



Santé
Canada

Health
Canada

*Votre santé et votre
sécurité... notre priorité.*

*Your health and
safety... our priority.*

Bureau of Chemical Safety

Food Directorate

Bureau d'innocuité des produits chimiques

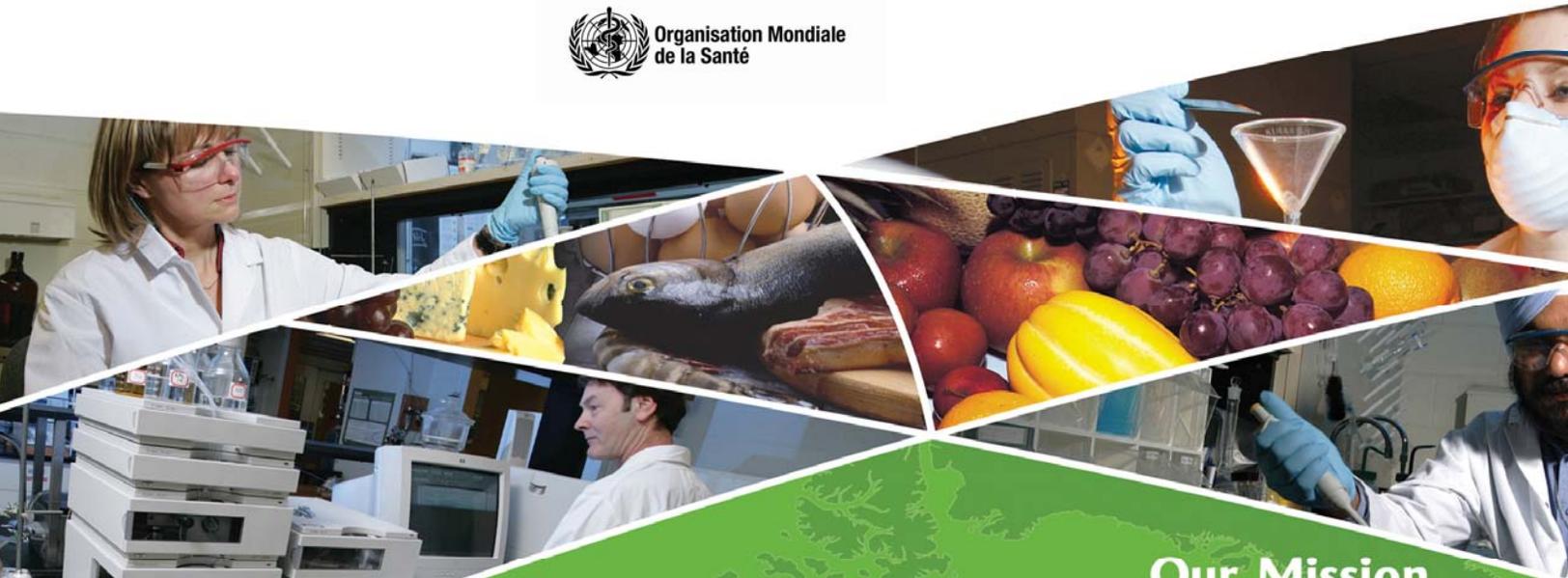
Direction des aliments

Évaluation des risques pour la santé – Le benzène dans les boissons analysées en 2007

Centre de Collaboration de l'OMS
pour la surveillance de la contamination alimentaire



Organisation Mondiale
de la Santé



Notre Mission

Veiller à ce que les produits chimiques ne soient pas présents dans les aliments à des niveaux pouvant entraîner des effets néfastes sur la santé des canadiennes et des canadiens.

Our Mission

To ensure chemicals are not present in foods at levels that may cause adverse health effects to Canadians.

Can

Évaluation des risques pour la santé – Le benzène dans les boissons analysées en 2007

Cette évaluation des risques pour la santé a été préparée à titre de suivi de l'évaluation publiée le 19 mai 2006.

*Division de l'évaluation du danger des produits chimiques pour la santé
Bureau d'innocuité des produits chimiques
Direction des aliments
Santé Canada
Le 5 février 2008*

Résumé

Au cours de l'année 2007, Santé Canada a mené une enquête sur la présence de benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres produits à boire. Cette enquête avait pour but d'assurer un suivi de l'enquête réalisée en 2006 sur les concentrations de benzène dans les boissons, laquelle avait été réalisée à la suite de rapports ayant fait état de concentrations de benzène élevées dans ces produits. Ces enquêtes sur les boissons ont permis à Santé Canada de quantifier la présence de benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres produits à boire, d'évaluer les risques potentiels associés à l'exposition au benzène par la consommation de boissons et de déterminer les stratégies de gestion du risque dont la mise en œuvre pourrait être nécessaire.

L'enquête de suivi de 2007 a été réalisée afin d'analyser de nouveau les boissons dont le degré de contamination s'est révélé élevé en 2006 et pour s'assurer que les concentrations de benzène sont demeurées faibles pendant la fabrication des produits. Les résultats de l'évaluation des risques pour la santé réalisée en 2007 (décrits ci-dessous) sont cohérents par rapport à ceux obtenus en 2006, ce qui confirme que le risque pour la santé que présente la consommation de boissons non alcoolisées et d'autres produits à boire vendus au Canada est négligeable. Pour faire en sorte que les risques pour la santé des consommateurs canadiens demeurent négligeables, Santé Canada et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) comptent continuer à assurer le suivi auprès des entreprises dont les échantillons de produits contiennent des concentrations de benzène légèrement élevées.

L'acide benzoïque est utilisé comme agent de conservation dans certaines boissons et celui-ci peut réagir avec l'acide ascorbique (qu'il soit ajouté ou d'origine naturelle) pour former du benzène. C'est pourquoi le Bureau d'innocuité des produits chimiques de la Direction des aliments de Santé Canada s'est employé à rassembler des produits qui contiennent de l'acide benzoïque ajouté ou ses sels. Cependant, quelques échantillons de produits qui ne contiennent pas d'acide benzoïque, mais qui font plutôt appel à l'emballage aseptique pour maintenir la stabilité microbienne, ont aussi été recueillis. Des 139 produits analysés pendant l'enquête de suivi réalisée en 2007, 110 étaient les mêmes produits que ceux qui ont fait l'objet de l'enquête en 2006. Les 29 autres produits additionnels sont soit des nouveautés sur le marché, soit des produits qui n'étaient pas sur les rayons pendant l'enquête menée au cours de l'année précédente. Tant des échantillons de produits prêts à consommer que de produits concentrés dont

la dilution est requise avant la consommation ont été recueillis.

Il importe de souligner que la limite de détection de la méthode d'analyse employée en 2007 a été réduite pour passer de 1 et de 2 nanogrammes par millilitre (ng/mL) (deux méthodes ont été utilisées en 2006) à une limite de détection plus sensible de 0,016 ng/mL. C'est le perfectionnement des méthodes mis au point par les scientifiques de Santé Canada qui a permis cette sensibilité accrue. À cause de la sensibilité accrue de la nouvelle méthode, le nombre de détections positives de benzène (67 % des échantillons) a augmenté par rapport à l'année précédente. Cependant, on considère que les faibles concentrations de benzène nouvellement décelées ne présentent pas de risques pour la santé.

Au cours de l'enquête réalisée en 2007, les concentrations de benzène de trois produits, dont de deux produits concentrés, se sont révélées supérieures à la recommandation canadienne de 5 ng/mL pour le benzène dans l'eau potable : (1) les quatre lots du mélange concentré Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's; (2) un lot de Root Beer diète, sans sucre, d'A&W (les concentrations de benzène des trois autres lots de ce produit se sont révélées très faibles); et (3) un lot de sirop Amaretto de marque Château Thierry (un produit concentré).

- (1) Dans les échantillons des produits Mr. & Mrs. T Margarita Mix, la concentration de benzène variait de 11 à 18 ng/mL (15,75 ng/mL en moyenne). Ces résultats se sont révélés plus élevés que ceux décelés dans ces mêmes produits lors de l'enquête réalisée en 2006 (9,9 ng/mL dans le produit acheté dans un établissement de vente au détail et 2,5 ng/mL dans l'échantillon fourni par le fabricant). Cependant, par la suite, afin de prévenir la formation de benzène, le fabricant a modifié la formule du produit en remplaçant le benzoate de sodium par du sorbate de potassium et par de l'hexamétophosphate de sodium. Les échantillons du produit dont la formule a été modifiée ont été analysés par Santé Canada et les concentrations de benzène qu'ils contenaient se sont, en effet, révélées considérablement moindres (0,041 ng/mL en moyenne). La vente au détail des produits dont la formule a été modifiée est prévue pour janvier 2008. On considère que les concentrations de benzène décelées dans les produits dont la formule a été modifiée ne constituent pas un risque pour la santé.
- (2) La concentration moyenne de benzène dans un des lots de Root Beer A&W s'élevait à 9,1 ng/mL, ce qui a porté la concentration moyenne à 2,56 ng/mL pour les 4 lots analysés (la concentration variait de 0,06 à 9,1 ng/mL). Ainsi, les résultats obtenus pour les 4 lots se sont révélés inconstants et il a été établi que les lots 2 à 4 avaient été fabriqués après le lot 1. Par conséquent, on a conclu que la concentration de benzène élevée dans le lot 1 n'était pas le résultat de la formation de benzène *in situ*. En excluant le lot 1, la concentration moyenne des lots 2 à 4 s'élevait à seulement 0,38 ng/mL. En tenant compte de l'aspect isolé de la concentration de benzène élevée, l'exposition à long terme à des concentrations importantes est peu probable. En outre, les concentrations de benzène de loin inférieures décelées dans les autres lots analysés ne constitueraient pas un risque pour la santé.

- (3) En ce qui a trait au sirop Amaretto de marque Château Thierry, la concentration de benzène décelée dans ce produit non dilué s'est révélée légèrement plus élevée que celle de l'échantillon analysé en 2006 (7,14 par rapport à 5,02 ng/mL). Cependant, les concentrations de benzène dans ce produit tel qu'on doit le consommer (2,38 ng/mL) sont considérées comme faibles. Par conséquent, celles-ci ne constitueraient pas un risque pour la santé.

Une description complète de l'enquête réalisée en 2007, laquelle comprend des tableaux des résultats, est disponible dans le document intitulé *Une enquête de suivi sur le benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres boissons*. Le tableau des résultats présentant la conversion des valeurs de concentration en unités qui permettent l'évaluation du risque peut aussi être consulté à l'**Annexe 1**.

Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de la Direction des aliments de Santé Canada a mené une évaluation du risque pour la santé humaine en tenant compte des concentrations de benzène décelées dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres produits à boire, de l'exposition potentielle au benzène par la consommation de ces produits et d'une comparaison de l'exposition potentielle par rapport aux doses associées aux effets nocifs pour la santé que provoque le benzène. Santé Canada considère que la consommation pendant une brève période des produits présentant les concentrations les plus élevées de benzène, tel que les résultats de l'enquête en ont fait état, constitue un risque pour la santé de type 3, soit une situation où aucun danger pour la santé de la population canadienne n'a été déterminé. En outre, les autres produits qui contenaient soit de très faibles concentrations de benzène, soit qui n'en présentaient aucune trace détectable, ne sont pas considérés comme présentant un risque pour la santé.

Contexte

À la suite de rapports faisant état de concentrations élevées de benzène dans les boissons non alcoolisées aux États-Unis, dont un petit nombre seulement excédait la concentration maximale admissible de 5 ng/mL de benzène pour l'eau potable, telle qu'elle a été établie par l'Environmental Protection Agency (EPA des É.-U.), le Bureau d'innocuité des produits chimiques (BIPC) a mis en branle une enquête sur les concentrations de benzène dans les boissons vendues au détail sur le marché canadien. La Division de la recherche sur les aliments (DRA) du BIPC a analysé les échantillons et les résultats ont été évalués par la Division de l'évaluation du danger des produits chimiques pour la santé (DEDPCS) afin de déterminer le risque pour la santé. Une enquête de suivi a été menée en 2007, dont l'évaluation des risques pour la santé est décrite ci-dessous.

Caractérisation du danger

L'évaluation du danger associé à l'ingestion de benzène dans les aliments entreprise par Santé Canada en 1991 et réexaminée en 2006 demeure inchangée. La dose journalière admissible (DJA) actuelle de 3,6 µg/kg pc/j et les facteurs d'estimation du risque oral émanant de l'EPA (risque de cancer par dose unitaire tel qu'il a été établi par l'EPA des É.-U.), lequel est fondé sur l'aboutissant de cancer humain (de $1,5 \times 10^{-2}$ à $5,5 \times 10^{-2}$ mg/kg/j⁻¹), sont toujours employés

pour l'évaluation du risque associé à l'ingestion de benzène dans les aliments. Ces valeurs de référence demeurent comparables aux *Lignes directrices internationales pour l'ingestion de benzène*.

Les résultats d'une évaluation quantitative du risque environnemental menée par Toxicology Excellence for Risk Assessment (TERA), laquelle n'était pas encore terminée au moment de l'évaluation du risque entreprise par Santé Canada au cours de l'été 2006, sont désormais publiés. TERA a employé la dose de référence non cancérigène émanant de l'EPA des É.-U. ($4 \mu\text{g}/\text{kg pc}/\text{j}$) et généré une plage d'autres DRf dans son évaluation du risque. Cette plage d'autres DRf a été fondée sur la même étude de Rothman *et al.* (1996) utilisée pour déterminer la DRf de $4 \mu\text{g}/\text{kg pc}/\text{j}$, à l'exception près que des facteurs d'incertitude moins conservateurs ont été appliqués dans les calculs de la DRf. La réduction des facteurs d'incertitude a été fondée sur les déterminations suivantes : dans le cas du benzène, la documentation n'appuie pas une sensibilité particulière chez l'enfant, l'étude de Rothman *et al.* (1996) ne présente aucun effet de la durée de l'exposition, et l'aboutissant le plus sensible a été employé dans les calculs. Ces déterminations ont résulté de la génération de diverses DRf non cancérigènes pour l'exposition environnementale générale au benzène variant de 10 à $100 \mu\text{g}/\text{kg pc}/\text{jour}$.

Qui plus est, les mêmes facteurs d'estimation du risque de cancer émanant de l'EPA des É.-U. auxquels Santé Canada s'est référé pendant ses évaluations ont aussi été utilisés dans l'évaluation du risque réalisée par TERA. TERA a conclu que la démarche de la marge de sécurité est pertinente à l'égard des évaluations du risque pour le benzène et que les plages de DRf et de facteurs d'estimation du risque de cancer procurent un aperçu des expositions environnementales générales au benzène.

Pour l'exposition alimentaire au benzène, la DJA établie par Santé Canada et les facteurs d'estimation du risque oral émanant de l'EPA des É.-U. sont toujours considérés comme étant pertinents et comparables sur le plan international à titre de valeurs de référence pour évaluer les risques pour la santé associés au benzène ingéré dans les aliments et dans les boissons.

Pour plus de détails sur la caractérisation du risque, consultez *Évaluation des risques pour la santé – Le benzène dans les boissons*.

Évaluation de l'exposition

Résultats analytiques

Les résultats des analyses des 139 échantillons de produits issus de 150 lots sont décrits dans le document intitulé *Une enquête de suivi sur le benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres boissons*. Les échantillons comprenaient des produits des mêmes marques, de même que des produits semblables à ceux qui ont été analysés en 2006. Ceux-ci comportaient des boissons non alcoolisées, des jus, des rafraîchissements alcoolisés à faible teneur en alcool, des sirops concentrés et des préparations à cocktail. Les concentrations de benzène ont été établies en nanogrammes par millilitre (ng/mL) et converties en nanogrammes par gramme (ng/g) en faisant appel aux valeurs de densité correspondantes.

Parmi les 139 différents produits analysés, la concentration dans 46 de ceux-ci s'est révélée inférieure à la limite de détection analytique de 0,016 ng/mL, ce qui représente une incidence de détection positive de benzène de 67 %. L'incidence plus élevée reflète les perfectionnements méthodologiques qui ont permis l'établissement d'une limite de détection plus sensible que celles de 2006 (les limites de détection des 2 méthodes employées en 2006 étaient de 1 et de 2 ng/mL). Ceci permet de déceler le benzène à des concentrations moindres.

Les concentrations de benzène variaient de 0,02 à 18 ng/mL dans 92 des produits dans lesquels la présence de benzène a été détectée. La concentration en benzène de 3 de ces produits était supérieure à la recommandation canadienne de 5 ng/mL de benzène dans l'eau potable.

Un résumé des résultats est présenté ci-dessous :

- Les concentrations de benzène dans les produits Kool Aid dont la formule a été modifiée ont demeuré plus faibles. Kraft, le fabricant de ces produits, n'utilise plus de benzoates (ni de sorbate). Pour parvenir à la stabilité microbienne, le fabricant a adopté l'emballage aseptique. Par conséquent, les concentrations de benzène dans ces produits se sont révélées très faibles.
- Deux des produits concentrés contenaient des concentrations plus élevées de benzène. Il s'agissait de Mr. & Mrs. T Margarita Mix et du sirop Amaretto de marque Château Thierry, soit de deux produits requérant une dilution avant leur consommation comme boisson. La concentration moyenne en benzène des 4 différents lots de produits Mr. & Mrs. T Margarita Mix non dilués était de 15,75 ng/mL et variait de 11 à 18 ng/mL. Ces résultats se sont révélés plus élevés que ceux établis pour ces mêmes produits lors de l'enquête réalisée en 2006 (9,9 ng/mL dans le produit acheté dans un établissement de vente au détail et 2,5 ng/mL dans l'échantillon fourni par le fabricant à une date ultérieure). Depuis, le fabricant a modifié la formule de ce produit et l'analyse d'échantillons commerciaux indique que les concentrations de benzène sont désormais réduites dans une large mesure (0,041 ng/mL en moyenne). La concentration de benzène établie dans le sirop Amaretto non dilué était légèrement élevée par rapport à celle de l'échantillon analysé en 2006 (7,14 par rapport à 5,02 ng/ml).
- Les valeurs de densité ont été mesurées et fournies par la Division de la recherche sur les aliments du Bureau d'innocuité des produits chimiques de la Direction des aliments de Santé Canada.
- Les concentrations de benzène établies dans 2 des produits Rose's Cocktail Infusion (Sour apple et Cranberry twist mix) se sont révélées plus faibles que les concentrations dans les échantillons analysés en 2006 (respectivement de 4,65 et de 5,97 ng/mL). Les concentrations moyennes dans le produit Rose's Cocktail Infusion – Blue raspberry étaient semblables à celles établies en 2006, soit de 1,75 ng/mL par rapport à 1,49 ng/mL.
- Un lot de Root Beer diète, sans sucre, d'A&W contenait des concentrations plus élevées de benzène (9,10 ng/mL, selon la moyenne de 6 échantillons analysés dans ce lot). La moyenne des 4 lots analysés (de 0,06 à 9,1 ng/mL) a été établie à 2,56 ng/mL. Pour les 3

autres lots, lors que le lot à concentration élevée est retiré des calculs, une moyenne de 0,38 ng/mL a été établie.

- Les concentrations moyennes de benzène variaient de 0,82 à 2,77 ng/mL dans 6 des lots de rafraichissements alcoolisés à faible teneur en alcool Tropical Splash Casal Domingo, ce qui représente une diminution globale des concentrations de 3,3 à 4,4 ng/mL décelées en 2006. Des diminutions semblables ont été observées dans les autres rafraichissements alcoolisés à faible teneur en alcool Casal Domingo.
- Les autres échantillons dans lesquels la présence de benzène a été décelée contenaient moins de 1,49 ng/mL de benzène.

Bien qu'une vaste gamme de produits ait été analysée, tant le nombre d'échantillons de chaque type de produits que le nombre de lots analysés étaient limités. En outre, les produits analysés ont été recueillis dans une région géographique relativement restreinte (tous les produits ont été achetés dans des marchés d'alimentation d'Ottawa). Par conséquent, les résultats ne reflètent pas nécessairement les variations qui pourraient être observées dans l'ensemble du marché canadien.

Afin d'obtenir les concentrations de benzène dans ces produits concentrés, « tels que consommés » (c'est-à-dire, dans les produits requérant une dilution avant d'être consommés), les facteurs de dilution conformes aux directives apparaissant sur leur étiquette ont été appliqués aux concentrations de benzène présentes dans ceux-ci. (Voir l'annexe 1.)

Dans l'évaluation de l'exposition, les valeurs de concentration moyennes ont été utilisées afin de tenir compte de la nature permanente des effets potentiels sur la santé que l'exposition au benzène peut exercer. Les valeurs moyennes établies en 2007 et énumérées dans le tableau 1 ci-dessous présentent une diminution par rapport aux valeurs moyennes déterminées en 2007. Dans certains cas, cette diminution reflète des taux de concentration plus faibles, mais elle reflète également le perfectionnement de la méthode d'analyse. La limite de détection abaissée affecte également la concentration présumée des produits où la présence de benzène n'a pas été détectée (c'est-à-dire, des échantillons dans lesquelles la concentration de benzène était trop faible pour être détectée). On a présumé que les produits où la présence de benzène n'a pas été détectée en contenaient une concentration égale à la moitié de la limite de détection.

Tableau 1 : Statistiques sommaires liées à la concentration de benzène dans différentes boissons « telles que consommées ». Les valeurs non détectées ont été fixées à la moitié de la limite de détection. Les données brutes, en ng/ml, ont été converties en ng/g à l'aide des valeurs de densité appropriées. Comme les concentrations mesurées dans les concentrés et mélanges ont été corrigées de manière à obtenir la concentration dans la boisson « telle que consommée », certaines valeurs sont indiquées sous la limite de détection analytique réelle de 0,016 ng/ml (ce qui équivaut environ à 0,016 ng/g).

Échantillon	Concentration de benzène (ng/g)			
	Min.	Max.	Moyenne	Médiane
Toutes les boissons non alcoolisées	0,001	2,598	0,192	0,058

Boissons alcoolisées (boissons au vin et mélanges à cocktail à faible teneur en alcool)	0,020	9,044	1,026	0,524
Root Beer diète, sans sucre, de A&W	0,061	9,236	2,598	0,553
Sirop Amaretto de marque Château Thierry	1,824	1,824	1,824	1,824
Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's – ancienne formule	6,316	10,336	9,044	9,761
Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's – formule modifiée	0,024	0,024	0,024	0,024

- Il est important de préciser que l'absence d'une certaine marque de produit de cette enquête n'indique que le fait que ce produit n'ait pas fait l'objet d'échantillonnage et d'analyse dans le cadre de cette enquête. La présence ou l'absence d'un produit ou d'une marque donnée n'a aucune autre signification.
- Il est important de noter que les différences entre les aliments et les marques ne reflètent pas nécessairement les différences en termes d'exposition ou de risque potentiel auxquels seraient exposés les consommateurs. Les résultats qui figurent au tableau sont préliminaires et ne devraient pas être utilisés à titre d'indices de choix de produits judicieux pour les consommateurs.

Données sur la consommation

Les calculs de l'exposition fondés sur les résultats obtenus en 2007 ont été effectués en utilisant des données issues de l'*Enquête sur la santé des collectivités canadiennes cycle 2.2 sur la Nutrition* publiée en 2004 par Statistique Canada. Dans tous les scénarios, à l'exception d'un seul, on a supposé que la fréquence de consommation était quotidienne. Pour la consommation de boissons alcoolisées chez les jeunes de 12 à 19 ans, on a supposé que la fréquence de consommation était de 2 jours par semaine.

Pour les boissons alcoolisées, les chiffres de consommation moyenne des hommes « consommateurs seulement » (un groupe qui consomme davantage que les femmes) issus de l'*Enquête sur la santé des collectivités canadiennes* (ESCC) ont été utilisés. Pour les boissons non alcoolisées, les catégories d'aliments suivantes ont été utilisées : les boissons non alcoolisées, les boissons aux fruits et les jus de fruits. Les chiffres de consommation moyenne des hommes « consommateurs seulement » (encore une fois, un groupe qui consomme davantage) ont été employés pour les adolescents et les adultes âgés de 12 à 19 ans. Pour les enfants âgés de 5 à 11 ans, les chiffres de consommation moyenne des hommes et des femmes « consommateurs seulement » combinés ont été utilisés.

Poids corporels

Les poids corporels moyens suivants, émanant de l'ESCC, ont été utilisés dans l'évaluation : 70 kg pour un adulte; 60 kg pour un jeune de 12 à 19 ans et 30 kg pour un enfant de 5 à 11 ans.

Doses journalières probables

L'évaluation déterministe de l'exposition a été utilisée pour calculer les « doses quotidiennes probables » (DJP) de benzène fondées sur les valeurs de concentration moyenne des boissons telles que consommées. Les calculs pour les scénarios d'exposition suivants sont présentés à l'Annexe 2 :

- Toutes les boissons non alcoolisées;
- Les boissons alcoolisées (boissons au vin et mélanges à cocktail à faible teneur en alcool);
- Root Beer diète, sans sucre, de A&W (comportant trois scénarios);
- Sirop Amaretto de marque Château Thierry; et
- Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's (pour chacune des formules, soit l'ancienne et la nouvelle).

Un sommaire des valeurs de la DJP apparaît ci-dessous au tableau 2.

Tableau 2 Valeurs de la dose journalière probable (DJP) de benzène obtenue à partir de différents types de boissons, en supposant une ingestion journalière quotidienne de boissons par des « consommateurs seulement » et en prenant les valeurs d'ingestion moyenne et de concentrations moyennes.

Type de boisson	DJP (ng/kg/pc/j)		
	Adulte	De 12 à 19 ans	De 5 à 11 ans
Toutes les boissons non alcoolisées	1,8	2,8	3,3
Boissons alcoolisées seulement	11	4,2	S. O.
Root Beer diète, sans sucre, de A&W*	23,7	38,2	45,2
Root Beer diète, sans sucre, de A&W [†]	3,5	5,7	6,7
Root Beer diète, sans sucre, de A&W [‡]	84,3	135,8	160,7
Sirop Amaretto de marque Château Thierry	19,6	7,6	S. O.
Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's – ancienne formule	97	37,5	S. O.
Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's – formule modifiée	0,3	0,1	S. O.

* La DJP établie ici est fondée sur la moyenne des quatre lots analysés.

[†] La DJP établie ici est fondée sur la moyenne des trois lots analysés qui ne contenaient que de faibles concentrations de benzène et sur l'exclusion du lot à concentration élevée.

[‡] La DJP établie ici est fondée sur un lot dont la concentration de benzène était élevée.

- Il est important de préciser que l'absence d'une certaine marque de produit de cette enquête n'indique que le fait que ce produit n'ait pas fait l'objet d'échantillonnage et d'analyse dans le cadre de

cette enquête. La présence ou l'absence d'un produit ou d'une marque donnée n'a aucune autre signification.

- Il est important de noter que les différences entre les aliments et les marques ne reflètent pas nécessairement les différences en termes d'exposition ou de risque potentiel auxquels seraient exposés les consommateurs. Les résultats qui figurent au tableau sont préliminaires et ne devraient pas être utilisés à titre d'indices de choix de produits judicieux pour les consommateurs.

Autres sources d'exposition au benzène

L'exposition au benzène par d'autres sources est présentée dans le document intitulé *Évaluation des risques pour la santé – Le benzène dans les boissons*, publié le 19 mai 2006.

Caractérisation du risque

Toutes les boissons (alcoolisées et non alcoolisées)

Les concentrations de benzène dans les boissons analysées dans le cadre de l'enquête de 2007 sont, pour la plupart, demeurées faibles par rapport aux concentrations observées en 2006. Par conséquent, les estimations d'exposition, exprimées en dose journalière probable (DJP), sont aussi demeurées faibles. Toutes les valeurs de DJP pour les enfants âgés de 5 à 11 ans, pour les adolescents âgés de 12 à 19 ans et pour les adultes des données de 2007 se sont révélées plus faibles que les diverses valeurs des doses journalières admissibles (DJA) et de la dose de référence (DRf), lesquelles ont émané de divers organismes réglementaires.

En ce qui a trait aux scénarios d'exposition qui étaient fondés sur la moyenne des valeurs des fréquences pour toutes les boissons non alcoolisées et sur la concentration moyenne des boissons alcoolisées (les boissons au vin et les mélanges à cocktail à faible teneur en alcool), la plus élevée des valeurs de DJP était d'environ 11,0 ng/kg pc/j pour les adultes consommateurs de boissons alcoolisées, ce qui est inférieur aux valeurs de la DJA et de la DRf et qui serait associée à un risque de cancer estimé de 10^{-7} selon le facteur d'estimation du risque oral de l'EPA des É.-U. Par conséquent, la consommation de ces produits en général soulèverait des préoccupations négligeables pour la santé humaine.

Root Beer diète, sans sucre, de A&W

L'un des lots analysés de la Root Beer de A&W diète, sans sucre, contenait des concentrations élevées de benzène, soit une concentration moyenne de 9,1 ng/mL. La DJP pour la consommation d'une boisson contenant 9,1 ng/mL de benzène (tableau 2) par un consommateur manifestant une forte prédilection pour ce produit et qui pourrait, par conséquent, en consommer quotidiennement, était d'environ 161 ng/kg pc/j pour les enfants âgés de 5 à 11 ans. Cette DJP est inférieure aux valeurs de la DJA et de la DRf, lesquelles ont émané de divers organismes réglementaires et celle-ci correspondrait à un risque d'être atteint du cancer au cours d'une vie de 10^{-5} en utilisant les facteurs d'estimation du risque oral établis par l'EPA des É.-U.

Cependant, cette valeur de la DJP n'est représentative que de la concentration moyenne la plus élevée (des six échantillons) de l'un des quatre lots analysés et celle-ci n'est pas considérée comme représentative du produit en général. Si l'exposition potentielle au benzène avait été de

cette magnitude et avait été projetée sur une période de temps prolongée, l'exposition aurait été considérée comme peu préoccupante pour la santé humaine et aurait constitué **un risque pour la santé de type 2**.

Les 3 autres lots contenaient des concentrations de benzène considérablement inférieures (0,06, 0,18 et 0,91 ng/mL respectivement), ce qui correspondrait à une DJP moyenne de 6,7 ng/kg pc/j. Ces trois lots ont été fabriqués après le premier lot et la situation permet de conclure que le lot élevé ne peut pas avoir résulté d'une formation in-situ du benzène. Il est peu vraisemblable qu'une personne soit exposée à cette concentration de benzène élevée à long terme. En raison des autres lots fabriqués subséquentment et présentant de plus faibles concentrations de benzène, tout risque causé par le benzène associé à la consommation à long terme de ces produits devrait être considéré comme engendrant une préoccupation négligeable pour la santé humaine.

Mr. & Mrs. T Margarita Mix de Mott's

Des concentrations élevées de benzène ont aussi été décelées dans 4 lots différents de Mr. & Mrs. T Margarita Mix (une préparation à cocktail concentrée), lesquelles variaient de 11 à 18 ng/mL, avec une concentration moyenne de 15,75 ng/mL pour tous les lots analysés (ce qui correspond à une concentration de 9,84 ng/mL ou de 9,04 ng/g de benzène dans la boisson prête à consommer). Ces résultats se sont révélés plus élevés que ceux établis pour ces mêmes produits lors de l'enquête réalisée en 2006 (9,9 ng/mL dans la préparation concentrée achetée dans un établissement de vente au détail et 2,5 ng/mL dans l'échantillon fourni par le fabricant, lequel a été fourni par la suite). La DPJ pour les consommateurs qui peuvent manifester une forte prédilection pour ce produit particulier, tels que des adultes qui le consomment quotidiennement ou des adolescents qui le consomment deux fois par semaine, était de 97 et de 37,5 ng/kg/pc/j respectivement pour les adultes et pour les adolescents âgés de 12 à 19 ans. Encore une fois, ces valeurs sont inférieures aux valeurs de la DJA et de la DRf émanant de divers organismes de réglementation. Elles sont environ une fois et demie plus élevées que la limite supérieure de la dose associée au risque de cancer de 10^{-6} émanant de l'EPA des É.-U. et correspondraient par conséquent à un risque d'être atteint du cancer au cours d'une vie de 10^{-5} , lequel est considéré comme peu préoccupant pour la santé humaine. Cependant, l'exposition potentielle au benzène par ce produit pendant une période prolongée n'est plus possible, et ceci, en raison de la modification de la formule de ce produit, laquelle a entraîné une importante diminution des concentrations de benzène (0,041 ng/mL en moyenne). Par ailleurs, l'épuisement des stocks de cet ancien produit est prévu à la fin de janvier 2008. Ce produit ne suscite donc aucune préoccupation pour la santé humaine.

Sirop Amaretto

La concentration de benzène établie dans le lot de sirop Amaretto s'est révélée élevée par rapport à celle de l'échantillon analysé en 2006 (7,14 par rapport à 5,02 ng/ml). Cependant, la consommation de ce produit ne constitue pas un risque inacceptable pour la santé, et ceci, même pour les consommateurs qui manifestent une forte prédilection pour celui-ci. En effet, même s'ils le consomment quotidiennement, la densité de ce produit particulier et la façon dont il est consommé (après dilution) font en sorte de réduire les concentrations de benzène dans le produit tel qu'il est consommé. Par conséquent, l'exposition au benzène par ce produit est aussi

considérée comme ne constituant pas une préoccupation pour la santé humaine.

Exposition totale par l'alimentation

Tel qu'il est noté dans l'évaluation réalisée en 2006, considérant la gamme de sources d'ingestion de benzène dont fait état la littérature scientifique, il est difficile de situer ces DJP dans le contexte de l'exposition totale par l'alimentation. L'ingestion de benzène la plus élevée par le biais de la consommation de boissons qui a été calculée sur la base des données de l'enquête réalisée en 2006 s'est révélée insignifiante par rapport à l'exposition globale au benzène par les aliments telle qu'elle a été évaluée par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada en 1992. Elle ne compte que pour la moitié de l'exposition estimée par Environnement Canada et par Santé Canada en 1993 et de quatre ordres de grandeur plus faibles que l'ingestion par les aliments estimée aux Pays-Bas (tel que cité par OMS) et par la National Research Council (NRC) des É.-U. en 1980. Dans le cadre de l'évaluation actuelle, la très grande majorité des estimations sont réduites par rapport à celles de 2006, et ceci est particulièrement démontré pour les personnes considérées comme faisant partie des groupes les plus sensibles, c'est-à-dire, les enfants.. Ainsi, l'exposition potentielle au benzène découlant de la consommation de boissons représenterait une portion relativement faible de l'exposition alimentaire globale à vie au benzène.

Atténuation du risque

Autres pays

Le Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN) de la Food and Drug Administration (FDA) des É.-U., a mené deux enquêtes sur les concentrations de benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres produits à boire. La première a eu lieu à la suite de rapports produits par un laboratoire privé sur la présence de faibles concentrations de benzène dans les boissons alcoolisées et la seconde à titre d'enquête de suivi de celle-ci. Dans le cadre de la première enquête menée sur 100 boissons, des concentrations de benzène supérieures à 5 parties par milliard ont été détectées dans 5 produits. Au cours de la seconde enquête qui s'est déroulée du 21 avril 2006 au 16 mai 2007, 86 échantillons de boissons ont été analysés pour y détecter du benzène et les concentrations de benzène de 5 de celles-ci étaient toujours supérieures à 5 parties par milliard. La formule de la plupart des produits qui contenaient ces concentrations élevées a été modifiée ou la fabrication du produit abandonnée. La FDA a conclu que les concentrations de benzène détectées jusqu'à présent dans les boissons ne constituent pas une préoccupation pour la sécurité des consommateurs. Le 12 juillet 2007, la FDA a publié sur son site Web et mis à jour un document présentant des questions et des réponses sur la présence de benzène dans les boissons non alcoolisées et dans d'autres produits à boire : **FDA questions and answers on the occurrence of benzene in soft drinks.**

Aucune autre mise à jour sur la présence de benzène dans les boissons n'a été signalée dans d'autres pays.

Davantage de renseignements sur les activités afférentes antérieures dans d'autres pays peuvent être consultés dans la section *Atténuation du risque* de l'*Évaluation des risques pour la santé*

publiée le 19 mai 2006.

Options de gestion du risque pour le Canada

Bien que les concentrations de benzène dans les boissons soient demeurées généralement faibles et que l'industrie des boissons a déjà mis en œuvre des mesures visant à corriger ces concentrations élevées, certains types de produits à boire (principalement les produits concentrés conçus pour être dilués avant leur consommation) contiennent toujours des concentrations élevées (bien que l'exposition qui en découle ne constituerait pas un risque pour la santé). Le benzène est considéré comme génotoxique et carcinogène (bien qu'on ne sache pas s'il existe un mode d'action génotoxique par rapport à sa cancérogénicité). Ainsi, Santé Canada considère comme pertinente la démarche ciblant le taux le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) dans les cas comme celui-ci où il s'agit de l'association entre une substance et le risque de cancer à vie alors que celle-ci n'a pas été ajoutée directement dans l'aliment, mais s'y trouve pour une autre raison (p. ex., des [substances chimiques provenant de l'environnement](#) ou [induites la transformation des aliments](#)). À cet égard, Santé Canada et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) continueront à assurer le suivi auprès de toutes les entreprises dont les échantillons de produits contenaient des concentrations élevées de benzène.

Références

Canadian Community Health Survey (CCHS) - Cycle 2.2 on Nutrition, Statistics Canada, 2004.

Cao, X-L; Casey, V. (2008). Détermination de la présence de benzène dans les boissons gazeuses et d'autres boissons par chromatographie en phase gazeuse par la technique de l'espace de tête couplée à la spectrométrie de masse, Additifs et Contaminants Alimentaires. 25(4): 401-405.

Environment Canada and Health and Welfare Canada, 1993, Benzene - Canadian Environmental Protection Act, Priority Substances List Assessment Report, Available on-line:

http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl1-lsp1/benzene/benzene_e.pdf

Health Canada, Annex 1 from the Health Risk Assessment – Benzene in Beverages Sampled in 2007.

Available on-line: http://clf2-nsi2.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/benzene/benzene_hra-ers_app1-eng.php

Health Canada, Annex 2 from the Health Risk Assessment – Benzene in Beverages Sampled in 2007.

Available on-line: http://clf2-nsi2.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/benzene/benzene_hra-ers_app2-eng.php

Health Canada (HC), 1987, Benzene – Supporting Document for the Guidelines for Canadian Drinking Water Quality, Available on-line:

http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/benzene/index_e.html

Health Canada (HC), 2006, Health Risk Assessment -Benzene in Beverages, Available on-line:

http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/benzene/benzene_hra-ers_e.html

Rothman, N., Li, G.L., Dosemeci, M., Bechtold, W.E., Marti, G.E., Wang, Y.Z., Linet, M., Xi,

L.Q., Lu, W., Smith, M.T., Titenko-Holland, N., Zhang, L.P., Blot, W., Yin, S.N. and Hayes, R.B., 1996, Hematotoxicity among Chinese workers heavily exposed to benzene. *American Journal of Industrial Medicine*. 29:236-246.

Santé Canada, 2006. Enquête sur la présence de benzène dans des boissons non alcoolisées et d'autres produits à boire. Disponible en-ligne: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/other-autre/benzene_survey_enquete-fra.php

Toxicology Excellence for Risk Assessment (TERA), Voluntary Children's Chemical Evaluation Program (VCCEP), 2006, Peer Consultations on Benzene: Appendix A - E. Available on line:
<http://www.tera.org/peer/VCCEP/benzene/VCCEP%20BENZENE%20MEETING%20REPORT%20APPENDICES.pdf>

United States Food and Drug Administration (U.S. FDA), 2007, Data on benzene in Soft Drinks and other beverages. Available on-line: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/benzdata.html>

United States Food and Drug Administration (U.S. FDA), 2007, Questions and Answers on the Occurrence of Benzene in Soft Drinks and Other beverages. Available on-line:
<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/benzqa.html>

United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA), Integrated Risk Information System (IRIS), 2003, Benzene (CASRN 71-43-2). Available on-line:
<http://www.epa.gov/iris/subst/0276.htm>

World Health Organization (WHO), 2003, Benzene in Drinking-water – Background document for development of WHO *Guidelines for Drinking-water Quality*, Geneva, Switzerland.
Available on-line: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/benzene.pdf
And: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/benzenesum.pdf