

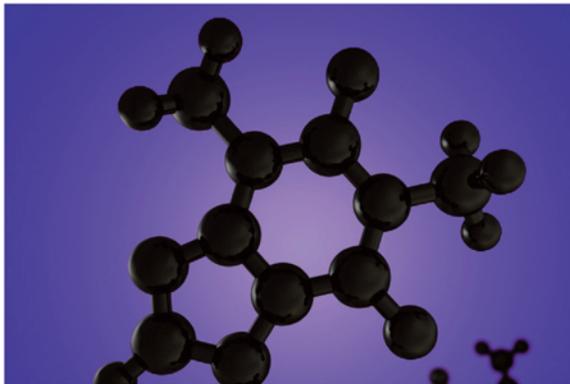


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2010-2011 Études ciblées

Chimie



Microcystines dans l'eau embouteillée

TS-CHEM-10/11

Table des matières

Sommaire	1
1 Introduction	2
1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	2
1.2 Études ciblées.....	2
1.3 Lois et règlements	3
2 Microcystines dans l'eau embouteillée	4
2.1 Aperçu sur les microcystines	4
2.2 Microcystines dans l'eau embouteillée	6
2.3 Justification	6
2.4 Répartition des échantillons prélevés dans le cadre de l'étude ciblée	6
2.5 Détails de la méthode.....	6
2.6 Restrictions	7
3 Résultats	7
4 Analyse	8
5 Conclusion	8
Références	9

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées sont effectuées afin d'analyser divers aliments en vue de déceler certains dangers.

Le principal objectif de l'étude ciblée sur les microcystines dans l'eau embouteillée était

- d'obtenir des données de référence sur la concentration de microcystines dans des échantillons d'eau embouteillée offerte sur le marché canadien de détail.

Les cyanobactéries, aussi connues sous le nom d'algues bleues, se trouvent couramment dans les fleurs d'eaux ou les écumes de couleur bleu-vert que l'on observe parfois à la surface de l'eau¹. Les cyanobactéries peuvent produire un groupe d'hépatotoxines appelées microcystines. Il s'agit des toxines produites par les cyanobactéries que l'on retrouve le plus souvent dans l'eau². La présence de microcystines dans l'eau peut causer une odeur et un goût déplaisants et rendre malades les gens qui les ingèrent. Il est également possible qu'une exposition prolongée à de faibles concentrations de ces hépatotoxines cyanobactériennes ait des effets à long terme ou des effets chroniques sur les humains³. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a indiqué que les microcystines constituaient une menace importante pour les réserves en eaux douces⁴. Les microcystines peuvent être présentes dans l'eau embouteillée offerte au détail si elles sont présentes dans la source d'eau utilisée pour fabriquer le produit final embouteillé et si l'eau n'est pas traitée adéquatement.

Santé Canada a proposé une concentration maximale acceptable en microcystines totale dans l'eau potable de 1,5 microgramme par litre ($\mu\text{g/L}$)⁵.

L'étude de 2010-2011 sur les microcystines présents dans l'eau embouteillée cible l'eau embouteillée importée et d'origine canadienne (non aromatisée, gazéifiée et non gazéifiée) emballée dans des bouteilles de plastique ou de verre. Trois cents échantillons ont été prélevés dans différents lieux à l'échelle du Canada. Chaque échantillon a été analysé pour le dépistage des hépatotoxines les plus fréquentes, les microcystines et le nodularine.

Les 300 échantillons analysés ne contenaient pas de concentration mesurable de microcystines ni de nodularines. Par conséquent, tous les échantillons analysés étaient conformes à la concentration maximale acceptable pour les microcystines dans l'eau potable proposé par Santé Canada.

1 Introduction

1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative quinquennale en réponse à un accroissement du nombre de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation (PAASPAC), vise à moderniser et à améliorer le système réglementaire de salubrité des aliments. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent d'assurer la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'ACIA est un volet du PAASPAC. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments importés et produits au pays ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants. Le PAASPA vise également à assurer l'application, par l'industrie, de mesures préventives et l'intervention rapide en cas d'échec de ces mesures.

Le PAASPA comprend douze principaux secteurs d'activité, dont celui de la cartographie des risques et de la surveillance de base. Le principal objectif de ce secteur consiste à mieux cerner, évaluer et classer les dangers possibles au chapitre de la salubrité des aliments grâce à la cartographie des risques, à la collecte de renseignements et à l'analyse des aliments offerts sur le marché canadien. Les études ciblées servent à vérifier la présence et à déterminer le niveau d'un danger précis dans des aliments déterminés. Les études ciblées portent principalement sur les 70 % d'aliments canadiens et importés qui sont réglementés exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et la *Loi sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation* (LEEPC) et leurs règlements d'application, et qui sont généralement désignés comme étant des produits non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2 Études ciblées

Les études ciblées sont des études pilotes dont le but est de recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques dans des produits déterminés. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse d'un danger chimique donné cible des types de produits et/ou des régions géographiques déterminés.

En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers chimiques et de produits alimentaires, il est impossible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers chimiques dans les aliments. Pour déterminer les combinaisons aliment-danger qui peuvent poser le plus grand risque pour la santé, l'ACIA utilise des documents scientifiques, des reportages médiatiques et/ou un modèle basé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA).

Les microcystines (et nodularines) sont des toxines hépatiques puissantes qui peuvent donner une odeur et un goût déplaisants à l'eau potable. La principale voie d'exposition humaine est par l'ingestion d'eau potable contaminée⁶. Les microcystines peuvent être présentes dans l'eau embouteillée offerte au détail si elles sont déjà contenues dans la source d'eau utilisée pour la fabrication du produit embouteillé final et si l'eau n'a pas subi de traitement adéquat pour en retirer ces microcystines avant usage.

L'eau embouteillée est une boisson que les Canadiens consomment couramment. Elle représentait 9 % du marché canadien de boissons de fabrication commerciale en 2006⁷. Diverses sources d'eau potable sont utilisées dans la fabrication d'eau embouteillée, dont des sources artésiennes naturelles, de l'eau de ruissellement glaciaire ou de l'eau servant à l'approvisionnement de villes. Les procédés classiques de traitement de l'eau (p. ex., filtration/floculation) ne réussissent pas à éliminer les microcystines^{8,9}. Les options de traitement avancé de l'eau (ozonation, photolyse par lumière ultraviolette) réussissent dans un degré variable à enlever les microcystines¹⁰. Ces traitements sont très complexes à l'heure actuelle (nécessitant souvent plus de temps et/ou un plus grand nombre d'étapes), très coûteux et moins fréquents dans les installations de traitement de l'eau.

À l'heure actuelle, il existe peu d'articles scientifiques ou d'études qui portent sur les microcystines ou les nodularines présentes dans l'eau embouteillée. Par conséquent, on a jugé qu'il était opportun de produire des données de référence et de déterminer la concentration de microcystines, le cas échéant, dans l'eau embouteillée offerte aux consommateurs canadiens.

1.3 Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* stipule que l'ACIA a la responsabilité de faire respecter les restrictions sur la production, la vente, la composition et le contenu des aliments et des produits alimentaires, tel qu'il est souligné dans la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application.

Santé Canada (SC) établit les seuils (en fonction de critères de santé) des résidus, des contaminants et des pesticides dans les aliments. Les seuils de tolérance servent d'outil de gestion du risque et ils sont appliqués en général uniquement aux aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition par l'intermédiaire du régime alimentaire complet. Au regard de la loi, l'eau embouteillée est considérée comme un aliment et est par conséquent visée par toutes les dispositions de la LAD et du *Règlement sur les aliments et drogues*.

Santé Canada a proposé que la concentration maximale acceptable (lignes directrices) de microcystines totales dans l'eau potable soit de 1,5 µg/L. Cette ligne directrice proposée par le Canada est semblable aux lignes directrices qu'appliquent l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la France et l'Organisation mondiale de la santé en ce qui concerne la présence de microcystines dans l'eau potable. Certaines de ces lignes directrices sont provisoires ou proposées, étant donné le nombre restreint de données toxicologiques publiées. La microcystine-LR (la forme de microcystine isolée pour la première fois et la plus étudiée)

sert souvent d'indicateur de la présence d'autres formes de microcystines dans l'eau. Les nodularines ont une toxicité semblable aux microcystines, mais sont peu fréquentes et se trouvent habituellement dans les eaux saumâtres ou l'eau de mer¹¹. Actuellement, il n'existe aucune ligne directrice portant sur la présence de nodularines dans l'eau potable au Canada. Veuillez consulter le **tableau 1** ci-dessous pour obtenir des précisions sur les lignes directrices.

Tableau 1 : Lignes directrices portant sur l'eau potable – Concentrations maximales acceptables pour les microcystines

Pays	Lignes directrices proposées ou établies en ce qui concerne les microcystines¹²	Remarques
Canada *	1,5 µg/L	Lignes directrices proposées – concentration totale en microcystines dans l'eau potable (selon la toxicité de la microcystine-LR)
États-Unis	Aucune ligne directrice fédérale en vigueur	
Organisation mondiale de la santé (OMS)	1 µg/L	Lignes directrices provisoires – microcystine-LR
Australie	1,3 µg/L	Concentration totale de microcystines exprimée en équivalents de toxicité de la microcystine-LR
France, République tchèque, Pologne, Nouvelle-Zélande	Lignes directrices provisoires de l'OMS	Microcystine-LR
Brésil	1 µg/L	Concentration totale en microcystines

* Remarque : La concentration acceptable en microcystines proposée par le Canada dans les plans d'eau servant aux loisirs (généralement des eaux non traitées utilisées par les Canadiens à des fins récréatives qui peuvent ou non servir également de source d'eau potable brute) est de ≤20 µg/L.

2 Microcystines dans l'eau embouteillée

2.1 Aperçu sur les microcystines

Les cyanobactéries se trouvent couramment dans les fleurs d'eau ou les écumes des eaux de surface. Les cyanobactéries peuvent produire des hépatotoxines, et notamment des microcystines (et des nodularines). Il s'agit des toxines cyanobactériennes les plus couramment trouvées dans l'eau. Les microcystines ont été identifiées comme représentant

une menace importante pour les approvisionnements en eaux douces. Les microcystines peuvent également donner à l'eau une odeur et un goût déplaisants. Ce ne sont pas toutes les algues bleues qui produisent des toxines¹³, et certaines cyanobactéries produisent des toxines tout à fait différentes (c.-à-d., des neurotoxines)¹⁴.

Les microcystines comptent plus de 60 congénères (variantes)¹⁵ qui se distinguent par l'agencement des acides aminés qui les composent. La microcystine-LR est la toxine la plus courante et la plus étudiée¹⁶. Les autres formes de microcystines comprennent les -RR, -YR, -LY et -LA. Les nodularines, cyanotoxines de type hépatotoxine, sont semblables, mais contiennent moins d'acides aminés.

Il est difficile de prévoir la formation de microcystines, car la présence de fleurs d'eau varie beaucoup d'une année à l'autre et les mécanismes qui favorisent la multiplication des algues sont complexes¹⁷. De surcroît, il est difficile de prévoir si ces fleurs d'eau seront nuisibles. C'est lorsque la cellule meurt, plutôt que par excrétion, que les cyanobactéries produisent la plus grande quantité de toxines. Au Canada, les proliférations d'eau de cyanobactéries ont tendance à apparaître à l'été et elles sont prévalentes dans les prairies. L'importance de ces fleurs d'eau à l'échelle du Canada n'est pas connue, mais il est présumé que la durée de l'exposition aux fleurs d'eau et aux microcystines qui y sont associées serait plus courte au Canada que dans les régions qui ont un climat plus doux³³. Plusieurs études menées dans de multiples provinces dans les années 1990 ont permis de montrer la détection fréquente des microcystines dans les approvisionnements en eau brute, les approvisionnements en eau des villes, les mares artificielles utilisées pour l'abreuvement des animaux domestiques et/ou du bétail et les sites à usage récréatif, même si ces concentrations étaient de beaucoup inférieures aux lignes directrices sur la qualité de l'eau¹⁸. Le lien qui existe entre ces situations et la présence résiduelle de microcystines dans l'eau embouteillée n'est pas connu.

L'exposition humaine aux microcystines se fait principalement par l'ingestion d'eau potable contaminée. Les gens peuvent être exposés à des microcystines par ingestion accidentelle d'eau contaminée utilisée pour des activités récréatives. L'exposition peut également se faire par l'ingestion de produits de santé à base d'algues ou par la consommation de foie de poisson pêché dans des eaux avec des proliférations d'algues bleues, même si cette voie de contamination est moins probable. L'exposition aiguë à des concentrations élevées de microcystines peut entraîner des douleurs abdominales, des vomissements, de la diarrhée, de la fièvre, des maux de tête, des douleurs articulaires et musculaires, une faiblesse et une irritation de la peau, des yeux ou de la gorge¹⁹. L'exposition à long terme à des microcystines, qui sont des hépatotoxines, peut causer des dommages au foie.

Il est difficile d'éliminer les microcystines des eaux contaminées. Les microcystines sont normalement stables à haute température et à un pH extrême. Les microcystines ne sont pas dégradées par l'ébullition, la sédimentation, la filtration sur sable, la chloration ni d'autres traitements de l'eau de type classique. Des conditions extrêmes de traitement sont nécessaires pour dégrader les microcystines et ces traitements durent plusieurs semaines. L'application d'une concentration élevée de chlore ou l'ozonation sont les meilleures

façons de traiter l'eau potable contaminée par des microcystines²⁰. Le traitement par ozonation ou chloration d'eaux de surface montrant une prolifération d'algues bleues tuera les cyanobactéries, mais leurs microcystines se retrouveront dans l'eau.

2.2 Microcystines dans l'eau embouteillée

L'eau embouteillée de source canadienne et importée peut provenir d'un éventail de sources. Ces sources comprennent les formations aquifères naturelles, les sources, l'écoulement d'eau glaciaire et les approvisionnements en eau des villes²¹; elles peuvent être contaminées par des microcystines. Comme les techniques normales de traitement de l'eau ne dégradent pas facilement les microcystines, si ces toxines sont présentes dans l'eau de source, elles pourraient se retrouver dans le produit fini d'eau embouteillée.

En 2006, 29 % des foyers canadiens buvaient principalement de l'eau embouteillée plutôt que de l'eau du robinet²². La consommation d'eau embouteillée par personne au Canada était de 66 L et ce volume s'est accru graduellement au cours de la décennie précédente. L'eau embouteillée d'origine canadienne et importée est consommée en grande quantité par les Canadiens et est une denrée commerciale importante.

2.3 Justification

À notre connaissance, une seule étude sur les concentrations de microcystines dans l'eau embouteillée a été publiée. Cette unique étude réalisée en Italie portait sur l'analyse de deux échantillons d'eau de source embouteillée du pays et visait à détecter la présence de diverses microcystines et nodularines; aucune cyanotoxine n'a été détectée²³. L'étude ciblée de 2010-2011 sur les microcystines réalisée dans le cadre du PAASPA a servi à déterminer si l'eau embouteillée vendue au Canada était contaminée par des microcystines.

2.4 Répartition des échantillons prélevés dans le cadre de l'étude ciblée

Pour l'étude ciblée de 2010-2011 sur les microcystines dans l'eau embouteillée, 300 échantillons au total ont été prélevés dans des épiceries et des magasins spécialisés de 10 villes canadiennes (Halifax, Saint-Jean, Ottawa, Toronto, Montréal, Québec, Calgary, Saskatoon, Vancouver et Winnipeg). Il s'agissait de 110 échantillons d'eau gazéifiée, 17 d'eau minérale, 113 d'eau de source et 60 d'eau de types non vérifiables (« autres »). Aucune eau embouteillée aromatisée ou enrichie de vitamines n'a été échantillonnée.

2.5 Détails de la méthode

En 2008-2009, le laboratoire de l'ACIA a mis au point et validé une méthode de chromatographie en phase liquide avec couplage SM/SM pour l'analyse des microcystines dans l'eau embouteillée commerciale. La méthode ciblait le dépistage des microcystines -LR, -YR, -RR et -LA et des nodularines. Un étalonnage multipoint a été utilisé avec une variation entre 0,05 et 10 µg/L. Également, la méthode de validation par ajout connu, des échantillons de contrôle de la qualité et des témoins négatifs ont été utilisés. Les limites de détection variaient de 0,02 à 0,1 µg/L et les limites de

quantification de 0,05 à 0,5 µg/L. Cette méthode a servi aux analyses dans le cadre de l'étude de 2010-2011.

2.6 Restrictions

L'étude sur les microcystines a été conçue pour donner un aperçu des concentrations de microcystines dans l'eau embouteillée offerte aux consommateurs canadiens. Étant donné le nombre de produits d'eau embouteillée offerts sur le marché canadien, ces 300 échantillons ne représentent qu'une petite fraction des produits offerts aux consommateurs. Par conséquent, il faut être prudent en interprétant les résultats ou en effectuant des extrapolations à partir de ceux-ci. Les différences régionales, les tendances d'une année à l'autre, les effets de la durée de conservation du produit ou le coût du produit sur le marché libre n'ont pas été examinés dans le cadre de cette étude.

3 Résultats

L'étude a porté sur l'eau embouteillée importée et produite au Canada, dont de l'eau gazéifiée et non gazéifiée, emballée dans des bouteilles de verre et de plastique. Un éventail d'eau de source artésienne, d'eau de source, d'écoulement glaciaire et d'approvisionnement en eau des villes a été échantillonné dans le cadre de cette étude. La figure 1 ci-dessous illustre la répartition des types d'échantillons d'eau embouteillée. Les concentrations en microcystines (microcystine-LR, -YR, -RR, -LA et la somme totale) et en nodularines ont été analysées et consignées. Aucun des échantillons analysés ne contenait des concentrations mesurables de microcystines ou de nodularines.

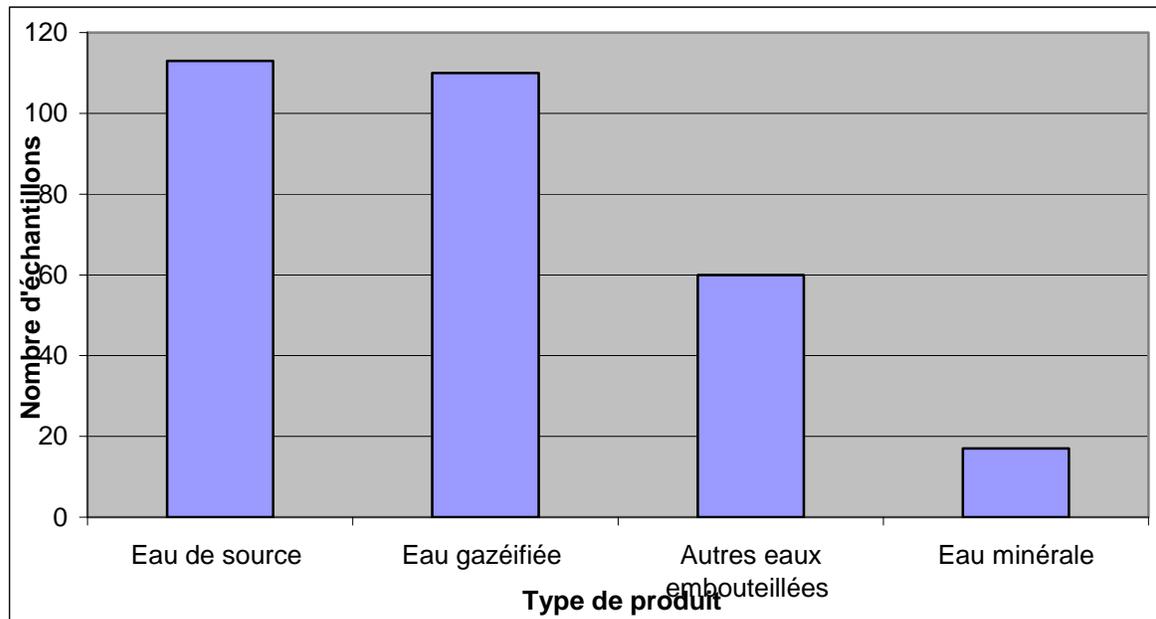


Figure 1 : Type d'eau embouteillée échantillonnée

Sur les 300 échantillons analysés, 130 étaient d'origine canadienne et 170 étaient importés. La répartition des échantillons en fonction du pays d'origine est illustrée à la figure 2. Cette dernière montre également les types d'échantillons d'eau de chaque pays

d'origine, et plus particulièrement les eaux gazéifiées, minérales, de source et celles dont le type ne peut être vérifié (autres).

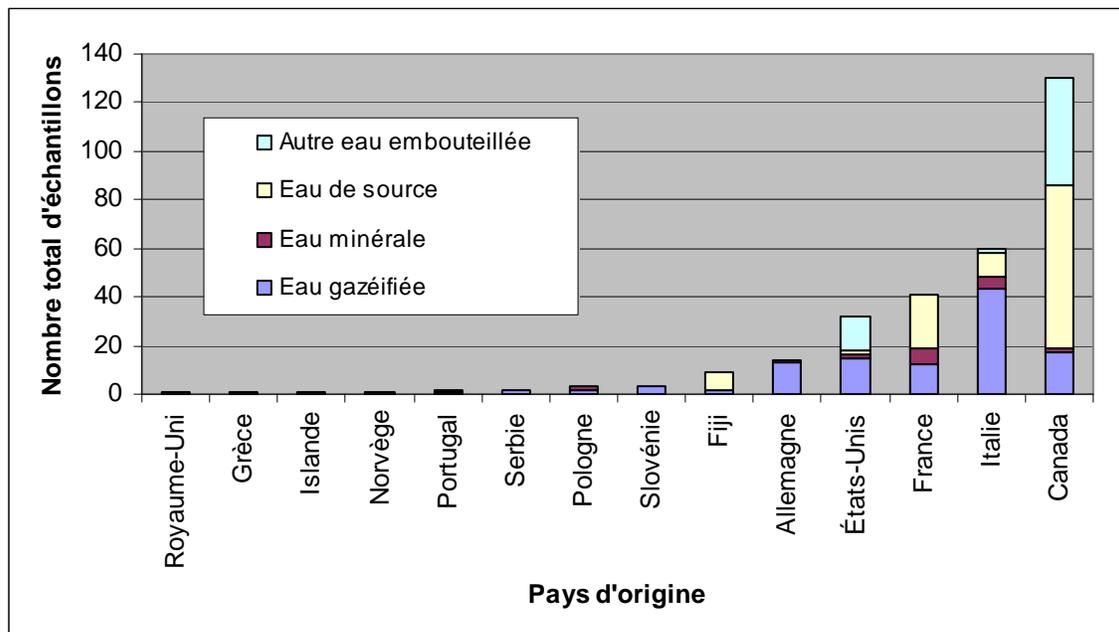


Figure 2 : Pays d'origine et type d'eau embouteillée échantillonnée

4 Analyse

Aucun résidu de microcystines ni de nodularines n'a été détecté dans les échantillons d'eau embouteillée qui ont été analysés. Le taux de conformité aux lignes directrices canadiennes proposées de 1,5 µg/l en microcystines totales dans l'eau potable a été de 100 %. L'absence de résultats positifs peut être due aux sources d'eau utilisées pour ces produits. Ces sources peuvent avoir tendance à être froides, de débit rapide, prétraitées ou faibles en éléments nutritifs qui auraient favorisé la multiplication des algues (p. ex., écoulement d'eau glaciaire). Les algues ont tendance à préférer les eaux riches en éléments nutritifs, peu profondes, de faible débit ou stagnantes, et relativement chaudes. Elles ne survivent généralement pas à l'hiver dans les climats tempérés comme celui du Canada (même si des hépatotoxines peuvent persister). Si la source d'eau comportait peu de prolifération d'algues, il est moins probable que des microcystines soient présentes dans le produit embouteillé final.

5 Conclusion

Trois cents échantillons d'eau embouteillée ont été prélevés et analysés pour le dépistage des microcystines et des nodularines. Aucune de ces toxines n'a été détectée dans les échantillons prélevés. Les limites de détection pour les microcystines et les nodularines analysé ci-dessus variaient entre 0.02 et 0.1 µg/L. Tous les échantillons étaient conformes aux lignes directrices proposées du Canada qui portent sur les concentrations de microcystines dans l'eau potable.

Références

- ¹ United States Centers for Disease Control and Prevention (CDC). “Harmful Algal Blooms (HABs)-Facts about Cyanobacteria and Cyanobacterial Harmful Algal Blooms”. Pas de date. Site Internet. <http://www.cdc.gov/hab/cyanobacteria/facts.htm>
- ² Kotak, B.G., Zurawell, R.W., Prepas, E.E., and Holmes, C.F.B. “Microcystin-LR concentration in aquatic food web compartments from lakes of varying tropic status”. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 53 (1996): 1974-85.
- ³ Santé Canada. « Les algues bleues (cyanobactéries) et leurs toxines ». 2008. Web. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/cyanobacter-fra.php>
- ⁴ Organisation mondiale de la santé. “Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public health consequences, monitoring and management”. 1999. Site Web http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/toxcyanbegin.pdf
- ⁵ Santé Canada. « Recommandations pour la qualité de l’eau potable au Canada – Tableau sommaire ». Décembre 2010. Site Web. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/2010-sum_guide-res_recom/index-fra.php
- ⁶ Organisation mondiale de la santé. “Cyanobacterial toxins: Microcystin-LR in Drinking-water”. 2003. Site Web. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/cyanobactoxins.pdf
- ⁷ Agriculture et Agroalimentaire Canada. “L’industrie canadienne de ‘eau en bouteille’”. 2009. Site Internet. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1171644581795&lang=fra>
- ⁸ Harada, K.I., Tsuji, K., Watanabe, M.F., Kondo, F. “Stability of microcystins from cyanobacteria. III. Effect of pH and Temperature”. *Phycologia*, 1996. 35(6): p. 83-88
- ⁹ Tsuji, K., Watanuki, K., Kondo, F., Watanabe, M.F., Suzuki, S., Nakazawa, H., Suzuki, M., Uchida, H., and Harada, K.I. “Stability of microcystins from cyanobacteria--II. Effect of UV light on decomposition and isomerization”. *Toxicon*, 1995. 33(12): p. 1619-31
- ¹⁰ Svrcsek, Clark et Smith, Daniel W. “Cyanobacteria toxins and the current state of knowledge on water treatment options: a review”. *Journal of Environmental Engineering and Science*. 2004. 3:(3) 155-185
- ¹¹ Santé Canada. « Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada – Document de consultation publique ». Septembre 2009. Web. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/consult/2009/water_rec-eau/draft-ebauche-fra.php
- ¹² Burch, Micheal D. “Effective doses, guidelines & regulations.” *Adv Exp Med Biol*. 2008; 619:831-53.
- ¹³ Environnement Canada. « Cyanobactéries et autres efflorescences algales nuisibles ». 2011. Web. <http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=99B93178-1>
- ¹⁴ Environnement Canada. « Menaces pour les sources d’eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada ». 2008. Web. <http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=235D11EB-1&offset=3&toc=show>
- ¹⁵ van Apeldoorn, M.E., van Egmond, H.P., Speijers, G.J.A. et Bakker, G.J.I. “Toxins of Cyanobacteria”. *Molecular Nutrition and Food Research*. 51 (2007):7-60.
- ¹⁶ Jacoby, J.M., Collier, D.C., Welch, E.B., Hardy, F.J. et Crayton, M. “Environmental factors associated with a toxic bloom of *Microcystis aeruginosa*”. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 57 (2000): 231-40.

-
- ¹⁷ Agriculture et Agroalimentaire Canada. « Les algues, les cyanobactéries et la qualité de l'eau ». Septembre 2007. Web. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1189714026543&lang=fra>
- ¹⁸ Santé Canada. « Les toxines cyanobactériennes – Les microcystines-LR ». Avril 2002. Web. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/cyanobacterial_toxins/toxin-toxines-fra.php
- ¹⁹ Toxicology Data Network (TOXNET). U.S. National Library of Medicine. “Microcystin-LR”. Décembre 2009. Site Internet. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+7751>
- ²⁰ Organisation mondiale de la santé. “New section for Microcystin-LR background document”. 2007. Web http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/microcystin_sections.pdf
- ²¹ Santé Canada. « Foire aux questions sur l'eau embouteillée ». Mai 2009. Site Web http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/facts-faits/faqs_bottle_water-eau_embouteillee-eng.php
- ²² Statistique Canada. « Eau embouteillée ou eau du robinet : les sources d'eau potable (2006) ». Novembre 2008. Site Internet. <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-526-x/2007001/5100146-eng.htm>
- ²³ Ferretti, E., Lucentini, L., Veschetti, E., Bonadonna, L., Stamatii, A., Turco, L., Ottaviani, M... “Screening and identification of unknown contaminants in water destined to human consumption: A case study”. *Microchemical Journal*. 85.1 (2007): 57-64.