

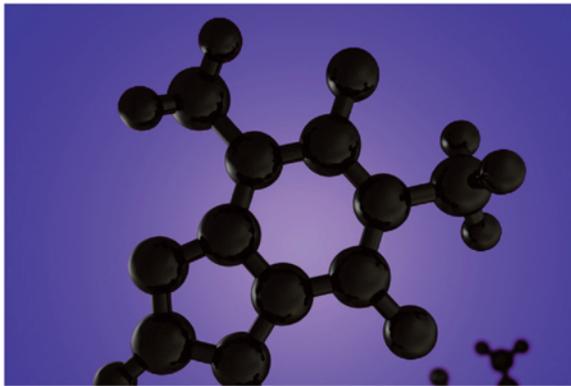


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2010-2011 Études ciblées

Chimie



Bromate dans l'eau embouteillée

TS-CHEM-10/11-06

Table des matières

Sommaire	3
1 Introduction.....	4
1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	4
1.2 Études ciblées.....	4
1.3 Lois et règlements	5
2 Bromate dans l'eau embouteillée.....	6
2.1 Aperçu sur le bromate.....	6
2.2 Bromate dans l'eau embouteillée.....	6
2.3 Justification	7
2.4 Répartition des échantillons.....	7
2.5 Précisions méthodologiques.....	8
2.6 Limites	8
3 Résultats et analyse	8
4 Conclusion	10
5 Références.....	11

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à renforcer le système réglementaire canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées servent à déceler des dangers précis dans divers aliments.

Les principaux objectifs de l'étude ciblée sur le bromate dans l'eau embouteillée étaient de :

- Fournir des données de surveillance de base sur la concentration en bromate de l'eau embouteillée;
- Déterminer si la concentration élevée en bromate d'une eau embouteillée peut être liée à l'ozonisation.

Le bromate est un résidu chimique qui peut se former dans l'eau embouteillée lorsque l'eau présente une certaine concentration en bromure au moment de sa désinfection par l'ozonisation. Des ions bromure se retrouvent dans l'eau naturellement en raison des phénomènes de ruissellement, de lixiviation ou d'intrusion de l'eau de mer. Le bromure est considéré comme potentiellement cancérigène chez l'humain. Au total, 288 échantillons ont été prélevés partout au Canada dans le cadre de l'étude ciblée sur le bromate de 2010-2011. Il s'agissait d'échantillons d'eau de source, d'eau minérale et d'eau purifiée d'origine canadienne ou importées.

De ces 288 échantillons, 87 % ne contenaient pas de bromate en quantité détectable. Les 38 autres échantillons présentaient des concentrations de bromate allant de 1,7 à 21 parties par milliard (ppb). Six échantillons présentaient une concentration en bromate dépassant la limite de 10 p.p.b. établie par la norme canadienne pour l'eau potable.

Le lien entre les concentrations mesurées de bromate et la déclaration du recours à l'ozonisation n'était pas constant. Les concentrations moyennes de bromate des produits non ozonisés étaient inférieures à celles des produits ozonisés. Par contre, les plus fortes concentrations de bromate ont été mesurées dans des produits ne portant aucune indication d'ozonisation.

L'opinion de Santé Canada a été sollicitée sur l'ensemble des données générées par cette étude. Se basant sur l'évaluation des données, Santé Canada a déterminé que les niveaux globaux de bromate dans les eaux embouteillées ne sont pas censés représenter un risque inacceptable pour la santé. La majorité des niveaux de bromate dans les eaux embouteillées sont bien en deçà des [*Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*](#) et donc l'exposition dépassant les recommandations ne devrait pas se produire à longue échéance.

1 Introduction

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

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative de cinq ans en réponse à un nombre croissant de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, appelée « Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation » (PAASPAC), vise à moderniser et à renforcer le système réglementaire de salubrité des aliments. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent d'assurer la salubrité des aliments que consommés par les canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'ACIA est un volet du PAASPAC de plus vaste envergure annoncé par le gouvernement du Canada. Le but du PAASPA est de cibler les risques de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, réduire la possibilité que ces risques surviennent, améliorer les mesures de contrôle visant les aliments canadiens et importés 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 la cartographie des risques et 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 risque précis dans des aliments déterminés. Les études ciblées portent principalement sur les 70 % d'aliments canadiens et importés qui sont visés exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et qui sont généralement désignés comme étant des denrées non agréées 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 contaminants déterminés dans des produits en particulier. 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 régions géographiques et/ou des types de produits en particulier.

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. L'ACIA utilise plutôt une combinaison de reportages médiatiques et d'ouvrages scientifiques et/ou un modèle basé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA) pour déterminer les combinaisons aliment-danger qui peuvent poser le plus grand risque pour la santé.

L'industrie de l'eau embouteillée a connu une croissance rapide au cours de la dernière décennie. Différentes raisons expliquent la popularité accrue de l'eau embouteillée auprès des consommateurs, que ce soit l'aspect pratique, la volonté d'adopter de saines habitudes de consommation ou l'impression que l'eau embouteillée a meilleur goût que l'eau du robinet¹. Cet accroissement de l'intérêt pour l'eau embouteillée oblige au contrôle de la qualité afin d'assurer le respect des normes nationales établies par la *Loi* et le *Règlement sur les aliments et drogues*. Un certain nombre de reportages et d'articles d'universitaires récents ont porté sur la présence du bromate dans l'eau embouteillée. Le bromate, un cancérigène potentiel pour l'humain, peut se former au cours de la désinfection à l'ozone de l'eau potable. La présente étude, menée à l'échelle nationale, visait à déterminer la présence et, le cas échéant, la concentration du bromate dans différents types d'eau embouteillée offerts dans le commerce de détail.

1.3 Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* stipule que l'ACIA est responsable d'appliquer les restrictions en ce qui concerne la production, la vente, la composition et la teneur des aliments et des produits alimentaires, comme il est décrit dans la *Loi* et le *Règlement sur les aliments et drogues* (LRAD) et son règlement d'application.

Santé Canada (SC) détermine les limites maximales applicables aux contaminants dans les aliments. Les limites maximales sont utilisées comme outil de gestion du risque, et on les applique en général uniquement aux aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition alimentaire totale. Au regard de la loi, l'eau préemballée est considérée comme un aliment et est par conséquent visée par toutes les dispositions de la LRAD. Pour le moment, SC a établi la concentration maximale acceptable provisoire (CMAP) du bromate dans l'eau potable à 10 p.p.b. et propose d'appliquer ce limite maximale pour le bromate tant à l'eau embouteillée qu' à la glace emballée.

Ces limites maximales canadiennes correspondent à la réglementation internationale concernant le bromate.

Tableau 1. Réglementation internationale concernant le bromate dans l'eau

Pays	Réglementation	Concentration (p.p.b.)	Denrée
Canada ^{2,3}	CMAP	10	Eau potable
	Recommandation proposée ²	10	Eau embouteillée
É-U. ⁴	Concentration max. acceptable	10	Eau embouteillée
RU ⁵	Limite maximale	3	Eau embouteillée
OMS	Recommandation provisoire	10	Eau potable
UE ⁶	Recommandation	3	Eau potable

2 Bromate dans l'eau embouteillée

2.1 Aperçu sur le bromate

Différentes formes de bromate, comme le bromate de sodium et le bromate de potassium, sont des oxydants puissants utilisés dans de multiples applications industrielles. Le bromate de potassium a été utilisé dans les farines pour renforcer la pâte et lui permettre de lever plus haut, ainsi que dans la production d'orge de brasserie. Quand le bromate de potassium est utilisé de façon appropriée, il ne devrait pas en rester de résidus après la transformation/cuisson du produit. Toutefois, si une quantité trop importante est utilisée ou si le pain n'est pas cuit assez longtemps, il pourrait en rester des résidus dont la consommation pourrait être nocive. En 1995, le Comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires (JECFA) a conclu que l'utilisation du bromate de potassium dans la transformation des aliments n'était pas appropriée et que les aliments consommés ne devraient pas contenir de bromate. Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) considère le bromate comme un cancérogène du groupe 2B (possiblement cancérogène pour l'être humain), en raison de l'incidence de tumeurs rénales chez le rat. Aucun mode d'action cancérogène n'a été déterminé pour le bromate chez l'être humain⁷.

Compte tenu des découvertes du JECFA et du CIRC, l'utilisation du bromate de potassium a été interdite dans un certain nombre de pays, incluant le Canada et, dans les pays où son utilisation n'a pas été interdite, le bromate a volontairement été retiré par les producteurs alimentaires.

Dans le cas de l'eau, le bromate peut se former si la concentration de bromure dans l'eau est suffisante au cours de sa désinfection par ozonisation. Le bromure est un ion de brome chargé négativement naturellement présent dans les eaux souterraines et l'eau de mer. L'ozonisation est un procédé de traitement de l'eau qui permet la destruction des microorganismes par l'introduction d'ozone gazeux. L'utilisation d'ozone pour le traitement de l'eau potable est largement répandue à l'échelle mondiale.

Au Canada, la déclaration de l'ajout d'ozone à l'eau embouteillée est réglementée par la LRAD, section B.12.002(d), qui indique :

« L'espace principal de l'étiquette d'un récipient contenant une eau dite eau minérale ou eau de source doit indiquer [...] si du fluor ou de l'ozone a été ajouté. »

2.2 Bromate dans l'eau embouteillée

Les concentrations de bromure de l'eau peuvent varier grandement et dépendent tant des processus naturels (comme les formations géologiques) que des activités humaines (comme les industries minières et chimiques). La formation de bromate découle de la combinaison du bromure avec l'ozone au cours d'une réaction chimique très complexe⁸. Des stratégies visant à réduire au minimum la formation de bromate dans l'eau potable ont été étudiées, et il a été découvert que l'ajout d'ammoniac et l'abaissement du pH au

cours du traitement de l'eau pouvaient réduire de moitié la formation de bromate dans l'eau présentant une concentration de bromure de 50 à 150 p.p.b. ^[8].

Le problème du bromate dans l'eau potable et l'eau embouteillée a récemment été étudié par Santé Canada. En 1996, une étude a été menée sur 18 marques d'eau de source embouteillée au Canada³. Onze des échantillons avaient été traités par ozonisation, et les résultats ont montré que la plupart de ces échantillons présentaient des concentrations de bromate beaucoup plus élevées que celles des échantillons non ozonisés. La concentration moyenne de bromate dans les eaux embouteillées non ozonisées était de 3,72 p.p.b., avec une plage de concentrations allant de < 0,20 à 12,90 p.p.b., alors que la concentration moyenne dans les eaux embouteillées ozonisées était de 18,14 p.p.b., avec une plage de concentrations allant de 4,28 à 37,30 p.p.b.. Une autre étude a été menée sur l'eau embouteillée en 1998 par la Direction des aliments de Santé Canada où la présence de bromate a été détectée dans 116 échantillons sur 199; la concentration variait entre une valeur inférieure à la limite de détection (1,5 p.p.b.) et 144 p.p.b.. Il n'y avait pas de lien apparent entre la concentration de bromate et la présence de bromure ou l'utilisation d'ozone⁹.

2.3 Justification

Au Canada, la consommation d'eau embouteillée a été estimée à 24,4 litres par personne en 1999¹⁰. En 2005, cette consommation avait grimpé à environ 60 litres par personne¹. Statistique Canada a rapporté que pour 24 % des ménages canadiens, l'eau embouteillée constituait la principale source d'eau potable en 2009¹¹. En raison de l'augmentation de la consommation d'eau embouteillée au Canada, il faut accroître la surveillance de l'eau embouteillée pour évaluer, de façon continue, la conformité à la réglementation et déterminer la concentration de base de certains contaminants.

2.4 Répartition des échantillons

L'étude sur le bromate de 2010-2011 visait l'eau embouteillée. Au total, 288 échantillons ont été prélevés dans 11 villes du Canada. De ces échantillons, 136 étaient d'origine canadienne, alors que les 152 autres étaient des produits d'importation provenant de 12 pays différents. La figure 1 illustre la répartition des échantillons par pays d'origine. Différentes eaux de source, minérales et purifiées ont été choisies pour cette étude.

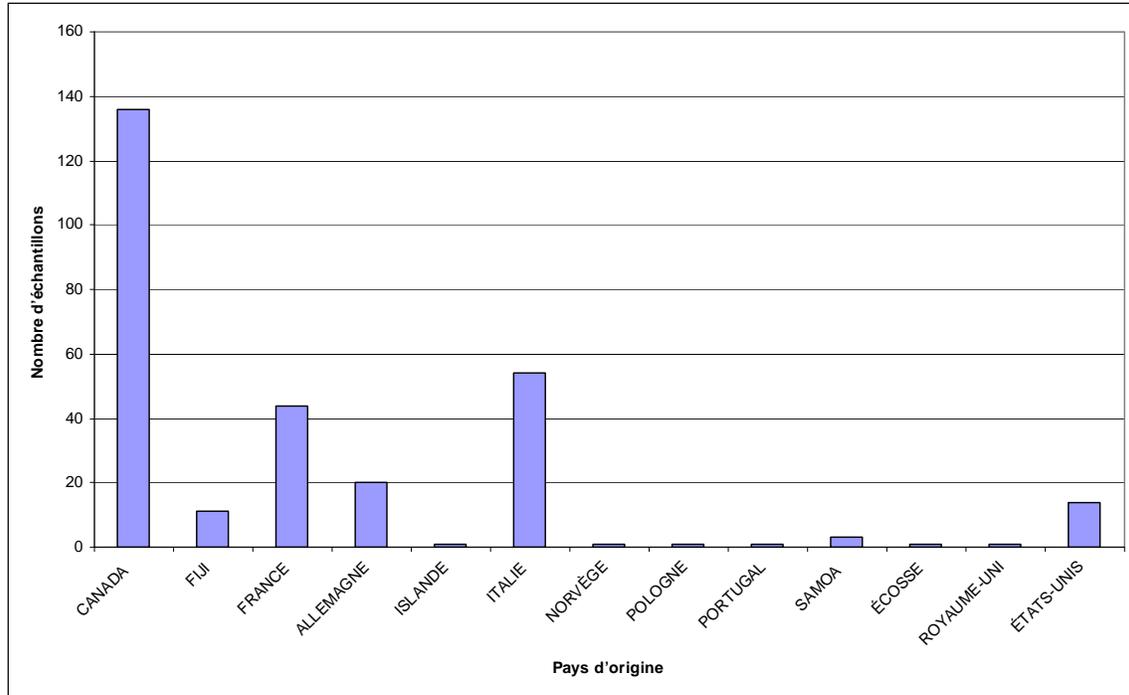


Figure 1. Répartition des échantillons par pays d'origine

2.5 Précisions méthodologiques

Les échantillons de l'étude ciblée sur le bromate ont été analysés au laboratoire de Dartmouth de l'ACIA par la méthode « Mesure du bromate dans la farine et l'eau embouteillée ». Cette méthode a permis de quantifier le bromate à l'aide de la chromatographie d'échange d'ions, la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) et la chromatographie en phase liquide (CPL) ayant servi à la détection et à la confirmation. La limite de détection (LD) du bromate dans l'eau est de 1,5 p.p. b., et sa limite de quantification (LQ) est de 4,5 p.p.b..

2.6 Limites

L'étude sur le bromate a été conçue pour donner un aperçu des concentrations de bromate dans l'eau embouteillée offerte aux consommateurs canadiens. Compte tenu du nombre de produits d'eau embouteillée sur le marché canadien, ces 288 échantillons ne représentent qu'une petite fraction des produits offerts aux consommateurs. Par conséquent, l'interprétation de ces résultats doit être faite avec prudence, de même que toute extrapolation. L'enquête ne porte pas sur les tendances d'une année à l'autre ni sur l'impact de la durée de conservation des produits.

3 Résultats et analyse

Au total, 288 échantillons ont été analysés à la recherche de bromate; de ce nombre, 250 (87 %) ne contenaient pas de bromate en quantité détectable (< 1,5 p.p.b.). Les 38 échantillons restants contenaient des résidus de bromate en quantités détectables allant de 1,7 à 21 p.p.b. (voir le tableau 2). Six des échantillons analysés contenaient des

concentrations de résidus dépassant la recommandation canadienne pour l'eau embouteillée établie à 10 p.p.b. Le taux de conformité globale était de 98 % (voir la figure 2).

Tableau 2. Résumé des concentrations de bromate dans l'eau embouteillée

Produit	Nombre d'échant.	Min (p.p.b.)	Max (p.p.b.)	Moyenne (p.p.b.)	Écart-type
Toute l'eau embouteillée : (aucun résidu détecté, résultat positif conforme et résultat non conforme)	288	< LD	21	0,81	2,71
Eau embouteillée contenant des résidus détectables : (résultat positif conforme et résultat non conforme)	38	1,7	21	6,11	4,87

Valeur non détectable = < LD

Résultat positif conforme = < limite maximale canadienne proposée de 10 p.p.b.

Résultat non conforme = > limite maximale canadienne proposée de 10 p.p.b.

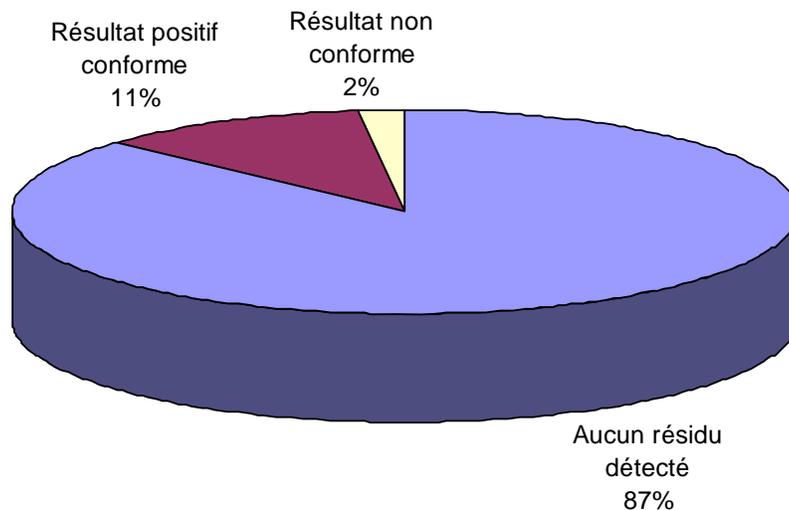


Figure 2. Répartition des échantillons de l'étude ciblée sur le bromate de 2010-2011.

En ce qui a trait à la répartition des échantillons contenant des résidus détectables selon leur pays d'origine, il faut prendre soin de ne pas trop extrapoler, car le nombre et la

diversité des échantillons choisis ne peuvent pas être considérés comme statistiquement significatifs. Ceci étant dit, le tableau suivant présente quelques-uns des résultats de la présente étude en fonction du pays d'origine des produits. Les échantillons contenant des résidus détectables de bromate provenaient de 5 pays différents.

Tableau 3. Répartition des résultats positifs en fonction du pays d'origine

Pays	Nombre d'échantillons	Nbre d'échant. contenant des résidus détectables *	Nbre d'échantillons contenant des résidus dépassant la CMAP du Canada
Canada	136	27 (20 %)	3 (2 %)
Italie	54	5 (9 %)	0
Samoa	3	3 (100 %)	3 (100 %)
France	44	2 (5 %)	0
Allemagne	20	1 (5 %)	0

* Les pourcentages représentent la proportion par rapport au nombre total d'échantillons provenant de ce pays.

L'information concernant l'ozonisation provient principalement de l'étiquette des produits. Comme mentionné précédemment, le *Règlement sur les aliments et drogues* exige que l'ajout d'ozone à l'eau minérale ou à l'eau de source soit déclaré. Le tableau 4 présente les concentrations de bromate en fonction de la déclaration sur l'étiquette du recours à l'ozonisation. Les résultats indiquent que les produits non ozonisés étaient moins susceptibles de présenter des concentrations détectables de bromate. Par contre, la plus forte concentration de bromate a été mesurée dans un produit dont l'étiquette ne faisait pas mention d'ajout d'ozone.

Tableau 4. Concentrations de bromate (en p.p. 10⁹) dans les produits ozonisés et non ozonisés

Catégorie	Nombre d'échant.	Min	Max	Moyenne**	Nombre d'échantillons < LD (%)
Non ozonisé *	182	< LD	21	1,92	167 (92)
Ozonisé	106	< LD	14	2,42	83 (78)
Total	288	--	--	2,11	250 (87)

* Pas de mention d'ajout d'ozone sur l'étiquette du produit

** La moyenne a été calculée avec les ensembles complets de données, et les valeurs inférieures à la LD ont été incluses à la LD (1,5 p.p. 10⁹)

4 Conclusion

Des travaux précédents montrent que les concentrations de bromate dans l'eau embouteillée canadienne varient beaucoup et qu'il n'y a pas de preuve évidente que l'ozonisation entraîne de fortes concentrations de bromate. Les résultats de la présente étude sont également variés.

La majorité des échantillons analysés (87 %) ne contenaient pas de résidus détectables de bromate. Des 38 échantillons qui en contenaient, six (2 %) présentaient une concentration de bromate dépassant la recommandation canadienne pour l'eau embouteillée (10 p.p. 10⁹). De ces six échantillons, trois étaient des produits d'une même marque, et deux autres étaient également d'une même marque, ce qui montre qu'un nombre réduit de marques offraient de l'eau dont la quantité de bromate dépassait la limite proposée. L'ensemble complet des données sur le bromate obtenues par la présente étude a été fourni à Santé Canada aux fins d'une évaluation des risques pour la santé. SC a conclu que, dans l'ensemble, la concentration de bromate dans l'eau embouteillée vendue au Canada n'est pas préoccupante, car la majorité des concentrations mesurées étaient très inférieures à la recommandation pour l'eau potable. Ainsi, la recommandation de 10 µg/L est facile à respecter, et on ne s'attend pas à ce qu'il y ait une exposition à long terme à du bromate en concentrations dépassant la recommandation canadienne. Le suivi des produits dans lesquels la concentration de bromate dépassait la recommandation canadienne pour l'eau potable est en cours.

Lorsque l'on compare les résidus détectés avec la déclaration du recours à l'ozonisation d'un produit, les résultats sont aussi variés. La présence de résidus détectables de bromate était plus fréquente dans les produits ozonisés que dans les produits non ozonisés (22 % contre 8 %), mais les trois plus fortes concentrations observées (18, 19 et 21 p.p.10⁹) ont été mesurées dans des produits de la même marque, pour lesquels on ne déclarait pas de recours à l'ozonisation.

5 Références

¹ Agriculture et Agroalimentaire Canada, *L'industrie canadienne de l'eau en bouteille* (en ligne), mars 2009 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1171644581795&lang=fra#t1>.

² Santé Canada, *Une question de clarté – Renouveau des règlements fédéraux sur l'eau embouteillée : un document de travail - Document de consultation de 2002 de Santé Canada* (en ligne), août 2007 (consulté en mai 2011). Sur Internet : http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/consult/bottle_water-eau_embouteillee/bottle_water-eau_embouteillee_05-fra.php.

³ Santé Canada, *Qualité de l'eau - Rapports et publications : Bromate* (en ligne), octobre 2008 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/bromate/index-fra.php>.

⁴ United States Food and Drug Administration, « Requirements for specific standardized beverages: bottled water », *Code of Federal Regulations*, Title 21, Pt. 165.110 (en ligne). Sur Internet : <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?type=simple;c=ecfr;cc=ecfr;sid=00e0fadfedd003149083b6dc4add17ec;idno=21;region=DIV1;q1=165.110;rgn=div8;view=text;node=21%3A2.0.1.1.38.2.1.1>.

⁵ UK Food Standards Agency, *The Natural Mineral Water, Spring Water and Bottled Drinking Water (England) Regulations 2007 (as Amended): Guidance to the legislation* (en ligne) [consulté en mai 2011]. Sur Internet : <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/waterguideeng07updated.pdf>.

⁶ Journal officiel de l'Union européenne, *Directive 2003/40/CE de la Commission du 16 mai 2003 fixant la liste, les limites de concentration et les mentions d'étiquetage pour les constituants des eaux minérales naturelles, ainsi que les conditions d'utilisation de l'air enrichi en ozone pour le traitement des eaux*

minérales naturelles et des eaux de source (en ligne), L 126/34-39, 16 mai 2003 (consulté en mai 2011).
Sur Internet : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:126:0034:0039:FR:PDF>.

⁷Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), « Potassium Bromate (group 2b) », *Summaries and Evaluations* (en ligne), vol. 73 (1999), p. 481 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol73/73-17.html>.

⁸ Urs von Gunten, « Ozonation of drinking water: Part II. Disinfection and by-product formation in presence of bromide, iodide or chlorine », *Water Research* (en ligne), vol. 37, n° 7 (avril 2003), p. 1469-1487 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V73-47XST6N-1/2/5cb2f1d47a976df1ea763523a6078f97>.

⁹ Dabeka, R. W. *et al.*, « Survey of bottled drinking waters sold in Canada for chlorate, bromide, bromate, lead, cadmium and other trace elements », *Food Additives & Contaminants: Part A* (en ligne), vol. 19, n° 8 (2002), p. 721-732 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://dx.doi.org/10.1080/02652030210140905>.

¹⁰ The Pacific Institute, *Per Capita Bottled Water Consumption, by Country, 1999 to 2004* (en ligne), p. 284-286 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www.worldwater.org/data20062007/Table13.pdf>.

¹¹ Statistique Canada, *Enquête sur les ménages et l'environnement* (en ligne), 2009 (consulté en mai 2011). Sur Internet : <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/110309/dq110309a-fra.htm>.