



Bactéries pathogènes et indicatrices dans l'avoine - 1 avril 2018 au 31 mars 2020

Microbiologie des aliments - Études ciblées - Rapport final



Résumé

Les études ciblées fournissent des renseignements sur les dangers alimentaires potentiels et contribuent à améliorer les programmes de surveillance régulière de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Elles fournissent des éléments de preuve quant à la salubrité de l'approvisionnement alimentaire, cernent les dangers émergents potentiels et génèrent de nouvelles données sur les catégories alimentaires pour lesquelles il n'existe que peu, voire pas des renseignements. Ces études servent aussi à orienter les activités de surveillance de l'ACIA dans les domaines à risque élevé, en plus de l'aider à dégager les tendances et à évaluer la conformité de l'industrie avec la réglementation canadienne.

De nombreux Canadiens consomment de l'avoine dans le cadre de leur régime alimentaire habituel, sous différentes formes, telles que le gruau, le granola, les céréales, le pain et les biscuits. La disponibilité des produits à base d'avoine sur le marché canadien a augmenté ces dernières années en raison de leur valeur nutritionnelle et des bienfaits pour la santé qui y sont associés, comme la réduction du taux de cholestérol sanguin lors d'une consommation régulière d'avoine.

Partout dans le monde, l'avoine est consommée comme ingrédient dans des aliments nécessitant une étape de cuisson (traitement thermique), comme le gruau et les biscuits. Ces dernières années, cependant, on a constaté une augmentation de la popularité des « gruaux de nuit », dans lesquels l'avoine est trempée dans un liquide (comme de l'eau ou du lait) pendant la nuit au réfrigérateur et consommée le lendemain sans autre préparation. Même si l'avoine subit un traitement thermique pendant la transformation, la présence de bactéries pathogènes dans le produit final reste possible si le traitement thermique n'a pas tué tous les agents pathogènes ou si une contamination s'est produite après cette étape. Par conséquent, lorsque l'avoine est consommée sans avoir été soumise à un traitement thermique (cuisson) comme c'est le cas pour le « gruau de nuit », la présence de bactéries pathogènes crée un risque de maladie d'origine alimentaire.

Compte tenu des facteurs mentionnés ci-dessus et de leur pertinence pour les Canadiens, l'avoine a été sélectionnée pour faire l'objet d'une étude ciblée. L'objectif d'une étude ciblée est de produire des données de base sur la présence de bactéries pathogènes et indicatrices préoccupantes dans l'avoine vendue au Canada.

Dans le cadre de la présente étude (menée du 1 avril 2018 au 31 mars 2020), un total de 318 échantillons de différents types d'avoine ont été prélevés dans des points de vente au détail de 11 villes du Canada. Tous les échantillons ont fait l'objet d'analyses visant à déceler la présence d'espèces de *Salmonella* (spp.), d'*Escherichia coli* (*E. coli*) O157 et de *Bacillus cereus* (*B. cereus*). Sur les 318 échantillons, 120 ont fait l'objet de tests de dépistage de *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) et *E. coli* de type générique, et 198 ont fait l'objet d'une recherche de coliformes totaux et d'une numération des colonies

aérobies (NCA). L'*E. coli* de type générique, les coliformes totaux et la NCA sont considérés comme des bactéries indicatrices, car leur présence en quantité élevée dans les aliments peut être indicatrice de mauvaises conditions sanitaires dans la chaîne de production alimentaire.

Dans cette étude, tous les échantillons analysés étaient exempts de *Salmonella* spp., d'*E. coli* O157, de *B. cereus* ($> 10^4$ UFC/g), de *C. perfringens* ($> 10^4$ UFC/g), de *S. aureus* ($> 10^4$ UFC/g), d'*E. coli* de type générique ($> 10^2$ NPP/g), de coliformes totaux ($> 10^4$ UFC/g) et de NCA ($> 10^6$ UFC/g).

Dans l'ensemble, les résultats de notre étude montrent que l'avoine vendue au détail au Canada est produite dans des conditions sanitaires et qu'elle est sans danger pour la consommation. Toutefois, comme pour tous les aliments, et en particulier ceux qui sont consommés sans cuisson, des pratiques de manipulation sûres sont recommandées aux producteurs, aux détaillants et aux consommateurs.

En quoi consistent les études ciblées

L'ACIA utilise les études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines où le risque pour la santé est le plus élevé. Grâce aux données obtenues de ces études, l'Agence peut établir des priorités parmi ses activités afin de cibler les produits alimentaires les plus préoccupants. Les études ciblées constituent un outil précieux pour obtenir de l'information sur certains dangers posés par les aliments, cerner ou caractériser les dangers nouveaux ou émergents, recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, susciter ou peaufiner les évaluations des risques pour la santé, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité avec les règlements canadiens.

La salubrité des aliments est une responsabilité partagée. L'ACIA collabore avec les administrations fédérales, provinciales, territoriales et municipales et exerce une surveillance de la conformité aux règlements visant l'industrie alimentaire pour favoriser une manipulation sûre des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. L'industrie alimentaire et le secteur de la vente au détail au Canada sont responsables des aliments qu'ils produisent et qu'ils vendent, tandis que les consommateurs sont individuellement responsables de la manipulation sécuritaire des aliments qu'ils ont en leur possession.

Pourquoi avoir mené cette étude

De nombreux Canadiens consomment de l'avoine dans le cadre de leur régime alimentaire habituel, sous différentes formes¹, telles que le gruau, le granola, les céréales, le pain et les biscuits. La disponibilité des produits à base d'avoine sur le marché canadien a augmenté ces dernières années en raison de leur valeur nutritionnelle et des bienfaits pour la santé qui y sont

associés, comme la réduction du taux de cholestérol sanguin lors d'une consommation régulière d'avoine^{2,3}.

L'avoine est une céréale entière cultivée pour ses graines comestibles. En 2018, le Canada a produit 15 % de la quantité totale mondiale (plus de 3,4 millions de tonnes) d'avoine⁴. Après la récolte, l'avoine est soumise à un processus de mouture qui en élimine les matières indésirables et en retire les enveloppes indigestes, laissant le grain qu'on appelle gruau d'avoine. Le gruau d'avoine est ensuite soumis à un traitement thermique prolongé à la vapeur, appelée « touraillage ». Le touraillage donne au gruau d'avoine un goût de noisette et augmente sa qualité en inactivant les enzymes de détérioration; il augmente également sa durée de conservation et son innocuité en inactivant les bactéries, levures et moisissures potentiellement nocives. Le gruau d'avoine peut être consommé entier ou peut être transformé sous différentes formes. Par exemple, le gruau d'avoine entier ou transformé en différentes formes. Par exemple, le gruau d'avoine entier peut être coupé en avoine découpée ou cuit à la vapeur, puis roulé en d'autres types d'avoine, comme les flocons d'avoine, le gruau à cuisson rapide ou instantanée.

Partout dans le monde, l'avoine est consommée comme ingrédient dans des aliments nécessitant une étape de cuisson (traitement thermique), comme le gruau et les biscuits. Ces dernières années, cependant, on a constaté une augmentation de la popularité des « gruaux de nuit », dans lesquels l'avoine est trempée dans un liquide (comme de l'eau ou du lait) pendant la nuit au réfrigérateur et consommée le lendemain sans autre préparation. Même si l'avoine subit un traitement thermique pendant la transformation, la présence de bactéries pathogènes dans le produit final reste possible si le traitement thermique n'a pas tué tous les agents pathogènes ou si une contamination s'est produite après cette étape. Par conséquent, lorsque l'avoine est consommée sans avoir été soumise à un traitement thermique (cuisson) comme c'est le cas pour le « gruau de nuit », la présence de bactéries pathogènes crée un risque de maladie d'origine alimentaire.

Compte tenu des facteurs mentionnés ci-dessus et de leur pertinence pour les Canadiens, l'avoine a été sélectionnée pour faire l'objet d'une étude ciblée. L'objectif d'une étude ciblée est de produire des données de base sur la présence de bactéries pathogènes et indicatrices préoccupantes dans l'avoine vendue au Canada.

Dans le cadre de la présente étude (menée du 1 avril 2018 au 31 mars 2020), un total de 318 échantillons de différents types d'avoine ont été prélevés dans des points de vente au détail de 11 villes du Canada. Tous les échantillons ont fait l'objet d'analyses visant à déceler la présence de *Salmonella* spp., d'*E. coli* O157 et de *B. cereus*. Sur les 318 échantillons, 120 ont fait l'objet de tests de dépistage de *C. perfringens*, *S. aureus* et *E. coli* de type générique, et 198 ont fait l'objet d'une recherche de coliformes totaux et d'une NCA. L'*E. coli* de type générique, les coliformes totaux et la NCA sont considérés comme des bactéries indicatrices,

car leur présence en quantité élevée dans les aliments peut être indicatrice de mauvaises conditions sanitaires dans la chaîne de production alimentaire.

Quels produits ont été échantillonnés

Aux fins de la présente étude, un échantillon était constitué d'une ou de plusieurs unités (un ou des emballages d'un format destiné aux consommateurs) provenant d'un seul lot d'un poids total d'au moins 250 g. Tous les échantillons ont été recueillis dans des chaînes d'épicerie nationales et dans des épicerie locales et régionales, dans 11 grandes villes du Canada. Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des différentes régions. Ces villes représentaient 4 régions:

- l'Atlantique (Halifax et Moncton)
- le Québec (Québec et Montréal)
- l'Ontario (Toronto et Ottawa)
- l'Ouest (Vancouver, Victoria, Calgary, Saskatoon et Winnipeg)

Pour cette étude, 318 échantillons d'avoine ont été prélevés entre le 1 avril 2018 et le 31 mars 2020. Différents types d'avoine ont été prélevés, notamment de l'avoine découpée, des flocons d'avoine, ainsi que du gruau instantané et rapide. Les échantillons comprenaient de l'avoine biologique et classique d'origine canadienne et importée. Comme la durée de conservation de l'avoine est longue (6 à 24 mois), seul un petit nombre d'échantillons a été prélevé au cours de chaque année de l'étude afin d'éviter le prélèvement d'échantillons du même lot.

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

Les échantillons ont été analysés à l'aide de méthodes analytiques publiées dans le *Compendium de méthodes pour l'analyse microbiologique des aliments* de Santé Canada ⁵ (tableau 1).

Tableau 1 – Méthodes d’analyse et critères d’évaluation de la présence de bactéries dans l’avoine

Analyse bactériologique	Numéro de méthode	Évaluation satisfaisante	Évaluation investigative	Évaluation insatisfaisante
<i>Salmonella</i> spp.	MFHPB-20	Non détectée/25 g	Sans objet (S.O.)	Détectée/25g
<i>E. coli</i> O157	MFHPB-10	Non détectée/25 g	N/A	Détectée/25g
<i>B. cereus</i>	MFLP-42	≤ 10 ⁴ UFC/g	> 10 ⁴ UFC/g	S.O.
<i>S. aureus</i>	MFHPB-21	≤ 10 ⁴ UFC/g	> 10 ⁴ UFC/g	S.O.
<i>C. perfringens</i>	MFHPB-23	≤ 10 ⁴ UFC/g	> 10 ⁴ UFC/g	S.O.
Coliformes totaux	MFHPB-34	≤ 10 ⁴ UFC/g	> 10 ⁴ UFC/g	S.O.
<i>E. coli</i> de type générique	MFHPB-19	≤ 10 ² NPP/g	> 10 ² NPP/g	S.O.
NCA	MFHPB-18	≤ 10 ⁶ UFC/g	> 10 ⁶ UFC/g	S.O.

^aLes méthodes utilisées étaient celles publiées au moment de l’analyse.

Au moment de la rédaction du présent rapport, il n’existait pas de lignes directrices établies au Canada sur la présence d’organismes indicateurs ou de bactéries pathogènes dans l’avoine. Comme *Salmonella* spp. et *E. coli* O157 sont considérées comme des bactéries pathogènes pour l’humain, leur présence a été considérée comme une violation de l’alinéa 4(1)a⁶ de la *Loi sur les aliments et drogues* et, par conséquent, en l’absence de lignes directrices d’évaluation, a donné lieu à un résultat insatisfaisant selon les critères d’évaluation de l’ACIA, même en l’absence de lignes directrices (tableau 1).

B. cereus, *S. aureus* et *C. perfringens* sont couramment présents dans l’environnement et ce sont des bactéries qui, en quantités élevées (> 10⁴ UFC/g), peuvent produire des toxines capables de provoquer des maladies d’origine alimentaire. Par conséquent, un échantillon jugé « investigatif » pouvant entraîner des mesures de suivi supplémentaires est associé à des quantités élevées (> 10⁴ UFC/g) de ces bactéries. Comme les résultats sont basés sur l’analyse de 1 unité (n = 1), un échantillonnage supplémentaire pourrait être nécessaire pour vérifier la quantité de bactéries dans le lot. La méthode *B. cereus* utilisée dans cette enquête ne permet pas de distinguer entre *B. cereus* et d’autres organismes étroitement apparentés : les résultats sont donc considérés comme présomptifs pour *B. cereus*.

Contrairement aux bactéries nocives (par exemple *Salmonella*), *E. coli* de type générique se retrouve couramment dans l’intestin des animaux et des humains, et la plupart des souches sont inoffensives. Les coliformes totaux sont un groupe de bactéries que l’on trouve couramment dans le sol, l’eau et l’intestin des animaux et des humains, et la plupart des souches sont inoffensives. De même, la NCA est le nombre total de bactéries généralement inoffensives qui sont capables de se multiplier dans un environnement oxygéné (aérobie). Les bactéries aérobies sont des composants normaux de l’environnement et peuvent se trouver dans le sol et les sources d’eau naturelles. L’*E. coli* de type générique, les coliformes totaux et la NCA sont considérés comme des bactéries indicatrices et leurs quantités dans un produit alimentaire sert à évaluer les conditions sanitaires générales tout au long de la filière

alimentaire, depuis la production jusqu'au point de vente. Une certaine quantité de ces bactéries est tolérée. Un résultat « investigatif » est associé à des quantités élevées d'*E. coli* de type générique ($>10^2$ NPP/g), de coliformes totaux ($> 10^4$ UFC/g) et de NCA ($> 10^6$ UFC/g) (tableau 1); ce résultat peut donner lieu à des actions de suivi supplémentaires. Comme les résultats sont basés sur l'analyse de 1 unité (n = 1), un échantillonnage supplémentaire peut être nécessaire pour vérifier la quantité de ces bactéries dans le lot.

Résultats de l'étude

Dans cette étude, les 318 échantillons ont tous été jugés satisfaisants. Tous les échantillons ont fait l'objet d'analyses visant à détecter la présence de *Salmonella* spp., d'*E. coli* O157 et de *B. cereus*. Sur les 318 échantillons, 120 ont été testés pour *S. aureus*, *C. perfringens* et *E. coli* de type générique. Les 198 autres échantillons ont été testés pour les coliformes totaux et la NCA.

Aucun des échantillons analysés ne contenait de *Salmonella* spp., *E. coli* O157, *E. coli* de type générique ($>10^2$ NPP/g), coliformes totaux ($> 10^4$ UFC/g), NCA ($> 10^6$ UFC/g), *B. cereus* ($> 10^4$ UFC/g), *C. perfringens* ($> 10^4$ UFC/g) et *S. aureus* ($> 10^4$ UFC/g).

Le tableau 2 présente des exemples de résultats d'analyse.

Tableau 2 – Résultats de l'analyse des échantillons d'avoine

Analyse bactériologique	Nombre d'échantillons analysés	Évaluation satisfaisante
<i>Salmonella</i> spp.	318	318
<i>E. coli</i> O157		
<i>B. cereus</i>		
<i>S. aureus</i> ^b		
<i>C. perfringens</i> ^b		
<i>E. coli</i> de type générique ^b		
NCA ^c		
Coliformes totaux ^c		
Total	318	318

^b Présence vérifiée dans 120 échantillons.

^c Présence vérifiée dans 198 échantillons.

Les échantillons d'avoine analysés comprenaient de l'avoine canadienne et importée, ainsi que de l'avoine biologique et classique (tableau 3). Sur les 318 échantillons analysés, 195 (61,3 %) étaient d'origine canadienne, 104 (32,7 %) étaient importés et 19 (6,0 %) étaient d'origine inconnue (tableau 3). Deux cent quatorze (214) échantillons (67,3 %) étaient de l'avoine de culture classique et 104 (32,7 %) de culture biologique (tableau 3).

Tableau 3 – Nombre d'échantillons d'avoine analysés selon l'origine du produit et le type de culture

Origine	Classique	Biologique	Total (%)
Canada	143	52	195 (61,3)
Importée	66	38	104 (32,7)
Inconnue	5	14	19 (6,0)
Total (%)	214 (67,3)	104 (32,7)	318 (100)

Différents types d'avoine ont été prélevés, notamment de l'avoine découpée, des flocons d'avoine, ainsi que du gruau instantané et rapide (tableau 4).

Tableau 4 – Nombre d'échantillons d'avoine analysés par type de produit

Type de produit	Nombre d'échantillons analysés (%)
Avoine découpée	103 (32,4)
Gruau rapide	101 (31,8)
Flocons d'avoine	92 (28,9)
Gruau instantané	22 (6,9)
Total (%)	318 (100)

Que signifient les résultats de l'étude

Aucun des échantillons analysés dans cette étude ne contenait de *Salmonella* spp. d'*E. coli* O157, d'*E. coli* de type générique ($>10^2$ NPP/g), de coliformes totaux ($> 10^4$ UFC/g), de NCA ($> 10^6$ UFC/g), de *B. cereus* ($> 10^4$ UFC/g), de *C. perfringens* ($> 10^4$ UFC/g) ou de *S. aureus* ($> 10^4$ UFC/g).

Nous ne sommes pas en mesure de comparer les résultats de notre étude avec ceux d'autres études, car aucune étude publiée précédemment sur la qualité et l'innocuité microbiologiques de l'avoine n'a été recensée au moment de la rédaction du présent rapport. Cependant, des études ont montré que le traitement thermique de l'avoine pendant le touraillage⁷ qui vise à accroître la qualité et la durée de conservation des gruaux d'avoine, en augmente également l'innocuité en inactivant, dans le produit fini, les bactéries susceptibles de provoquer des maladies d'origine alimentaire⁸. Comme les 318 échantillons analysés dans le cadre de notre étude ne contenaient pas de bactéries pathogènes ou indicatrices en grandes quantités, le traitement thermique subi par les échantillons d'avoine pendant la production pourrait effectivement avoir contribué aux résultats de notre étude.

Dans l'ensemble, les résultats de notre enquête montrent que l'avoine vendue au détail au Canada est produite dans des conditions sanitaires et qu'elle est sans danger pour la consommation. Toutefois, comme pour tous les aliments, et en particulier ceux qui sont consommés sans cuisson supplémentaire, des pratiques de manipulation sûres sont recommandées aux producteurs, aux détaillants et aux consommateurs.

Références

1. Agence de la santé publique du Canada, [Rapport Foodbook](#). 2015.
2. Santé Canada, Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, Direction générale des produits de santé et des aliments, [Les produits d'avoine et la diminution du taux de cholestérol sanguin – Résumé de l'évaluation d'une allégation santé au sujet des produits d'avoine et de la diminution du taux de cholestérol sanguin](#). 2010.
3. Whitehead, A., et al., [Cholesterol-lowering effects of oat \$\beta\$ -glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials](#). The American Journal of Clinical Nutrition 100(6) : 1413-1421. 2014.
4. Statistique Canada, [Aliments disponibles au Canada](#). 2019.
5. Santé Canada, [Compendium de méthodes](#). 2011.
6. Ministère de la Justice du Canada, [Loi sur les aliments et drogues](#). 2014.
7. Decker, E. A., et al., [Processing of oats and the impact of processing operations on nutrition and health benefits](#). British Journal of Nutrition 112(S2) : S58-S64. 2014
8. Zwer, P., [7 - Oats: characteristics and quality requirements](#). C. W. Wrigley et I. L. Batey, *Cereal Grains*. Woodhead Publishing : 163-182. 2010.