



Agence canadienne
d'inspection des aliments

Canadian Food
Inspection Agency

Étude microbiologique de référence nationale sur le poulet à griller Décembre 2012 à décembre 2013

**Une étude réalisée en vertu de l'Initiative fédérale, provinciale et territoriale de
réduction des agents pathogènes dans la viande et la volaille**

12 MAI 2016

Remerciements

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) tient à remercier ses partenaires ainsi que les différents organismes suivants pour leur travail substantiel et leurs contributions qui ont rendu possible la réalisation de cette étude microbiologique de référence nationale (EMR) portant sur le poulet à griller :

- Agriculture et Agroalimentaire Canada pour avoir versé les fonds opérationnels nécessaires pour mener les activités liées à l'EMR, y compris la préparation, la coordination, l'échantillonnage et l'analyse des échantillons de volaille ainsi que les communications.
- Le Conseil canadien des transformateurs d'œufs et de volailles et son comité technique pour avoir assuré le soutien technique et la coordination de la conception et de la mise en œuvre de l'EMR.
- Le personnel de l'industrie ainsi que les employés affectés aux inspections de l'ACIA à chaque établissement de transformation de volaille agréé par le gouvernement fédéral participant à l'EMR pour avoir prélevé des échantillons de poulet à griller et de viande de poulet cru.
- Les inspecteurs provinciaux des régies régionales de la santé, les services de santé publique et les ministères de l'Agriculture ainsi que les inspecteurs de l'ACIA œuvrant dans la région de Waterloo qui ont prélevé des produits de viande de poulet cru auprès de magasins de détail de l'ensemble du pays dans le cadre de l'EMR.
- Le Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) et le laboratoire de Fallowfield de l'ACIA pour avoir caractérisé des isolats bactériens prélevés dans les échantillons positifs.
- Le Bureau des dangers microbiens de Santé Canada pour avoir aidé à évaluer les méthodes d'analyse prises au cours de l'étude.
- La Division de services de laboratoire de l'Université de Guelph pour avoir analysé sous contrat tous les échantillons de poulet à griller et de viande de poulet cru au cours de la phase pilote et de la phase d'étude.

Collaborateurs de l'EMR 2012-2013

L'ACIA tient à remercier et reconnaître les personnes et les organismes qui ont participé à l'analyse et à la présentation des résultats de l'EMR.

Chef de programme

Anne-Marie St-Laurent

Gestionnaire de projet

Daniel Leclair

Coordonnateurs/coordonnatrices de projet

Lyne Brosseau

Jane MacDonald

Gary Thiessen

Coordonnateurs des laboratoires

Stan Gagnon

Daniel Leclair

Steve Lenz

Validation des données et gestion des bases de données

Solomon Aklilu

Jean-Robert Bisailon

Lyne Brosseau

Ryan Currie

Analyse et présentation des données

Jean-Robert Bisailon

Ryan Currie

Daniel Leclair

Alexandre Leroux

Examineurs

ACIA

Sujinder Bhachoo

Lyne Brosseau

Catherine Carrillo

Sukhpal Deol

Kate Hardie

Jane MacDonald

Gary Thiessen

Le Groupe de travail FPT sur la réduction des agents pathogènes

Valerie Bohaychuk
Jeanine Boulter-Bitzer
Jeff Farber
Denise Oudit
Leanne DeWinter

Les Producteurs de poulet du Canada

Le Conseil canadien des transformateurs d'œufs et de volailles

Table des matières

Sommaire	8
Abréviations.....	11
Introduction.....	12
Objectifs	14
Modèle d'étude et méthodes d'échantillonnage	15
Abattage	15
Vente au détail.....	16
Prélèvement	17
Analyse de laboratoire.....	18
Préparation des échantillons	18
Méthodes d'analyse	18
Analyse statistique	19
Résultats.....	20
Échantillonnage.....	20
Abattage	20
Transformation.....	21
Vente au détail.....	23
Discussion	25
Conclusion et recommandations	28
Tableaux.....	29
Tableau 1 Nombre d'échantillons prévus, reçus et analysés durant l'étude.....	29
Tableau 2 Prévalence non pondérée de <i>Salmonella</i> dans des lots de poulets à griller selon la province ou région.....	29
Tableau 3a Distribution des concentrations de <i>Salmonella</i> (NPP/g)* dans les cæcums des poulets à griller (Résultats combinés après trois et cinq dilutions**)	30
Tableau 3b Distribution des concentrations de <i>Salmonella</i> (NPP/g)* dans les cæcums des poulets à griller (Résultats au-dessus de >110 NPP/g après cinq dilutions**)	30
Tableau 4 Prévalence non pondérée de <i>Campylobacter</i> dans des lots de poulets à griller selon la province ou la région	30
Tableau 5 Distribution des concentrations de <i>Campylobacter</i> (UFC/g)* dans les cæcums des poulets à griller	31

Tableau 6	Prévalence non pondérée de <i>Salmonella</i> dans les poulets frais d'abattoir.....	31
Tableau 7	Distribution des concentrations de <i>Salmonella</i> (NPP/ml)* dans les poulets frais d'abattoir	31
Tableau 8a	Dénombrement de <i>Salmonella</i> dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (NPP / ml de fluide de rinçage).....	32
Tableau 8b	Dénombrement de <i>Salmonella</i> dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (NPP / g de l'échantillon)	32
Tableau 9	Prévalence non pondérée de <i>Campylobacter</i> dans les poulets frais d'abattoir	33
Tableau 10	Distribution des concentrations de <i>Campylobacter</i> (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir	33
Tableau 11a	Dénombrement de <i>Campylobacter</i> dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (UFC / ml de liquide de rinçage).....	34
Tableau 11b	Dénombrement de <i>Campylobacter</i> dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (UFC / g de l'échantillon)	35
Tableau 12a	Distribution des concentrations d' <i>E. coli</i> générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Carcasse entière).....	36
Tableau 12b	Distribution des concentrations d' <i>E. coli</i> générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Poitrines DSP).....	36
Tableau 12c	Distribution des concentrations d' <i>E. coli</i> générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Hauts de cuisses NDAP)	36
Tableau 13a	Dénombrement d' <i>E. coli</i> générique dans la viande fraîche de poulet d'abattoir (CFU / ml de fluide de rinçage)	37
Tableau 13b	Dénombrement d' <i>E. coli</i> générique dans la viande fraîche de poulet d'abattoir (CFU / g de l'échantillon).....	37
Tableau 14	Prévalence non pondérée de <i>Salmonella</i> dans les poulets frais de vente au détail	38
Tableau 15	Distribution des concentrations de <i>Salmonella</i> (NPP/ml)* dans les poulets frais de vente au détail.....	38
Tableau 16	Prévalence non pondérée de <i>Campylobacter</i> dans les poulets frais de vente au détail	38
Tableau 17	Distribution des concentrations de <i>Campylobacter</i> (UFC/ml)* dans les poulets frais de vente au détail	39
Figures	40
Figure 1.	Prévalence de <i>Salmonella</i> parmi les échantillons de poulets à griller selon la saison. Les barres d'erreur correspondent aux valeurs situées dans l'intervalle de confiance de 95 %.	40

Figure 2. Prévalence de *Campylobacter* parmi les échantillons de poulets à griller selon la saison. Les barres d'erreur correspondent aux valeurs situées dans l'intervalle de confiance de 95 %..... 40

Références 41

Sommaire

Les animaux destinés à l'alimentation, y compris les espèces aviaires, transportent naturellement dans leur tractus intestinal des agents pathogènes qui peuvent être transmis dans les produits de viande crue lors de l'abattage et de la transformation. La présente étude microbiologique de référence vise à fournir des estimations de base nationales et à jour sur la prévalence et les concentrations de *Campylobacter* et de *Salmonella* chez le poulet à griller et dans la viande de poulet produite au Canada. Ces renseignements permettront d'évaluer les programmes de gestion des risques, dont l'établissement potentiel d'objectifs de réduction des agents pathogènes ou de normes de rendement.

Le modèle de la présente étude emprunte une approche unique « de la ferme aux détaillants » afin de fournir des données de référence en ce qui a trait à l'exploitation agricole, à la transformation et à la vente au détail. Cette approche vise à permettre aux gouvernements et à l'industrie d'évaluer les effets des interventions actuelles et futures à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement.

La détection et le dénombrement de *Salmonella*, de *Campylobacter* et d'*E. coli* générique dans diverses matrices d'échantillons ont été réalisés par un laboratoire tiers accrédité qui a eu recours aux méthodes utilisées par le Food Safety and Inspection Service (FSIS) de l'United States Département of Agriculture (USDA). Les laboratoires de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) et de l'ACIA ont par ailleurs caractérisé tous les isolats bactériens qui ont été prélevés à partir d'échantillons positifs au moyen des méthodes de phénotypage et de génotypage.

Comme les estimations de prévalence qui sont présentées dans le présent rapport n'ont pas été pleinement pondérées, elles ne sont pas considérées comme étant des estimations nationales finales de prévalence. Le processus statistique de pondération ou d'application de pondérations pertinentes à chaque unité d'échantillonnage sera réalisé et présenté à un stade ultérieur afin de calculer des estimations plus précises. La prévalence signalée de *Campylobacter* sur des produits à base de poulet frais prélevés dans des abattoirs et auprès de détaillants a été calculée en combinant les résultats des tests qualitatifs et quantitatifs.

On a évalué le volet de la ferme en prélevant et en analysant à l'abattoir des contenus cœcaux de carcasses de poulets qui reflètent le niveau de contamination de l'élevage. Un échantillon combiné de cœcums a été prélevé auprès de 20 oiseaux du même lot ou chargement de camion à l'abattoir afin d'estimer la prévalence de ces agents pathogènes d'origine alimentaire dans les élevages et les fermes. Les résultats de cette étude démontrent que la prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans les lots de poulets à griller élevés sur des fermes canadiennes varie grandement d'une province et d'une saison à l'autre.

La prévalence nationale de *Salmonella* dans les lots de poulets à griller s'élevait à 25,6 % (IC : 24,3 % – 26,9 %). Les lots élevés dans les provinces de l'est ont plus fréquemment été colonisés par *Salmonella*, alors que l'Ontario a affiché la prévalence la plus élevée avec 34,3 %

(IC : 31,4 % – 37,2 %). Bien que la prévalence nationale de *Campylobacter* dans les lots de poulets à griller s'élevait à 24,1 % (IC : 22,8 % – 25,4 %), la répartition géographique des lots positifs s'accroissait graduellement vers l'ouest, alors que la Colombie-Britannique a affiché la prévalence la plus élevée à 41,3 % (IC : 37,7 % – 44,9 %).

La prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières et les parties de carcasses transformées dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral étaient significativement différentes, alors qu'elles s'élevaient respectivement à 16,9 % (IC : 15,1 % – 18,7 %) et à 29,6 % (IC : 27,4 % – 31,7 %). De même, la prévalence de *Campylobacter* était significativement inférieure sur les carcasses entières à 27,4 % (IC : 25,2 % – 29,6 %), comparativement à celui de 39 % (IC : 36,7 % – 41,4 %) sur les parties de carcasses. Lorsqu'on analysait les parties de carcasses de manière indépendante, la prévalence des deux agents pathogènes sur les poitrines de poulet désossées et sans peau (DSP) n'étaient pas significativement différentes de celles des hauts de cuisses de poulet non désossés et avec peau (NDAP).

Des échantillons de types similaires de produits de poulet cru ont été prélevés auprès de chaînes de supermarchés et de boucheries ou d'épiciers indépendants dans 33 grandes villes du Canada. Bien qu'une grande proportion de poulets vendus au détail dans les chaînes de supermarchés sont fournis par des établissements agréés par le gouvernement fédéral, environ 20 % des poulets échantillonnés avaient été achetés auprès d'épiciers de boucheries ou d'épiciers indépendants susceptibles de vendre des produits de poulet qui ont été transformés dans des établissements inspectés par les gouvernements provinciaux. La prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières et les parties de carcasses était significativement différente, alors qu'elles s'élevaient respectivement à 21 % (IC : 17,1 % – 25 %) et à 31,6 % (IC : 29 % – 34,2 %). Bien que la prévalence de *Campylobacter* sur les carcasses entières fût de 37,9 % (IC : 33,1 % – 42,6 %), elle n'était pas significativement différente de celle des parties de carcasses dont la prévalence était de 43,1 % (IC : 40,3 % – 45,8 %). Lorsqu'on analysait les parties de carcasses de manière indépendante, la prévalence des deux agents pathogènes sur les poitrines de poulet DSP n'était pas très différente de celles des hauts de cuisses de poulet NDAP.

Un volet important de l'EMR consistait à estimer le nombre de bactéries sur les spécimens contaminés. Des dénombrements ont été réalisés sur tous les types de produits de viande de poulet prélevés dans des abattoirs et des magasins d'alimentation. La concentration moyenne géométrique de *Salmonella* s'élevait respectivement à 0,11 et 0,09 NPP par ml de liquide de rinçage sur les produits provenant d'abattoirs et de détaillants. En ce qui concerne *Campylobacter*, la concentration moyenne géométrique était respectivement de 3,81 et de 1,83 UFC/ml sur les produits provenant d'abattoirs et de détaillants. Contrairement aux concentrations de *Campylobacter* qui étaient significativement inférieures sur les poitrines de poulet DSP prélevées dans des abattoirs ou des magasins de détail, les concentrations de *Salmonella* étaient similaires entre les différents types de produits.

L'*E. coli* générique était utilisé comme mesure de contamination fécale dans les abattoirs. On a constaté que 83,4 % (IC : 81,1 % – 85,7 %), 83,9 % (IC : 82,2 % – 85,7 %) et 95 % (IC : 93,2 % – 96,8 %) de poitrines de poulet DSP, de carcasses entières et de hauts de cuisses NDAP ont été contaminés respectivement par l'*E. coli* générique. La concentration moyenne géographique était de 51,4 UFC d'*E. coli* générique par ml de liquide rinçage sur les produits d'abattoir, atteignant 96,1 UFC/ml pour les hauts de cuisses NDAP.

Par rapport à l'EMR portant sur la volaille de 1997-1998, la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières transformées dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral a diminué de manière significative, passant de 21,1 % (IC : 18,2 % – 24 %) à 16,9 % (IC : 15,1 % – 18,7 %). Aucun test de dépistage de *Campylobacter* n'a été réalisé lors de l'EMR canadienne précédente, ce qui nous empêche d'effectuer une comparaison avec l'étude actuelle.

La présente EMR nationale portant sur le poulet à griller fournit des estimations de référence à jour sur la prévalence et la concentration de *Campylobacter* et de *Salmonella* à diverses étapes de la chaîne d'approvisionnement de la viande de poulet à griller. Ces renseignements fourniront des fondements scientifiques aux gouvernements, à l'industrie et aux autres intervenants et serviront à orienter l'élaboration d'une stratégie de gestion des risques pour la lutte contre la présence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans la viande de poulet produite au Canada. Afin de réduire davantage les agents pathogènes lors de la transformation ou de la vente au détail, il serait approprié d'élaborer une stratégie qui mettrait en œuvre de nouvelles interventions ou de mesures d'atténuation tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de la production primaire à la vente au détail.

Abréviations

ACIA : Agence canadienne d'inspection des aliments

DSP : désossé et sans peau

EMR : étude microbiologique de référence

EPT : eau peptonée tamponnée

FPT: fédéral, provincial et territorial

FSIS : Food Safety and Inspection Service

IC : intervalle de confiance

IRAP : Initiative de réduction des agents pathogènes

NDAP : non désossé et avec peau

NPP : nombre le plus probable

P : prévalence

RMR : région métropolitaine de recensement

UFC : Unité formant des colonies

Introduction

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux (FPT) du Canada ont commencé à élaborer une Initiative de réduction des agents pathogènes (IRAP) pour la viande et la volaille en vertu de directives ministérielles en juillet 2009. Cette initiative a été lancée afin de renforcer le système canadien de salubrité des aliments dans le but premier de diminuer l'incidence des maladies d'origine alimentaire et leurs impacts sur la santé publique et l'économie en réduisant la contamination de la viande et de la volaille par des agents pathogènes. Un plan d'échantillonnage de référence pour le Canada a été présenté en février 2011 lors de la séance nationale d'information pour les intervenants. Durant cette séance, on a déterminé que les bactéries *Campylobacter* et *Salmonella* sur les poulets à griller crus constituaient une combinaison prioritaire viande-danger à examiner dans le cadre de travaux préliminaires. Sources continues de gastroentérite aiguë à travers le monde (Flint et coll., 2005), les bactéries *Campylobacter* et *Salmonella* sont reconnues pour entraîner un fardeau et des coûts sanitaires importants au Canada (Majowicz et coll., 2006; Thomas et coll., 2006). On a reconnu par ailleurs que l'absence de données de référence représentatives et harmonisées sur ces agents pathogènes le long de la chaîne d'approvisionnement au Canada représentait un manque important de connaissances nécessaires à l'élaboration des stratégies de réduction des agents pathogènes.

Le Food Safety and Inspection Service (FSIS) de l'USDA et d'autres organismes internationaux responsables de la réglementation en matière de salubrité des aliments ont réalisé des études microbiologiques de référence (EMR) à l'échelle nationale afin d'établir des objectifs de réduction ou des normes de rendement concernant les agents pathogènes, de mesurer les progrès de ceux-ci et d'orienter l'élaboration de programmes de gestion de risque. Depuis juillet 2011, le FSIS met en œuvre des normes de rendement plus strictes à l'égard de *Salmonella* ainsi que de nouvelles normes de contrôle de *Campylobacter* dans la volaille en s'appuyant sur les résultats de l'étude de référence réalisée en 2007-2008 portant sur les poulets à griller transformés dans des établissements fédéraux. De même, la Food Standards Agency (FSA) du Royaume-Uni a fixé un nouvel objectif de réduction des concentrations de *Campylobacter* dans la viande de poulet crue en décembre 2010 à la suite de la réalisation de l'étude de 2007-2008 sur le poulet vendu au détail (FSA, 2009). Plus récemment, le FSIS prévoyait publier de nouvelles normes de rendement pour les deux agents pathogènes dans les parties de poulet d'ici la fin de l'année financière 2015 (FSIS, 2013; Food Safety News, 2014). Plusieurs stratégies et lignes directrices de contrôle ont été publiées par les autorités nationales (FSIS, 2010; EFSA, 2011) et les organisations internationales (FAO/OMS, 2009; CAC, 2011) afin de réduire les niveaux de *Campylobacter* et de *Salmonella* le long de la chaîne d'approvisionnement des poulets à griller. Des propositions ont par ailleurs été présentées afin d'atteindre ces objectifs de rendement.

Dans le cadre des travaux réalisés par le Groupe de travail FPT sur la réduction des agents pathogènes, l'ACIA a entrepris une étude microbiologique de référence nationale afin d'estimer la prévalence et les concentrations de *Campylobacter* et de *Salmonella* chez le poulet à griller et la viande de poulet produite au Canada. L'EMR visait principalement à estimer la prévalence et les concentrations de *Salmonella* et de *Campylobacter* chez les poulets à griller, de la

production agricole au marché de détail. Le présent rapport fournit un résumé du modèle d'étude et des méthodologies connexes ainsi qu'une analyse descriptive des données microbiologiques tirées de l'examen des lots de poulets à griller, des carcasses entières et des parties de carcasses transformées dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral et vendu dans des magasins d'alimentation au Canada. La prévalence présentée dans le présent rapport ne devrait pas être considérée comme la prévalence nationale, mais plutôt comme une proportion des échantillons ayant donné des résultats positifs aux tests de dépistage. Les estimations nationales pondérées de prévalence de ces agents pathogènes seront indiquées dans une autre publication qui décrira de façon plus détaillée l'analyse épidémiologique ainsi que l'analyse statistique inférentielle.

Objectifs

La présente étude de référence vise principalement à fournir des estimations de base nationales et à jour. Ces renseignements sont destinés à être utilisés pour élaborer des programmes de réduction des agents pathogènes et servir de balises en fonction desquelles l'industrie pourrait mesurer l'efficacité de ses programmes HACCP et/ou de ses mesures d'intervention au fil du temps. De tels renseignements pourraient être également utilisés pour étayer de futures études sur l'évaluation des risques.

Plus précisément, l'étude vise à :

- établir la prévalence et les concentrations de référence de *Salmonella* et de *Campylobacter* dans les cæcums d'élevages de poulets à griller sur des fermes de l'ensemble du Canada;
- établir la prévalence et les concentrations de référence d'*E. coli* générique, de *Salmonella* et de *Campylobacter* sur les carcasses et les parties de carcasses de poulets à griller transformées dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral;
- fournir des estimations des concentrations de *Salmonella* et de *Campylobacter* dans les liquides résiduels des emballages en vrac contenant des carcasses entières de poulets avant la distribution dans des hôtels, des restaurants et des institutions (HRI).
- établir la prévalence et les concentrations de référence de *Salmonella* et de *Campylobacter* sur les produits de viande de poulet crue disponibles sur le marché de détail canadien;
- comparer de nouvelles données référence sur la prévalence et les concentrations de *Salmonella* et d'*E. coli* générique sur les carcasses de poulets à griller avec les données de référence précédentes recueillies lors de l'étude réalisée en 1997-1998;
- évaluer la distribution géographique et saisonnière de *Salmonella* et de *Campylobacter* dans les élevages de poulets à griller élevés dans des fermes du Canada.
- comparer les phénotypes et les génotypes de *Salmonella* et de *Campylobacter* observés dans les fermes, les abattoirs et les magasins de détail afin de les comparer à ceux qui sont responsables de maladies chez l'humain.

Modèle d'étude et méthodes d'échantillonnage

Un modèle de la ferme au détaillant a été élaboré afin de fournir des estimations de prévalence de référence au niveau de la ferme, de la transformation et de la vente au détail. Aucune visite à la ferme n'a été réalisée et aucun échantillon environnemental n'a été prélevé auprès de fermes de poulets à griller. On a évalué le volet de la ferme grâce au prélèvement et à l'analyse de contenus cœcaux de carcasses de poulet provenant d'établissements d'abattage afin de refléter l'état de contamination des élevages. La sélection des abattoirs de poulets agréés par le gouvernement fédéral reposait sur la catégorie de poids et le volume d'abattage de poulets d'établissements actifs entre janvier et décembre 2011. En ce qui concerne la présente étude, les établissements transformant les poulets à griller dont le poids vif était supérieur à 1,4 kg et inférieur à 2,7 kg avec un volume d'abattage annuel supérieur à 100 000 oiseaux ont été compris dans le cadre d'échantillonnage. Cette population d'étude constitue 92,9 % de la production totale de poulets et exclut les petites poules Rock Cornish et les poulets à rôtir. Tout établissement produisant moins de 100 000 oiseaux annuellement dans la catégorie de poids sélectionnée a été exclu du cadre d'échantillonnage. Sur un total de 45 abattoirs de poulets agréés par le gouvernement fédéral énumérés en 2011, 37 d'entre eux répondaient à ces critères, ce qui représente 93,9 % du nombre total d'abattoirs de poulets répartis dans neuf provinces.

La taille d'échantillon a été déterminée en vue d'estimer la prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans la population cible et les produits avec une précision de $\pm 5\%$ de la valeur réelle et un taux de confiance de 95 %. Les estimations reposaient également sur la probabilité que 50 % des poulets à griller et des produits de poulet soient contaminés. En ce qui concerne la prévalence de ces bactéries à la ferme, la taille d'échantillon a été corrigée en fonction de la population finie de fermes de poulets à griller présente dans chacune des provinces. La taille d'échantillon de la population cible et des produits a alors été ajustée afin de pouvoir comparer les données de prévalence par saison. Une saison se définit comme étant un trimestre de l'année. Par exemple, l'hiver correspond aux mois de décembre, de janvier et de février. Pour chaque saison, une date d'échantillonnage comprise entre le lundi et le jeudi (excluant tous les jours fériés et les deux semaines de congé de Noël) était attribuée au hasard à chaque échantillon. Pour des raisons de logistique, le nombre d'échantillons dans une journée d'échantillonnage donnée a été ajusté afin d'obtenir un nombre maximal de trois échantillons de cœcum, d'une carcasse entière et de parties de poulet ainsi qu'un échantillon de liquide résiduel pour un total de six échantillons par abattoir.

Abattage

Afin d'estimer la prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans la population entière de fermes et d'élevages canadiens, les lots de poulet à griller abattus dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral ont été échantillonnés au moyen d'une méthode d'échantillonnage comportant plusieurs phases. Dans chacun des établissements, on sélectionnait au hasard un échantillon d'unités primaires ou de lots de poulets à griller dénombrés au cours d'une journée d'échantillonnage donnée ou d'une journée d'abattage, puis

on choisissait un nombre fixe d'unités secondaires ou de paquets individuels de viscères de ce lot. Ainsi, on sélectionnait d'abord un lot ou un chargement de camion de poulets à griller dont le poids vif variait entre 1,4 et 2,7 kg sur l'ensemble de la journée de production (ce qui comprend les plages horaires de nuit dans les établissements comportant plusieurs horaires de travail), duquel un ensemble de 20 cæcums prélevés d'oiseaux individuels étaient regroupés et analysés en laboratoire afin de confirmer le statut microbien du lot. Le nombre de lots échantillonnés dans chaque établissement était calculé selon le nombre total de fermes dans la province et le volume d'abattage de l'établissement.

Transformation

On a sélectionné au hasard des carcasses entières et des parties de carcasses produites dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral à différents moments au cours d'une même journée afin d'évaluer la prévalence d'agents pathogènes et d'organismes indicateurs sur les produits de poulet cru avant la distribution sur le marché au détail. Les types sélectionnés de produits de viande de poulet cru échantillonnés à l'abattoir étaient similaires à ceux recueillis chez les détaillants. On a sélectionné des carcasses entières après le refroidissement, alors que des poitrines de poulet DSP et des hauts de cuisses NDAP emballés dans des barquettes étaient de préférence prélevés immédiatement après l'emballage ou, s'il n'y en avait pas, directement dans des contenants d'emballage en vrac ou au dernier point facilement accessible avant l'emballage. Le nombre d'échantillons de carcasses entières et de parties de carcasses par établissement était alloué proportionnellement au volume d'abattage.

En outre, on a prélevé des échantillons de liquides résiduels d'un nombre limité d'emballages en vrac contenant plusieurs carcasses afin d'estimer principalement la concentration d'agents pathogènes sélectionnés dans ces liquides qui pourraient être des sources potentielles de contamination croisée dans des HRI. Le nombre d'échantillons alloués dans chacun des établissements était proportionnel au volume d'abattage.

Vente au détail

Le volet portant sur la vente au détail visait à refléter la part du marché de détail en ce qui a trait au type de magasin et aux types de produit de poulet achetés par la population canadienne. On avait auparavant estimé que les principales chaînes de supermarchés et leurs sociétés affiliées possédaient 78 % de la part de marché des produits de poulet au Canada (Syndicat national des cultivateurs, 2005). Des échantillons de viande vendue au détail ont ainsi été prélevés auprès de chaînes de supermarchés et d'épiciers indépendants à un ratio de 4:1 dans la région urbaine de 33 régions métropolitaines de recensement (RMR) au Canada. Ces RMR ou grandes villes étaient formées par une ou plusieurs municipalités voisines situées autour d'une grande région urbaine. La région urbaine totale de ces RMR permettait de couvrir 62 % de la population canadienne selon le recensement 2006, tout en limitant le territoire d'échantillonnage à une taille raisonnable. Le nombre d'échantillons de poulets vendus au détail alloués dans chaque RMR reposait sur la taille de la population de chaque région urbaine. La sélection au hasard d'un magasin d'une chaîne de supermarché ou d'une épicerie indépendante (y compris

les boucheries) a été réalisée par des inspecteurs provinciaux (un inspecteur de l'ACIA a prélevé des échantillons dans une RMR) de chaque RMR à l'aide des bases de données provinciales ou régionales. Trois types populaires de produits de viande de poulet cru achetés par des consommateurs canadiens ont été sélectionnés selon une étude sur la consommation alimentaire (Nesbitt et coll., 2008) et prélevés aux fréquences suivantes : 50 % de poitrines de poulet DSP, 25 % de hauts de cuisses NDAP et 25 % de carcasses de poulet entières. Afin de limiter raisonnablement le nombre de visites en magasin, le nombre maximal d'échantillons prélevés dans le même magasin lors d'une journée d'échantillonnage donnée variait entre un et trois échantillons, selon la taille d'échantillonnage de chaque RMR.

Prélèvement

Des échantillons ont été prélevés auprès d'établissements agréés par le gouvernement fédéral et de commerces de détail entre le 3 décembre 2012 et le 19 décembre 2013. Le prélèvement d'échantillons de cæcums comprenait le détachement manuel d'un cæcum intact d'une paire de cæcums provenant de 20 paquets individuels de viscères du même lot de poulets à griller qui étaient regroupés en un échantillon composite. Le prélèvement de carcasses entières a été réalisé conformément à l'annexe U du chapitre 11 du Manuel des méthodes de l'hygiène des viandes de l'ACIA. En résumé, on sélectionnait au hasard et prélevait après le refroidissement, et à l'aide de gants stériles, une carcasse entière à la fin du rail d'égouttage ou au dernier point accessible avant l'emballage ou la coupe de la carcasse. En ce qui concerne les parties de carcasses, les barquettes contenant plus de 700 g de poitrines de poulet DSP ou de hauts de cuisses de poulet NDAP étaient prélevés immédiatement après l'emballage ou, s'il n'y avait aucune barquette de disponible, directement dans un contenant d'emballage en vrac. Les liquides résiduels étaient prélevés de sacs contenant plusieurs carcasses entières de poulet après le transfert de celles-ci dans un nouveau sac fourni par l'établissement. Les carcasses étaient par la suite réemballées dans la boîte originale. Le liquide résiduel ou le liquide sanguin visqueux qui s'était écoulé dans le sac original était recueilli en coupant une petite ouverture dans le coin désinfecté du sac et en drainant avec soin 200 ml de liquide résiduel dans un contenant en plastique stérile à large goulot de 250 ml.

De même, des barquettes contenant plus de 700 g de poitrine de poulet DSP ou de hauts de cuisses de poulet NDAP, ou un poulet entier, ont été sélectionnés au hasard dans des comptoirs d'épicerie. Le poulet entier était soit emballé dans une barquette ou dans un sac sous atmosphère modifiée et pesait entre 1 à 2 kg. Tous les échantillons étaient emballés et expédiés le plus tôt possible après le ramassage par l'intermédiaire d'un service de livraison du jour au lendemain. Les échantillons reçus au laboratoire dans les 72 heures suivant le prélèvement et dont la température de surface variait entre -0,4 °C et 10,4 °C étaient acceptés pour l'analyse. Tous les échantillons satisfaisant aux critères d'analyse étaient traités le jour même de leur arrivée, ou le lendemain avant 12 h si les échantillons étaient reçus à 17 h la veille.

Analyse de laboratoire

Préparation des échantillons

Les carcasses entières et les parties de carcasses prélevées à l'abattoir et au magasin de détail étaient retirées de façon aseptique de leurs emballages ou de leurs sacs d'échantillonnage au laboratoire tiers et préparées par la suite en vue d'une procédure de rinçage. Toutes les carcasses entières étaient rincées tant à l'intérieur qu'à l'extérieure avec 400 ml d'eau peptonée tamponnée (EPT) dans un mouvement de va-et-vient pendant 1 min (ACIA, 2010). En ce qui concerne les échantillons de parties de poulet, on ajoutait de l'EPT afin d'obtenir une viande finale dont le ratio d'EPT était de 4,5 g par ml, et le sac était pétris manuellement pendant 2 min (FSIS, 2010a). Le contenu de chaque cæcum individuel d'un échantillon de 20 cæcums était prélevé de façon aseptique afin de prévenir toute contamination croisée de la surface externe des cæcums, et regroupé afin de former un échantillon composite. La composition des contenus caecaux était en suspension dans un ratio de 1:4 (p/p) avec de l'EPT et mélangé pendant 2 min. Tous les échantillons préparés étaient réfrigérés en attente de l'analyse.

Méthodes d'analyse

Tous les échantillons devaient subir des tests de dépistage de *Salmonella* selon le système de réaction en chaîne de la polymérase (RCP) BAX® au moyen de la méthode MLG 4C.03 (FSIS, 2011a). Selon le type d'échantillon, les échantillons présumés positifs étaient soit confirmés par la méthode de culture MLG 4.05 (FSIS, 2011b), soit dénombrés à l'aide d'une combinaison de la méthode MLG 4.05 et de la procédure de nombre plus probable (NPP) à trois tubes comme le décrit l'annexe 2.03 du MLG (FSIS, 2008). Tous les tubes de NPP ont été cultivés et confirmés pour les espèces de *Salmonella* selon le MLG 4.05. Pour les échantillons cæcaux, la concentration de *Salmonella* était déterminée pour un nombre limité d'échantillons positifs établis à un maximum de 36 échantillons par mois. Comme la concentration de *Salmonella* dans les échantillons caecaux était supérieure à la valeur maximale de NPP d'une grande proportion d'échantillons caecaux, on a augmenté le nombre de dilutions de trois à cinq au cours de l'étude.

Tous les échantillons étaient également analysés au moyen de la méthode de dénombrement en plaque de gélose directe MLG 41.01 (FSIS, 2010b) afin de détecter et de dénombrer *Campylobacter* conformément aux modifications suivantes. Pour les échantillons cæcaux, les volumes de 0,1 ml de 10^{-4} à 10^{-6} dilutions de contenus caecaux étaient déposés sur des plaques Campy-Cefex en duplicat. Les faibles dilutions de contenus caecaux (10^{-1} et 10^{-3}) n'étaient pas déposées sur des plaques en raison de la prolifération observée sur ces plaques lors de la phase pilote de l'étude qui n'étaient pas dénombrables. En ce qui concerne les liquides résiduels, des volumes de 0,1 ml d'échantillon non dilué et des dilutions de 10^{-1} à 10^{-4} ont été déposés sur des plaques Campy-Cefex en duplicat. Indépendamment du type d'échantillon, cinq colonies, proportionnelles à tous les types de colonies observés sur une ou plusieurs plaques, ont été prélevées et confirmées positives au test de dépistage de l'espèce *Campylobacter*. On a examiné la morphologie caractéristique et la motilité de chaque colonie

sous microscope à contraste de phase. Tous les isolats présumés positifs ont été regroupés et confirmés par un test d'agglutination au latex spécifique aux espèces de *C. jejuni*, de *C. coli* et de *C. lari*. On a réalisé un dénombrement de *Campylobacter* pour chaque groupe confirmé dans lequel trois colonies pour chaque type de colonie étaient spécifiées de façon individuelle au moyen d'une méthode RCP multiplex spécifique à *C. jejuni* et à *C. coli* (Santé Canada, 2011). Toutes les colonies appartenant aux types de colonies confirmées ont été dénombrées sur les plaques avec dilution appropriées. Ainsi, les dénombrements de *Campylobacter* signalés par la présente représentent le compte total de *C. jejuni* et de *C. coli*. Outre l'ensemencement direct, toutes les carcasses et les pièces de carcasses ont été analysées au moyen d'une méthode qualitative ou de culture de bouillons d'enrichissement comme le décrit la MLG 41.01.

La détection et le dénombrement d'*E. coli* générique n'ont été réalisés que sur les liquides de rinçage de carcasses entières et de parties de carcasses prélevées dans des abattoirs au moyen de la méthode MFHPB-34 (Santé Canada, 2001), mais avec l'utilisation de 1 ml d'échantillon non dilué et de quatre dilutions sérielles (10^{-1} à 10^{-4}) préparées avec de l'EPT (Curiale, 1991).

Analyse statistique

Bien que le nombre d'échantillons alloués à chaque abattoir et à chaque région métropolitaine de recensement s'appuie respectivement sur le volume de production et la densité de population, les estimations de prévalence présentées dans le présent rapport ne sont pas encore considérées comme étant pleinement pondérées, ce pour quoi on les appelle des estimations « non pondérées ». La prévalence non pondérée représente la proportion d'échantillons testés positifs à un agent pathogène ou à un organisme indicateur dans la population et les produits échantillonnés. Les estimations de prévalence sont toutes représentatives à l'échelle nationale, tout type d'échantillon confondu, sauf en ce qui concerne la prévalence des fermes et des élevages qui est également calculée sur une base provinciale/régionale. Afin de conserver la confidentialité des sources de données, les provinces du Manitoba et de la Saskatchewan ont été regroupées sous la région du Midwest, alors que Terre-Neuve-et-Labrador, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard ont été regroupés sous la région des Maritimes. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées au moyen de la version 9.2 du logiciel SAS 2 (SAS Institute Inc., Cary, New York, États-Unis) et le seuil de signification a été établi à $p < 0.05$. La comparaison des valeurs de prévalence parmi les types de produits à un stade de la chaîne d'approvisionnement et entre les saisons a été effectuée en réalisant un test du chi carré. Comme les données de concentration transformées en log des deux agents pathogènes n'étaient pas normalement distribuées au moyen de la statistique de Shapiro-Wilks W ($p < 0.0001$), l'analyse de variance à un facteur de Kruskal-Wallis a été réalisée afin de déterminer si les valeurs des concentrations médianes diffèrent entre les nombreux types de produits à l'aide du test de Wilcoxon-Mann-Witney et ensuite celles-ci sont comparées entre différents groupes individuels.

Résultats

Échantillonnage

Sur un nombre total de 10 023 échantillons prévus, 9 615 (ou 95,9 %) ont été prélevés et analysés, incluant 7 961 échantillons provenant d'abattoirs et 1 654 échantillons provenant de détaillants, indiquant un niveau élevé de conformité avec le plan d'échantillonnage des provinces et des établissements participants. Le tableau 1 résume le nombre d'échantillons prévus, reçus et analysés lors de l'étude. Plus de 91 % des échantillons prévus de chaque type d'échantillon ont été prélevés et analysés, sauf les échantillons de liquide résiduel avec une proportion de 79,4 %. Huit sur 38 (ou 21,1 %) des établissements de transformation de volaille agréés par le gouvernement fédéral n'a pas produit d'emballages en vrac de carcasses entières lors de l'étude, ce qui a diminué le taux d'échantillonnage pour ce type d'échantillon. Le plan d'échantillonnage d'un seul abattoir au Québec a été modifié au cours de l'étude afin de refléter la diminution des activités d'abattage au profit d'un nouvel établissement de transformation de volaille dans les Maritimes qui a commencé à exploiter ses activités de production en novembre 2012 et à prélever des échantillons pour l'EMB en mai 2013. L'inclusion de l'établissement dans le cadre de l'échantillonnage a augmenté le nombre total des établissements à 38.

De nombreux échantillons ne répondaient pas aux exigences de l'analyse à leur réception, principalement en raison de longs délais de transport (3 %) et/ou de la température de surface excédant la plage de température acceptable (2,4 %). Des échantillons de rechange ont été prélevés afin d'assurer qu'au moins 90 % des échantillons prévus pour des analyses statistiques valides soient obtenus et analysés pour chaque saison. Au cours du premier mois de l'étude, plusieurs échantillons de parties de carcasses dont le poids était proche ou inférieur à 500 g n'ont pas permis de prélever suffisamment de liquide de rinçage pour réaliser tous les tests microbiologiques, notamment l'essai qualitatif de *Campylobacter*. Il est apparu que la portion d'EPT ajoutée à ces échantillons lors de la procédure de rinçage au laboratoire était absorbée par les tissus de la peau ou des muscles, particulièrement par les cuisses NDAP. Par conséquent, le poids d'échantillon minimal des échantillons de pièces a été augmenté à 700 g pour le restant de l'étude afin d'assurer le prélèvement d'une quantité suffisante de liquide de rinçage pour tous les tests. En outre, nous avons prolongé l'étude d'un mois jusqu'en décembre 2013 afin de compenser le nombre réduit de tests de dépistage de *Campylobacter* réalisés en hiver. Les résultats des tests de l'échantillonnage pour le mois de décembre 2013 ont été combinés avec ceux de la période d'hiver (de décembre 2012 à février 2013) pour l'analyse.

Abattage

Un nombre total de 4 541 lots de poulets à griller provenant de diverses fermes du Canada ont été échantillonnés dans 38 établissements agréés par le gouvernement fédéral et analysés afin de détecter la présence de *Campylobacter* et de *Salmonella*. La prévalence ou la proportion non pondérée des lots positifs de *Salmonella* au Canada s'élevait à 25,6 % (IC : 24,3 % –

26,9 %) et variait d'une valeur minimale de 17,4 % (IC : 14,4 % – 20,5 %) dans les provinces du Midwest jusqu'à une valeur maximale de 34,3 % (IC : 31,4 % – 37,2 %) en Ontario (tableau 2); le taux de prévalence était significativement plus élevé en Ontario que dans toute autre province ou région, sauf dans la région de l'Atlantique. La répartition géographique des lots positifs démontre que les provinces de l'est du Canada affichent des prévalences plus élevées que celles de l'ouest du Canada. Il ne semblait y avoir aucune tendance saisonnière de *Salmonella* dans les lots de poulets à griller, puisqu'on a observé peu de variation au cours de l'année (Figure 1). On a constaté que la concentration de *Salmonella* dans le cæcum de poulets à griller était très variable entre <0,3 et >11 000 NPP/g de contenu cæcal (les tableaux 3a et 3b). Sur les 502 échantillons positifs de cæcums analysés, 64,9 % d'entre eux affichaient une concentration dépassant 110 NPP/g.

La proportion de lots de poulets à griller dont les résultats des tests de dépistage de *Campylobacter* étaient positifs au Canada s'élevait à 24,1 % (IC : 22,8 % – 25,4 %) et variait d'une valeur minimale de 15,7 % (IC : 13,4 % – 18,0 %) au Québec à une valeur maximale de 41,3 % (IC : 37,7 % – 44,9 %) en Colombie-Britannique (tableau 4); la prévalence est plus élevée de manière significative en Colombie-Britannique que dans toute autre province ou région. À l'exception des Maritimes, la répartition des lots dont les résultats des tests de dépistage de *Campylobacter* étaient positifs démontre une tendance spatiale qui augmente progressivement du Québec vers les provinces de l'ouest. L'analyse de la variation saisonnière a démontré une petite diminution de la proportion de lots positifs de l'hiver au printemps, suivie d'une augmentation significative au cours de l'été et de l'automne (Figure 2). Sur 4 445 échantillons caecaux analysés, on a trouvé 3 370 (ou 75,8 %) échantillons négatifs ou en dessous du seuil de détection de 50 000 UFC par g de contenu cæcal. Sur 1 075 échantillons de cæcums quantifiables, au moins 1 016 (ou 94,5 %) affichaient une concentration de *Campylobacter* entre 10^6 à 10^9 UFC par g de contenu cæcal (tableau 5).

Transformation

Un nombre total de 1 643 échantillons de carcasses entières et de 1 668 échantillons de parties de carcasses provenant d'abattoirs ont été analysés afin de détecter la présence de *Salmonella* (tableau 6). La prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières s'élevait à 16,9 % (IC : 15,1 % - 18,7 %) et était significativement inférieure à la prévalence de 29,6 % (IC : 27,4 % – 31,7 %) observé sur les parties de carcasses. Lorsqu'on les analysait de manière indépendante, la prévalence de *Salmonella* sur les poitrines DSP était de 28,3 % (IC : 25,6 % – 31 %) et n'était pas significativement différente de celle observée sur les hauts de cuisses NDAP qui s'élevait à 31,7 % (IC : 28 % – 35,4 %). On a examiné de manière indépendante la variation saisonnière de *Salmonella* sur les carcasses entières et les parties de carcasses du poulet frais provenant d'abattoirs, car la taille de leur échantillon était suffisamment grande pour garantir la validité des comparaisons des statistiques. Tout type d'échantillon confondu, il n'y avait pas de profil saisonnier clair associé à la bactérie *Salmonella*. La variation de la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières ou les parties de carcasses était

relativement faible au cours de la période de l'étude, si bien qu'aucune différence significative de la prévalence n'a été observée dans l'ensemble des saisons.

Sur les 3 333 produits de poulet frais prélevés dans des abattoirs, 781 d'entre eux ont été dénombrés et seulement 11 (ou 1,4 %) ont dépassé 11 NPP par ml de liquide de rinçage (tableau 7). La concentration de *Salmonella* sur le poulet frais prélevé dans des abattoirs était inférieure à 3 NPP/ml pour 94,9 % des échantillons, sur lesquels 164 (ou 21 %) d'entre eux affichaient une concentration inférieure à la limite de détection. La concentration moyenne géométrique de *Salmonella* dans le liquide de rinçage des produits de poulet frais prélevés dans des abattoirs variait entre 0,10 et 0,12 NPP/ml, et il n'y avait pas de différence significative entre les carcasses et les parties ainsi qu'entre les différents types de parties (les tableaux 8a et 8b).

Un nombre total de 1 646 échantillons de carcasses entières et de 1 675 échantillons de parties de carcasses provenant d'abattoirs ont été analysés afin de détecter la présence de *Campylobacter* au moyen des méthodes quantitative et qualitative exécutées en parallèle. La prévalence de *Campylobacter* sur le poulet frais provenant d'abattoirs était plus élevée selon la méthode qualitative, tout type d'échantillon confondu, car le bouillon d'enrichissement permettait la revitalisation de cellules (tableau 9). En combinant les résultats des deux tests, la prévalence sur les carcasses entières était de 27,4 % (IC : 25,2 % – 29,6 %), ce qui était significativement plus faible que la prévalence de 39 % (IC : 36,7 % – 41,4 %) des parties de carcasses. La prévalence de *Campylobacter* sur les poitrines de poulet DSP était de 39 % (IC : 36 % – 41,9 %), ce qui n'était pas significativement différent de la prévalence de 39,2 % (IC : 35,3 % – 43 %) des hauts de cuisses NDAP. L'analyse de la variation saisonnière a démontré une baisse (significative) de la proportion des échantillons de carcasses entières et des échantillons de parties de carcasse de l'hiver au printemps, suivie d'une hausse marquée et significative au cours de l'été et de l'automne pour les deux types d'échantillon (Figure 2). Par exemple, la prévalence de *Campylobacter* sur les carcasses entières était de 19,8 % (IC : 15,9 % - 23,7%) au printemps et a augmenté à 31,2 % (IC : 26,7 % - 35,7 %) au cours de l'été.

Dans l'ensemble, les résultats des tests de dépistage de *Campylobacter* de 79 % des échantillons de poulet frais provenant d'abattoirs étaient négatifs (en dessous du seuil de détection, c.-à-d., <1 UFC/ml) selon la méthode quantitative de MLG 41.01 (tableau 10). Sur 701 échantillons quantifiables, au moins 346 échantillons (ou 49,4 %) affichaient une concentration inférieure à 10 UFC par ml de liquide de rinçage. La concentration moyenne géométrique de *Campylobacter* dans le liquide de rinçage des produits de poulet frais provenant d'abattoirs variait entre 1,98 et 5,65 UFC/ml, et était significativement plus élevée sur les carcasses entières que sur les parties de carcasses, mais pas sur les hauts de cuisses NDAP (les tableaux 11a et 11b). La concentration de *Campylobacter* était aussi significativement plus élevée sur les hauts de cuisses NDAP que sur les poitrines DSP.

Sur les 77 échantillons de liquides résiduels prélevés d'emballages en vrac contenant plusieurs carcasses, 28 ou (36,4 %) d'entre eux affichaient des résultats positifs de détection de *Salmonella* et 15 (ou 19,5 %) pour *Campylobacter*. La concentration de *Salmonella* dans le

liquide résiduel était faible, variant entre une proportion inférieure au seuil de détection et 2,4 NPP/mL, alors que la concentration de *Campylobacter* a grandement varié, passant d'une non-détection à un maximum de 660 UFC/ml.

On a réalisé un test de dépistage d'*E. coli* générique (les tableaux 12a, 12b et 12c) sur un nombre total de 1 643 échantillons de carcasses entières et 1 591 échantillons de parties de carcasses. La prévalence d'*E. coli* générique sur les carcasses entières était de 83,9 % (IC : 82,2 % – 85,7%) et de 87,6 % (IC : 86,0 % - 89,2 %) sur les parties de carcasses. Lorsqu'on analysait les parties de carcasses de manière indépendante, la prévalence d'*E. coli* générique sur les poitrines de poulet DSP était de 83,4 % (IC : 81,1 % – 85,7 %), ce qui était significativement inférieure à celle de 95 % (IC : 92,9 % – 96,5 %) observée sur les hauts de cuisses NDAP. Sur 2 773 échantillons quantifiables, 2 294 (ou 82,7 %) d'entre eux affichaient une concentration d'*E. coli* générique dans le liquide de rinçage entre 11 et 1000 UFC/ml. La concentration moyenne géométrique dans le liquide de rinçage des hauts de cuisses NDAP était de 96,1 UFC/ml, ce qui était significativement plus élevé que les concentrations respectives de 50,6 UFC/ml et de 34,3 UFC/ml (les tableaux 13a et 13b) observées sur les carcasses entières et les poitrines de poulet DSP.

Vente au détail

On a réalisé un test de dépistage de *Salmonella* (tableau 14) sur un nombre total de 404 carcasses entières et de 1 239 échantillons de parties de carcasses provenant du marché de détail. La prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières était de 21 % (IC : 17,1 % – 25 %), ce qui est significativement inférieure à celle de 31,6 % (IC : 29 % - 34,2 %) observée sur les parties de carcasses. Lorsqu'on analysait les parties de carcasses de manière indépendante, la prévalence de *Salmonella* sur les poitrines de poulet DSP (P : 31,4 %, IC : 28,3 % – 34,6 %) n'était pas significativement différente de celle des hauts de cuisses de poulet NDAP (P : 32,1 %, IC : 27,6 % – 36,6 %). On a examiné la variation saisonnière de *Salmonella* sur le poulet frais vendu au détail pour tous les produits que l'on regroupait ensemble car la taille d'échantillon n'était pas suffisante pour analyser de façon individuelle chaque type d'échantillon afin de garantir la validité des comparaisons de statistiques. Il ne semblait y avoir aucun profil saisonnier pour *Salmonella* sur les produits de poulet vendus au détail. Bien que la prévalence était plus élevée au printemps (P : 32,4 %, IC : 27,7 % – 37,1 %) et plus bas au cours de l'été (P : 25,3 %, IC : 21,1 % – 29,5 %), aucune différence significative n'a été observée entre les saisons (Figure 1).

La concentration de *Salmonella* sur le poulet frais au détail était faible sur la plupart des échantillons, tout type d'échantillon confondu, affichant une proportion de 95,2 % en dessous de 3 NPP par ml de liquide de rinçage (tableau 15). Les concentrations moyennes géométriques de *Salmonella* dans le liquide de rinçage des produits de poulet frais vendus au détail variaient entre 0,07 et 0,09 NPP/ml, et aucune différence significative n'a été observée entre les carcasses et les parties ainsi qu'entre les différents types de parties (les tableaux 8a et 8b).

On a réalisé un test de dépistage de *Campylobacter* sur 404 carcasses entières et 1 247 échantillons de parties de carcasses provenance du marché du détail au moyen de méthodes quantitative et qualitative exécutées en parallèle. La prévalence de *Campylobacter* sur le poulet frais vendu au détail était plus élevée lorsqu'on utilisait la méthode qualitative, tout type d'échantillon confondu (tableau 16). En combinant les résultats des deux tests, la prévalence était de 37,9 % (IC : 33,1 % – 42,6 %) sur les carcasses entières, ce qui n'était pas significativement inférieure à 43,1 % (IC : 40,3 % – 45,8 %) observée sur les parties de carcasses. La prévalence de *Campylobacter* sur les poitrines DSP (P : 43,3 %, IC : 39,9 % – 46,6 %) était similaire à celle des hauts de cuisses NDAP (P : 42,6 %, IC : 37,8 % – 47,4 %). L'analyse de la variation saisonnière démontre une petite baisse de la proportion des produits vendus au détail dont les résultats étaient positifs de l'hiver au printemps (P : 30,1 %, IC : 25,5 % - 34,7 %), suivie d'une hausse significative au cours de l'été (P : 50,3 %, IC : 45,4 % - 55,2 %) et de l'automne (figure 2).

Dans l'ensemble, les résultats des tests de dépistage de *Campylobacter* de 78,9 % des échantillons de poulet frais vendu au détail étaient négatifs (ce qui est inférieur au seuil de détection [<1 UFC/ml]) selon la méthode quantitative (tableau 17). Sur 348 échantillons quantifiables, au moins 231 ou 66,4 % d'entre eux affichaient une concentration inférieure à 10 UFC par ml de liquide de rinçage. La concentration moyenne géométrique de *Campylobacter* dans le liquide de rinçage des produits de poulet frais vendu au détail variait entre 1,13 et 3,23 UFC/ml, et était plus élevée de manière significative sur les carcasses entières que sur les parties de carcasses, mais pas sur les hauts de cuisses NDAP (les tableaux 11a et 11b). La concentration de *Campylobacter* était aussi significativement plus élevée sur les hauts de cuisses NDAP que sur les poitrines DSP.

Discussion

Au final, 96 % de 10 023 échantillons prévus ont été prélevés le long de la chaîne d'approvisionnement des poulets à griller et analysés afin de détecter et de dénombrer deux agents pathogènes d'origine alimentaire, soit *Campylobacter* et *Salmonella*, et un organisme indicateur de l'hygiène des viandes, soit *E. coli* générique. Ce haut rendement en matière de collecte et d'analyse des échantillons réalisé au cours de l'ensemble de l'étude permettra de déduire les estimations de prévalence des populations cibles et d'évaluer la variation saisonnière des micro-organismes dans les élevages de poulets à griller, les carcasses et les parties de carcasses au niveau de précision choisi dans le modèle d'étude.

La présence de *Campylobacter* et de *Salmonella* sur les carcasses de poulet à griller provient du transport intestinal chez les oiseaux vivants. Ces pathogènes prolifèrent dans le tractus intestinal des poulets à griller jusqu'à atteindre des nombres extrêmement élevés dans le contenu cæcal (Newell et Fearnley, 2003; FSANZ, 2010). Il est courant d'étudier le microbiote des contenus caecaux des poulets à griller abattus afin d'évaluer le statut microbien des élevages ou des fermes (Arsenault et coll., 2007; Guerin et coll., 2007). La détection de *Campylobacter* ou de *Salmonella* dans des lots positifs de poulets à griller à l'abattoir a été réalisée en regroupant et en analysant 20 cæcums intacts d'oiseaux individuels du même lot prélevés après le procédé d'éviscération. Tous les échantillons cæcaux regroupés positifs refléteraient principalement la colonisation des lots de poulets à griller qui ont été élevés dans la même ferme. Une analyse planifiée des identificateurs des poulaillers et des producteurs nous permettra d'évaluer et de signaler la prévalence de ces agents pathogènes au niveau de l'élevage et de la ferme.

La prévalence nationale de *Salmonella* dans les lots de poulets à griller dans les établissements agréés par le gouvernement fédéral était de 25,6 % avec les provinces de l'est du Canada ayant les prévalences les plus élevées, variant entre 28,9 % et 34,3 %. À l'opposé, la prévalence nationale de *Campylobacter* dans les lots de poulets à griller colonisés était de 24,1 % avec des prévalences plus élevées observées dans les provinces de l'ouest du Canada, particulièrement en Colombie-Britannique, à 41,3 %. Bien que les conditions climatiques différentes (Patrick et coll., 2004; Jonsson et coll., 2012) et les divers facteurs à l'échelle des fermes (Arsenault et coll., 2007; Guerin et coll., 2007) influençant le risque de colonisation de *Campylobacter* des élevages de poulets à griller puissent expliquer la variation entre les provinces, d'autres recherches sont nécessaires afin de pousser plus loin ces conclusions.

La prévalence de *Campylobacter*, de *Salmonella* et d'*E. coli* générique sur les carcasses entières de poulets et les parties de carcasses dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral a été déterminé à l'échelle nationale et non provinciale. L'échantillonnage des carcasses entières réalisé avant l'étape de réfrigération est similaire à celui de l'EMR précédente de 1997-1998 (ACIA, 2000). Les parties, soit les poitrines de poulet DSP ou les hauts de cuisses de poulet NDAP, ont été prélevés dans des barquettes ou, lorsqu'il n'y avait pas de barquette, directement dans un emballage en vrac avant l'emballage. La prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* sur les parties de poulets étaient respectivement 1,4 et 1,8 fois

plus élevés que ceux observés sur les carcasses entières. Les contaminations croisées résultant de transformation et de manipulation ultérieures peuvent expliquer les prévalences différentes entre ces types de produits de volaille comme l'indique l'hypothèse émise par le FSIS (2010a). Comparativement à l'EMR 1997-1998, la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières a diminué de manière significative, passant de 21,1 % à 16,9 % (ACIA, 2000). Une telle comparaison nécessite une certaine réserve, puisque les méthodes utilisées pour détecter *Salmonella* n'étaient pas les mêmes et la différence de prévalence observée entre les deux études ne fournit pas une mesure précise de la tendance temporelle. En outre, aucun test de dépistage de *Campylobacter* n'a été réalisé lors de l'EMR canadienne précédente, contrairement à l'étude actuelle.

Des types d'échantillons similaires de produits de poulet cru ont été prélevés aux fins d'analyse auprès de chaînes de supermarchés et de boucheries ou d'épiciers indépendants dans les plus grandes villes du Canada. Bien qu'une grande proportion des poulets vendus au détail dans des chaînes de supermarchés soit fournie par des établissements agréés par le gouvernement fédéral, environ 20 % des poulets échantillonnés ont été achetés dans des boucheries ou des épicerie indépendantes susceptibles d'offrir des produits de poulet transformés dans des établissements inspectés par le gouvernement provincial. Les magasins d'alimentation offrent aux consommateurs une grande diversité de produits de poulet qui sont susceptibles d'avoir été transformés dans des établissements de transformation de volailles fédéraux, ou provinciaux ou, plus rarement, dans des établissements de transformation de volailles situés à l'extérieur du Canada. Ces produits, issus de production biologique ou conventionnelle, pourraient être préemballés dans des établissements ou emballés en magasin et/ou transformés ultérieurement. Dans le cadre de la présente étude, tous les produits sélectionnés étaient frais, et les produits qui étaient cuits, congelés, précongelés, marinés ou assaisonnés étaient exclus. La prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* sur les produits à base de poulet frais vendus au détail s'élevaient respectivement à 41,8 % (IC : 39,4 % – 44,2 %) et à 29 % (IC : 26,8 % - 31,2 %).

La prévalence de *Campylobacter* et de *Salmonella* sur les parties de poulet frais étaient plus élevés que ceux des carcasses entières, qu'ils aient été prélevés dans des abattoirs ou des magasins d'alimentation. La concentration de *Salmonella* était généralement faible et pas significativement différente entre les types de produit. À l'opposé, la concentration de *Campylobacter* sur les poitrines de poulet DSP était significativement plus faible que celle constatée sur les carcasses entières et les hauts de cuisses de poulet NDAP. Une étude de grande envergure sur le marché de détail réalisée au Royaume-Uni a démontré également que la concentration de *Campylobacter* était plus élevée sur les parties de poulet avec peau comparativement à ceux sans peau (FSA, 2009).

La présente EMR nationale sur le poulet à griller fournit des estimations de base à jour de la prévalence et de la concentration de *Campylobacter* et de *Salmonella* à diverses étapes de la chaîne d'approvisionnement de la viande de poulets à griller. On reconnaît toutefois qu'il ne s'agit que d'un aperçu de la situation et qu'il pourrait être nécessaire de poursuivre les efforts de soutien afin de réaliser d'autres recherches ou de continuer les recherches entamées. Ces

renseignements fourniront des fondements scientifiques aux gouvernements, à l'industrie et aux autres intervenants et serviront à orienter l'élaboration d'une stratégie de gestion des risques pour la lutte contre la présence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans la viande de poulet produite au Canada. Afin de réduire davantage les agents pathogènes lors de la transformation ou de la vente au détail, il serait approprié d'élaborer une stratégie qui mettrait en œuvre de nouvelles interventions ou de mesures d'atténuation le long de la chaîne d'approvisionnement, de la production primaire à la vente au détail.

Conclusion et recommandations

Le rendement lié au prélèvement et à l'analyse d'échantillons lors de l'étude permettra d'estimer la prévalence nationale pondérée de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans les poulets à griller et la viande de poulet produits et vendus au Canada. Plusieurs analyses de régression seront réalisées afin d'établir des associations statistiques entre la présence de *Campylobacter* ou de *Salmonella* sur les échantillons et les prédicateurs potentiels comme l'*E. coli* générique, la saison, la région, la taille de l'établissement, l'âge et le poids vif des oiseaux, le quart de travail de production et les systèmes de refroidissement. La diversité des isolats bactériens prélevés le long de la chaîne d'approvisionnement du poulet à griller sera déterminée au moyen des méthodes de phénotypage et de génotypage de référence et comparée à celle des isolats humains. Selon les principales constatations de l'étude, certaines recommandations et prochaines étapes ont été formulées afin de lancer la discussion sur les éléments qui pourraient être considérés dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie de gestion du risque.

- Mobiliser les gouvernements, l'industrie et les autres intervenants sur l'évaluation du statut microbiologique de la production canadienne de poulets le long du continuum alimentaire et déterminer collectivement la voie à suivre en ce qui a trait à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion du risque.
- Appuyer des initiatives de recherche afin d'étudier les facteurs de risque qui influencent la colonisation de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans les poulets à griller élevés dans différentes régions.
- Déterminer les pratiques exemplaires et les interventions rentables fondées sur des preuves scientifiques visant à contrôler *Campylobacter* et *Salmonella* le long de la chaîne d'approvisionnement des poulets à griller, de la production primaire à la vente au détail.
- Appuyer des initiatives de recherche afin d'évaluer l'applicabilité des interventions sur la ferme et de transformation aux fermes de volailles et aux abattoirs du Canada.
- Appuyer les travaux de l'évaluation qualitative du risque et l'élaboration d'un modèle d'évaluation des stratégies d'intervention visant à réduire la présence de *Campylobacter* et de *Salmonella* dans la chaîne d'approvisionnement du poulet à griller et à établir des objectifs de réduction volontaire.

Tableaux

Tableau 1 Nombre d'échantillons prévus, reçus et analysés durant l'étude

Type d'échantillon*	Emplacement	Échantillons prévus	Échantillons reçus	Échantillons analysés	Rendement**
Cæcums	Abattoir	4 732	4 722	4 541	96,0 %
Carcasse entière	Abattoir	1 688	1 707	1 646	97,5 %
Poitrines DSP	Abattoir	1 163	1 104	1 062	91,3 %
Hauts de cuisses NDAP	Abattoir	597	630	613	102,7 %
Liquide résiduel	Abattoir	97	80	77	79,4 %
Carcasse entière	Vente au détail	427	412	404	94,6 %
Poitrines DSP	Vente au détail	881	862	841	95,5 %
Hauts de cuisses NDAP	Vente au détail	438	419	406	92,7 %
Total***		10 023	9 963	9 615	95,9 %

* DSP : désossée et sans peau; NDAP : non désossée et avec peau

** Le rendement signifie le pourcentage d'échantillons analysés parmi les échantillons prévus.

*** Comprend 25 échantillons de poulet à l'abattoir et trois à la vente au détail autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 2 Prévalence non pondérée de *Salmonella* dans des lots de poulets à griller selon la province ou région

Province	Lots	Résultats positifs	P (%)	IC 95 %
Colombie-Brit.	743	143	19,2	16,4 – 22,1
Alberta	584	104	17,8	14,7 – 20,9
Manitoba/Sask.	596	104	17,4	14,4 – 20,5
Ontario	1 032	354	34,3	31,4 – 37,2
Québec	997	288	28,9	26,1 – 31,7
Maritimes	395	118	29,9	25,4 – 34,4
Canada	4 347	1 111	25,6	24,3 – 26,9

Tableau 3a Distribution des concentrations de *Salmonella* (NPP/g)* dans les cæcums des poulets à griller (Résultats combinés après trois et cinq dilutions**)

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<0,3	10	2,0 %	10	2,0 %
0,3-0,99	32	6,4 %	42	8,4 %
1-10	70	13,9 %	112	22,3 %
11-110	64	12,7 %	176	35,1 %
>110	326	64,9 %	502	100,0 %

* Nombre le plus probable par gramme de contenu cæcal.

** Comme la proportion d'échantillons de plus de 110 NPP/g a grandement augmenté au cours de l'étude, le nombre de dilutions est passé à cinq en juin 2013, jusqu'à la fin de l'étude.

Tableau 3b Distribution des concentrations de *Salmonella* (NPP/g)* dans les cæcums des poulets à griller (Résultats au-dessus de >110 NPP/g après cinq dilutions**)

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
111-1,000	63	32,1 %	63	32,1 %
1,001-11,000	85	43,4 %	148	75,5 %
>11,000	48	24,5 %	196	100,0 %

* Nombre le plus probable par gramme de contenu cæcal.

** Comme la proportion d'échantillons de plus de 110 NPP/g a grandement augmenté au cours de l'étude, le nombre de dilutions est passé à cinq en juin 2013, jusqu'à la fin de l'étude.

Tableau 4 Prévalence non pondérée de *Campyloacter* dans des lots de poulets à griller selon la province ou la région

Province	Lots	Résultats positifs	P (%)	IC 95 %
Colombie-Brit.	726	300	41,3	37,7 – 44,9
Alberta	573	145	25,3	21,7 – 28,9
Manitoba/Sask.	579	131	22,6	19,2 – 26,0
Ontario	1 012	203	20,1	17,6 – 22,5
Québec	973	153	15,7	13,4 – 18,0
Maritimes	390	93	23,8	19,6 – 28,1
Canada	4 253	1 025	24,1	22,8 – 25,4

Tableau 5 Distribution des concentrations de *Campylobacter* (UFC/g)* dans les cæcums des poulets à griller

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<50 000	3 370	75,8 %	3 370	75,8 %
50 000 - 100 000	4	0,1 %	3 374	75,9 %
100 001 - 1 000 000	12	0,3 %	3 386	76,2 %
1 000 001 - 10 000 000	93	2,1 %	3 479	78,3 %
10 000 001 - 100 000 000	465	10,5 %	3 944	88,7 %
100 000 001 - 1 000 000 000	458	10,3 %	4 402	99,0 %
1 000 000 001 - 10 000 000 000	16	0,4 %	4 418	99,4 %
Compte indéterminé**	27	0,6 %	4 445	100,0 %

* Unité formant des colonies (UFC) par gramme de contenu cæcal.

** Comptes jugés incalculables en raison du nombre, ou colonies non définies supérieures à des valeurs entre 300 000 et 3 000 000 000 de UFC/gramme.

Tableau 6 Prévalence non pondérée de *Salmonella* dans les poulets frais d'abattoir

Type d'échantillon*	Échantillons	Résultats positifs	Pourcentage (%)	IC 95 %
Carcasse entière	1 643	278	16,9	15,1 – 18,7
Poitrines DSP	1 056	299	28,3	25,6 – 31,0
Hauts de cuisses NDAP	612	194	31,7	28,0 – 35,4
Parties	1 668	493	29,6	27,4 – 31,7
Tous les produits	3 333	780	23,4	22,0 – 24,8

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ayant été analysés, y compris quelques parties (22) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 7 Distribution des concentrations de *Salmonella* (NPP/ml)* dans les poulets frais d'abattoir

Étendue	Nombre d'échantillons**	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<0,03	164	21,0 %	164	21,0 %
0,03-0,29	414	53,0 %	578	74,0 %
0,3-2,99	163	20,9 %	741	94,9 %
3,00-10,99	29	3,7 %	770	98,6 %
>11	11	1,4 %	781	100,0 %

* Nombre le plus probable par ml de liquide de rinçage.

** Les échantillons comprennent les carcasses entières, les poitrines DSP, les hauts de cuisses NDAP et quelques parties (9) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 8a Dénombrement de *Salmonella* dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (NPP / ml de fluide de rinçage)

Type d'échantillon*	Emplacement	Échantillons quantifiables**	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo CI 95 %
Cæcums	Abattoir	493	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Carcasse entière	Abattoir	276	0,092	-0,92	0,12	0,10 – 0,15
Poitrines DSP	Abattoir	300	0,092	-0,94	0,12	0,10 – 0,14
Hauts de cuisses NDAP	Abattoir	195	0,092	-0,98	0,10	0,08 – 0,13
Parties	Abattoir	495	0,092	-0,95	0,11	0,10 – 0,13
Tous les produits	Abattoir	780	0,092	-0,94	0,11	0,10 – 0,13
Carcasse entière	Vente au détail	85	0,036	-1,13	0,07	0,05 – 0,11
Poitrines DSP	Vente au détail	262	0,074	-1,03	0,09	0,08 – 0,12
Hauts de cuisses NDAP	Vente au détail	130	0,092	-1,04	0,09	0,07 – 0,12
Parties	Vente au détail	392	0,074	-1,03	0,09	0,08 – 0,11
Tous les produits	Vente au détail	477	0,074	-1,05	0,09	0,08 – 0,10

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir et de vente au détail ayant été analysés, y compris quelques parties (9) autres que des poitrines DSP et des cuisses NDAP.

** Ces statistiques descriptives comprennent également de nombreux échantillons positifs ayant été confirmés par culture, pour lesquelles les valeurs de NPP se trouvaient soit en-dessous de la limite de détection (LD) ou au-dessus de la limite supérieure du NPP; ces valeurs ont été remplacées respectivement par 0,5 fois la limite de détection, et la limite supérieure.

Tableau 8b Dénombrement de *Salmonella* dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (NPP / g de l'échantillon)

Type d'échantillon*	Emplacement	Échantillons quantifiables**	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo CI 95 %
Cæcums	Abattoir	493	110	2,13	133,7	102,9 – 173,7
Carcasse entière	Abattoir	276	0,02	-1,49	0,03	0,03 – 0,04
Poitrines DSP	Abattoir	300	0,04	-1,28	0,05	0,04 – 0,06
Hauts de cuisses NDAP	Abattoir	195	0,04	-1,34	0,05	0,04 – 0,06
Parties	Abattoir	495	0,04	-1,30	0,05	0,04 – 0,06
Tous les produits	Abattoir	780	0,03	-1,37	0,04	0,04 – 0,05
Carcasse entière	Vente au détail	85	0,01	-1,69	0,02	0,01 – 0,03
Poitrines DSP	Vente au détail	262	0,03	-1,35	0,04	0,04 – 0,06
Hauts de cuisses NDAP	Vente au détail	130	0,03	-1,42	0,04	0,03 – 0,05
Parties	Vente au détail	392	0,03	-1,37	0,04	0,04 – 0,05
Tous les produits	Vente au détail	477	0,02	-1,43	0,04	0,03 – 0,04

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir et de vente au détail ayant été analysés, y compris quelques parties (9) autres que des poitrines DSP et des cuisses NDAP.

** Ces statistiques descriptives comprennent également de nombreux échantillons positifs ayant été confirmés par culture, pour lesquelles les valeurs de NPP se trouvaient soit en-dessous de la limite de détection (LD) ou au-dessus de la limite supérieure du NPP; ces valeurs ont été remplacées respectivement par 0,5 fois la limite de détection, et la limite supérieure.

Tableau 9 Prévalence non pondérée de *Campylobacter* dans les poulets frais d'abattoir

Type d'échantillon*	Plaque d'agar Nb.	Plaque d'agar P (%)	Enrich. Nb.	Enrich. P (%)	Épreu. comb. Nb.	Épreu. comb. P (%)	Épreu. comb. IC 95 %
Carcasse entière	1 646	19,0	1 645	23,2	1 646	27,4	25,2 - 29,6
Poitrines DSP	1 062	21,3	1 008	34,2	1 062	39,0	36,0 - 41,9
Hauts de cuisses NDAP	613	25,8	568	33,1	613	39,2	35,3 - 43,0
Parties	1 675	22,9	1 576	33,8	1 675	39,0	36,7 - 41,4
Tous les produits*	3 343	21,0	3 243	28,4	3 343	33,3	31,7 - 34,9

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ayant été analysés, y compris quelques parties (22) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP. Enrich. : enrichissement; Épreu. comb. : Épreuves combinées

Tableau 10 Distribution des concentrations de *Campylobacter* (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir

Étendue	Nombre d'échantillons***	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<1	2 642	79,0 %	2 642	79,0 %
1-10	346	10,3 %	2 988	89,4 %
10,01-100	243	7,3 %	3 231	96,6 %
100,01-1 000	77	2,3 %	3 308	99,0 %
>1 000	9	0,3 %	3 317	99,2 %
Compte indéterminé**	26	0,8 %	3 343	100,0 %

* Unité formant des colonies (UFC) par ml de liquide de rinçage.

** Comptes indéterminés en raison de la présence de colonies non définies supérieures à des valeurs entre 2 et 160 UFC/ml.

*** Les échantillons comprennent les carcasses entières, les poitrines DSP, les hauts de cuisses NDAP et quelques parties (22) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 11a Dénombrement de *Campylobacter* dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (UFC / ml de liquide de rinçage)

Type d'échantillon*	Emplacement	Échantillons quantifiables**	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo 95 % IC
Cæcums	Abattoir	1 075	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Carcasse entière	Abattoir	450	5,5	0,75	5,65	4,62 - 6,92
Poitrines DSP	Abattoir	414	1,0	0,30	1,98	1,70 - 2,31
Hauts de cuisses NDAP	Abattoir	240	6,0	0,74	5,55	4,21 - 7,32
Parties	Abattoir	654	2,0	0,46	2,89	2,50 - 3,34
Tous les produits	Abattoir	1 112	3,0	0,58	3,81	3,37 - 4,30
Carcasse entière	Vente au détail	153	1,0	0,51	3,23	2,32 - 4,51
Poitrines DSP	Vente au détail	364	0,5	0,05	1,13	1,00 - 1,28
Hauts de cuisses NDAP	Vente au détail	173	2,0	0,48	3,01	2,25 - 4,02
Parties	Vente au détail	537	0,5	0,19	1,55	1,36 - 1,77
Tous les produits	Vente au détail	691	1,0	0,26	1,83	1,61 - 2,08

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ou de vente au détail ayant été analysés, y compris quelques parties (9) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

** Ces statistiques descriptives comprennent également des échantillons positifs ayant été confirmés par culture, pour lesquelles les valeurs se trouvaient soit en-dessous de la LD ou au-dessus d'une valeur donnée; ces valeurs ont été remplacées respectivement par 0,5 fois la limite de détection, et la valeur donnée.

Tableau 11b Dénombrement de *Campylobacter* dans les cæcums et la viande fraîche de poulet d'abattoir et de vente au détail (UFC / g de l'échantillon)

Type d'échantillon*	Emplacement	Échan. quant.**	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo 95 % IC
Cæcums	Abattoir	1 075	8,60E+7	7,86	7,28E+7	6,62E+7 - 8,02E+7
Carcasse entière	Abattoir	450	1,22	0,10	1,26	1,03 - 1,54
Poitrines DSP	Abattoir	414	0,22	-0,36	0,44	0,38 - 0,51
Hauts de cuisses NDAP	Abattoir	240	1,33	0,09	1,23	0,94 - 1,63
Parties	Abattoir	654	0,44	-0,19	0,64	0,55 - 0,74
Tous les produits	Abattoir	1 112	0,67	-0,07	0,85	0,75 - 0,95
Carcasse entière	Vente au détail	153	0,22	-0,14	0,72	0,52 - 1,00
Poitrines DSP	Vente au détail	364	0,11	-0,60	0,25	0,22 - 0,28
Hauts de cuisses NDAP	Vente au détail	173	0,44	-0,17	0,67	0,50 - 0,89
Parties	Vente au détail	537	0,11	-0,46	0,34	0,30 - 0,39
Tous les produits	Vente au détail	691	0,22	-0,39	0,41	0,36 - 0,46

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ou de vente au détail ayant été analysés, y compris quelques parties (9) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

**Ces statistiques descriptives comprennent également des échantillons positifs ayant été confirmés par culture, pour lesquelles les valeurs se trouvaient soit en-dessous de la LD ou au-dessus d'une valeur donnée; ces valeurs ont été remplacées respectivement par 0,5 fois la limite de détection, et la valeur donnée.

Tableau 12a Distribution des concentrations d'*E. coli* générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Carcasse entière)

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<5	264	16,1 %	264	16,1 %
5-10	219	13,3 %	483	29,4 %
11-100	776	47,2 %	1 259	76,6 %
101-1 000	353	21,5 %	1 612	98,1 %
>1 000	31	1,9 %	1 643	100,0 %

*Unité formant des colonies (UFC) par ml de liquide de rinçage.

Tableau 12b Distribution des concentrations d'*E. coli* générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Poitrines DSP)

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<5	168	16,6 %	168	16,6 %
5-10	158	15,6 %	326	32,2 %
11-100	554	54,7 %	880	86,9 %
101-1 000	127	12,5 %	1 007	99,4 %
>1 000	6	0,6 %	1 013	100,0 %

*Unité formant des colonies (UFC) par ml de liquide de rinçage.

Tableau 12c Distribution des concentrations d'*E. coli* générique (UFC/ml)* dans les poulets frais d'abattoir (Hauts de cuisses NDAP)

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<5	29	5,0 %	29	5,0 %
5-10	33	5,7 %	62	10,7 %
11-100	257	44,5 %	319	55,2 %
101-1 000	227	39,3 %	546	94,5 %
>1 000	32	5,5 %	578	100,0 %

*Unité formant des colonies (UFC) par ml de liquide de rinçage.

Tableau 13a Dénombrement d'*E. coli* générique dans la viande fraîche de poulet d'abattoir (CFU / ml de fluide de rinçage)

Type d'échantillon*	Échantillons quantifiables	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo 95 % IC
Carcasse entière	1 379	45	1,70	50,6	47,2 - 54,4
Poitrines DSP	845	30	1,54	34,3	31,8 - 37,1
Hauts de cuisses NDAP	549	90	1,98	96,1	85,2 - 108,3
Parties	1 394	45	1,71	51,5	47,9 - 55,3
Tous les produits	2 795	45	1,71	51,4	48,8 - 54,0

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ayant été analysés, y compris quelques parties (22) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 13b Dénombrement d'*E. coli* générique dans la viande fraîche de poulet d'abattoir (CFU / g de l'échantillon)

Type d'échantillon*	Échantillons quantifiables	Médiane	Moy log	Moy géo	Moy géo 95 % IC
Carcasse entière	1 379	10,0	1,05	11,3	10,5 - 12,1
Poitrines DSP	845	6,7	0,88	7,6	7,1 - 8,3
Hauts de cuisses NDAP	549	20,0	1,33	21,3	18,9 - 24,1
Parties	1 394	10,0	1,06	11,4	10,7 - 12,3
Tous les produits	2 795	10,0	1,06	11,4	10,9 - 12,0

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ayant été analysés, y compris quelques parties (22) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 14 Prévalence non pondérée de *Salmonella* dans les poulets frais de vente au détail

Type d'échantillon*	Échantillons	Résultats positifs	P (%)	IC 95 %
Carcasse entière	404	85	21,0	17,1 - 25,0
Poitrines DSP	834	262	31,4	28,3 - 34,6
Hauts de cuisses NDAP	405	130	32,1	27,6 - 36,6
Parties	1 239	392	31,6	29,0 - 34,2
Tous les produits	1 646	477	29,0	26,8 - 31,2

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais de vente au détail ayant été analysés, y compris quelques parties (3) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 15 Distribution des concentrations de *Salmonella* (NPP/ml)* dans les poulets frais de vente au détail

Étendue	Nombre d'échantillons	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<0,03	133	27,9 %	133	27,9 %
0,03-0,29	238	49,9 %	371	77,8 %
0,3-2,99	83	17,4 %	454	95,2 %
3,00-10,99	15	3,1 %	469	98,3 %
>11	8	1,7 %	477	100,0 %

* Nombre le plus probable par ml de liquide de rinçage.

** Les échantillons comprennent les carcasses entières, les poitrines DSP, les hauts de cuisses NDAP et quelques parties (3) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

Tableau 16 Prévalence non pondérée de *Campylobacter* dans les poulets frais de vente au détail

Type d'échantillon*	Plaque d'agar Nb.	Plaque d'agar P (%)	Enrich. Nb.	Enrich. P (%)	Épreu. comb. Nb.	Épreu. comb. P (%)	Épreu. comb. IC 95 %
Carcasse entière	404	22,0	402	34,3	404	37,9	33,1 - 42,6
Poitrines DSP	841	17,6	793	40,7	841	43,3	39,9 - 46,6
Hauts de cuisses NDAP	406	27,3	382	34,6	406	42,6	37,8 - 47,4
Parties	1 247	20,8	1 175	38,7	1 247	43,1	40,3 - 45,8
Tous les produits	1 654	21,1	1 579	37,6	1 654	41,8	39,4 - 44,2

* Les parties représentent le total des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP analysés. Tous les produits correspondent à tous les échantillons frais d'abattoir ayant été analysés, y compris quelques parties (1) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP. Enrich. : enrichissement; Épreu. comb. : Épreuves combinées

Tableau 17 Distribution des concentrations de *Campylobacter* (UFC/ml)* dans les poulets frais de vente au détail

Étendue	Nombre d'échantillons ***	Pourcentage du total	Nombre cumulatif	Pourcentage cumulatif
<1	1 303	78,9 %	1 303	78,9 %
1-10	231	14,0 %	1 534	92,9 %
10,01-100	84	5,1 %	1 618	98,0 %
100,01-1 000	16	1,0 %	1 634	99,0 %
>1 000	4	0,2 %	1 638	99,2 %
Compte indéterminé**	13	0,8 %	1 651	100,0 %

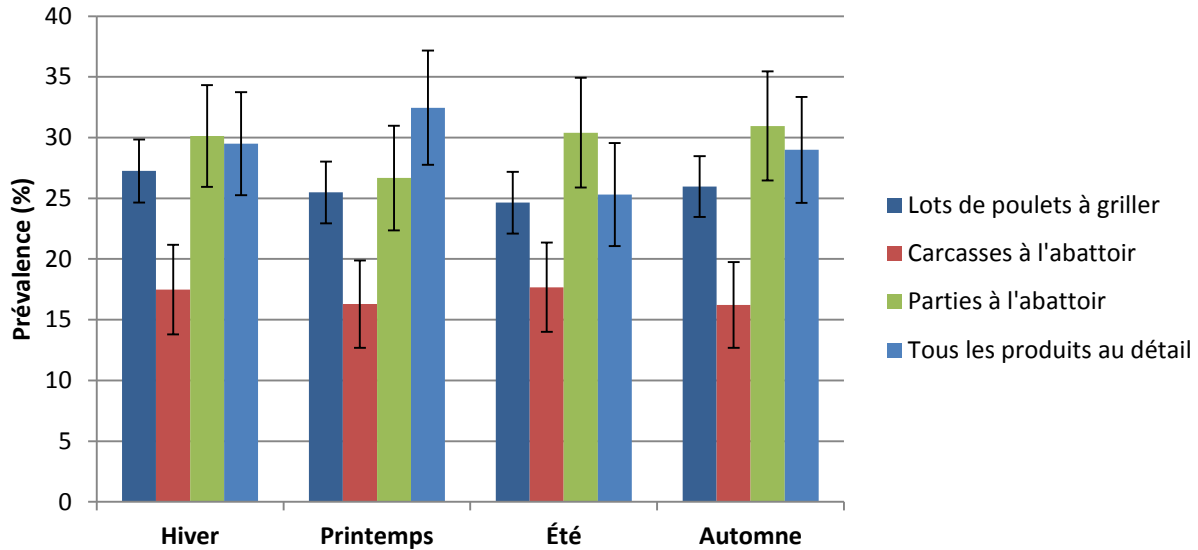
* Unité formant des colonies (UFC) par ml de liquide de rinçage.

** Comptes indéterminés en raison de colonies non définies supérieures à des valeurs entre 2 et 160 UFC/ml.

*** Les échantillons comprennent les carcasses entières, les poitrines DSP, les hauts de cuisses NDAP et quelques parties (3) autres que des poitrines DSP et des hauts de cuisses NDAP.

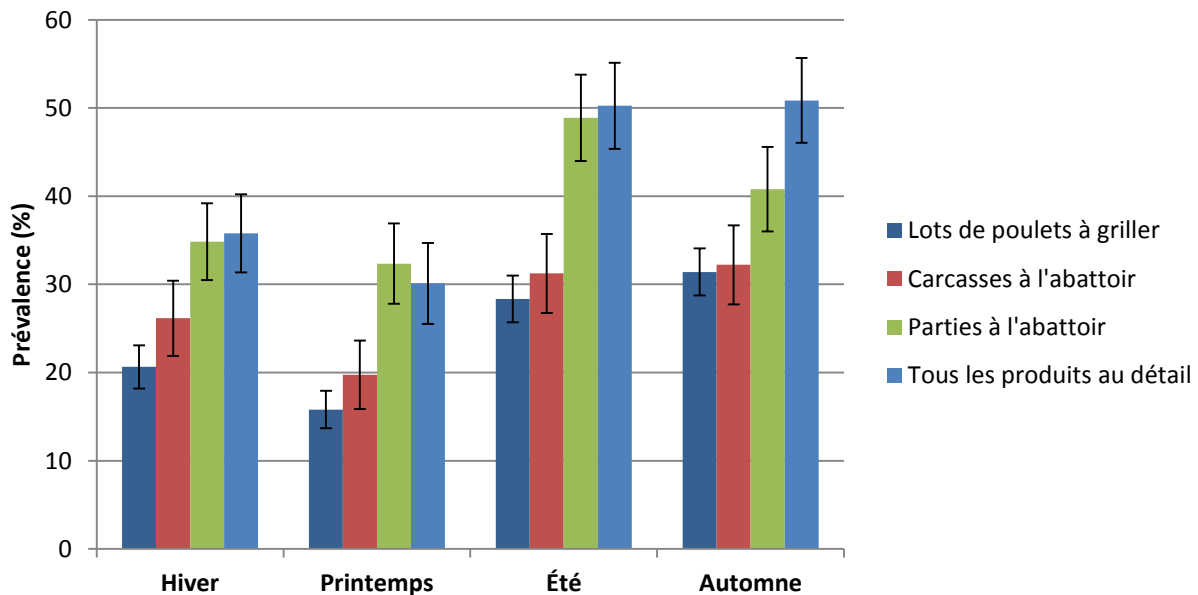
Figures

Figure 1. Prévalence de *Salmonella* parmi les échantillons de poulets à griller selon la saison. Les barres d'erreur correspondent aux valeurs situées dans l'intervalle de confiance de 95 %.



[Interprétation de la figure 1 est décrit dans la section des résultats en vertu des sous sections abattage, transformation et vente au détail à la page 20]

Figure 2. Prévalence de *Campylobacter* parmi les échantillons de poulets à griller selon la saison. Les barres d'erreur correspondent aux valeurs situées dans l'intervalle de confiance de 95 %.



[Interprétation de la figure 2 est décrit dans la section des résultats en vertu des sous sections abattage, transformation et vente au détail à la page 20]

Références

ACIA (2000). *Enquête canadienne sur l'état microbiologique des carcasses de poulet à griller et de jeunes dindons, juin 1997-mai 1998*. Agence canadienne d'inspection des aliments, Division des aliments d'origine animale, Ottawa.

ACIA (2010). [Manuel des méthodes de l'hygiène des viandes](#)

Arsenault, J., Letellier, A., Quessy, S., Normand, V., and Boulianne, M. (2007). *Prevalence and risk factors for Salmonella spp. and Campylobacter spp. caecal colonization in broiler chicken and turkey flocks slaughtered in Quebec, Canada*. Preventive Veterinary Medicine 81: 250-264.

CAC (2011). *Guidelines for the control of Campylobacter and Salmonella in chicken meat*. <http://www.codexalimentarius.org/fr>.

Curiale, M.S., Sons, T., McIver, D., McAllister, J.S., Halsey, B., Roblee, B., et Fox, T.L. (1991). *Dry rehydratable film for enumeration of total coliforms and Escherichia coli in foods: collaborative study*. Journal – Association of Official Analytical Chemists. 74: 635-648.

EFSA (2010). *Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella in broiler carcasses in the EU, 2008*. (en anglais seulement): [Part A: Campylobacter and Salmonella prevalence estimates](#). PDF (1.36MB)

EFSA (2011). *Scientific opinion on Campylobacter in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain*. EFSA Journal 2011; 9(4) 2105.

FAO/OMS (2011). [Salmonella and Campylobacter in chicken meat](#). PDF (433.27KB) (en anglais seulement)

Flint, J.A., Van Duynhoven, Y.T., Angulo, F.J., DeLong, S.M., Braun, P., Kirk, M., Scallan, E., Fitzgerald, M., Adak, G.K., Sockett, P., Ellis, A., Hall, G., Gargouri, N., Walke, H., et Braam, P. (2005). *Estimating the burden of acute gastroenteritis, foodborne disease, and pathogens commonly transmitted by food: an international review*. Clinical Infectious Diseases 41: 698-704.

Food Safety News (2014). [FSIS drafting Campylobacter performance standards for chicken parts](#). (en anglais seulement)

FSA (2009). [FSA report for the UK survey of Campylobacter and Salmonella contamination of fresh chicken at retail sale](#) (en anglais seulement) (PDF 71.59KB)

FSANZ (2010). [Baseline survey on the prevalence and concentration of Salmonella and Campylobacter in chicken meat on-farm and at primary processing](#). (en anglais seulement) PDF (616.30KB)

FSIS (2008). *Most probable number procedure and tables*. MLG Appendix 2.03, Microbiology Laboratory Guidebook, USDA.

FSIS (2009). [The nationwide microbiological baseline data collection program: young chicken survey June 2007 – June 2008](#) (en anglais seulement) PDF (199.63KB)

FSIS (2010). Consultable sur Internet à l'adresse : [Compliance guideline for controlling Salmonella and Campylobacter in poultry.](#) (en anglais seulement) PDF (1.36MB)

FSIS (2010a). [Nationwide raw chicken parts microbiological baseline data collection program.](#) (en anglais seulement) PDF (406.31KB)

FSIS (2010b). *Isolation, identification, and enumeration of Campylobacter jejuni/coli/lari from poultry rinse and sponge samples*. MLG Appendix 41.00, Microbiology Laboratory Guidebook, USDA.

FSIS (2011a). *FSIS procedure for the use of a polymerase chain reaction (PCR) assay for screening Salmonella in raw meat products, raw catfish products, carcass sponge samples, whole bird rinses, ready-to-eat meat, poultry products, and pasteurized egg products*, MLG Appendix 4C.03, Microbiology Laboratory Guidebook, USDA. (en anglais seulement)

FSIS (2011b). *Isolation and identification of Salmonella from meat, poultry, pasteurized egg and catfish products*. MLG Appendix 4.053, Microbiology Laboratory Guidebook, USDA. (en anglais seulement)

FSIS (2013). [Salmonella Action Plan – Strategic Performance Working Group.](#) (en anglais seulement)

Guerin, M.T., Martin, W., Reiersen, J., Berke, O., McEwen, S.A., Bisailon, J.-R., et Lowman, R. (2007). *A farm-level study of risk factors associated with the colonization of broiler flocks with Campylobacter spp. in Iceland, 2001-2004*. Acta Veterinaria Scandinavica 49 (18): 1-12.

Jonsson, M.E., Chriél, M., Norström, M., et Hofshagen, M. (2012). *Effect of climate and farm environment on Campylobacter spp. colonisation in Norwegian broiler flocks*. Preventive Veterinary Medicine 107: 95-104.

Majowicz, S.E., McNab, W.B., Sockett, P., Henson, S., Doré, K., Edge, V.L., Buffett, M.C., Fazil, A., Read, S., McEwen, S., Stacey, D., et Wilson, J.B. (2006). *Burden and cost of gastroenteritis in a Canadian community*. Journal of Food Protection 69: 651-659.

Newell, D.G., et Fearnley, C. (2003). *Sources of Campylobacter colonization in broiler chickens*. Applied and Environmental Microbiology 69: 4343-4351.

Patrick, M., Christiansen, L., Wainø, M., Ethelberg, S., Madsen, H., et Wegener, H. (2004). *Effects of climate on incidence of Campylobacter spp. in humans and prevalence in broiler flocks in Denmark*. Applied and Environmental Microbiology 70: 7474-7480.

Santé Canada (2001). *Dénombrement des Escherichia coli et des coliformes dans des produits et des ingrédients alimentaires au moyen de plaques de dénombrement des E. coli Petrifilm^{MD} 3M^{MD}*. Disponible sur demande à : publications@hc-sc.gc.ca?subject=DGPSA BMH Volume 2 Français MFHPB-34 juillet 2013 FR.

Santé Canada (2011). Procédure de laboratoire (non publiée) – *Speciation of presumptive Campylobacter jejuni and C. coli colonies by multiplex Polymerase Chain Reaction (mPCR)*, Ottawa.

Thomas, M.K, Majowicz, S.E., Sockett, P.N., Fazil, A., Pollari, F., Doré, K., Flint, J.A., et Edge, V.L. (2006). *Estimated numbers of community cases of illness due to Salmonella, Campylobacter and verotoxigenic Escherichia coli: pathogen-specific community rates*.

Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology. 17: 229-234.

Union nationale des fermiers (2005). *Canada food retail – 2004/2005*. Revenus et part de marché des supermarchés publiés auparavant sur www.marketsharematrix.org.