



Étude ciblée

RAPPORT

Études ciblées 2013-2014

Étude ciblée visant *Cyclospora cayetanensis* et
Cryptosporidium spp. dans les fines herbes
fraîches et les oignons verts



Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Études ciblées	5
1.2	Codes d'usages, lois et règlements	6
2	Étude sur fines herbes fraîches et l'oignon vert	7
2.1	Justification	7
2.2	Parasites ciblés	8
2.3	Prélèvement des échantillons	8
2.4	Détails de la méthode	9
2.5	Limites	9
3	Résultats	10
3.1	Répartition des échantillons	10
3.2	Sommaire des résultats	13
4	Conclusion	13
5	Remerciements	14
6	Références	15
	Annexe A : Liste des acronymes	17
	Annexe B : Éclosions dans le monde de maladies d'origine alimentaire associées à des fruits et légumes contaminés par Cyclospora Cryptosporidium (1995-2014)	18

Sommaire

Les études ciblées sont utilisées par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) pour concentrer ses activités de surveillance sur les domaines où le risque est le plus élevé. 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 caractériser les nouveaux risques et les risques émergents, recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, réaliser ou raffiner les 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.

Les parasites *Cyclospora* et *Cryptosporidium* sont des protozoaires qui infectent les humains, principalement par l'intermédiaire de l'eau et des aliments contaminés. *Cyclospora* est endémique dans un certain nombre de pays tropicaux et subtropicaux. Des humains contractent des infections à *Cryptosporidium* partout dans le monde. Les infections à *Cyclospora* et à *Cryptosporidium* peuvent causer des symptômes gastro-intestinaux légers à graves incluant, entre autres, la diarrhée, une perte de poids, des crampes, des flatulences, la nausée, la fatigue et une fièvre légère.

En septembre 2012, un comité d'experts de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) ont placé *Cyclospora* et *Cryptosporidium* aux 13^e et 5^e rangs, respectivement, parmi 24 parasites dans le classement général des parasites mondiaux en raison de leur importance pour la santé publique. Les fruits et légumes, comme les fines herbes fraîches et les oignons verts, ont déjà été identifiés par le passé comme étant des sources de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium* au Canada. La présente étude se penche surtout sur les fines herbes fraîches et les oignons verts.

L'objectif de la présente étude était de déterminer l'occurrence et la répartition des cas de contamination des fruits et légumes frais, comme les fines herbes fraîches et l'oignon vert, par les parasites *Cyclospora* et *Cryptosporidium*. Au total, 1 116 échantillons ont été analysés aux fins de dépistage de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium*. Les échantillons ont été prélevés dans des commerces de détail de diverses régions du Canada entre avril 2013 et mars 2014. Parmi les échantillons soumis à un dépistage de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium*, aucun n'a donné de résultat positif à l'égard de ces parasites.

L'Agence canadienne d'inspection des aliments 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, il est important de noter que les secteurs de l'alimentation et du détail au Canada sont en définitive responsables des aliments qu'ils produisent et vendent, tandis que les consommateurs sont responsables de la manipulation sécuritaire des aliments qu'ils ont en leur possession. Par ailleurs, les consommateurs peuvent facilement trouver de l'information générale sur la manipulation sécuritaire des aliments.

1 Introduction

1.1 Études ciblées

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) surveille les aliments produits au Canada et importés afin de déceler d'éventuels risques allergéniques, microbiologiques, chimiques et physiques. Un des outils utilisés pour 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 enquêtes ciblées, menées à l'origine dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), font maintenant 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). Ces études complètent les autres activités de surveillance de l'ACIA, car elles portent sur des risques et des aliments qui ne sont pas systématiquement visés par les programmes de surveillance.

Les études ciblées servent à recueillir de l'information sur l'occurrence ou la prévalence éventuelle des risques associés à des produits alimentaires précis. Elles permettent de produire une information essentielle sur certains risques posés par les aliments, de cerner ou de caractériser les nouveaux risques et les risques émergents, de recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, de déclencher ou de raffiner des évaluations du risque pour la santé humaine, d'évaluer la conformité aux règlements canadiens, de mettre en évidence les éventuels problèmes de contamination et d'influencer l'élaboration de stratégies de gestion du risque, selon les besoins.

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 risques posés par les aliments. 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 fédéral, provincial et territorial dans le domaine de la salubrité des aliments au Canada.

La présente étude ciblée visait à recueillir des données de base sur la présence de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium* dans les fines herbes fraîches et les oignons verts vendus dans les commerces de détail au Canada entre avril 2013 et mars 2014.

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 de la Commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius, une commission mixte de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la Santé. Les producteurs de fruits et 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)¹ sont les deux codes pertinents dans le cadre de la présente enquête. 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 de fruits et légumes frais, de la production primaire 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 contaminé par des pathogènes d'origine alimentaire, tandis que selon l'alinéa 4(1)e) et l'article 7 de cette même loi, 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 sur le marché interprovincial doivent 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 destiné à faire en sorte 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 articles de la LAD et du RAD qui ont trait aux aliments sont administrés par l'ACIA.

En général, les études ciblées sont menées aux 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 d'une telle étude 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 fines herbes fraîches et l'oignon vert

2.1 Justification

De nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire causées par la consommation de fruits et légumes frais ont été signalées. À la suite de la réunion d'un comité mixte FAO/OMS d'experts sur les dangers microbiologiques dans les fruits et les légumes frais, et après un processus de classification visant à déterminer les produits les plus préoccupants en termes de contamination, les fines herbes fraîches se sont vu attribuer le niveau de priorité un, tandis que les oignons verts se sont vu attribuer le niveau de priorité deux ⁷. De 1995 à 2014, il y a eu en Amérique du Nord 14 éclosions documentées liées à la consommation de fines herbes (et de produits fabriqués avec des fines herbes) ou d'oignons verts contaminés par le parasite *Cyclospora* (annexe B), et une éclosion liée à la consommation d'oignons verts contaminés par *Cryptosporidium*. Les fines herbes et l'oignon vert ont été classés parmi les six principaux fruits et légumes frais jugés responsables de l'augmentation des éclosions de maladies d'origine alimentaire liées aux fruits et légumes frais entre 1996 et 2008 aux États-Unis ⁸.

Les fruits et légumes frais peuvent être contaminés au champ par *Cyclospora* ou *Cryptosporidium* lorsque de l'eau contaminée est utilisée pour l'irrigation ou pour le mélange d'engrais. *Cyclospora* ou *Cryptosporidium* peut également être présent dans l'eau servant au lavage des fruits et légumes, ou au moment de la transformation ou de l'emballage des produits ⁹. Durant la récolte, les doigts des travailleurs, s'ils sont contaminés, peuvent également constituer une source de parasites. Les oocystes peuvent être emprisonnés dans les surfaces irrégulières de certains produits comme les fines herbes fraîches.

L'infection causée par *Cyclospora* ou par *Cryptosporidium* peut causer de nombreux symptômes gastro-intestinaux, par exemple la diarrhée, une perte d'appétit, une perte de poids, des ballonnements, des crampes, des flatulences, la nausée, la fatigue et une fièvre légère. La gravité des symptômes dépend du nombre d'oocystes ingérés et de la condition de l'hôte au moment de l'infection ⁹. Les échanges commerciaux de fruits et légumes frais avec des pays où le taux de cyclosporose (infection à *Cyclospora*) est élevé ont contribué à accroître le risque d'exposition des Canadiens au parasite *Cyclospora* ¹⁰. Pour sa part, *Cryptosporidium* est répandu dans le monde entier, et selon les cas signalés en 2004, le parasite aurait infecté environ 4 % de la population nord-américaine ¹¹.

La présente étude vise à déterminer le niveau de contamination possible des fines herbes fraîches et des oignons verts par *Cyclospora* et *Cryptosporidium*.

2.2 Parasites ciblés

Cyclospora cayetanensis et *Cryptosporidium* spp. sont des parasites d'origine hydrique et alimentaire. *Cyclospora* est endémique dans un certain nombre de régions tropicales et subtropicales du monde ¹², tandis que *Cryptosporidium* est présent à différents taux de prévalence partout dans le monde, autant dans des pays développés qu'en développement ^{11,13}. À la suite de la réunion du comité mixte FAO/OMS d'experts (du 3 au 7 septembre 2012), au cours de laquelle les parasites ont été classés principalement en fonction de leur impact sur le fardeau de la maladie, *Cryptosporidium* a été classé au 5^e rang et *Cyclospora*, au 13^e rang sur 24 parasites en raison de leur importance générale sur la santé publique à l'échelle mondiale ¹⁴.

La contamination peut être transmise aux humains par l'ingestion de fruits et légumes frais ou d'eau contaminés par des matières fécales (d'origine humaine dans le cas de *Cyclospora cayetanensis*) contenant les oocystes. L'oocyste est une structure qui peut survivre longtemps à l'extérieur de l'hôte après avoir été excrété par une personne infectée.

L'oocyste de *Cyclospora* a besoin de conditions environnementales particulières, notamment une température chaude, pour sporuler et devenir infectieux. Après avoir sporulé, et après avoir été ingérés, les oocystes infectieux de *Cyclospora* atteignent le tractus gastro-intestinal où ils libèrent des sporozoïtes qui pénètrent dans la paroi interne de l'intestin grêle (cellules épithéliales). Une fois à l'intérieur des cellules épithéliales, les sporozoïtes passent par divers stades de multiplication asexuée et de développement sexuel, pour être ensuite excrétés dans les matières fécales au stade d'oocystes matures ⁹. Le cycle de vie de *Cryptosporidium* ressemble à celui de *Cyclospora*, mais les oocystes de *Cryptosporidium* sont infectieux au moment de leur excrétion dans l'environnement, ce qui constitue l'une des principales différences entre ces deux parasites.

2.3 Prélèvement des échantillons

Tous les échantillons ont été prélevés dans des chaînes d'épicerie nationales et des épicerie locales ou régionales, d'autres commerces de détail traditionnels et des magasins d'aliments naturels partout à travers le Canada. Onze lieux d'échantillonnage représentant les différentes régions géographiques au Canada ont été sélectionnés. Le nombre d'échantillons prélevés dans chacune des régions était fondé sur la proportion relative représentée par leur population. Les échantillons ont été prélevés entre avril 2013 et mars 2014.

2.4 Détails de la méthode

Une méthode fondée sur les principes énoncés par Cook et coll. (2006) a été utilisée pour laver la surface des échantillons de fines herbes et d'oignons verts afin d'isoler les oocystes de *Cryptosporidium* spp. et de *Cyclospora cayetanensis*¹⁶. Les oocystes, lorsqu'ils étaient présents, ont été nettoyés au stomacher (pour les fines herbes, comme la coriandre, le basilic, le persil, la menthe, l'estragon, la sarriette, l'aneth, l'oseille et la marjolaine) ou par agitation (pour le thym, la sauge, la ciboulette et l'origan) avec une solution de lavage tampon à base de glycine, ou par agitation avec une solution de lavage tampon à base de pyrophosphate de sodium (pour les oignons verts). Les solutions de lavage ont ensuite été concentrées par centrifugation et soumises à une flottation avec du sucrose, une méthode qui permet d'isoler les oocystes des débris de fruits et légumes frais. L'ADN a ensuite été extrait des oocystes isolés, puis soumis à une épreuve de PCR en temps réel (qPCR) avec une analyse des courbes de fusion élaborée par l'ACIA pour détecter simultanément les parasites *Cyclospora cayetanensis* et *Cryptosporidium* spp.^{17,18}. Pour qu'un résultat soit jugé positif, la température de la courbe de fusion doit correspondre à celle du témoin de *Cyclospora* ou de *Cryptosporidium* et le séquençage de l'amplicon de qPCR doit indiquer une correspondance avec l'ADN de *C. cayetanensis* ou de *Cryptosporidium* spp. lors d'une recherche BLAST dans GenBank.

Cette méthode de qPCR détecte l'ADN des parasites ciblés et ne peut donc pas distinguer les oocystes viables et potentiellement infectieux des oocystes non viables. Par conséquent, la détection d'ADN de *C. cayetanensis* ou de *Cryptosporidium* spp. dans un échantillon d'aliment ne signifie pas nécessairement que la consommation de l'aliment en question causera une infection.

2.5 Limites

À l'heure actuelle, il n'existe aucun critère reconnu à l'échelle internationale pour évaluer la présence de parasites dans les fruits et légumes frais. Les méthodes utilisées pour la détection de *C. cayetanensis* et de *Cryptosporidium* spp. dans ces produits sont des méthodes moléculaires, qui ne distinguent pas les oocystes viables (et donc infectieux) des oocystes non viables. Cela signifie que même si un aliment donne un résultat positif pour un de ces parasites, le parasite ne causera pas nécessairement la maladie. Il est donc difficile de déterminer l'incidence immédiate d'un résultat positif sur la santé en l'absence de preuves épidémiologiques qui établissent un lien entre l'aliment et les cas cliniques. De plus, en raison de la nature périssable des fruits et légumes frais, les échantillons analysés ont habituellement dépassé depuis longtemps leur durée de conservation au moment où les analyses sont terminées, ce qui empêche toute possibilité d'activités de suivi immédiates.

La présente étude a été conçue pour déterminer la prévalence des parasites *Cyclospora* et de *Cryptosporidium* dans les fines herbes fraîches et l'oignon vert offerts dans le commerce au détail. 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 l'autre. Ainsi, le nombre d'échantillons prélevés dans le cadre de 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 non satisfaisants de pays différents ne peuvent être considérés comme étant comparables d'un point de vue statistique.

3 Résultats

3.1 Répartition des échantillons

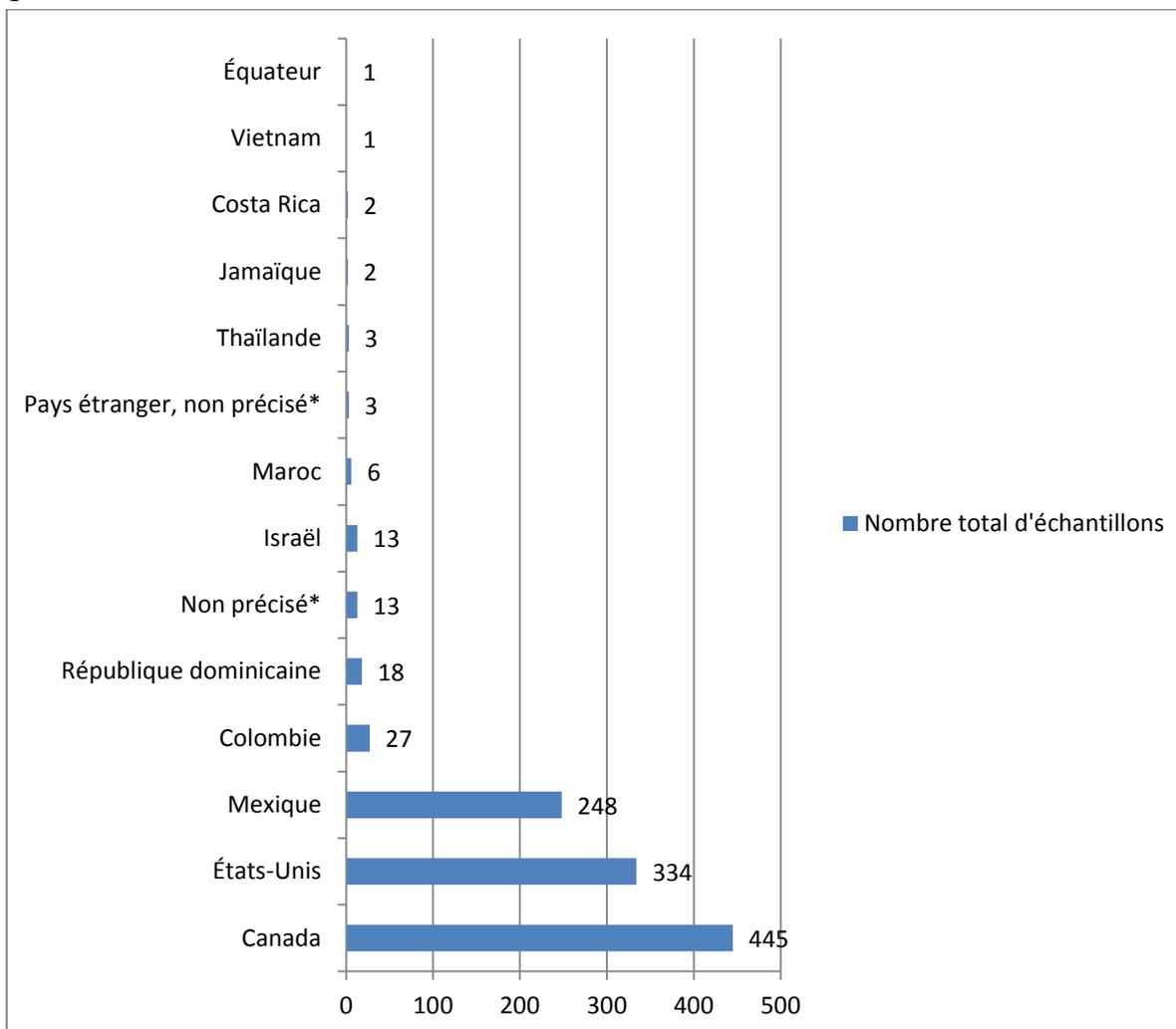
Au total, 1 116 échantillons ont été analysés aux fins de dépistage de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium*. Un sommaire de la répartition par type de produit figure au tableau 1. La majorité des échantillons provenaient du Canada, puis des États-Unis et du Mexique, comme le montre la figure 1. Le pays d'origine n'était pas précisé pour 13 échantillons, et 3 échantillons étaient marqués comme provenant de pays étrangers, mais leur pays d'origine n'était pas indiqué.

Tableau 1 Répartition des échantillons prélevés selon le type et l'origine du produit

Type de produit	Origine du produit			Total
	Pays étranger	Canada	Inconnue	
<i>Fines herbes fraîches</i>	473	274	4	751
Basilique	26	12	0	38
Ciboulette	9	9	0	18
Coriandre	89	62	0	151
Coriandre	4	3	0	7
Aneth	61	46	1	108
Basilic citron	1	0	0	1
Marjolaine	4	0	0	4
Menthe	25	17	1	43
Menthe Mojito	1	0	0	1
Origan	13	0	0	13
Persil	202	116	2	320
Sauge	9	4	0	13
Sarriette	8	3	0	11
Oseille	2	0	0	2
Estragon	9	0	0	9
Thym	10	2	0	12
<i>Oignon vert</i>	185	171	9	365
Total général	658	445	13	1 116

Figure 1. Répartition des échantillons analysés aux fins de dépistage de *Cryptosporidium* spp. et de *Cyclospora cayetanensis* selon le pays d'origine (par ordre croissant de nombre d'échantillons)

1



*La catégorie « non précisé » désigne les échantillons pour lesquels le pays d'origine n'a pu être déterminé d'après les renseignements figurant sur l'étiquette du produit.

3.2 Sommaire des résultats

Au total, 1 116 échantillons de fines herbes fraîches et d'oignons verts ont été prélevés et analysés aux fins de détection de la présence de *Cryptosporidium* et de *Cyclospora*. Aucun des échantillons analysés n'était positif à l'égard de *Cryptosporidium* ni de *Cyclospora* (tableau 2); par conséquent, il n'a pas été nécessaire que l'ACIA mène des activités de suivi.

Tableau 2 Sommaire des résultats d'analyse des échantillons de fruits et légumes frais aux fins de dépistage de *Cyclospora cayetanensis* et de *Cryptosporidium* spp.2

Type de produit	Origine du produit	<i>Cyclospora cayetanensis</i> et <i>Cryptosporidium</i> spp.		
		Nombre d'échantillons	Non détecté dans 25g	Détecté dans 25g
Fines herbes	Canadienne	274	274	0
	Étrangère	473	473	0
	Inconnue	4	4	0
	<i>Total partiel</i>	<i>751</i>	<i>751</i>	<i>0</i>
Oignon vert	Canadienne	171	171	0
	Étrangère	185	185	0
	Inconnue	9	9	0
	<i>Total partiel</i>	<i>365</i>	<i>365</i>	<i>0</i>
Total général		1 116	1 116	0

4 Conclusion

Au total, 1 116 échantillons de fines herbes fraîches et d'oignons verts ont été prélevés et analysés aux fins de dépistage de *Cyclospora* et de *Cryptosporidium*. Aucun résultat n'a nécessité la prise de mesures de suivi par l'ACIA, puisque aucun des échantillons analysés n'était positif à l'égard de *Cryptosporidium* ni de *Cyclospora*.

L'ACIA prépare actuellement d'autres études pour mieux estimer la prévalence de *Cyclospora*, de *Cryptosporidium* et de parasites connexes dans les aliments vendus sur le marché canadien.

Tandis que l'industrie alimentaire et le secteur de la vente au détail au Canada sont responsables en définitive des aliments qu'ils produisent et qu'ils vendent, et que les consommateurs sont responsables de la manipulation sécuritaire des aliments qu'ils ont en leur possession, l'ACIA veille à réglementer l'industrie, à assurer une surveillance et à

promouvoir la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de chaîne de production alimentaire. Les activités de surveillance se poursuivront et l'ACIA informera les intervenants de ses constatations.

5 Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement Judy D. Greig, de l'Agence de la santé publique du Canada, de nous avoir fourni le résumé des éclosions (annexe B).

6 Références

1. Comité du Codex Alimentarius sur l'hygiène alimentaire. *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais (CAC/RCP 53-2003)* [En ligne], 2011.
2. Comité du Codex Alimentarius sur l'hygiène alimentaire *Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP 1-1969)*. [En ligne], 2011.
3. Ministère de la Justice Canada. *Loi sur les aliments et drogues*. [En ligne], 29 juillet 2014; disponible à l'adresse : <http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/F-27/>.
4. Ministère de la Justice Canada. *Règlement sur les aliments et drogues*. [En ligne] 29 juillet 2014; disponible à l'adresse : http://laws.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870/index.html.
5. Ministère de la Justice Canada. *Règlement sur les fruits et les légumes frais*. [En ligne], 2011; disponible à l'adresse : http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._285/index.html.
6. Ministère de la Justice Canada. *Loi sur les produits agricoles au Canada*. [En ligne], 2015; disponible à l'adresse : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/C-0.4/>.
7. OMS, Microbiological Hazards in Fresh Fruits and Vegetables: Meeting Report (Microbiological Risk Assessment Series), 2008.18.
8. Response Gravani, "The Role of Good Agricultural Practices in Produce Safety." In *Microbial Safety of Fresh Produce*, edited by Xueton Fan, et al., pp. 101-117. Ames: Wiley-Blackwell, 2009.
9. RH-Civ Mansfield and Alvin A. Gajadhar, *Cyclospora cayetanensis, a food- and waterborne coccidian parasite*. *Veterinary Parasitology*, 2004. **126**(1-2): p. 73-90.
10. Joan M. Shields and Betty H. Olson, *Cyclospora cayetanensis: a review of an emerging parasitic coccidian*. *International Journal for Parasitology*, 2003. **33**(4): p. 371-391.
11. R. Fayer, *Cryptosporidium: a water-borne zoonotic parasite*. *Vet Parasitol*, 2004. **126**(1-2): p. 37-56.
12. B. Dixon, et al., *Detection of Cyclospora, Cryptosporidium, and Giardia in ready-to-eat packaged leafy greens in Ontario, Canada*. *J Food Prot*, 2013. **76**(2): p. 307-13.
13. X. M. Chen, et al., *Cryptosporidiosis*. *N Engl J Med*, 2002. **346**(22): p. 1723-31.
14. FAO/OMS, Multicriteria-based Ranking for Risk Management of Foodborne Parasites: Report of a Joint FAO/WHO Expert Meeting, 3-7 September, 2012 FAO Headquarters Rome, Italy, p. 47, 2012.17.
15. CDC, *Cyclosporiasis*. 2009.
16. N. Cook, et al., *Towards standard methods for the detection of Cryptosporidium parvum on lettuce and raspberries. Développement et optimisation de méthodes de modélisation EM* *Int J Food Microbiol*, 2006. **109**(3): p. 215-21.

17. L.F. Lalonde et A.A. Gajadhar, Detection and differentiation of coccidian oocysts by real time PCR and melt curve analysis, *Journal of Parasitology*, 97: p. 725-730, 2011.21. *Journal of Parasitology*, 2011. **97**: p. 725-730.
18. L.F. Lalonde, J. Reyes et A.A. Gajadhar, *Application of qPCR assay with melt curve for detection and differentiation of protozoan oocysts in human fecal samples from the Dominican Republic*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2013. **89**: p. 892-898.

Annexe A : Liste des acronymes

ACIA : Agence canadienne d'inspection des aliments

BPA : Bonnes pratiques agricoles

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

CSSA : Comité des sciences sur la salubrité des aliments

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

g : gramme

GI : Gastro-intestinal

LAD : *Loi sur les aliments et drogues*

OMS : Organisation mondiale de la santé

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

PAE : Programme des aliments destinées aux enfants

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

PCR : Réaction en chaîne de la polymérase

PNSM : Programme national de surveillance microbiologique

PNSRC : Programme national de surveillance des résidus chimiques

qPCR : Amplification par la polymérase en temps réel

RAD : *Règlement sur les aliments et drogues*

spp. : Espèces

Annexe B : Éclosions dans le monde de maladies d'origine alimentaire associées à des fruits et légumes contaminés par *Cyclospora Cryptosporidium* (1995-2014)

Cas liés à <i>Cyclospora cayetanensis</i> dans les fines herbes						
Année	N ^{bre} de cas	Véhicule	Pays	Province/État	Sources	Contexte
1997	341	Basilic	États-Unis	Plusieurs	CDC 1997	
1997	48	Basilic	États-Unis	Virginie	MMWR 1997, 46(30): 689-691	Salade de pâtes au pesto de basilic
1999	66	Basilic	États-Unis	Missouri	Clin Infect Dis 2001 32(7):1010-7	De la salade de pâtes au poulet a été liée à des cas de maladie, et l'analyse des restes de salade a donné des résultats positifs à l'égard de <i>Cyclospora</i> spp.
2001	17	Basilic	Canada	C.-B.	Epidemiol. Infect. 2005, 133:23-27	Basilic importé en passant par les États-Unis
2004	57	Basilic	États-Unis	Illinois	FDA	Basilic cru et mesclun/mélange de salade printanière
2004	38	Basilic	États-Unis	Texas	FDA	Basilic cru et mesclun/mélange de salade printanière
2005	44	Basilic	Canada	Ontario	Rapport annuel, 2005	
2005	200	Basilic	Canada	Québec	Rapport annuel, 2005	Produits de pâtes et pesto à base de basilic du Mexique
2005	4	Basilic	Canada	Ontario	Rapport annuel, 2005	
2005	592	Basilic	États-Unis	Floride	CDC 2005	

2008	16	Persil frais	Suède		Eurosurveillance, Vol 13, Issue 51, 2008	Sauce béarnaise contenant du persil frais haché ajouté après la cuisson.
2010	206	Basilic	Canada	Ontario	Lambton Health Unit	L'aliment soupçonné était du « croquant » de pesto (cool pesto crunch).
2011	12	Coriandre et oignon	États-Unis	Floride	Liste des CDC	
2014	304	Coriandre	États-Unis	Plusieurs	CDC	Les enquêtes épidémiologiques et de traçage en amont menées au Texas par les responsables locaux et de l'État de la santé publique et de la réglementation ainsi que par la FDA ont montré que certains cas de maladie étaient liés à de la coriandre fraîche provenant de Puebla, au Mexique. Aucune donnée probante n'indique que les cas de maladie ailleurs qu'au Texas sont liés à la coriandre provenant de Puebla, au Mexique. Les cas signalés de cyclospore au Texas sont revenus aux niveaux de base en août; il est donc probable que l'éclosion soit terminée.
2014	207	Coriandre	États-Unis	Plusieurs États (principalement le Texas)	CDC	Sept personnes hospitalisées; la majorité des cas (133; 64 %) signalés provenaient du Texas. Les enquêtes épidémiologiques et de traçage en amont montrent que certains cas de maladie chez la population texane étaient liés à de la coriandre fraîche

						provenant de Puebla, au Mexique.
Total	2 152					

Cas liés à <i>Cryptosporidium</i> spp. dans les fruits et légumes frais						
Année	N ^{bre} de cas	Véhicule	Pays	Province/État	Sources	Contexte
1997	54	Oignon vert	États-Unis		FDA des États-Unis : Analysis and Evaluation of Preventive Control Measures for the Control and Reduction/Elimination of Microbial Hazards on Fresh and Fresh-Cut Produce, Chapter IV	
2008	72	Salade	Finlande		Eurosurveillance, volume 14, numéro 28	
2010	27	Fines herbes fraîches	Suède		Eurosurveillance, volume 17, numéro 46	Fines herbes fraîches soupçonnées. L'utilisation de l'analyse des séquences du gène de glycoprotéine GP60, un marqueur polymorphe à diversité intraspécifique élevée, a identifié le même sous-type IIdA24G1 de <i>C. parvum</i> dans les échantillons de l'éclosion d'Umeå et les cas de la région de Stockholm, ce qui indique une éclosion possible dans la région de Stockholm et établit un lien entre ces deux événements. Quant à l'éclosion d'Örebro, un autre sous-type a été identifié : <i>C. parvum</i> IIdA20G1e.
Total	153					

Information provenant des données préparées par Judy D. Greig, Agence de la santé publique du Canada.