



Microbiologie des aliments – Études ciblées

RAPPORT FINAL

Bactéries pathogènes dans les graines germées

Avril 2012 à Octobre 2014



Sommaire

Au cours des années, les graines germées, comme celles de haricot mungo et de luzerne, ont été à l'origine de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire partout dans le monde. Les contaminants des graines germées sont souvent issus des graines utilisées, qui sont des produits agricoles. Le processus de germination nécessite des conditions chaudes et humides qui sont également idéales pour la prolifération de bactéries pathogènes. Les graines germées sont souvent consommées crues ou légèrement cuites, de sorte que les agents pathogènes présents dans celles-ci peuvent causer des maladies d'origine alimentaire.

Compte tenu des facteurs ci-dessus et de leur pertinence pour les Canadiens, les graines germées ont été sélectionnées pour faire l'objet d'une étude ciblée. Dans le cadre de cette étude (1^{er} avril 2012 au 31 octobre 2014), 3 221 échantillons de fèves et autres graines germées ont été récoltés dans des points de vente dans 11 villes du Canada, puis analysés aux fins de détection de bactéries pathogènes préoccupantes : Les salmonelles, *Escherichia coli* (*E. coli*) O157:H7 et *E. coli* de type générique. L'*E. coli* de type générique est un indicateur des conditions d'hygiène générales de la chaîne de production alimentaire. En outre, un sous-ensemble (925) de ces 3 221 échantillons a été soumis à un dépistage des *E. coli* vérotoxigènes (ECVT) non-O157.

Des salmonelles ont été détectées dans trois (0,09 %) échantillons. L'*E. coli* O157:H7 n'a été détecté dans aucun échantillon, mais des ECVT non-O157 ont été trouvés dans six (0,65 %) échantillons; toutefois, aucun n'appartenait à un sérotype prioritaire (O26, O103, O111, O117, O121 et O145). Les sérotypes prioritaires d'ECVT non-O157 sont ceux qui ont causé la majorité des infections connues associées à ce type de bactérie au Canada. Des concentrations d'*E. coli* de type générique de >1000 NPP (nombre le plus probable)/g ont été observées dans le cas de 17 (0,53 %) échantillons. Dans le cas des échantillons contaminés par des salmonelles, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a pris les mesures de suivi appropriées, et des rappels de produits ont été effectués et/ou des mesures correctives ont été mises en œuvre par les installations de transformation. Aucun cas de maladie n'a été signalé en lien avec les échantillons contaminés par des salmonelles.

Les résultats indiquent que des cas isolés de contamination des graines germées par des salmonelles sont possibles. De plus, la majorité des produits échantillonnés semblaient avoir été produits selon de bonnes pratiques agricoles et de bonnes pratiques de transformation, puisque très peu d'échantillons présentaient des concentrations élevées d'*E. coli* de type générique (>1000 NPP/g).

Introduction

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) utilise des études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance sur les domaines où le risque est le plus élevé. Les données recueillies grâce à ces enquêtes permettent à l'Agence d'établir ses priorités en matière d'activités afin de cibler les domaines qui suscitent le plus de préoccupations. Les études ciblées, menées à l'origine dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), ont été intégrées aux activités de surveillance courantes de l'ACIA en 2013. Les études ciblées constituent un outil précieux pour générer de l'information 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.

L'ACIA collabore avec les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux et assure la surveillance réglementaire de l'industrie alimentaire pour favoriser la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production. Toutefois, il est important de signaler 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.

Justification

Les graines germées sont un ingrédient sain et hypocalorique couramment consommé par les Canadiens. Malheureusement, elles peuvent parfois être contaminées par des bactéries potentiellement nocives. Les graines germées ont été à l'origine de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire partout dans le monde. En 2007, un comité mixte d'experts de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la Santé (FAO/OMS) a classé les graines germées dans le groupe de deuxième niveau de priorité dans la catégorie des fruits et légumes frais en ce qui a trait au risque biologique¹. Les salmonelles et l'*E. coli* O157:H7 ont été désignés comme les principales bactéries pathogènes préoccupantes dans les graines germées.

Compte tenu des facteurs ci-dessus, les graines germées ont été sélectionnées pour faire l'objet d'une étude ciblée d'une durée de 3,5 ans à partir de 2011, destinée à recueillir des données de référence sur la présence d'agents pathogènes dans les graines germées fraîches vendues sur le marché de détail au Canada. Les résultats détaillés obtenus dans le cadre de l'étude, du 1^{er} avril 2012 au 31 octobre 2014, sont présentés dans le présent rapport. Les résultats de la première année de l'étude (1^{er} avril 2011 au 31 mars 2012) sont présentés dans un [rapport distinct](#), et tous les échantillons analysés avaient été évalués satisfaisants.

Prélèvement et taille des échantillons

Aux fins de la présente étude, un échantillon était constitué d'une seule unité d'échantillonnage (ex. une ou des portions-consommateurs prélevées sur un seul lot) d'un poids total d'au moins 150 g. Tous les échantillons ont été prélevés dans des chaînes d'épicerie nationales et des épicerie locales et régionales, dans 11 grandes villes du Canada. Ces villes représentaient quatre régions géographiques : l'Atlantique (Halifax et Saint John), le Québec (ville de Québec et Montréal), l'Ontario (Toronto et Ottawa) et l'Ouest (Vancouver, Kelowna, Calgary, Saskatoon et Winnipeg). Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des différentes régions. Les échantillons ont été prélevés du 1^{er} avril 2012 au 31 octobre 2014. Ils ont été prélevés de façon aléatoire et comprenaient des produits canadiens et importés, biologiques et non biologiques ainsi que des fèves et des graines germées de divers types.

Méthodes d'analyse et critères d'évaluation

Les échantillons ont été analysés selon les méthodes d'analyse microbiologique des aliments publiées dans le Compendium de méthodes de Santé Canada. Ces méthodes sont utilisées par l'ACIA à des fins de vérification de la conformité réglementaire et sont entièrement validées pour l'analyse des graines germées fraîches. Les critères d'évaluation utilisés dans la présente enquête (tableau 1) sont fondés sur les principes des Normes et lignes directrices de la direction générale des produits de santé et des aliments³ et des méthodes connexes publiées dans le Compendium de méthodes² de Santé Canada.

Tableau 1. Critères d'évaluation pour l'analyse bactériologique des graines germées

Analyse bactériologique	Numéro d'identification de la méthode*	Critères d'évaluation		
		Satisfaisant	Sujet à enquête	Insatisfaisant
Salmonelles	MFLP-29 et MFHPB-20	Aucun dans 25 g	Sans objet (S. O.)	Présent dans 25 g
<i>E. coli</i> O157:H7	MFLP-30 et MFLP-80	Aucun dans 25 g	S. O.	Présent dans 25 g
ECVT	MFLP-52	Aucun dans 25 g	Sérotype non prioritaire d'ECVT non-O157 présent dans 25 g	Sérotype prioritaire d'ECVT non-O157 présent dans 25 g
<i>E. coli</i> de type générique	MFHPB-19	≤ 100 NPP/g	100 < × ≤ 1000 NPP/g	> 1000 NPP/g

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

Il n'existait pas de lignes directrices au Canada pour l'évaluation de la présence de l'*E. coli* O157:H7 et des ECVT non-O157 dans les graines germées³ au moment de la rédaction du présent rapport. En l'absence de lignes directrices, la présence de l'*E. coli* O157:H7 ou des sérotypes prioritaires d'ECVT non-O157 (O26, O103, O111, O117, O121 et O145)⁴ dans les graines germées est considérée comme une violation de l'alinéa 4(1)a) de la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD)⁵, et l'ACIA considère que le résultat d'évaluation est insatisfaisant. Un échantillon où un des sérotypes non prioritaires d'ECVT non-O157 est détecté est considéré comme « sujet à enquête ».

La détection de concentrations relativement élevées d'*E. coli* de type générique (100-1000 NPP/g) entraîne une évaluation « sujet à enquête », car les résultats sont fondés sur l'analyse d'une seule unité ($n=1$), et d'autres échantillons doivent être analysés pour vérifier les concentrations d'*E. coli* de type générique dans le lot.

Résultats

Au total, 3 221 échantillons de graines germées ont été analysés à des fins de dépistage des salmonelles, de l'*E. coli* O157:H7 et de l'*E. coli* de type générique. Certains échantillons (échantillons du groupe II, tableau 2) ont également été soumis à un dépistage des ECVT non-O157. Des salmonelles ont été détectées dans trois (0,09 %) échantillons. L'*E. coli* O157:H7 n'a été détecté dans aucun échantillon. Des ECVT non-O157 ont été trouvés dans six (0,64 %) échantillons; toutefois, aucun n'appartenait à un sérotype prioritaire (O26, O103, O111, O117, O121 et O145)⁴. Les sérotypes prioritaires d'ECVT non-O157 sont ceux qui ont causé la majorité des infections associées à ce type de bactérie au Canada. Des concentrations d'*E. coli* de type générique de >1000 NPP/g ont été observées dans le cas de 17 (0,53 %) échantillons, et des concentrations de 100 à 1000 NPP/g, dans le cas de 37 (1,15 %) échantillons. Les résultats de l'analyse des échantillons sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2. Résultats de l'analyse des échantillons de graines germées

Groupe d'analyse	N ^{bre} d'échantillons	Évaluation satisfaisante	Évaluation « sujet à enquête »		Évaluation insatisfaisante	
			Sérotypes non prioritaires d'ECVT non-O157	<i>E. coli</i> de type générique (100-1000 NPP/g)	<i>E. coli</i> de type générique (>1000 NPP/g)	Salmonelles
Groupe I	2 296	2 253	S. O.	29	12	2
Groupe II	925	905	6	8	5	1
Total (%)	3 221 (100 %)	3 158 (98,0 %)	6 (0,65 %)	37 (1,15 %)	17 (0,53 %)	3 (0,09 %)

Divers types de fèves germées (40,0 %) et de graines germées (60,0 %) ont été analysés aux fins de détection des salmonelles, de l'*E. coli* O157:H7 et de l'*E. coli* de type générique; les fèves de haricot mungo germées (30,6 %) et les graines germées à base de luzerne (35,7 %) étaient les principaux types analysés (tableau 3). Des salmonelles ont été détectées uniquement dans des échantillons de graines germées renfermant de la luzerne (luzerne ou mélange de luzerne et de radis). Les concentrations élevées d'*E. coli* de type générique (>1000 NPP/g) ont été détectées principalement dans les fèves de haricot mungo germées, et 9 échantillons de ce type renfermaient des concentrations d'*E. coli* de type générique >1 600 NPP/g. Plus de 95 % des échantillons analysés avaient été produits au Canada, et tous les échantillons insatisfaisants susmentionnés étaient d'origine canadienne.

De plus, un dépistage des ECVT non-O157 a été effectué dans un sous-ensemble d'échantillons de fèves germées (44,1 %) et de graines germées (55,9 %); les fèves de haricot mungo germées (29,9 %) et les graines germées à base de luzerne (36,3 %) étaient les principaux types analysés. Des sérotypes non prioritaires d'ECVT non-O157 ont été détectés dans six échantillons, dont quatre échantillons de graines de luzerne germées, un échantillon de fèves germées et un échantillon de graines de brocoli germées. Les types de produits auxquels appartenaient les échantillons sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3. Répartition des échantillons par type de produit

Type de produit	Échantillons soumis à un dépistage des salmonelles, <i>E. coli</i> O157:H7 et <i>E. coli</i> de type générique (%)	<i>E. coli</i> O157:H7	Salmonelles	<i>E. coli</i> (>1000 NPP/g)	<i>E. coli</i> (100-1000 NPP/g)	Échantillons soumis à un dépistage des ECVT non-O157 (%)	ECVT non-O157
Fèves germées	1 289 (40,0 %)	0	0	14	26	408 (44,1 %)	1
-Haricot mungo	986 (30,6 %)	0	0	14	25	277 (29,9 %)	0
-Haricot (espèce non précisée)	111	0	0	0	0	69	1
-Soja	138	0	0	0	1	42	0
-Fenugrec	21	0	0	0	0	5	0
-Mélanges	33	0	0	0	0	15	0
Graines germées	1 932 (60 %)	0	3	3	11	517 (55,9 %)	5
Produits à base de luzerne	1 150 (35,7 %)					336 (36,3 %)	
-Luzerne	849	0	1	0	5	266	4
-Luzerne et radis	178	0	2	0	2	39	0
-Luzerne et autres espèces	123	0	0	0	3	31	0
-Radis	71	0	0	1	0	18	0
-Brocoli	243	0	0	2	0	66	1
-Pois mange-tout	97	0	0	0	0	19	0
-Pois	66	0	0	0	0	9	0
-Mélanges	224	0	0	0	1	56	0
-Tournesol	67	0	0	0	0	11	0
-Céréales	14	0	0	0	0	2	0
Total (%)	3 221 (100 %)	0	3	17	37	925 (100 %)	6

Les sérotypes d'ECVT non-O157 détectés dans les échantillons sont énumérés dans le tableau 4. Aucun des sérotypes prioritaires d'ECVT non-O157 (O26, O103, O111, O117, O121 et O145) n'a été détecté.

Tableau 4. Sérotypes d'ECVT non-O157 détectés dans les échantillons

Type de produit	Type d'échantillon	Sérotipe d'ECVT non-O157
Graines germées	Luzerne	O100, O6, O118
	Luzerne	O128
	Luzerne	O128
	Luzerne	Le sérotypage de la souche était impossible
	Brocoli	O174
Fèves germées	Fèves germées (type non précisé)	O177:NM,O154:H31

Analyse et conclusion

Dans le cadre de l'étude, plus de 98 % des échantillons de graines germées analysés étaient exempts des microorganismes pathogènes recherchés. L'*E. coli* O157:H7 et les sérotypes prioritaires d'ECVT non-O157 (O26, O103, O111, O117, O121 et O145) n'ont été détectés dans aucun échantillon de graines germées. Six (0,65 %) échantillons renfermaient des sérotypes non prioritaires d'ECVT non-O157.

Toutefois, des salmonelles, bactéries pathogènes communes associées à des maladies d'origine alimentaire, ont été détectées dans trois (0,09 %) échantillons. L'ACIA a pris les mesures de suivi appropriées, et des rappels de produits ont été effectués et/ou des mesures correctives ont été mises en œuvre par les installations de transformation. Aucun cas de maladie n'a été signalé en lien avec les échantillons contaminés par des salmonelles. Tous les échantillons contaminés par des salmonelles étaient des échantillons de graines germées à base de luzerne; la fréquence des salmonelles dans ce type d'échantillons était donc de 0,26 % (3 échantillons de graines germées à base de luzerne sur un total de 1 150). Une fréquence semblable des salmonelles dans les graines de luzerne germées (0,07 %-0,44 %) a été observée dans le cadre d'études menées par le département de l'Agriculture des États-Unis de 2006 à 2009⁶.

Des *E. coli* sont couramment présents dans les intestins des humains, et la plupart des souches sont inoffensives. L'*E. coli* de type générique est un indicateur utilisé pour évaluer les conditions d'hygiène générales dans lesquelles les graines germées ont été produites. Les concentrations élevées d'*E. coli* de type générique (>1000 NPP/g) ont été détectées principalement dans les fèves de haricot mungo germées (14 échantillons de fèves de haricot mungo germées sur les 17 échantillons contaminés), et 9 échantillons de ce type renfermaient des concentrations d'*E. coli* de type générique >1 600 NPP/g. De plus, des concentrations relativement élevées

d'*E. coli* de type générique ont été détectées dans 37 échantillons au total (1,15 %). Ainsi, des concentrations d'*E. coli* de type générique relativement élevées ou élevées ont été détectées dans 1,67 % (54) des échantillons. Jusqu'à 2,7 % des échantillons de graines germées présentaient des concentrations d'*E. coli* de type générique >100 NPP/g dans le cadre d'une étude menée en Australie-Occidentale en 2002⁷. Ces résultats relatifs à l'*E. coli* de type générique indiquent que le processus et les conditions de germination pourraient être propices à la prolifération de microbes.

Dans le cadre de la présente étude de l'ACIA, aucune tendance n'a été observée quant à la saisonnalité de la présence de salmonelles ou de concentrations relativement élevées à élevées d'*E. coli* de type générique dans les échantillons de graines germées.

Dans l'ensemble, nos résultats suggèrent que la consommation de graines germées est majoritairement sans danger. Des cas isolés de contamination des graines germées par des salmonelles sont possibles. Les graines germées sont tout de même considérées comme un aliment à risque élevé, et on recommande donc fortement aux producteurs, aux commerçants et aux consommateurs de les manipuler de manière sécuritaire^{8, 9, 10}.

Références

1. FAO/WHO. *Microbiological Hazards in Fresh Fruits and Vegetables [en ligne]*. 2008. Consulté en 2016, http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jemra/FFV_2007_Final.pdf.
2. Santé Canada. *Compendium de méthodes [en ligne]*. 2011. Consulté en 2016, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/index-fra.php>.
3. Santé Canada. Normes et lignes directrices de la Direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) sur l'innocuité microbiologique des aliments - Sommaire explicatif [en ligne]. 2008. Consulté en 2016, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/volume1/intsum-somexp-eng.php>.
4. Catford A.; Kouamé, V.; Martinez-Perez, A.; Gill, A.; Buenaventura, E.; Couture, H. et Farber, M. J. Risk Profile on Non-O157 Verotoxin- Producing *Escherichia coli* in Produce, Beef, Milk and Dairy Products in Canada *Int Food Risk Anal J.* 2014; 4.
5. Ministère de la Justice Canada. *Loi sur les aliments et drogues [en ligne]*. 2014. Consulté en 2016, <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-27/>.
6. USDA. *MDP Program Data and Reports. [en ligne]*. 2009. Consulté en 2016, <https://www.ams.usda.gov/datasets/mdp/mdp-program-data-and-reports>.
7. Health Department Western Australia. Microbiological Safety and Quality of Sprouts in Western Australia. 2002. Consulté en 2016, <http://www.sproutnet.com/Australia-Survey>.
8. Santé Canada. Ligne directrice à l'intention de l'industrie : Prélèvement et analyse de pousses et de l'eau d'irrigation usée. 2006. Consulté en 2016, http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/guide-ld/sprout_water_testing_analyse_pousses_eau-fra.php.
9. Agence canadienne d'inspection des aliments. Code d'usage sur la production hygiénique des graines germées. 2007. Consulté en 2016, <http://www.inspection.gc.ca/aliments/fruits-et-legumes-frais/salubrite-des-aliments/graines-germees/fra/1413825271044/1413825272091>.
10. Gouvernement du Canada. Germes. 2013. Consulté en 2016, http://canadiensensante.gc.ca/eating-nutrition/healthy-eating-saine-alimentation/safety-salubrite/fruits-vegetables-legumes-fruits/sprouts-germes-fra.php?_ga=1.191313897.2110820605.1414166273.