





Synthèse des connaissances

# Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique

Direction de la santé environnementale  
et de la toxicologie

Direction du développement des individus  
et des communautés

Novembre 2010

## **AUTEURS**

Pierre-André Dubé, B. Pharm., M. Sc., pharmacien en toxicologie clinique  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Laurie Plamondon, Dt.P., M. Sc., conseillère scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

Pierre-Yves Tremblay, B. Sc., pharmacologue  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

## **SOUS LA COORDINATION DE**

Lyse Lefebvre, B. Pharm., pharmacienne en toxicologie clinique  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Johanne Laguë, M.D., M. Sc., FRCPC, chef d'unité scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

## **AVEC LA COLLABORATION DE**

Alexandra Duranceau, M. Sc., conseillère scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

Hélène Gagnon, Ph. D., conseillère scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

Chantal Galarneau, D.M.D., Ph. D, dentiste-conseil  
Direction du développement des individus et des communautés

Catherine Gervais, M. Sc., économie rurale, conseillère scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

Michel Levy, D.M.D., M.P.H., dentiste-conseil  
Direction du développement des individus et des communautés

Julie Strecko, Dt. P., M. Sc., conseillère scientifique  
Direction du développement des individus et des communautés

## **RÉVISION SCIENTIFIQUE**

Albert J. Nantel, M.D., toxicologue médical  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Yun Jen, M.D., Ph. D., médecin spécialiste en santé communautaire  
Direction du développement des individus et des communautés

## **MISE EN PAGES**

Souad Ouchelli, agente administrative  
Direction du développement des individus et des communautés

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

DÉPÔT LÉGAL – 4<sup>e</sup> TRIMESTRE 2010  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA  
ISBN : 978-2-550-60405-1 (VERSION IMPRIMÉE)  
ISBN : 978-2-550-60406-8 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2010)

## REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier Michel Lefebvre, chimiste au Laboratoire de toxicologie du Québec, ainsi que toute son équipe technique, pour l'élaboration et la réalisation de l'analyse du contenu en caféine des boissons énergisantes présentées dans ce document.

Merci également à Daniel Bolduc, M. Sc., directeur-adjoint à la Direction de la santé environnementale et de la toxicologie (DSET) de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), pour ses commentaires constructifs et ses réflexions au cours de la rédaction de ce document, ainsi qu'à Guillaume Dumas Couture, stagiaire en agroéconomie, pour ses recherches d'information au sujet du marché des boissons énergisantes.

La production du document a été rendue possible en partie grâce à la contribution financière du ministère de la Santé et des Services sociaux. Les opinions exprimées dans ce document ne reflètent pas nécessairement celles du ministère de la Santé et des Services sociaux.



## AVANT-PROPOS

Les boissons énergisantes ont connu une croissance de popularité phénoménale au cours des dernières décennies. Ces boissons sucrées, promues pour leur capacité à rehausser les niveaux d'énergie et de vivacité, contiennent de la caféine comme principal ingrédient actif, en plus de diverses autres substances aux propriétés dites stimulantes.

Cette synthèse des connaissances est le fruit d'une collaboration de la Direction de la santé environnementale et de la toxicologie et de la Direction du développement des individus et des communautés de l'Institut national de santé publique du Québec. Elle a été rédigée en réponse à des demandes émanant du ministère de la Santé et des Services sociaux (Service de promotion des saines habitudes de vie et Service des toxicomanies et des dépendances) afin de faire le point sur les effets des boissons énergisantes sur la santé et de cerner d'autres enjeux de santé publique potentiels. Parallèlement, de nombreuses questions ont été soulevées par les professionnels de la santé et des milieux scolaires quant aux effets de ces boissons sur la santé, lorsqu'elles sont consommées notamment par une jeune clientèle, pendant une activité physique et en combinaison avec l'alcool.

Élaborée dans une perspective à la fois de documentation et de soutien à l'action en vue de répondre aux préoccupations que suscitent ces produits et de mieux orienter les actions envisagées à leur égard, cette synthèse s'appuie sur la littérature scientifique et la littérature grise pour documenter les effets des boissons énergisantes sur la santé et présenter les pratiques commerciales et le contexte légal qui entourent ces produits. Les auteurs et collaborateurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts ou apparence de conflit en lien avec la présente recherche.

Ce document s'adresse principalement au ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), mais aussi à un vaste public d'acteurs de la santé publique et de la promotion de la santé qui se compose notamment de décideurs, de cliniciens et d'intervenants préoccupés par la consommation des boissons énergisantes. Pour le MSSS et les acteurs de la santé publique, il permet de cerner les enjeux potentiels de ce phénomène en ce qui concerne la santé des Québécois ainsi que leur lien avec les saines habitudes de vie. Pour les cliniciens, il permet de connaître les ingrédients de ces produits, leur toxicité pour la population générale et les groupes particuliers, les interactions médicamenteuses possibles et les symptômes éventuellement associés à leur consommation.

La première section de ce document présente une description des boissons énergisantes et de leur marché en Amérique du Nord. Sont ensuite abordés les objectifs du document et la méthode de recherche utilisée, suivis du portrait de la consommation et des stratégies de commercialisation de ces boissons. Les sections suivantes résument les connaissances actuelles concernant les risques associés à leurs ingrédients principaux, les risques associés à leur consommation pour des groupes particuliers (ex. : enfants, femmes enceintes), les effets de leur consommation dans certaines circonstances (combinaison avec l'alcool, pratique d'une activité physique), ainsi que leurs effets sur la santé dentaire et la saine alimentation. Le contexte légal des boissons énergisantes est ensuite présenté. Enfin, les principaux constats qui se dégagent de l'information recueillie sont résumés et discutés.



## RÉSUMÉ

La consommation de boissons énergisantes a connu une croissance importante au cours des cinq dernières années, de sorte que ces produits occupent maintenant une part considérable du marché des boissons. Ces boissons sucrées, promues pour leur capacité à rehausser les niveaux d'énergie et de vivacité, contiennent de la caféine comme principal ingrédient actif, en plus de diverses autres substances telles que la taurine, le glucuronolactone, le ginseng, l'inositol, et des vitamines.

Ce document a pour objectif de présenter l'état des connaissances sur les boissons énergisantes en cinq volets, à savoir : les habitudes de consommation, les stratégies de marketing, l'innocuité des principaux ingrédients, les effets sur la santé et sur les habitudes de vie, et l'encadrement.

### Faits saillants

#### *Habitudes de consommation*

Le portrait de la consommation des boissons énergisantes, au Québec et ailleurs dans le monde, est encore peu documenté. Les quelques données disponibles à ce sujet révèlent que les boissons énergisantes sont consommées par des adolescents et des jeunes adultes aux études. Chez certains, elles sont consommées assez régulièrement, parfois plusieurs fois par jour, et en combinaison avec l'alcool.

#### *Stratégies de marketing*

Le marché des boissons énergisantes se caractérise par des pratiques de commercialisation attrayantes et vigoureuses, basées sur des canaux de diffusion non traditionnels. Le marketing de ces boissons est grandement associé à un mode de vie extrême et à la culture des jeunes et peut encourager la consommation simultanée de ces produits avec de l'alcool.

#### *Innocuité et toxicité des principaux ingrédients*

La caféine, qu'elle soit de source synthétique ou naturelle (ex. : guarana), est le principal ingrédient actif des boissons énergisantes posant des risques pour la santé. La teneur en caféine des boissons énergisantes homologuées par Santé Canada est à peu près similaire à celle d'une tasse de café ou de deux canettes de boissons gazeuses de type cola. Cependant, certaines boissons énergisantes non homologuées, concentrées ou de grand volume, peuvent en contenir l'équivalent de plus de deux tasses de café.

Bien que la teneur en caféine des boissons énergisantes se situe en deçà de la limite maximale quotidienne recommandée pour les adultes en bonne santé, la consommation combinée de plusieurs sources de caféine au cours d'une même journée peut mener à un apport élevé en caféine.

Un apport en caféine supérieur aux limites recommandées peut entraîner l'apparition d'effets indésirables, depuis la simple nausée jusqu'à des problèmes cardiaques graves. La consommation régulière de quantités modérées à élevées peut entraîner différents effets

secondaires associés à une intoxication chronique (ex. : céphalées, nervosité, irritabilité, tremblements, palpitations, bouffées de chaleur, diurèse, troubles gastro-intestinaux).

De plus, une dépendance physique et psychologique à la caféine peut se développer à la suite d'un usage chronique et induire des symptômes de sevrage après l'arrêt de la consommation.

Plusieurs facteurs peuvent rendre certaines personnes particulièrement sensibles aux effets de la caféine (âge, grossesse, utilisation concomitante de médicaments et/ou drogues, antécédents cardiovasculaires, polymorphismes génétiques).

On déconseille généralement l'utilisation de la caféine chez les personnes atteintes de maladies cardiovasculaires, d'hypertension, d'insomnie, de troubles anxieux, de troubles gastriques et duodénaux. Sa consommation doit également être limitée chez la femme enceinte ou qui allaite.

#### *Risques liés aux principaux ingrédients chez des groupes particuliers*

Les femmes enceintes représentent une population à risque en ce qui concerne la consommation de boissons énergisantes, en raison des risques de retard de croissance fœtale et d'avortement spontané liés à la caféine.

Les enfants et les adolescents sont aussi à risque d'intoxication ou d'effets indésirables liés à la consommation de caféine. Des études rapportent également le développement d'une dépendance à la caféine, ainsi que des troubles du sommeil chez ces groupes. Selon le poids corporel de l'enfant, une seule boisson énergisante pourrait contenir plus de caféine que la consommation quotidienne maximale recommandée.

#### *Effets indésirables associés à la consommation de boissons énergisantes*

Il existe peu d'études, à ce jour, sur les effets indésirables de la combinaison des ingrédients des boissons énergisantes. Les auteurs des études recensées associent principalement les effets indésirables de la consommation des boissons énergisantes à la présence de caféine. Les études uniques réalisées avec des boissons énergisantes sur de petits nombres de sujets rapportent une augmentation de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle systolique chez des sujets en bonne santé, des changements qui pourraient être cliniquement significatifs chez les personnes atteintes d'une maladie cardiovasculaire, une diminution de la qualité du sommeil et une augmentation de la diurèse.

Des rapports de cas révèlent des cas d'arythmies ventriculaires, un cas de spasme coronarien, des crises convulsives et des épisodes de manie ou de psychose chez certaines personnes prédisposées. Dans ces cas, une consommation excessive de boissons énergisantes a été rapportée.

#### *Consommation concomitante d'alcool*

Il semble que la caféine contenue dans les boissons énergisantes puisse réduire la perception des symptômes de l'intoxication à l'alcool, sans toutefois diminuer les effets négatifs de cette substance. Par ailleurs, l'association de substances aux propriétés

diurétiques (caféine, alcool, possiblement taurine) augmenterait le risque de déshydratation. De plus, selon quelques études, la consommation simultanée de boissons énergisantes et d'alcool pourrait contribuer à une augmentation de la quantité d'alcool consommée et aux méfaits qui y sont associés.

#### *Consommation en contexte d'activité physique*

Les boissons énergisantes sont particulièrement associées aux sports. Toutefois, ces boissons ne sont pas formulées pour répondre aux besoins physiologiques liés à la pratique d'activité physique. La consommation de boissons à haute teneur en sucre, comme les boissons énergisantes, pendant des exercices physiques peut entraîner des troubles gastro-intestinaux et nuire à la réhydratation. Par ailleurs, les résultats des études concernant l'effet des boissons énergisantes sur l'aptitude aérobie et sur la performance sportive sont discordants.

#### *Impacts sur la santé dentaire*

Tout comme les autres boissons sucrées, les boissons énergisantes présentent un risque pour le développement de la carie dentaire et l'érosion dentaire lorsqu'elles sont consommées fréquemment. Des études indiquent que le potentiel érosif de ces boissons pourrait être supérieur à celui des autres boissons sucrées.

#### *Impact sur la saine alimentation et le poids*

Le contenu en sucre et en calories de la plupart des boissons énergisantes est comparable à celui des autres boissons sucrées. En plus de fournir un excès de sucre et de favoriser le gain de poids, la consommation régulière de boissons sucrées, dont les boissons énergisantes, risque de remplacer celles qui méritent une plus grande place dans l'alimentation, comme l'eau et le lait.

#### *Encadrement au Canada*

Le Règlement sur les produits de santé naturels (RPSN) permet un certain encadrement des boissons énergisantes. Pour être mises en marché, les boissons énergisantes doivent être approuvées par Santé Canada, qui doit leur attribuer un numéro de produit naturel (NPN) après avoir évalué leur innocuité.

L'étiquette doit comporter les conditions d'usage recommandées, les mentions de risques connus associés à l'utilisation du produit ainsi que la liste des ingrédients médicinaux et la teneur de chacun d'entre eux par unité posologique. Par contre, le RPSN n'exige pas que la présence de caféine provenant de source naturelle comme le guarana soit inscrite sur l'étiquette, ni que sa teneur soit incluse dans la caféine totale affichée.

Le RPSN est mis en application de façon graduelle, de sorte que les boissons énergisantes en attente d'homologation peuvent se retrouver sur les tablettes sans avoir obtenu de NPN. Santé Canada a élaboré certaines mesures d'encadrement temporaires pour les PSN non homologués afin d'évaluer les priorités d'action en matière d'atténuation des risques associés à cette situation.

Les boissons alcoolisées sont pour leur part réglementées en tant qu'aliments et régies par le Règlement sur les aliments et drogues. L'ajout de divers ingrédients actifs fréquemment présents dans les boissons énergisantes, dont la caféine synthétique, y est interdit. La seule substance active tolérée est la caféine de source naturelle, comme le guarana. La teneur en caféine naturelle n'a toutefois pas à être indiquée sur l'étiquette du produit, non plus que les mises en garde et les conditions d'usage.

#### *Encadrement ailleurs dans le monde*

Comme au Canada, les boissons énergisantes dans différents pays sont la plupart du temps assujetties à la législation existante du pays à l'égard de la classe de produits de consommation dont ces boissons font partie, et qui porte principalement sur l'affichage des recommandations d'usage, de la présence de la caféine et de la teneur en cette substance.

Les cadres réglementaires des aliments de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande se distinguent particulièrement par l'existence d'une sous-classe de boissons propre aux boissons énergisantes, laquelle permet d'en réglementer la teneur en ingrédients actifs ainsi que l'étiquetage. La limite maximale de caféine pouvant être ajoutée aux boissons énergisantes est de 320 mg/l. La teneur en autres substances doit également respecter une limite maximale. De plus, la quantité totale de caféine, synthétique ou de source naturelle, doit figurer sur l'étiquette du produit.

#### **Conclusion**

La consommation de boissons énergisantes est un phénomène relativement nouveau et peu étudié. Selon les données consultées, les risques découlant de la consommation des boissons énergisantes sont principalement liés à leur contenu en caféine et concernent surtout les jeunes.

La consommation modérée ou occasionnelle de boissons énergisantes semble présenter peu de risques pour les adultes en bonne santé. Par contre, la consommation excessive de boissons énergisantes et la consommation concomitante avec de l'alcool ou d'autres drogues pourraient entraîner des effets néfastes sur la santé.

Le peu de documentation disponible au sujet des habitudes de consommation de boissons énergisantes dans la population québécoise rend difficile l'évaluation des risques à la santé publique. Afin de prévenir les effets néfastes potentiels, il serait souhaitable de surveiller l'évolution de la consommation de ces boissons au Québec et, plus largement, la consommation des différentes sources de caféine dans leur ensemble.

Les professionnels de la santé et la population devraient être mieux informés des risques pour certains groupes sensibles et des dangers associés à la surconsommation de ces produits et à leur combinaison avec l'alcool. Les parents et les intervenants agissant auprès des enfants et des adolescents devraient également être sensibilisés aux effets indésirables de la consommation de boissons énergisantes chez cette jeune clientèle.

La réglementation des boissons énergisantes comme produit de santé naturel, de même que la réglementation de boissons énergisantes alcoolisées en tant qu'aliment présentent certaines limites. Un meilleur encadrement de la teneur en ingrédients par format unitaire et de l'étiquetage serait plus favorable à un usage sécuritaire de ces produits.

Les stratégies de marketing entourant les boissons énergisantes soulèvent certaines préoccupations; leur impact sur les habitudes de consommation des consommateurs mériterait d'être examiné.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>XIII</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>XV</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES.....</b>	<b>XVII</b>
<b>1 MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
1.1 Définition des boissons énergisantes .....	1
1.2 Expansion et diversification du marché .....	2
1.3 Statistiques du Centre antipoison du Québec .....	5
<b>2 OBJECTIFS ET MÉTHODE .....</b>	<b>7</b>
2.1 Objectifs.....	7
2.2 Méthode.....	7
<b>3 CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGISANTES .....</b>	<b>9</b>
3.1 Fréquence de la consommation .....	9
3.2 Fréquence de la combinaison avec l'alcool.....	10
3.3 Motifs de consommation.....	10
<b>4 STRATÉGIES DE COMMERCIALISATION.....</b>	<b>13</b>
4.1 Culture des jeunes.....	13
4.2 Mélange avec l'alcool .....	14
<b>5 EFFETS SUR LA SANTÉ.....</b>	<b>15</b>
5.1 Innocuité et toxicité des principaux ingrédients .....	15
5.1.1 Caféine .....	19
5.1.2 Guarana.....	32
5.1.3 Taurine .....	33
5.1.4 Ginseng .....	35
5.1.5 Glucuronolactone.....	37
5.1.6 Inositol .....	39
5.1.7 Vitamines du complexe B .....	40
5.2 Risques pour des groupes particuliers .....	42
5.2.1 Femmes enceintes .....	42
5.2.2 Enfants et adolescents .....	43
5.2.3 Personnes atteintes du trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité.....	45
5.3 Effets indésirables associés à la consommation de boissons énergisantes .....	46
5.3.1 Effets cardiovasculaires.....	46
5.3.2 Effets neurologiques.....	47
5.3.3 Effets psychiatriques.....	48
5.3.4 Effets rénaux .....	48

5.4	Consommation concomitante d'alcool et autres substances .....	49
5.4.1	Boissons énergisantes et alcool .....	49
5.4.2	Boissons énergisantes et tabac .....	51
5.4.3	Boissons énergisantes et drogues .....	51
5.5	Consommation en contexte d'activité physique .....	52
5.5.1	Effets sur la performance sportive .....	53
5.5.2	Effets indésirables .....	54
5.6	Effets sur la santé buccodentaire .....	55
5.6.1	Boissons sucrées et carie dentaire .....	55
5.6.2	Boissons énergisantes et érosion dentaire .....	55
5.7	Boissons énergisantes, alimentation et poids corporel .....	59
5.7.1	Composition nutritionnelle des boissons énergisantes .....	59
5.7.2	Consommation de boissons sucrées, saine alimentation et excès de poids .....	61
<b>6</b>	<b>CONTEXTE LÉGAL ET ENCADREMENT .....</b>	<b>63</b>
6.1	Au Canada .....	63
6.1.1	Encadrement du produit .....	63
6.1.2	Encadrement de la composition .....	65
6.1.3	Encadrement de l'étiquetage .....	66
6.1.4	Surveillance des risques à la santé après la mise en marché .....	67
6.1.5	Encadrement de l'accessibilité .....	68
6.1.6	Encadrement de la publicité et du marketing .....	68
6.2	Ailleurs dans le monde .....	70
6.2.1	Encadrement de la composition .....	70
6.2.2	Encadrement de l'étiquetage .....	71
6.2.3	Surveillance des effets indésirables .....	71
6.2.4	Encadrement de l'accessibilité .....	72
6.2.5	Encadrement de la publicité et du marketing .....	72
<b>7</b>	<b>CONSTATS ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>73</b>
7.1	Faits saillants .....	74
7.2	Perspectives populationnelles .....	80
7.2.1	Besoin de sensibilisation .....	80
7.2.2	Surveillance des impacts potentiels sur la santé publique .....	82
7.2.3	Limites de l'encadrement législatif actuel .....	82
7.2.4	Préoccupations liées au marketing .....	84
<b>8</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>85</b>
	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>87</b>
<b>ANNEXE 1</b>	<b>INTERACTIONS MÉDICAMENTEUSES DES PRINCIPAUX INGRÉDIENTS DES BOISSONS ÉNERGISANTES .....</b>	<b>105</b>
<b>ANNEXE 2</b>	<b>RÉSUMÉS DES ÉTUDES SUR LES BOISSONS ÉNERGISANTES ET LA PERFORMANCE SPORTIVE .....</b>	<b>119</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Principaux ingrédients communément contenus dans les boissons énergisantes : teneur par dose et description sommaire .....	2
Tableau 2	Ventes, parts de marché et croissance des ventes de différentes boissons au Canada en 2008 .....	3
Tableau 3	Ventes et parts de marché des boissons énergisantes en 2008 aux États-Unis, par marque de commerce, entreprise et distributeur.....	4
Tableau 4	Fréquence de la consommation des boissons énergisantes chez des adolescents et des jeunes adultes québécois aux études .....	9
Tableau 5	Principaux ingrédients des boissons énergisantes au Canada.....	16
Tableau 6	Teneur en caféine de différents aliments et breuvages .....	20
Tableau 7	Quantification de la caféine dans certaines boissons énergisantes régulières et alcoolisées.....	21
Tableau 8	Limites recommandées de l'apport quotidien maximal en caféine chez la population en bonne santé .....	23
Tableau 9	Apports habituels en caféine (mg/jour) des adultes québécois selon le sexe et l'âge (2004).....	24
Tableau 10	Corrélation entre les niveaux sériques toxiques et les effets en prise aiguë de caféine.....	30
Tableau 11	Corrélation entre les niveaux sériques toxiques et les effets en prise chronique de caféine.....	31
Tableau 12	Pourcentages de l'ANR et de l'AMT en niacine fournis par portion individuelle de 2 types de boissons énergisantes, par groupe d'âge et de sexe .....	41
Tableau 13	Compilation des doses quotidiennes recommandées et des doses retrouvées dans les boissons énergisantes pour chacune des vitamines à l'étude .....	41
Tableau 14	Risque d'érosion lié au contenu acide de diverses boissons sucrées .....	57
Tableau 15	Profondeur des lésions de l'émail et de la racine.....	58
Tableau 16	Comparaison de la teneur en calories et en sucre de quelques boissons énergisantes et boissons gazeuses, par format individuel typique .....	60
Tableau 17	Interactions médicamenteuses avec la caféine .....	107
Tableau 18	Interactions médicamenteuses avec le guarana.....	111
Tableau 19	Interactions médicamenteuses avec la taurine .....	114
Tableau 20	Interactions médicamenteuses avec l'inositol.....	114
Tableau 21	Interactions médicamenteuses avec le glucuronolactone.....	114
Tableau 22	Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Américain).....	115
Tableau 23	Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Panax).....	116

Tableau 24	Études des effets des boissons énergisantes sur l'endurance aérobie.....	121
Tableau 25	Études des effets des boissons énergisantes sur la puissance anaérobie.....	122
Tableau 26	Études des effets des boissons énergisantes sur l'endurance musculaire .....	122
Tableau 27	Études des effets des boissons énergisantes sur la perception de l'effort.....	122
Tableau 28	Études des effets des boissons énergisantes sur les paramètres physiologiques .....	123

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Nombre d'appels effectués au CAPQ concernant les boissons énergisantes entre 2003 et 2009 .....	5
Figure 2	Répartition des intoxications aux boissons énergisantes par groupe d'âge entre 2003 et 2009 .....	6
Figure 3	Caféine et performance sportive .....	26
Figure 4	Interactions entre les différents facteurs impliqués dans le développement de l'érosion dentaire .....	56
Figure 5	Classification des boissons énergisantes selon le cadre légal canadien .....	63



## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ACSM	American College of Sport Medicine
Afssa	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
AMA	Agence mondiale antidopage
AMPc	3',5'-adénosine monophosphate cyclique
AMT	Apport maximal tolérable
ANR	Apport nutritionnel recommandé
AS	Avortement spontané
CAPQ	Centre antipoison du Québec
CAPTV	Centre antipoison et de toxicovigilance
COT	Comité sur la toxicité des produits chimiques dans les aliments, les produits de consommation et de l'environnement
DGPSA	Direction générale des produits de santé et des aliments
DIC	Direction du développement des individus et des communautés
DLMM	Demande de licence de mise en marché
DSEIO	Dose sans effet indésirable observé
DSET	Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
ECG	Électrocardiogramme
EFSA	European Food Safety Authority
ESCC	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes
FC	Fréquence cardiaque
FDA	Food and Drug Administration
g	Gramme
GAC	Guide alimentaire canadien
GRAS	<i>Generally recognized as safe</i> /Généralement reconnu inoffensif
IC	Intervalle de confiance
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
InVS	Institut de veille sanitaire
kg	Kilogramme

kJ	Kilojoule
mg	Milligramme
ml	Millilitre
l	Litre
LAD	<i>Loi sur les aliments et drogues</i>
MDA	Méthylènedioxyamphétamine (Love)
MDMA	Méthylènedioxyméthamphétamine (Ecstasy)
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec
NCP	Normes canadiennes de la publicité
NPN	Numéro de produit naturel
PSN	Produit de santé naturel
RAD	<i>Règlement sur les aliments et drogues</i>
RACJ	Régie des alcools, des courses et des jeux du Québec
RDLMMNT	<i>Règlement sur les produits de santé naturels (demandes de licence de mise en marché non traitées)</i>
RIN	Ratio international normalisé
RM	Répétition maximale
RPSN	<i>Règlement sur les produits de santé naturels</i>
RCF	Retard de croissance fœtale
SNC	Système nerveux central
TA	Tension artérielle
TDAH	Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité
µg	Microgramme
µm	Micromètre
µmol	Micromole
VO <sub>2</sub> max	Consommation maximale d'oxygène
Watt	Unité de puissance équivalente à une joule/seconde

## 1 MISE EN CONTEXTE

Les boissons à haute teneur en caféine, connues sous le nom de « boissons énergisantes », sont apparues dans les années 1960 en Europe et en Asie. La tendance observée de nos jours vers un marketing vigoureux de ces boissons tire toutefois son origine de la commercialisation du Red Bull® en Autriche en 1987 et en Amérique du Nord en 1997<sup>(1)</sup>. Au cours de la dernière décennie, leur consommation a connu une croissance très importante, de sorte que le marché nord-américain des boissons énergisantes est considéré comme l'un des segments les plus florissants du marché des boissons depuis l'avènement de l'eau embouteillée<sup>(2)</sup>.

La promotion de ces boissons met l'accent sur leurs propriétés stimulantes et sur plusieurs bénéfiques découlant de leur consommation, dont l'amélioration de la performance intellectuelle et physique<sup>(1)</sup>. Ces boissons peuvent être consommées en étudiant ou en travaillant, pendant des activités sportives, ou avec de l'alcool au cours de soirées<sup>(3)</sup>.

### 1.1 DÉFINITION DES BOISSONS ÉNERGISANTES

Le terme « boisson énergisante » a été choisi par l'industrie dans le but de soutenir ses initiatives de marketing et de mettre de l'avant les propriétés stimulantes de ces boissons. Il n'existe aucun consensus parmi les organismes de réglementation quant à la définition de ces boissons et à la terminologie qui leur est associée. Au Canada, les boissons énergisantes sont considérées au sens de la loi comme des produits de santé naturels, tandis que les versions contenant de l'alcool sont considérées comme des aliments.

Les boissons énergisantes viennent dans une variété de marques, de saveurs, et de formats. On les retrouve dans la plupart des commerces d'alimentation, à côté d'autres boissons sucrées (boissons gazeuses, boissons aux fruits, etc.), et dans les bars, les centres sportifs et autres commerces. Elles peuvent contenir différents ingrédients, principalement du sucre (glucose, sucrose, etc.) et de la caféine (sous forme de caféine ou de guarana) ainsi que de la taurine, du glucuronolactone, des vitamines et diverses autres substances (ex. : ginseng, inositol, etc.). Le tableau 1 décrit de façon sommaire la composition typique approximative d'une boisson énergisante communément retrouvée sur le marché et en indique la teneur en différents ingrédients (qui varie selon le produit et le format). Ces boissons sont vendues le plus souvent en canettes mais aussi en bouteilles et en petits flacons sous forme de liquide concentré. Des versions sans sucre et prémélangées avec de l'alcool sont également offertes<sup>(4)</sup>. Quelques marques de boissons énergisantes parmi les plus populaires sur le marché sont : Red Bull®, Rockstar®, Amp®, Guru® et Monster®.

**Tableau 1 Principaux ingrédients communément contenus dans les boissons énergisantes : teneur par dose et description sommaire**

Ingrédient	Teneur par dose	Description sommaire
<b>Caféine</b>	50-350 mg	Source synthétique ou naturelle, stimulant mineur du système nerveux central
<b>Guarana</b>	35-350 mg	Source naturelle de <u>caféine</u> , stimulant mineur du système nerveux central
<b>Taurine</b>	25-4000 mg	Acide aminé
<b>Ginseng</b>	25-600 mg	Source naturelle de ginsenosides, stimulant mineur du système nerveux central
<b>Glucuronolactone</b>	600-1135 mg	Production endogène à partir du glucose, dérivé de l'acide glucuronique
<b>Inositol</b>	10-150 mg	Vitamine hydrosoluble, isomère du glucose
<b>Vitamines du complexe B</b>	Selon la vitamine	Vitamines hydrosolubles notamment impliquées dans le métabolisme de l'énergie
<b>Sucre</b>	0-72 g	Nutriment fournissant 4 kilocalories par gramme

Dans ce document, afin de tenir compte des particularités inhérentes aux différentes formes possibles de ce produit et par souci de cohérence avec la littérature sur le sujet, le terme « **boisson énergisante** » désignera *tout produit se présentant sous la forme d'une boisson ou d'un concentré liquide et qui prétend contenir un mélange d'ingrédients ayant la propriété de rehausser les niveaux d'énergie et de vivacité*. Les produits correspondant à cette définition mais qui contiennent de l'alcool seront appelés « **boissons énergisantes alcoolisées** ». Notons que, dans ces dernières, la caféine de source naturelle constitue l'unique substance aux propriétés stimulantes; l'ajout des autres ingrédients actifs habituellement contenus dans les versions ordinaires y est interdit au Canada.

## **1.2 EXPANSION ET DIVERSIFICATION DU MARCHÉ**

Comme dans plusieurs autres pays, le marché des boissons énergisantes au Canada est en pleine effervescence. On en compte maintenant plus de 300 variétés en Amérique du Nord, vendues sous plus de 210 marques<sup>(4)</sup>. Le tableau 2 montre que les boissons énergisantes constituent le segment canadien des boissons qui a affiché la plus importante croissance annuelle des ventes en 2008, soit 39 % par rapport à 2007. De plus, avec des ventes de 154 millions de dollars, ce secteur d'activité accapare maintenant environ 20 % des parts du marché des boissons, ce qui en fait un joueur majeur.

**Tableau 2 Ventes, parts de marché et croissance des ventes de différentes boissons au Canada en 2008**

Produit	Ventes (\$CAN)	Parts de marché (%)	Croissance 2007/2008 (%)
Brevages laitiers	189 179 676	24,4	0
Boissons gazeuses	192 595 188	24,9	- 1
<b>Boissons énergisantes</b>	<b>154 097 045</b>	<b>19,9</b>	<b>39</b>
Eau embouteillée	95 083 107	12,3	3
Jus et boissons aux fruits	63 041 779	8,1	0
Boissons pour sportifs et autres boissons de remplacement	52 348 345	6,8	5
Thés glacés (prêts à boire)	24 081 531	3,1	- 1
Autres breuvages	4 544 272	0,6	44
TOTAL	774 970 943	100	7

Adaptation de la référence<sup>(5)</sup>.

Les données de ce tableau se rapportent surtout aux versions non concentrées des boissons énergisantes. Toutefois, une croissance importante des ventes des versions concentrées de ces boissons, souvent appelées « energy shots », a également été observée dans les commerces de détail. Par exemple, sur le marché ontarien, ces ventes ont totalisé 1 681 596 \$ en 2008, ce qui représente une augmentation de 353 % par rapport à 2007<sup>(5)</sup>.

L'industrie des boissons énergisantes est aussi en constante mutation de par la multitude de produits différents qui se retrouve sur le marché et l'important roulement annuel qui caractérise ce secteur. En l'absence de données canadiennes, l'examen des données des États-Unis permet d'observer ce phénomène. Selon le rapport annuel 2009 du *Beverage Spectrum Magazine*, qui dresse le portrait de l'industrie américaine des boissons énergisantes, seulement la moitié des 228 produits différents offerts sur le marché en 2007 figurait encore dans les statistiques de 2008, et environ 40 nouveaux produits y avaient fait leur apparition<sup>(6)</sup>.

Paradoxalement, la concentration du secteur est relativement élevée dans ce marché; en effet, trois entreprises accaparaient près de 75 % des parts du marché américain en 2008 : Red Bull® (40 % du marché), Hansen Natural®, distribué par Coca-Cola® (21 %), et Rockstar® (12 %). Si l'on compare ces statistiques selon le distributeur, il est frappant de constater que Pepsi® et Coca-Cola® détiennent près de 50 % des parts du marché (tableau 3).

**Tableau 3 Ventes et parts de marché des boissons énergisantes en 2008 aux États-Unis, par marque de commerce, entreprise et distributeur**

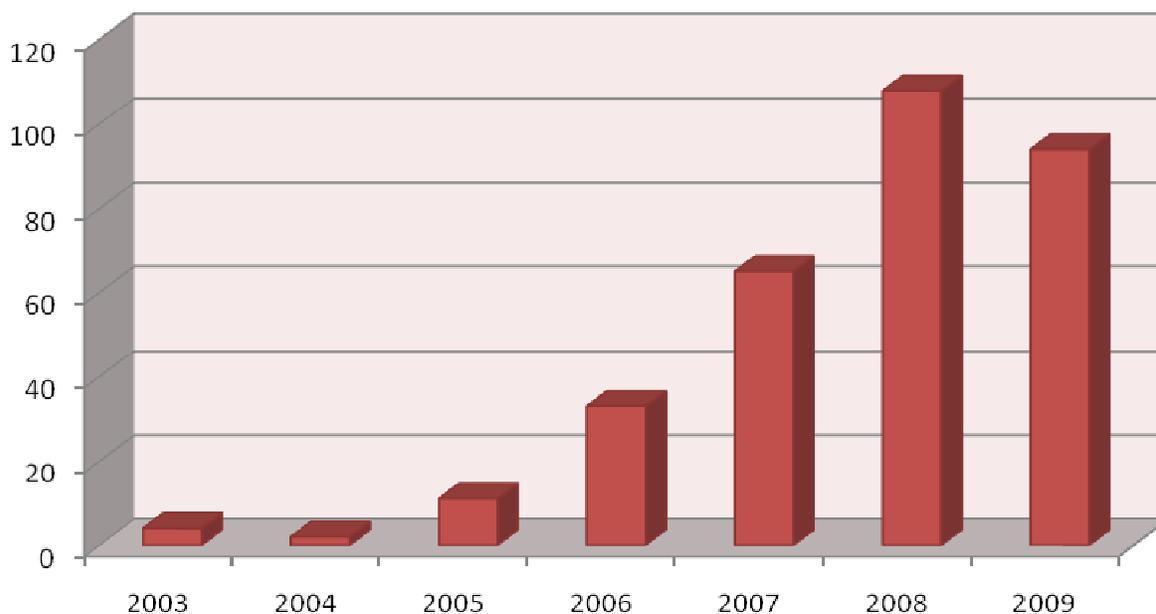
Marque de commerce, entreprise et distributeur	Ventes (\$US)	Parts de marché (%)	Croissance 2007/2008 (%)
Red Bull	360 695 000	40	2,42
Monster, Hansen Natural, distribué par Coca-Cola®	145 501 200	16	9,73
Rockstar, distribué par Pepsi®	98 890 740	11	0,92
AMP, distribué par Pepsi®	35 563 840	4	21,02
Java Monster, Hansen Natural, distribué par Coca-Cola®	23 372 480	2,5	217,62
Full Throttle, distribué par Coca-Cola®	22 447 790	2,5	- 33,23
Monster Energy XXL, Hansen Natural, distribué par Coca-Cola®	18 888 550	2	30,15
Doubleshot, Starbucks, distribué par Pepsi®	17 989 410	2	N/D
AMP Overdrive, distribué par Pepsi®	13 888 560	1,5	31,60
NOS, distribué par Coca-Cola®	13 610 250	1,5	97,91
SoBe No Fear, distribué par Pepsi®	12 585 750	1,4	- 47,78
Rockstar Juiced, distribué par Pepsi®	10 756 890	1,2	- 17,36

Adaptation de la référence<sup>(6)</sup>.

Des boissons énergisantes alcoolisées ont également fait leur entrée sur le marché. Parmi les premières aux États-Unis, la boisson Spike® générait des ventes 857 939 \$US en 2008<sup>(7)</sup>. Tout comme les grands producteurs de boissons gazeuses, les grands fournisseurs de bière et de spiritueux (ex. : MillerCoors®, Anheuser-Busch®) ont eux aussi attaqué le marché des boissons énergisantes en offrant des versions alcoolisées<sup>(4)</sup>. Ce secteur semble encore peu développé au Québec comparativement aux États-Unis; seuls quelques produits de ce type ont été recensés dans des dépanneurs (ex. : Octane® 7.0) et à la Société des alcools du Québec (ex. : Rockstar® Vodka, Rev Factor® Guarana, Smirnoff® Guarana).

### 1.3 STATISTIQUES DU CENTRE ANTIPOISON DU QUÉBEC

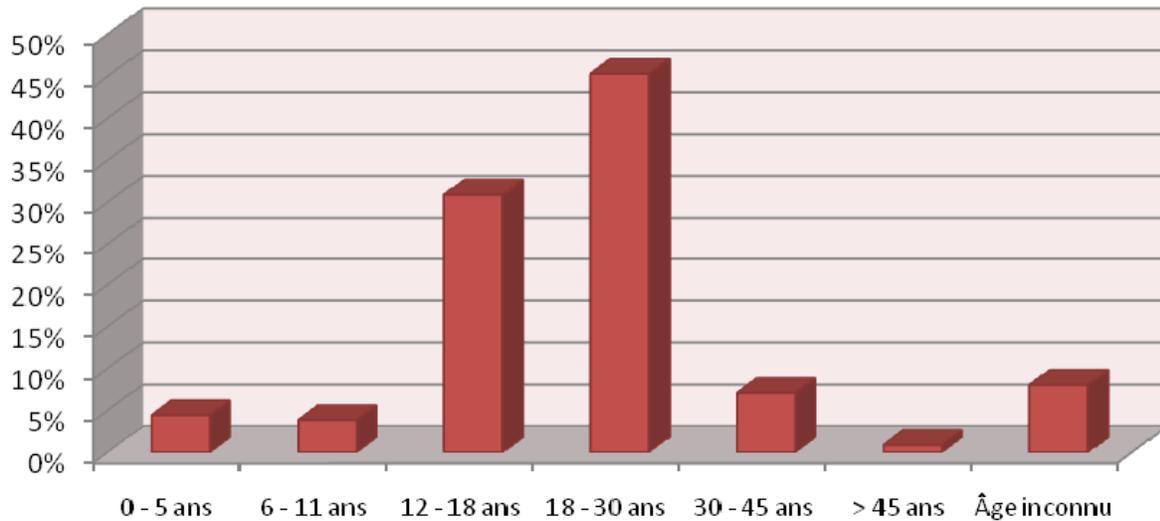
Les statistiques du Centre antipoison du Québec (CAPQ) indiquent une forte progression du nombre d'appels à propos des boissons énergisantes au cours des dernières années; le nombre d'appels est en effet passé de 4, en 2003, à environ une centaine en 2008 et en 2009 (figure 1).



**Figure 1** Nombre d'appels effectués au CAPQ concernant les boissons énergisantes entre 2003 et 2009

De tous les appels logés au CAPQ, 93 % portaient sur des patients qui présentaient des symptômes d'intoxication (voir les paragraphes sous le titre « Toxicité aiguë » dans la section 5.1.1 sur la caféine). Bien que la majorité des cas rapportés n'ait pas nécessité de suivi médical, environ 33 % des appels reçus ont dû être orientés vers un service d'urgence pour une évaluation et un suivi médical en raison de la nature et de la gravité des symptômes ressentis (principalement cardiovasculaires) au moment où ces appels étaient effectués. Selon les intervenants consultés, les appels reçus de soir ou de nuit concernaient en général une consommation concomitante de boissons énergisantes et d'alcool ou d'autres substances.

La figure 2 montre la répartition des appels au sujet des boissons énergisantes, selon le groupe d'âge.



**Figure 2 Répartition des intoxications aux boissons énergisantes par groupe d'âge entre 2003 et 2009**

On observe que près de 75 % des cas d'intoxication concernaient des personnes âgées de 12 à 30 ans. Selon cette statistique, ce groupe d'âge est celui qui consomme le plus les boissons énergisantes ou qui est le plus susceptible de présenter des symptômes d'intoxication à la suite de leur consommation. De plus, malgré le fait que Santé Canada déconseille la consommation de boissons énergisantes chez les enfants, on observe que près de 10 % des cas d'intoxication concernaient des jeunes âgés de 11 ans et moins, ce qui indique que des enfants en bas âge ont consommé ce type de boisson.

## **2 OBJECTIFS ET MÉTHODE**

### **2.1 OBJECTIFS**

Le présent document a pour but de tracer un portrait du phénomène des boissons énergisantes dans l'optique d'évaluer leurs répercussions sur la santé publique. Plus précisément, les objectifs visés sont les suivants : 1) documenter les habitudes de consommation des boissons énergisantes; 2) explorer les stratégies de commercialisation susceptibles de représenter des enjeux de santé publique; 3) documenter l'innocuité et la toxicité des principaux ingrédients des boissons énergisantes; 4) documenter les effets potentiels sur la santé des boissons énergisantes pour la population générale et pour des groupes sensibles, ainsi que leur lien avec les habitudes de vie; 5) examiner le contexte légal entourant les boissons énergisantes au Canada et ailleurs dans le monde afin d'évaluer l'adéquation de l'encadrement actuel et les possibilités d'amélioration; 6) dégager, de l'information examinée, les risques et les enjeux de santé publique éventuels associés aux boissons énergisantes.

Notons que ce document ne vise pas à évaluer l'efficacité des propriétés prétendues des boissons énergisantes. Toutefois, l'influence de ces boissons sur la performance sportive a été examinée en raison des effets connus de l'aptitude aérobie sur la santé et la réduction du risque de mort prématurée.

### **2.2 MÉTHODE**

Des experts de plusieurs domaines de la santé publique (toxicologie clinique, pharmacologie, santé dentaire, alcool et toxicomanie, agroéconomie, activité physique, nutrition) ont documenté divers aspects liés aux boissons énergisantes. Des analyses ont également été effectuées au Laboratoire du Centre de toxicologie du Québec afin de déterminer la teneur en caféine totale d'un certain nombre de boissons énergisantes offertes sur le marché québécois. Ces analyses ont été réalisées en tenant compte de toutes les sources de caféine, afin de permettre aux experts de mieux apprécier les effets sur la santé associés aux doses totales de cette composante des boissons énergisantes.

La méthode choisie pour réaliser la synthèse des connaissances s'apparente en certains points à ce qui est appelé dans la littérature le « scoping study »<sup>(8)</sup>. Comparativement à une revue systématique de la littérature, cette méthode s'intéresse davantage à des sujets complexes pour lesquels différents devis de recherche peuvent être utilisés qu'à des questions de recherches très précises ou à l'évaluation de la qualité des études. Cette approche est jugée utile lorsqu'il s'agit de dresser le portrait général d'un phénomène complexe, et que l'objectif en est un de soutien à l'action<sup>(9)</sup>. Elle est aussi plus réaliste qu'une revue systématique de la littérature lorsque des contraintes de temps et de budget ne permettent pas d'effectuer une analyse approfondie de chacun des aspects d'un phénomène, laquelle nécessite un examen systématique de la qualité de chaque article scientifique afin d'en déterminer le poids relatif dans le développement et la synthèse des connaissances scientifiques sur le phénomène en question.

La réalisation de ce document a comporté quatre étapes principales. D'abord, chacun des experts a procédé, de façon indépendante, au repérage des publications scientifiques et de la littérature grise portant sur un aspect des boissons énergisantes lié aux différents thèmes abordés. Les synthèses documentaires repérées ont d'abord été prises en considération, puis les études primaires et d'autres publications pertinentes ont été utilisées pour compléter l'information obtenue, au besoin. Les écrits ont été sélectionnés principalement sur la base de la concordance de leur contenu avec les objectifs du présent document. Compte tenu du peu d'écrits scientifiques au sujet des effets des boissons énergisantes sur la santé dentaire, la saine alimentation et le poids, la recherche d'information a été élargie aux boissons sucrées dans leur ensemble. De la même façon, étant donné le peu d'écrits sur l'innocuité et la toxicité des boissons énergisantes, la recherche d'information a été élargie aux principaux ingrédients que ces dernières contiennent. Pour mieux comprendre l'encadrement légal de ces boissons, une rencontre et des discussions ont eu lieu avec des professionnels de Santé Canada.

En second lieu, chaque expert a analysé des écrits scientifiques relevant de son domaine d'expertise, puis rédigé une section du rapport. Par la suite, les différentes sections du rapport ont été structurées et mises en commun par les auteurs principaux. Finalement, la section « Constats et perspectives » a été ajoutée après consultation auprès d'experts et de cadres de l'INSPQ.

En ce qui concerne le repérage des publications scientifiques et de la littérature grise, des recherches documentaires ont été effectuées dans différentes bases de données électroniques du domaine de la santé (EMBASE, ERIC, EBSCOhost, Medline, PsycINFO, Toxnet), ainsi que dans les moteurs de recherche *Google*, *Google Scholar*, *Google News* et *Yahoo*, à partir de divers mots-clés. Parmi ces derniers figurent les termes anglais et français suivants : boissons énergisantes/*energy drinks*, *Red Bull*, boissons caféinées/*caffeinated drinks*, caféine/*caffeine*, taurine, boissons gazeuses/*soft drinks*; ces termes étaient accompagnés de mots-clés associés aux différents thèmes abordés, tels que *marketing*, innocuité/*safety*, toxicité/*toxicity*, effets indésirables/*adverse effects*, santé/*health*, alcool/*alcohol*, enfants/*children*, *performance*, obésité/*obesity*, santé dentaire/*dental health* et *legislation*. D'autres documents dont les références ont été tirées des articles retenus, d'abonnements à des systèmes de veille et de livres de référence ont également été consultés. Les documents publiés depuis janvier ou mars 2010, selon les thèmes abordés, n'ont pu être inclus dans la revue de littérature.

Les analyses relatives au dépistage de la caféine et à la détermination de sa teneur dans les boissons énergisantes ont été effectuées par GC-MS en septembre 2009, au Laboratoire du Centre de toxicologie du Québec de l'INSPQ. Un échantillon de boissons énergisantes régulières, concentrées, et alcoolisées a été sélectionné en fonction de la popularité des marques et de la disponibilité des produits au moment du repérage. Deux lots différents du même produit ont été analysés, le cas échéant. Au moment de ces analyses, seul le Red Bull® était assorti d'un numéro de produit de santé naturel attribué par Santé Canada.

### 3 CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGISANTES

Peu d'études épidémiologiques dressent le portrait de la consommation de boissons énergisantes au Québec et ailleurs dans le monde, et celles qui existent ciblent surtout la population des jeunes adultes. Cette section rapporte les données recensées au sujet de la prévalence et de la fréquence de consommation des boissons énergisantes seules et en combinaison avec de l'alcool ainsi que les motifs et contextes liés à la consommation de ces boissons.

#### 3.1 FRÉQUENCE DE LA CONSOMMATION

À notre connaissance, aucune collecte de données n'a été effectuée à l'échelle de la population au Québec ou au Canada pour décrire les habitudes de consommation ou le profil des consommateurs de boissons énergisantes.

Néanmoins, une enquête de 2008 menée auprès d'élèves de niveau secondaire (établissements publics et privés, francophones et anglophones) de trois régions du Québec (Capitale-Nationale, Saguenay–Lac-Saint-Jean, Laurentides) et d'étudiants de niveau collégial de la région des Laurentides indique que plus de la moitié de ces jeunes (61-66 %) consomment des boissons énergisantes<sup>(10)</sup>. La proportion des jeunes qui ont révélé consommer ces boissons au moins une fois par semaine atteignait environ 12 % au niveau secondaire et 11 % au collégial. Par ailleurs, la comparaison de ces données avec celles recueillies la même année auprès d'étudiants universitaires de la région de la Capitale-Nationale (Université Laval) suggère que la consommation pourrait être plus élevée chez les adolescents que chez les jeunes adultes aux études. Ces données sont présentées dans le tableau 4 ci-dessous.

**Tableau 4** Fréquence de la consommation des boissons énergisantes chez des adolescents et des jeunes adultes québécois aux études

	Jamais	Occasionnellement (< 1 fois/semaine)	Souvent (≥ 1 fois/semaine)
Élèves du secondaire, régions de la Capitale-Nationale, du Saguenay–Lac-Saint-Jean et des Laurentides (n = 3862)	34 – 37 %	51 – 54 %	11 – 13 %
Étudiants du collégial, région des Laurentides (n = 394)	39 %	50 %	11 %
Étudiants universitaires, région de la Capitale-Nationale (n = 2486)	71 %	25 %	4 %

Adaptation des références<sup>(10,11)</sup>.

Aux États-Unis, des données tirées d'une enquête populationnelle menée par une importante firme de recherche en marketing<sup>(12)</sup> sont citées dans un rapport du groupe Marin Institute qui porte sur le phénomène de la consommation de boissons énergisantes et d'alcool chez les jeunes<sup>(13)</sup>. Ces données révèlent que la consommation de boissons

énergisantes peut débuter à un jeune âge et que la proportion de consommateurs chez les adolescents de 12 à 17 ans aurait augmenté de 13 % entre 2002 et 2006. En 2006, les 18 à 24 ans représentaient le groupe d'âge où la proportion de consommateurs réguliers était la plus élevée, avec 34 %, comparativement à 31 % chez les 12 à 17 ans, et à 22 % chez les 25 à 34 ans. Une proportion importante de jeunes adolescents de 12 à 14 ans, soit 28 %, consommait ces boissons de façon régulière (la fréquence correspondant à cette classification n'est toutefois pas identifiée).

Des études menées à plus petite échelle aux États-Unis et ailleurs dans le monde<sup>(3,14-16)</sup>, presque essentiellement auprès d'étudiants universitaires, font état d'une consommation répandue de boissons énergisantes. On rapporte également que certains utilisateurs en consomment plusieurs fois par mois ou plus d'une au cours d'une même occasion. En Argentine, 26 % des étudiants en activité physique questionnés lors d'une enquête (n = 211) ont déclaré avoir consommé des boissons énergisantes entre six et 19 fois au cours du mois précédent, et 7 % l'avaient fait à au moins 20 reprises<sup>(14)</sup>. Une étude réalisée auprès d'étudiants d'une université italienne (n = 450) rapporte que 30 % des répondants ont affirmé avoir consommé plus de trois boissons énergisantes au cours du dernier mois<sup>(15)</sup>. Chez les utilisateurs de ces boissons (n = 256), 36 % ont dit en boire plus d'une les jours où ils en consomment.

### **3.2 FRÉQUENCE DE LA COMBINAISON AVEC L'ALCOOL**

Quelques études menées dans différents pays ailleurs qu'au Canada indiquent que la consommation de boissons énergisantes en association avec de l'alcool semble répandue chez les jeunes adultes aux études<sup>(3,14,15,17)</sup>. Une étude menée auprès d'étudiants (n = 4 271) âgés de 17 à 30 ans de dix universités américaines révèle que, parmi ceux qui avaient consommé de l'alcool le mois précédent (n = 2 886), près du quart (24 %) avaient au moins une fois, par la même occasion, bu une ou plusieurs boissons énergisantes<sup>(17)</sup>. Selon une autre étude américaine portant sur des collégiens (n = 496), parmi ceux qui avaient consommé plus d'une boisson énergisante par mois au cours du dernier semestre, plus de la moitié (54 %) en avaient pris avec de l'alcool en faisant la fête au cours d'un mois typique et 49 % avaient bu trois boissons ou plus à une telle occasion<sup>(3)</sup>. Dans une université italienne, la plupart (85 %) des consommateurs de boissons énergisantes interrogés (n = 256) utilisaient ces boissons fréquemment avec de l'alcool. Plus précisément, 36 % avaient consommé des boissons énergisantes avec de l'alcool à plus de trois reprises au cours du mois précédent<sup>(15)</sup>. En Argentine, parmi un groupe d'étudiants en activité physique qui avaient déjà bu des boissons énergisantes (n = 137), 88 % ont affirmé avoir pris ces boissons avec de l'alcool. La vodka était l'alcool le plus souvent mélangé aux boissons énergisantes (88 %)<sup>(14)</sup>.

### **3.3 MOTIFS DE CONSOMMATION**

Des études réalisées aux États-Unis et ailleurs dans le monde mettent en lumière des motifs de consommation de boissons énergisantes. Ces recherches ont principalement été réalisées auprès de jeunes adultes; une seule d'entre elles a ciblé les adolescents<sup>(18)</sup>.

Une enquête effectuée dans l'ensemble des États-Unis révèle que les motifs de la consommation des boissons énergisantes chez les jeunes consommateurs sont les suivants : avoir plus d'énergie (66 %), être plus motivé (35 %), s'hydrater (21 %) et parce que c'est bon pour la santé (18 %)<sup>(13)</sup>.

L'étude réalisée auprès des adolescents a consisté à mener des discussions de groupe avec des élèves d'une école secondaire australienne, âgés de 11 à 18 ans, afin d'explorer les habitudes de consommation de suppléments alimentaires à l'adolescence, dont les boissons énergisantes<sup>(18)</sup>. Parmi les 78 participants, 42 % ont dit avoir consommé des boissons énergisantes dans les deux semaines précédentes. L'auteur a observé que ces boissons étaient très populaires auprès des participants de tout âge, et que ces derniers ont discuté avec enthousiasme des effets bénéfiques qu'ils avaient ressentis sur le plan corporel et la performance sportive après avoir consommé ces boissons. D'autres participants ont affirmé en apprécier le goût, et plusieurs ont déclaré les consommer comme substitut aux boissons gazeuses.

Dans les études menées auprès de jeunes adultes, de collégiens et d'étudiants universitaires, la recherche de l'effet stimulant, le goût apprécié de la boisson et l'amélioration de la performance sportive figurent au nombre des motifs qui sous-tendent la consommation de boissons énergisantes<sup>(3,14,15)</sup>. Par ailleurs, une de ces études révèle que les étudiants recourent à ces boissons principalement lorsqu'ils manquent de sommeil et qu'ils ont besoin d'un supplément d'énergie<sup>(3)</sup>. Dans une autre étude, la principale raison de consommer des boissons énergisantes semblait être associée à la sensation de plaisir (« I like it ») qu'elles procurent<sup>(15)</sup>. Les jeunes ont également rapporté consommer des boissons énergisantes pour améliorer le goût des boissons alcoolisées<sup>(14,17)</sup>.



## 4 STRATÉGIES DE COMMERCIALISATION

Les pratiques commerciales entourant les boissons énergisantes sont peu documentées, en particulier en ce qui a trait au Québec. Un survol des sites Internet des entreprises de boissons énergisantes populaires et de la littérature grise au sujet de ces produits révèle que cette industrie est soutenue par des stratégies de mise en marché persuasives, axées sur l'accessibilité, la visibilité, la segmentation et le mode de vie associé à la consommation de ces boissons. On remarque également que le marketing de certaines boissons énergisantes rend ces produits attrayants aux yeux des jeunes ou encourage la combinaison des boissons énergisantes avec l'alcool. Ces pratiques commerciales sont présentées dans cette section. Les effets sur la santé associés à la consommation de boissons énergisantes chez les jeunes et à la consommation concomitante avec l'alcool sont quant à eux discutés dans les sections 5.2.2 et 5.4.1, respectivement.

### 4.1 CULTURE DES JEUNES

Les boissons énergisantes sont offertes en vente libre dans de nombreux points de vente, tels que les dépanneurs, les épiceries et les machines distributrices, où elles se retrouvent à proximité des autres boissons (boissons gazeuses, eaux aromatisées, thé glacé, etc.)<sup>(19)</sup>. Afin d'élargir le marché cible traditionnel des jeunes hommes, les fabricants de boissons énergisantes ont élaboré de nouvelles saveurs, de nouveaux mélanges d'ingrédients et de nouveaux emballages, et ils ont donné de nouvelles propriétés à ces produits<sup>(4)</sup>. Tandis que plusieurs fabricants visent les femmes et les consommateurs plus âgés avec des versions faibles en calories et le recours à des ingrédients naturels, d'autres utilisent des stratégies de commercialisation qui ciblent une clientèle de plus en plus jeune<sup>(4)</sup>.

Le marketing des boissons énergisantes repose en grande partie sur une image associée à la culture des jeunes et sur des thèmes liés à l'attrait pour la rébellion, le risque et l'aventure qui se manifeste souvent à l'adolescence<sup>(13)</sup>. Les entreprises de boissons énergisantes privilégient les canaux de diffusion non traditionnels tels que les événements, les commandites, les sites Internet des fabricants et les sites Internet de réseautage social comme *MySpace* et *Facebook*. Plusieurs entreprises établissent des partenariats avec des organismes et des événements sportifs (ex. : compétition de descente en patins *Red Bull® Crashed Ice*) ou des athlètes professionnels, le plus souvent de sports extrêmes (ex. : planche à roulettes, BMX, motocross). Certaines entreprises font également du placement de produits dans des émissions prisées du jeune public, comme celles de la chaîne de télévision américaine MTV<sup>(2)</sup>. Les slogans publicitaires et les sites Internet des fabricants de boissons énergisantes suggèrent d'utiliser leurs produits pendant un effort physique ou mental exigeant, notamment pour étudier, travailler, pratiquer une activité sportive ou encore danser toute la soirée<sup>(20,21)</sup>.

Pour certains experts, la promotion de l'usage de boissons contenant des substances psychoactives pour leurs propriétés récréatives et stimulantes envoie un message potentiellement néfaste à des jeunes consommateurs, parce qu'elle pourrait encourager l'usage de ces substances et celui des drogues illicites<sup>(1)</sup>. Certaines boissons énergisantes commercialisées aux États-Unis s'affichent d'ailleurs comme des solutions de rechange à

ces drogues (ex. : la boisson énergisante *Cocaine*, aujourd'hui retirée du marché, était vendue comme « The Legal alternative »)<sup>(22)</sup>.

## 4.2 MÉLANGE AVEC L'ALCOOL

Les pratiques de commercialisation des boissons énergisantes encouragent leur association avec l'alcool par l'offre de boissons énergisantes alcoolisées ou par la promotion des boissons énergisantes régulières comme allongeurs de cocktails alcoolisés (ex. : Red Bull® - vodka).

En effet, on retrouve sur le marché des produits semblables en apparence aux boissons énergisantes, mais qui contiennent environ 7 % d'alcool, de même que des *coolers* énergisants à base de spiritueux. Selon le Marin Institute, un organisme américain de surveillance de l'industrie de l'alcool, le marketing des boissons énergisantes alcoolisées s'apparente grandement à celui utilisé pour les versions non alcoolisées; il peut donc attirer une clientèle jeune<sup>(13)</sup>. La similitude entre les deux types de boissons pourrait également confondre les consommateurs, les parents, les détaillants et autres lorsqu'il s'agit de faire la distinction entre les produits qui contiennent de l'alcool et ceux qui n'en contiennent pas. De plus, ces mélanges prêts à boire auraient l'avantage d'être plus économiques que l'achat séparé de boissons énergisantes et d'alcool, et plus acceptables pour ceux qui n'apprécient pas le goût des boissons alcoolisées<sup>(13)</sup>.

Par ailleurs, sur leur site Internet, des fabricants de boissons énergisantes proposent des recettes pour préparer des cocktails alcoolisés à base de leurs boissons<sup>(23)</sup>. Ces mélanges sont également très populaires dans les bars et les clubs de nuit<sup>(19)</sup>. Les fabricants de boissons énergisantes et les fabricants d'alcool encourageraient le mélange de ces deux types de produits dans les bars à l'aide de différents outils de promotion visant les consommateurs et les serveurs<sup>(13)</sup>.

## **5 EFFETS SUR LA SANTÉ**

Cette section traitera de l'innocuité et de la toxicité des principaux ingrédients retrouvés dans les boissons énergisantes, des risques pour des groupes particuliers, des effets indésirables et toxiques des boissons énergisantes, des risques de la consommation concomitante de boissons énergisantes avec de l'alcool et d'autres substances, de l'impact sur la santé buccodentaire, de la consommation de boissons énergisantes dans un contexte d'activité physique ainsi que de la place des boissons énergisantes dans le cadre d'une saine alimentation.

### **5.1 INNOCUITÉ ET TOXICITÉ DES PRINCIPAUX INGRÉDIENTS**

En dépit de la popularité des boissons énergisantes, il n'existe que peu d'études sur les effets possibles de la consommation régulière ou occasionnelle de ces produits sur la santé. La prochaine section porte donc sur les effets physiologiques et les effets indésirables des principaux ingrédients contenus dans ces boissons, à savoir : la caféine (et le guarana), la taurine, le ginseng, le glucuronolactone, l'inositol et certaines vitamines du complexe B. Plusieurs autres ingrédients peuvent se retrouver dans l'un ou l'autre de ces produits offerts sur le marché, mais ils sont généralement en quantités moindres; ils n'ont pas été pris en considération dans le cadre de cette synthèse.

Le tableau 5 résume la composition en ingrédients actifs des 9 boissons énergisantes homologuées par Santé Canada (auxquelles avait été attribuées un numéro de produit naturel (NPN)) au moment de la production de ce document, ainsi que des marques populaires de boissons énergisantes actuellement non homologuées, mais offertes sur le marché canadien<sup>(24)</sup>. Le contexte réglementaire encadrant les boissons énergisantes est présenté à la section 6.1.

**Tableau 5 Principaux ingrédients des boissons énergisantes au Canada**

Boissons énergisantes	NPN	Volume (ml)	Caféine (mg)	Guarana (mg)	Taurine (mg)	Ginseng (mg)	Glucuro-nolactone (mg)	Inositol (mg)	Vit. B <sub>2</sub> (mg)	Vit. B <sub>3</sub> (mg)	Vit. B <sub>5</sub> (mg)	Vit. B <sub>6</sub> (mg)	Vit. B <sub>12</sub> (µg)	Vit. C (mg)	Sucre (g)	Autres
<b>Homologuées</b>																
Red Bull (Régulier; Sans sucre; Concentré)	80000012	250 250 60	80	-	1 000	-	600	-	1,65	18	6	2	1	-	27 0 nd	
Red Bull (Régulier; Sans sucre)	80013474	355	113,6	-	1 420	-	852	71	2,3	25,6	8,5	2,8	1,4	-	nd 0	
Red Bull (Régulier; Sans sucre)	80013466	473	151,4	-	1 892	-	1 135,2	94,6	3	34,1	11,4	3,8	1,9	-	nd 0	
Full Throttle (Blue Demon; Blue Agave; Fruit Flavour)	80013061	473	141	-	1 892	-	-	-	-	30	-	3,12	-	-	72	
Full Throttle (Fury)	80013469	473	141	-	1 892	-	-	-	3,12	34	-	3,78	-	-	72	
A-Rush (Régulier; Sans sucre)	80012637 80012635	250	80	50	1 000	-	-	50	-	-	-	7	6	60	nd	D-ribose (275 mg)
Sobe No Fear	80012629	473	151,4	94,6	1 892	27	-	152,8	-	-	-	3,8	11,4	113,5	nd	Sélénium (13 µg)
Thai Rage	80014183	150	50	-	800	-	-	-	-	20	5	6	-	-	nd	Hexahydroxy- cyclohexane (30 mg)
<b>Non homologuées</b>																
Amp Energy (Power)	NON	473	142	296	14,2	18,9	-	-	-	-	-	-	-	-	58	
Amp Energy (Sans sucre)	NON	473	158	296	292	33	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Amp Energy (Performance)	NON	473	158	296	292	33	-	-	-	-	-	-	-	-	58	Yerba mate (15,5 mg)
Guru (Régulier)	NON	250	oui	oui	-	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	23	Ginko, échinacée

**Tableau 5 Principaux ingrédients des boissons énergisantes au Canada (suite)**

Boissons énergisantes	NPN	Volume (ml)	Caféine (mg)	Guarana (mg)	Taurine (mg)	Ginseng (mg)	Glucuro-nolactone (mg)	Inositol (mg)	Vit. B <sub>2</sub> (mg)	Vit. B <sub>3</sub> (mg)	Vit. B <sub>5</sub> (mg)	Vit. B <sub>6</sub> (mg)	Vit. B <sub>12</sub> (µg)	Vit. C (mg)	Sucre (g)	Autres
Hype Energy	NON	473	151	-	1 892	-	-	-	0,85	9	5,2	1,1	0,5	31	oui	Vit. E (5,2 mg); vit. B <sub>1</sub> (0,95 mg); Ac. folique (0,21 mg); biotine (0,08 mg)
Méchante boisson NRJ ( <i>Régulier; Sans sucre</i> )	NON	473	150	-	1 890	-	1 130	69	-	37	9	9	9	-	nd / 0	
Monster ( <i>Khaos</i> )	NON	473	150	20	2 000	400	10	10	3,4	40	-	4	12	-	54	
Monster ( <i>M-80</i> )	NON	473	164	10	2 000	400	10	10	3,4	40	-	4	12	-	54	
Monster ( <i>Original</i> )	NON	710	246	15	3 000	600	15	15	5,1	60	-	6	18	-	81	
Monster ( <i>Java – Loca Moca</i> )	NON	444	190	9,4	1 875	375	9,4	9,4	3,2	37,5	-	3,8	-	-	32	
NOS	NON	650	343	-	2 750	oui	-	274	-	-	-	5,5	16,5	-	74	
Rage ( <i>Sans sucre</i> )	NON	250	80	-	1 000	-	600	-	-	23	5	5	5	-	0	
Rage shot ( <i>Punch tropical</i> )	NON	60	150	-	1 750	-	1	-	-	20	-	40	500	-	nd	Ac. malique (250 mg); L-phénylalanine (1 mg); N-acétyl-L-tyrosine (1 mg); ac. folique (0,4 mg); mélange enzymatique

**Tableau 5 Principaux ingrédients des boissons énergisantes au Canada (suite)**

Boissons énergisantes	NPN	Volume (ml)	Caféine (mg)	Guarana (mg)	Taurine (mg)	Ginseng (mg)	Glucuro-nolactone (mg)	Inositol (mg)	Vit. B <sub>2</sub> (mg)	Vit. B <sub>3</sub> (mg)	Vit. B <sub>5</sub> (mg)	Vit. B <sub>6</sub> (mg)	Vit. B <sub>12</sub> (µg)	Vit. C (mg)	Sucre (g)	Autres
Rock star (Original; Sans sucre)	NON	473	160	50	2 000	50	-	50	7	20	20	4	12	-	62 / 0	Ginkgo (300 mg); silymarine (40 mg)
Rock star (Burner)	NON	473	160	-	2 000	-	-	-	-	20	20	4	12	-	nd	Thé vert (200 mg); yerba mate (50 mg)
Xenergy (Goyave et mangue)	NON	473	180	100	2 000	100	200	50	-	40	100	10	10	-	nd	
Xola (Cola énergie)	NON	473	90	oui	-	oui	-	-	-	-	-	-	-	oui	54	

Liste non exhaustive. Sources : Santé Canada, sites Internet des entreprises, étiquettes des produits. Tableau mis à jour le 24 septembre 2010.

Oui : Présence rapportée, mais teneur non disponible.

NPN : Numéro de produit naturel. Numéro attribué par Santé Canada lorsque le produit est homologué, voir section 6.1.

nd : Non disponible.

### **5.1.1 Caféine**

La caféine, une méthylxanthine alcaloïde, est sans aucun doute la substance psychostimulante légale la plus consommée actuellement dans le monde. Ses sources sont multiples, les plus connues étant la graine de caféier et la feuille de théier. On peut également extraire la caféine des noix de kola, des feuilles de yerba mate et des graines de guarana. Bref, plusieurs produits de consommation en contiennent, comme le café, le thé, les boissons gazeuses, les boissons énergisantes, le chocolat, les friandises et les préparations pharmaceutiques. La caféine constitue l'ingrédient actif principal des boissons énergisantes, auxquelles elle est ajoutée en raison de ses propriétés stimulantes.

#### **Sources**

La caféine se retrouve en quantités très variables dans plusieurs aliments et boissons offerts sur le marché. Le tableau suivant résume ces variations :

**Tableau 6 Teneur en caféine de différents aliments et breuvages**

Produit	Taille de la portion		Caféine (mg) (valeurs approximatives)
	once	ml	
<b>Café</b>			
Espresso	1	28	75
Infusé	8	237 (1 tasse)	135
Torréfié et moulu, percolateur	8	237	118
Torréfié et moulu, filtre	8	237	179
Torréfié et moulu, décaféiné	8	237	3
Instantané	8	237	76 - 106
Instantané décaféiné	8	237	5
<b>Thé</b>			
Mélange régulier	8	237	43
Vert	8	237	30
Instantané	8	237	15
En feuilles ou en sachets	8	237	50
Thé décaféiné	8	237	0
<b>Boissons au cola</b>			
Cola régulier	12	355 (1 canette)	36 - 46
Cola diète	12	355	39 - 50
<b>Produits à base de cacao</b>			
Lait au chocolat	8	237	8
Mélange pour chocolat chaud	8	237	5
Friandises, chocolat au lait	1	28 g	7
Friandises, chocolat sucré	1	28 g	19
Chocolat à cuisson, non sucré	1	28 g	25 - 58
Gâteau au chocolat	2,8	80 g	6
Carrés au chocolat ( <i>brownies</i> )	1,5	42 g	10
Mousse au chocolat	3,2	90 g	15
Pouding au chocolat	5,1	145 g	9

Adaptation de la référence<sup>(25)</sup>.

En septembre 2009, plusieurs boissons énergisantes en vente au Québec ont fait l'objet d'une analyse au Laboratoire du Centre de Toxicologie du Québec afin de déterminer leur teneur en caféine totale (caféine et guarana) et de comparer les résultats ainsi obtenus avec les informations fournies par les fabricants. Parmi ces boissons, quatre ont été analysées en double (analyses réalisées sur deux lots de production différents dans chaque cas), trois étaient des formats concentrés et trois, des boissons énergisantes alcoolisées. Deux boissons alcoolisées caféinées ont également été analysées à titre comparatif. Les résultats sont présentés au tableau 7.

**Tableau 7 Quantification de la caféine dans certaines boissons énergisantes régulières et alcoolisées**

Produit	Format (ml)	Caféine (mg) (d'après l'entreprise)	Caféine (mg) MESURÉE par format original*	Comparatif : Caféine (mg) par 250 ml
<b>BOISSONS ÉNERGISANTES</b>				
Red Bull® régulier Lot #1	250	80	74	74
Red Bull® régulier Lot #2			70	70
Monster Energy Drink : Original Monster® Lot #1	473	164	153	81
Monster Energy Drink : Original Monster® Lot #2			151	80
Guru Full On® Lot #1	355	Extrait guarana	130	91
Guru Full On® Lot #2			143	101
Full Throttle (Coca-Cola Ltd.)® Original, Blue Demon Lot #1	473	141 (+ 0,7 ml d'extrait guarana)	138	73
Full Throttle (Coca-Cola Ltd.)® Original, Blue Demon Lot #2			131	69
<b>BOISSONS ÉNERGISANTES CONCENTRÉES</b>				
Energy shots®	75	200 (+ 50 mg guarana)	211	703
Hardcore Energize Bullet®	86	300	234	680
Red Line Power Rush®	74	350	386	1305
<b>BOISSONS ÉNERGISANTES ALCOOLISÉES</b>				
Octane 7.0® (7 % alc./vol.)	473	125	101	54
Rev bleu® (7 % alc./vol.)	330	nd	24	18
Rockstar + Vodka® (6,9 % alc./vol.)	473	98	103	54
<b>BOISSONS ALCOOLISÉES CAFÉINÉES</b>				
Baileys l'original boisson à la crème irlandaise® (17 % alc./vol.)	s. o.	nd	(0,097 mg/ml)	3 mg/30 ml (1 oz)
Tia Maria boisson diverse® (20 % alc./vol.)	s. o.	nd	(0,099 mg/ml)	3 mg/30 ml (1 oz)

nd : non disponible.

\* Dosages effectués au Laboratoire du Centre de Toxicologie du Québec en septembre 2009.

D'après nos analyses, les boissons énergisantes régulières peuvent contenir, selon le format, de 70 à 153 mg de caféine, les boissons énergisantes concentrées, de 211 à 386 mg et les versions alcoolisées, de 24 à 103 mg. En général, la teneur réelle totale en caféine des boissons énergisantes analysées correspond approximativement aux informations fournies par le fabricant (sur l'étiquette du produit ou le site Internet de l'entreprise). Cependant, l'emballage de la boisson énergisante Guru Full On® porte la mention « extrait de guarana », mais ne précise pas la teneur en caféine, laquelle totalise environ 135 mg, selon nos analyses. Quant aux boissons énergisantes alcoolisées (Octane 7.0®, Rev bleu®, Rockstar+Vodka®), les analyses révèlent qu'elles contiennent davantage de caféine que les

autres boissons alcoolisées caféinées de type Baileys® ou Tia Maria®. Les boissons énergisantes alcoolisées contiennent donc de la caféine en quantité suffisante pour induire un effet pharmacologique (ex. : 54 mg/250 ml dans Octane 7.0®), et non pas en quantité dite « aromatisante » seulement, comme c'est le cas des boissons alcoolisées caféinées (ex. : 3 mg/30 ml dans le Baileys®). Cependant, le Baileys® et la Tia Maria® sont fréquemment mélangés avec du café, ce qui augmente la quantité totale de caféine. Ces mélanges peuvent donc contenir des teneurs en caféine et en alcool supérieures à celles des boissons énergisantes alcoolisées.

En plus des sources alimentaires, on retrouve de la caféine dans plusieurs produits naturels, homologués ou non par Santé Canada. Une recherche effectuée dans la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « 1,3,7-Triméthylxanthine » permet de retrouver 7 produits qui contiennent de 50 à 200 mg de caféine par unité posologique<sup>(24)</sup>. Cependant, l'ingrédient inscrit étant le « 1,3,7-Triméthylxanthine », la population générale n'a aucune indication qu'il s'agit en fait de caféine. En effectuant une recherche dans la même base de données avec le terme « Caféine », on obtient 25 produits dont la teneur en cette substance varie de 80 à 200 mg par unité posologique<sup>(24)</sup>. Il existe donc en tout 32 produits de santé naturels actuellement homologués par Santé Canada avec une teneur en caféine variant de 50 à 200 mg par unité posologique<sup>(24)</sup>.

On retrouve également de la caféine dans plusieurs médicaments en vente libre ou sous prescription médicale. Selon la base de données sur les produits pharmaceutiques homologués par Santé Canada, 87 produits contiennent de la caféine comme ingrédient actif<sup>(26)</sup>. La teneur en caféine de ces produits varie de 15 mg à 200 mg par unité posologique. La caféine est en général associée à des analgésiques tels que l'acétaminophène (Tylenol®, Atasol®) ou l'acide acétylsalicylique (Aspirin®) et à un analgésique opiacé tel que la codéine. Des produits destinés au grand public, offerts ailleurs qu'en pharmacie, peuvent contenir des quantités de caféine allant de 32 à 200 mg par dose, avec ou sans analgésique.

### **Apport quotidien maximal**

En février 2006, Santé Canada a publié ses recommandations sur l'apport quotidien maximal de caféine. L'apport quotidien maximal tient compte de toutes les sources de consommation confondues. Ces recommandations, selon la dernière mise à jour de mars 2010, sont résumées dans le tableau suivant.

**Tableau 8 Limites recommandées de l'apport quotidien maximal en caféine chez la population en bonne santé**

Population	Apport quotidien maximal de caféine recommandé	Équivalent en contenant de boissons énergisantes
Adultes (en bonne santé)	400 mg (environ 6 mg/kg)	Environ 5 canettes de 250 ml d'une boisson énergisante contenant 80 mg de caféine. <b>Selon Santé Canada : maximum 2 canettes contenant chacune 80 mg de caféine ou 1 canette de plus grand volume (contenant 140 mg de caféine ou plus).</b>
Femmes qui prévoient devenir enceintes, femmes enceintes et mères qui allaitent	300 mg	Environ 3 à 4 canettes de 250 ml d'une boisson énergisante contenant 80 mg de caféine. <b>Selon Santé Canada : boissons énergisantes déconseillées aux femmes enceintes ou qui allaitent.</b>
Enfants de 12 ans et moins	2,5 mg/kg (selon le poids corporel)	<b>Selon Santé Canada : boissons énergisantes déconseillées aux enfants.</b>
<i>Enfants 4 - 6 ans</i>	45 mg (selon le poids corporel moyen)	Environ 1/2 canette de 250 ml d'une boisson énergisante contenant 80 mg de caféine.
<i>Enfants 7 - 9 ans</i>	62,5 mg (selon le poids corporel moyen)	Environ 3/4 canette de 250 ml d'une boisson énergisante contenant 80 mg de caféine.
<i>Enfants 10 - 12 ans</i>	85 mg (selon le poids corporel moyen)	Environ 1 canette de 250 ml d'une boisson énergisante contenant 80 mg de caféine.
<i>Adolescents âgés de 13 ans et plus</i>	2,5 mg/kg (selon le poids corporel) (max : 400 mg) <b>Note :</b> <i>Il s'agit d'une suggestion de Santé Canada, et non d'une recommandation définitive.</i>	Variable selon le poids.

Adaptation de la référence<sup>(25)</sup>.

### Apports habituels

La caféine est consommée sur une base régulière dans de nombreux pays, y compris le Canada, et ce, depuis fort longtemps. Selon Santé Canada, chez les adultes canadiens, 60 % de l'apport en caféine provient du café, 30 % du thé et 10 % d'origines diverses (boissons au cola, chocolat, médicaments)<sup>(25)</sup>.

Les données de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2004 sur les apports nutritionnels des Québécois indiquent que les apports médians en caféine chez les adultes sont très variables entre les groupes d'âge, et que les jeunes adultes (les femmes et les hommes de 19 à 30 ans) semblent en consommer moins que les adultes plus âgés<sup>(27)</sup>. Par ailleurs, comme l'indique le tableau 9, aucun groupe d'âge ne dépasse l'apport maximal recommandé de 400 mg pour un adulte moyen en bonne santé<sup>(25)</sup>. Notons que ces données ont été recueillies avant la montée en popularité des boissons énergisantes sur le

marché canadien. Les données sur les apports en caféine chez les enfants et les adolescents sont présentées à la section 5.2.2.

**Tableau 9 Apports habituels en caféine (mg/jour) des adultes québécois selon le sexe et l'âge (2004)**

Groupes d'âges par sexe	médiane	IC
<b>Femmes</b>		
19 - 30	61 <sup>E</sup>	25 - 97
31 - 50	204	139 - 270
51 - 70	190	132 - 247
71 et +	99 <sup>E</sup>	58 - 139
<b>19 ans et +</b>	167	142 - 192
<b>Hommes</b>		
19 - 30	100 <sup>E</sup>	59 - 141
31 - 50	232	175 - 290
51 - 70	226	183 - 270
71 et +	218	169 - 267
<b>19 ans et +</b>	209	180 - 237

<sup>E</sup> Données dont le coefficient de variation se situe entre 16,6 % et 33,3 %; à utiliser avec prudence.

Adaptation de la référence<sup>(27)</sup>.

## Pharmacologie

À la suite d'une administration orale, la caféine est complètement et rapidement absorbée et distribuée, et elle atteint son pic plasmatique en 30 à 75 minutes. La caféine (1,3,7-triméthylxanthine) est métabolisée par déméthylation par les cytochromes P-450 hépatiques (principalement CYP1A2) en trois métabolites qui ont aussi une activité pharmacologique : paraxanthine (1,7-diméthylxanthine), 80 %; théobromine (3,7-diméthylxanthine), 16 %; et théophylline (1,3-diméthylxanthine), 3 %. La demi-vie d'élimination, à la suite de la prise modérée de caféine, est d'environ 4 à 6 heures dans la population générale. Elle augmenterait par saturation du métabolisme de la paraxanthine à l'occasion d'une prise plus importante de caféine<sup>(28)</sup>.

La caféine est un analogue structurel de l'adénosine, et elle a un effet inhibiteur compétitif sur les récepteurs de cette substance. L'hypothèse est que l'adénosine module la libération d'histamine et cause une bronchoconstriction, ce qui pourrait expliquer l'efficacité clinique des méthylxanthines dans le traitement du bronchospasme. En outre, l'antagonisme de l'adénosine provoquerait une libération de dopamine, de noradrénaline et, dans une moindre mesure, d'adrénaline<sup>(29)</sup>.

À des doses suprathérapeutiques, la caféine serait un inhibiteur compétitif de la phosphodiesterase, l'enzyme responsable de la dégradation de l'AMPc (3',5'-adénosine monophosphate cyclique). L'augmentation de l'AMPc provoquerait des effets cliniques similaires à ceux d'une stimulation adrénergique, comme la relaxation des muscles lisses,

une vasodilatation périphérique, une stimulation myocardique et une stimulation du système nerveux central<sup>(29)</sup>.

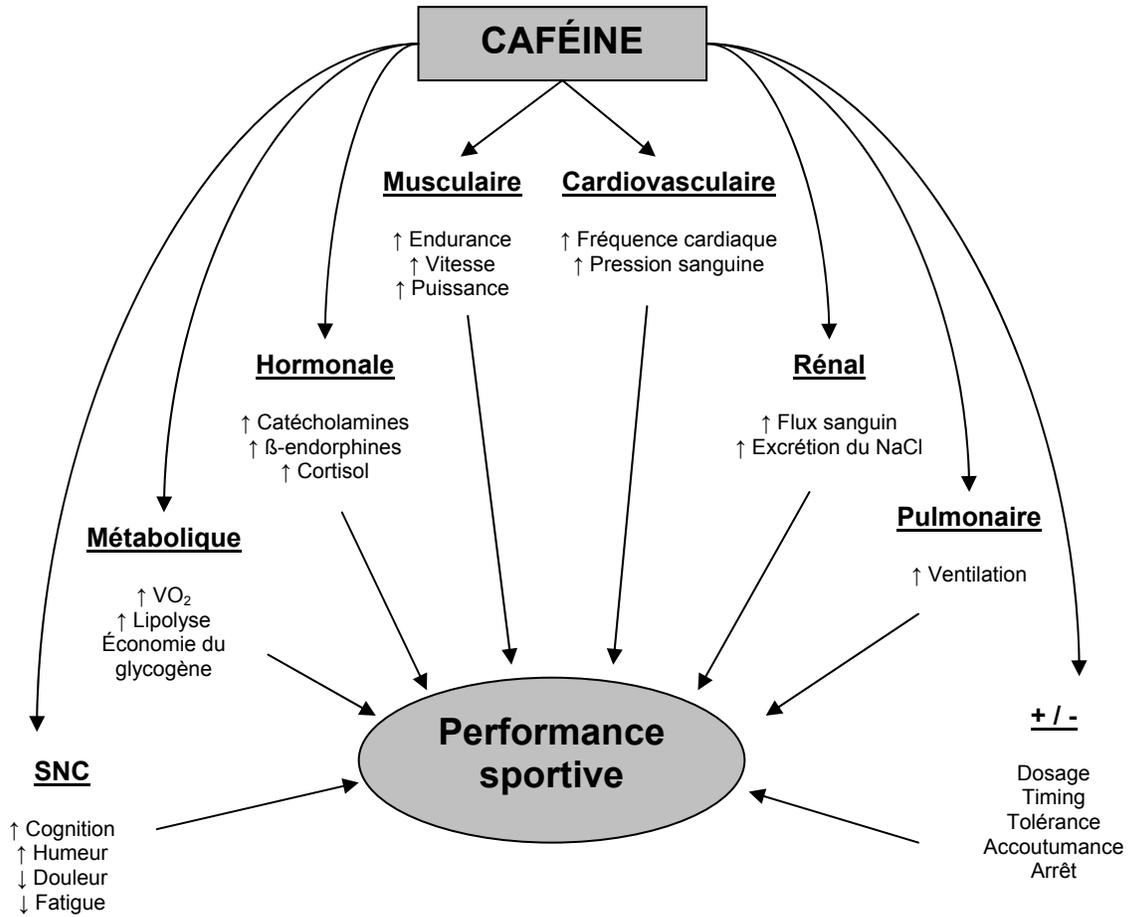
La caféine induirait également une libération de catécholamines endogènes, ce qui entraînerait une stimulation des récepteurs  $\beta_1$  et  $\beta_2$ . En effet, les niveaux de catécholamines endogènes sont très élevés chez les patients intoxiqués à la caféine<sup>(30)</sup>.

### **Effets sur la performance sportive**

Les paragraphes suivants abordent la question des effets de la caféine sur la performance sportive. La consommation de boissons énergisantes en contexte d'activité physique fera pour sa part l'objet de la section 5.5.

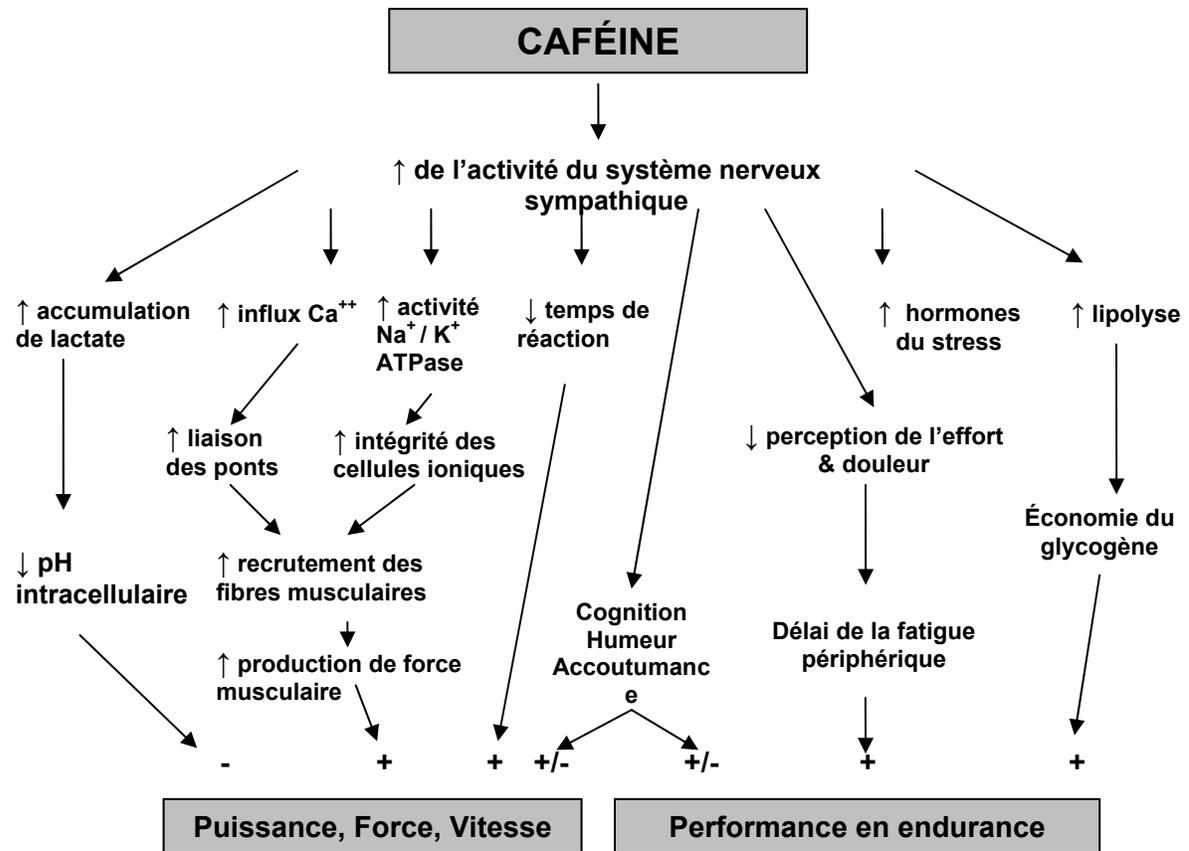
L'usage de la caféine est répandu dans le milieu sportif, ce qui a justifié son inscription sur la liste des substances interdites de l'agence mondiale antidopage (AMA). En 2004, l'AMA a retiré la caféine de cette liste à la suite d'études qui montraient que, au-delà du seuil urinaire de 12  $\mu\text{g/ml}$  traditionnellement accepté dans le sport, la caféine n'améliorait pas la performance. Étant donné que la caféine est métabolisée à des rythmes très différents selon les individus et qu'elle est omniprésente dans les boissons et la nourriture, les experts ont déterminé que la réduction du seuil dans le but de déceler les tricheurs pourrait constituer un risque de sanctionner des sportifs qui consomment de la caféine dans le cadre de leur régime normal. Depuis 2004, la caféine fait cependant partie du Programme de surveillance de l'AMA, ce qui permettra de déceler des signes d'abus dans le sport. Depuis janvier 2009, aucun usage « excessif » de caféine n'aurait toutefois été décelé par l'AMA<sup>(31)</sup>.

La caféine influence le système nerveux central et les fonctions hormonales, métaboliques, musculaires, cardio-vasculaires, pulmonaires et rénales, tant au repos qu'à l'exercice<sup>(32)</sup>. Un résumé schématique des effets physiologiques de la caféine sur les divers systèmes est présenté ci-dessous (figures 3 et 4).



**Figure 3** Caféine et performance sportive

Traduction et adaptation de la référence<sup>(32)</sup>.



**Figure 3** Caféine et performance sportive (suite)

Traduction et adaptation de la référence<sup>(32)</sup>.

On ne connaît pas encore complètement tous les effets de la caféine sur les performances physiques, mais il ne fait plus de doute qu'elle stimule le système nerveux central. Les études ont déterminé à ce jour que la caféine augmente l'état de vigilance, améliore la concentration, agit sur l'humeur, réduit la perception de l'effort durant l'exercice et repousse le seuil de fatigabilité, abaisse le temps de réaction, augmente la sécrétion de catécholamines, améliore la mobilisation des acides gras libres, augmente l'utilisation des triglycérides et améliore la contraction des fibres musculaires<sup>(32)</sup>. Certains de ces effets pourraient cependant être diminués ou absents en raison du développement d'une tolérance aux effets de la caféine.

Des études de laboratoire ont révélé qu'une dose de caféine d'environ 6 mg/kg de poids corporel (soit l'équivalent, pour une personne d'un poids corporel moyen de 70 kg, de 5 canettes de boissons énergisantes, à raison de 80 mg/canette) permet d'améliorer la performance au cours d'exercices physiques d'une durée de 1 à 120 minutes<sup>(33)</sup>. Dans le même ordre d'idées, d'autres études ont montré que la consommation de caféine (2 à 9 mg/kg de poids corporel) pendant l'exercice augmente l'endurance aérobie et réduit la fatigue<sup>(34)</sup>. Les recherches ont fait ressortir que même des doses modérées de 70 à 150 mg

de caféine, soit 1 à 3 mg/kg de poids corporel, prises une heure avant de faire de l'exercice, peuvent améliorer le temps de réaction, la concentration, la vivacité d'esprit et la performance pendant les épreuves d'endurance (de plus de 20 minutes) et les épreuves de courte durée et de forte intensité (de 1 à 5 minutes)<sup>(34)</sup>.

Selon certains chercheurs, le manque de cohérence entre les résultats de différentes études qui évaluent les mêmes variables pourrait s'expliquer par des variations entre les niveaux d'entraînement des participants. En effet, la plupart des études qui font état des effets positifs de la caféine sur l'exercice anaérobie portaient sur des sujets hautement entraînés<sup>(35,36)</sup>. Le nombre d'études évaluant les effets de la caféine sur la performance de sujets modérément actifs et sédentaires demeure quant à lui très limité.

### **Effets indésirables**

La consommation modérée de caféine aux teneurs retrouvées dans les boissons énergisantes est susceptible de produire certains effets indésirables. Au nombre de ceux-ci figurent la tachycardie sinusale, les palpitations, l'insomnie, l'agitation, la nervosité, les tremblements, la céphalée, la douleur abdominale, les nausées, les vomissements, la diarrhée et la diurèse<sup>(37)</sup>.

L'effet diurétique de la caféine est déjà connu. En effet, une dose orale de 250 mg de caféine entraînerait une augmentation significative de la diurèse et de la natriurèse<sup>(38)</sup>. Une étude estime la perte d'eau à 1,17 ml/mg de caféine<sup>(39)</sup>. Une tachyphylaxie à l'effet diurétique survient rapidement, ce qui diminue les pertes de fluide associées à une consommation chronique de caféine<sup>(40)</sup>.

En ce qui concerne l'augmentation du risque de maladies coronariennes secondaire à la consommation de caféine, les données existantes sont encore très controversées. En effet, plusieurs études ont été réalisées avec le café (qui contient de la caféine, des diterpènes et de l'acide chlorogénique), ce qui rend les études difficiles à interpréter et à comparer avec celles qui portent sur la caféine provenant d'une autre source. Les diterpènes (cafestol, kahweol), présents principalement dans le café non filtré, seraient responsables de l'augmentation du cholestérol plasmatique consécutive à la consommation de café, tandis que l'acide chlorogénique et la caféine entraîneraient quant à eux l'augmentation de l'homocystéine plasmatique. De plus, plusieurs facteurs ou polymorphismes génétiques pourraient jouer un rôle important dans l'apparition de maladies cardiovasculaires secondaires à la consommation de café<sup>(41)</sup>.

En prise aiguë, la caféine produit les effets hémodynamiques suivants : augmentation de la tension artérielle, augmentation des catécholamines circulantes et augmentation de la rigidité artérielle et de la vasodilatation dépendante de l'endothélium<sup>(42)</sup>. De fait, on a démontré que la caféine bloque les effets hémodynamiques locaux et systémiques de l'adénosine, ce qui peut provoquer une vasoconstriction et une augmentation de la tension artérielle. La vitesse de l'onde de pouls aortique (mesure de la rigidité artérielle), qui a été associée à une augmentation des maladies coronariennes et de la mortalité cardiovasculaire, serait également augmentée par la consommation de caféine<sup>(42)</sup>.

L'hypertension est l'un des facteurs de risque majeurs des maladies coronariennes, de l'accident vasculaire cérébral et de l'insuffisance cardiaque congestive. En prise aiguë, la caféine peut élever à la fois la tension artérielle systolique et diastolique, mais elle pourrait ne pas avoir cet effet en cas de prise chronique<sup>(43)</sup>. Cependant, les variations interindividuelles semblent être à l'origine du fait que cette tolérance à l'effet presseur de la caféine en cas de prise chronique ne se présenterait que chez environ 50 % des personnes<sup>(42)</sup>. L'étude de Winkelmayr et collab. indique qu'il n'existe aucune association entre la consommation de caféine et l'incidence de l'hypertension chez la femme. Selon ces auteurs, la consommation quotidienne de café ne semble pas être liée à l'hypertension, tandis qu'il y aurait une relation entre la consommation quotidienne de boissons sucrées ou de cola diète et l'apparition de l'hypertension chez la femme<sup>(44)</sup>.

Par ailleurs, les données actuelles indiquent qu'une consommation modérée de caféine, soit moins de 400 mg de caféine par jour, n'aurait aucune répercussion négative sur la santé cardiovasculaire de la population générale. Les données épidémiologiques sont cependant trop peu nombreuses pour qu'on puisse tirer des conclusions sur le risque de maladies coronariennes ou la mortalité associée à la consommation de plus de 1000 mg de caféine par jour<sup>(45)</sup>.

Il semble que la caféine pourrait exacerber les épisodes de manie chez les patients atteints de la maladie bipolaire<sup>(46)</sup>. De plus, la consommation de fortes doses de caféine contribuerait à l'aggravation de la maladie bipolaire saisonnière<sup>(47)</sup>. La caféine a déjà été associée à des épisodes de manie chez un patient qui avait augmenté sa consommation de caféine à environ 1 000 mg/jour. Le patient n'avait aucun antécédent de maladies psychiatriques avant l'événement. Sa condition s'est résorbée dans les 30 jours suivant l'arrêt complet de sa consommation de caféine<sup>(48)</sup>.

Plusieurs facteurs peuvent rendre certaines personnes particulièrement sensibles aux effets de la caféine : le tabagisme, l'âge, la grossesse, l'utilisation antérieure de caféine, l'utilisation concomitante de médicaments et/ou de drogues, les antécédents cardiovasculaires et certains polymorphismes génétiques<sup>(49)</sup>.

## **Toxicité**

### *Toxicité aiguë*

Le Centre antipoison du Québec évalue la dose toxique de la caféine à 15 mg/kg de poids corporel chez l'enfant et l'adulte.

Les premiers symptômes d'intoxication aiguë par la caféine sont généralement les tremblements et l'agitation, suivis de nausées, de vomissements, d'une tachycardie et d'agitation. En cas d'intoxication grave, un délire, des convulsions, des tachyarythmies supraventriculaires et ventriculaires (tachycardie et fibrillation ventriculaires), une hypokaliémie, une hyperglycémie et une acidose métabolique peuvent se produire<sup>(50)</sup>.

La toxicité de la caféine n'est pas toujours proportionnelle à la dose ingérée. Certains facteurs de risque et le développement d'une tolérance peuvent influencer l'apparition des effets indésirables.

Il existe une certaine corrélation entre la toxicité et les niveaux sériques de caféine en prise aiguë. La consommation de boissons contenant de la caféine produit des niveaux sériques de 28 à 56  $\mu\text{mol/l}$ . De l'agitation et des myoclonies peuvent déjà se manifester à ces niveaux, tandis que les arythmies cardiaques et les convulsions peuvent se manifester à des niveaux de 277 à 555  $\mu\text{mol/l}$ <sup>(37)</sup>. Le tableau 10 illustre cette corrélation.

**Tableau 10** Corrélation entre les niveaux sériques toxiques et les effets en prise aiguë de caféine

Unités internationales	Unités conventionnelles	Commentaires
111 - 222 $\mu\text{mol/l}$	20 - 40 $\mu\text{g/ml}$	Faible toxicité chez les patients sans facteur de risques. Toxicité modérée chez les patients avec facteurs de risques.
222 - 444 $\mu\text{mol/l}$	40 - 80 $\mu\text{g/ml}$	Toxicité modérée chez les patients sans facteurs de risques, mais toxicité sévère possible. Toxicité sévère, potentiellement fatale chez les patients avec facteurs de risques.
> 444 $\mu\text{mol/l}$	> 80 $\mu\text{g/ml}$	Toxicité sévère, potentiellement fatale.

Traduction et adaptation de la référence<sup>(61)</sup>.

Les décès secondaires à une intoxication aiguë à la caféine sont rares, des vomissements spontanés limitant la quantité consommable par un individu. La dose létale chez l'adulte est estimée à 5 à 10 grammes (soit 70 à 140 mg/kg de poids corporel)<sup>(52)</sup>. En cas de surdosage fatal de caféine, le décès est généralement attribuable à la fibrillation ventriculaire, et il survient à des doses de 10 à 14 grammes (soit 150 à 200 mg/kg de poids corporel)<sup>(53)</sup>.

#### *Toxicité chronique*

La dose thérapeutique usuelle varie de 100 à 200 mg de caféine par jour. Une consommation excessive de fortes doses de caféine (plus de 250 mg) sur une longue période peut provoquer un syndrome appelé « caféinisme ». Il est important de différencier ce dernier du syndrome de sevrage de la caféine, car les symptômes du caféinisme se présentent pendant la consommation de caféine, et non à la suite d'un arrêt de celle-ci. Les symptômes du caféinisme décrits sont : les céphalées, la nervosité, l'irritabilité, les tremblements, les soubresauts musculaires occasionnels, les palpitations, les bouffées de chaleur, l'hyperventilation, les arythmies, la tachypnée, la tachycardie, la diurèse et certains troubles gastro-intestinaux<sup>(54,55)</sup>. Une étude réalisée chez 60 patients hospitalisés a révélé que près de 40 % d'entre eux consommaient suffisamment de caféine pour manifester des symptômes de caféinisme. Pour les auteurs de cette étude, le caféinisme devrait être considéré comme un diagnostic différentiel des états d'anxiété<sup>(56)</sup>.

La consommation chronique de caféine peut entraîner une dépendance psychologique et physique. En effet, des symptômes de sevrage consécutifs à la cessation de la consommation de caféine ont été documentés dans plusieurs rapports de cas et études expérimentales. Typiquement, les symptômes de sevrage se manifestent 12 à 24 heures suivant l'arrêt de consommation; un pic d'intensité survient après 20 à 51 heures, et la durée totale des symptômes atteint 2 à 9 jours. Les symptômes de sevrage généralement rapportés sont : des céphalées (50 %), de la fatigue (21 - 56%), une baisse d'énergie (36 %), une diminution de la vigilance (27 - 50 %), de la somnolence (45 %), une diminution du contentement (18 - 64 %), une humeur dépressive (11 - 36 %), une difficulté de concentration (79 %), de l'irritabilité (20 - 29 %) et une lucidité diminuée (71 %). Des nausées et des myalgies ont également été signalées. Même si le sevrage de la caféine se manifeste généralement chez les consommateurs de fortes doses (300 - 600 mg/jour), on a observé des symptômes de sevrage même chez des consommateurs de faibles doses (100 mg/jour). Il a également été établi que les céphalées de sevrage peuvent se manifester pendant au plus 21 jours suivant l'arrêt de la consommation de caféine. Une dose aussi faible que 25 mg de caféine par jour pourrait empêcher le consommateur chronique de 300 mg de caféine par jour de souffrir de céphalées<sup>(57)</sup>.

Il existe également une certaine corrélation entre la toxicité et les niveaux sériques de caféine en cas de prise chronique, comme le montre le tableau 11.

**Tableau 11** Corrélation entre les niveaux sériques toxiques et les effets en prise chronique de caféine

Unités internationales	Unités conventionnelles	Commentaires
111 - 222 µmol/l	20 - 40 µg/ml	Faible toxicité chez les patients sans facteur de risques  Toxicité modérée chez les patients avec facteurs de risques, mais toxicité sévère possible
222 - 444 µmol/l	40 - 80 µg/ml	Toxicité modérée chez les patients sans facteurs de risques, mais toxicité sévère possible  Toxicité sévère, potentiellement fatale chez les patients avec facteurs de risques
> 444 µmol/l	> 80 µg/ml	Toxicité sévère, potentiellement fatale

Traduction et adaptation de la référence<sup>(61)</sup>.

### Contre-indications

La seule contre-indication absolue à la prise de caféine est l'hypersensibilité à celle-ci. Cependant, les contre-indications relatives comprennent la dorsalgie chronique, les maladies psychiatriques et la présence d'une maladie chronique (cardiovasculaire, hépatique, rénale, psychiatrique, épileptique)<sup>(58)</sup>. De plus, on déconseille généralement la consommation de caféine aux personnes qui souffrent d'insomnie, de troubles anxieux, d'une maladie cardiovasculaire, d'hypertension ou d'ulcères gastriques ou duodénaux. On conseille également aux femmes enceintes ou qui allaitent de limiter leur consommation en caféine (voir section 5.2.1).

## Interactions

Plusieurs interactions médicamenteuses avec la caféine ont été rapportées dans la littérature. Une liste de ces interactions est présentée en annexe.

### 5.1.2 Guarana

Originaire du Brésil, le guarana (*Paullinia cupana*) est une plante dont les graines contiennent principalement de la caféine (parfois surnommée guaranine), mais aussi des traces de théophylline et de théobromine. Selon la littérature, la caféine représente de 2 à 7,5 % du poids de la graine de guarana, comparativement de 1 à 2 % pour la graine de café<sup>(59)</sup>. Selon le lieu, l'environnement et les conditions climatiques, il se pourrait que la graine de guarana contienne une quantité encore plus élevée de caféine.

### Sources

On retrouve du guarana dans plusieurs produits sur le marché qui ne sont pas homologués par Santé Canada : des jus, des thés, des boissons gazeuses, des boissons énergisantes et des boissons énergisantes alcoolisées.

En effectuant une recherche dans la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « *Paullinia cupana* », on retrouve 12 produits contenant 7 à 400 mg par unité posologique<sup>(24)</sup>. L'équivalent en caféine n'est pas toujours précisé.

Selon la base de données sur les produits pharmaceutiques homologués par Santé Canada, 2 produits homéopathiques contiennent du « guarana ou *paullinia cupana* » comme ingrédient actif<sup>(26)</sup>.

L'équivalence en caféine n'est pas toujours mentionnée sur les contenants ni dans les monographies contenues dans les bases de données de Santé Canada.

### Apport quotidien maximal

L'apport quotidien maximal de caféine provenant du guarana est identique à celui qui est présenté dans la section 5.1.1 sur la caféine.

### Apports habituels

Il n'y a actuellement aucune donnée sur l'apport habituel de caféine provenant du guarana exclusivement. L'apport habituel de caféine en général est discuté dans la section 5.1.1 sur la caféine.

### Pharmacologie

La pharmacologie de la caféine contenue dans le guarana est identique à celle qui est présentée dans la section 5.1.1 sur la caféine.

### **Effets indésirables**

Les effets indésirables du guarana sont attribuables à la caféine qu'il contient. Voir la section 5.1.1 sur la caféine.

### **Toxicité**

La toxicité du guarana est attribuable à la caféine qu'il contient. Voir la section 5.1.1 sur la caféine.

### **Interactions**

Plusieurs interactions médicamenteuses majeures peuvent se produire entre la caféine contenue dans le guarana et les médicaments. Une liste détaillant ces interactions est présentée en annexe.

#### **5.1.3 Taurine**

La taurine fait partie de la gamme des ingrédients actifs qui entrent souvent dans la fabrication des boissons énergisantes. La grande majorité des études au sujet de la taurine ont été réalisées à partir de comprimés vendus comme suppléments alimentaires.

Cette molécule est considérée comme un acide aminé « conditionnellement non essentiel », c'est-à-dire qu'elle peut être synthétisée par l'organisme (taurine endogène), mais il est possible que les quantités produites de cette manière ne suffisent pas pour compenser son élimination en période de stress ou d'activité physique intense. Généralement, la synthèse endogène de taurine satisfait aux besoins de l'organisme, et un apport alimentaire n'est pas nécessaire. On retrouve la taurine endogène principalement dans le cerveau, la rétine, le myocarde, les fibres musculaires de type II et également, à plus faible concentration, dans la rate, les reins, le foie et le pancréas<sup>(60)</sup>.

### **Sources**

La viande et les produits laitiers sont des sources naturelles de taurine<sup>(61)</sup>.

La taurine entre dans la composition de plusieurs produits naturels, homologués ou non par Santé Canada. Une recherche effectuée sur la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « taurine », permet de trouver 21 produits contenant de 50 à 1892 mg de taurine par unité posologique<sup>(24)</sup>. La teneur en taurine varie grandement d'une boisson énergisante à une autre (homologuée ou non), c'est-à-dire de 25 à 4 000 mg par unité posologique.

### **Apport quotidien maximal**

À ce jour, Santé Canada n'a émis aucune recommandation relative à l'apport quotidien maximal en taurine.

Cependant, en pharmacothérapie, des doses quotidiennes allant jusqu'à 2 à 6 g de taurine ont déjà été administrées, sous supervision médicale, à des patients souffrant d'insuffisance cardiaque congestive, d'hypertension, d'hépatite, d'hypercholestérolémie ou de fibrose kystique<sup>(62,63)</sup>.

### **Apports habituels**

L'apport en taurine consécutif à la consommation d'une ou de plusieurs boissons énergisantes peut se situer bien au-delà de celui associé à une alimentation typique, estimé à 40 à 400 mg par jour<sup>(64)</sup>.

### **Pharmacologie**

La taurine ingérée oralement est facilement absorbée par le tractus gastro-intestinal. Elle a une excellente biodisponibilité et se retrouve rapidement dans la circulation sanguine<sup>(65)</sup>. Des chercheurs ont constaté que le pic plasmatique survient 90 minutes après un repas riche en taurine. Les concentrations plasmatiques redescendent ensuite à un niveau endogène après 180 à 270 minutes<sup>(66)</sup>.

On a constaté récemment qu'une augmentation de 30 mg/kg à 300 mg/kg de la dose orale de taurine ne se traduit pas par une augmentation significative de la concentration en taurine dans le cerveau<sup>(65)</sup>. Il est donc permis de croire que, dans le système nerveux central, les mécanismes de transports de la taurine seraient facilement saturables.

On rapporte dans la littérature plusieurs effets physiologiques et pharmacologiques de la taurine à des niveaux endogènes<sup>(67,68)</sup>. Jusqu'à présent, aucune étude n'a montré que la biodisponibilité et les effets physiologiques de la taurine en comprimés sont comparables à ceux des doses de taurine présentes dans les boissons énergisantes.

Par ailleurs, les vitamines B<sub>6</sub> et B<sub>12</sub> jouent un rôle important dans la synthèse de la taurine<sup>(69)</sup>. Un individu présentant une carence en vitamines B<sub>6</sub> et B<sub>12</sub> pourrait difficilement synthétiser la taurine.

### **Effets indésirables**

Il existe peu d'information sur les effets négatifs de la consommation de taurine. À forte dose, des cas de constipation et de diarrhée ont été rapportés chez quelques individus<sup>(70)</sup>. La majorité des effets secondaires connus de la taurine ont été observés chez des patients malades ou présentant une condition particulière. Une étude établit que la taurine peut provoquer de l'hypothermie et de l'hypokaliémie chez certains patients souffrant d'une insuffisance adrénocorticale<sup>(71)</sup>. Une autre étude fait état de nausées, de céphalées, de vertiges et de trouble de la démarche chez certains patients épileptiques<sup>(71)</sup>. La taurine aurait aussi été associée à des épisodes psychotiques aigus<sup>(72)</sup>.

### **Toxicité**

En 1999, les membres du Scientific Committee on Food de l'European Food Safety Authority ont conclu, en s'appuyant sur diverses études toxicologiques, que la taurine ne démontre aucun potentiel génotoxique, tératogène ou cancérigène. Selon eux, une consommation

chronique élevée approche 1,4 canette de boissons énergisantes par jour (1 400 mg/jour), alors que la consommation aiguë correspond à une dose unique de 3 canettes (3 000 mg). L'exposition journalière moyenne à la taurine à laquelle donne lieu un régime alimentaire omnivore est estimée à tout au plus 400 mg/jour. En se basant sur une étude réalisée chez le rat, ce même groupe estime que la dose sans effet indésirable observé (DSEIO) de la taurine se situerait à 1 000 mg de taurine/kg/jour, ce qui est de loin supérieur à celle qui est consécutive à la consommation aiguë de 3 000 mg chez un humain de 60 kg (50 mg/kg). La taurine étant un composé endogène, il n'est pas nécessaire d'établir une marge de sécurité pour que la DSEIO soit valide chez l'humain. Les auteurs concluent que l'exposition à la taurine à des quantités correspondant à celles des boissons énergisantes ne devrait pas susciter d'inquiétude sur le plan de la sécurité<sup>(60)</sup>.

### **Contre-indications**

Les informations sur le sujet sont insuffisantes pour permettre une évaluation claire des effets de la taurine chez les populations à risque.

### **Interactions**

Une seule interaction médicamenteuse importante avec les suppléments de taurine est mentionnée dans la littérature. Théoriquement, en raison de ses effets diurétiques potentiels, la taurine pourrait réduire l'excrétion et augmenter les niveaux de lithium. La dose de lithium pourrait devoir être diminuée. Cette interaction est résumée en annexe.

#### **5.1.4 Ginseng**

Le ginseng est une plante adaptogène, c'est-à-dire qu'il peut augmenter la capacité du corps à s'adapter à différents stress. La racine, la feuille et même le fruit de cette plante originaire d'Asie sont réputés depuis des siècles pour leurs propriétés pharmaceutiques. C'est surtout de la racine qu'on extrait les composés actifs, principalement des ginsenosides<sup>(73)</sup>.

### **Sources**

Deux principales variétés de ginseng entrent dans la composition de certaines boissons énergisantes. Ce sont le *Panax ginseng* (ginseng asiatique) et le *Panax quinquefolius* (ginseng américain)<sup>(74)</sup>. La variété de ginseng utilisée dans la fabrication des boissons énergisantes n'est généralement pas spécifiée par le fabricant. La teneur en composés actifs diffère selon la variété de ginseng, ce qui donne lieu à des effets légèrement variés<sup>(71,74)</sup>.

On retrouve du ginseng dans plusieurs produits naturels, homologués ou non par Santé Canada. En effectuant une recherche dans la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « ginseng », on retrouve 218 produits<sup>(24)</sup>. Les doses thérapeutiques conseillées pour un extrait normalisé (4 à 8 % de ginsenosides) sont généralement de l'ordre de 0,4 à 3 g/jour<sup>(41,75,76)</sup>. Une seule boisson énergisante homologuée par Santé Canada contient du ginseng (27 mg par canette) à une dose sous-thérapeutique (c'est-à-dire inférieure à 100 mg). Cependant, certaines boissons énergisantes non homologuées ont une teneur en ginseng de 33 à 400 mg par canette.

### **Apport quotidien maximal**

À ce jour, Santé Canada n'a émis aucune recommandation relativement à l'apport quotidien maximal de ginseng.

### **Apports habituels**

Étant un produit médicinal, aucun apport quotidien habituel n'est établi pour le ginseng. Cependant, le ginseng peut être consommé oralement sous sa forme naturelle ou sous forme de comprimés.

### **Pharmacologie**

Le ginseng renferme un grand nombre de composés actifs. Les plus importants sont des glucocorticoïdes appelés « ginsenosides ». À l'heure actuelle, on dénombre plus de vingt ginsenosides différents<sup>(77,78)</sup>. Les proportions de ces molécules dans les racines de ginseng diffèrent selon la variété étudiée, mais elles représentent au total 2 à 3 % des composés de la racine<sup>(79)</sup>. D'autres composés actifs sont retrouvés dans ces racines. Il s'agit de polysaccharides, de peptides, d'alcool polyacétylénique et d'acides gras<sup>(77)</sup>.

Les ginsenosides sont des composés à très faible absorption orale, souvent inférieure à 20 %<sup>(78,79)</sup>. Le lieu principal de leur absorption est la partie supérieure de l'intestin grêle. Leur biodisponibilité est également très faible, puisqu'elle ne dépasse que très rarement 2 %<sup>(78,80)</sup>.

Les ginsenosides sont principalement métabolisés dans l'intestin grêle par processus enzymatique et bactérien. Certains métabolites bactériens de ces glucocorticoïdes sont reconnus pour avoir des effets antigénotoxiques<sup>(79)</sup>. Les ginsenosides sont principalement éliminés par la bile et les fèces<sup>(80)</sup>.

Les ginsenosides sont amphiphiles, c'est-à-dire à la fois hydrophiles et lipophiles<sup>(81)</sup>. Cette caractéristique leur permet de s'insérer facilement dans la membrane cellulaire et d'interagir avec ses différents composants, et aussi de modifier plusieurs propriétés cellulaires. L'activité de certains constituants cellulaires sera par le fait même altérée<sup>(77,82)</sup>. De plus, les ginsenosides peuvent traverser complètement les membranes cellulaires et agir directement sur le noyau. Comme ces molécules présentent un large éventail de structures différentes, elles peuvent agir sur plusieurs sites d'action<sup>(77,80,82)</sup>.

Plusieurs effets physiologiques ont été observés après une consommation thérapeutique de ginseng<sup>(79)</sup>; cependant, rien n'indique pour l'instant que tous ces effets se manifestent chez les consommateurs de boissons énergisantes.

### **Effets indésirables**

Deux rapports de cas publiés mettent en évidence la contribution possible du ginseng à l'apparition d'épisodes de manie chez des patients dépressifs<sup>(83,84)</sup>. Un autre décrit un patient qui est entré en épisode de manie après avoir consommé 500 à 1 000 mg de ginseng par jour pendant 2 mois. Ce patient n'avait aucun antécédent de maladie psychiatrique avant l'événement<sup>(85)</sup>. Dans les trois cas, la condition s'est résorbée suivant l'arrêt complet du ginseng et l'initiation de traitements conventionnels.

## Toxicité

Aux doses thérapeutiques recommandées, le ginseng serait totalement dénué d'effets indésirables. On a toutefois observé des effets indésirables consécutifs à une surconsommation de ginseng chez des patients qui avaient consommé au moins 3 g de ginseng en une journée (6 comprimés de 500 mg). L'hypertension, les désordres gastro-intestinaux, l'insomnie, l'irritabilité, la nervosité, la confusion et la dépression figurent au nombre des effets indésirables rapportés<sup>(71,82)</sup>. Des cas de syndromes d'abus de ginseng ont été diagnostiqués à la suite d'un surdosage (15 g/jour). Ce syndrome est caractérisé principalement par de l'insomnie, de l'hypertonie, des éruptions cutanées, de la diarrhée et de l'œdème<sup>(80,86)</sup>.

## Contre-indications

Le ginseng est contre-indiqué chez les patients atteints d'hypertension artérielle, de problèmes cardiaques, de diabète, de schizophrénie et d'insomnie et chez ceux qui sont en attente d'une chirurgie<sup>(76,87)</sup>. Certains types de ginseng favorisent l'activité oestrogénique; les femmes qui présentent un désordre hormonosensible (ex : cancer hormonodépendant) doivent donc éviter d'en consommer<sup>(88)</sup>. La prudence est également de mise en ce qui concerne les enfants, les femmes enceintes et les mères qui allaitent<sup>(89)</sup>.

## Interactions

Il a été démontré que les composants actifs du ginseng pouvaient augmenter l'effet de certains aliments contenant de la caféine, comme le café, le thé, le guarana, le chocolat, etc.<sup>(79)</sup>. De plus, selon une étude, le ginseng augmenterait considérablement l'effet des anticoagulants et des antiplaquettaires<sup>(80)</sup>. Enfin, théoriquement, le ginseng pourrait interagir avec certains antipsychotiques, antihypertenseurs, barbituriques, hypoglycémiant, stimulants du système nerveux central, hormones de remplacement et inhibiteurs de la monoamine oxydase<sup>(71,82)</sup>. Les interactions sont résumées en annexe.

### 5.1.5 Glucuronolactone

Chez l'humain, le glucuronolactone est produit naturellement par le métabolisme du glucose dans le foie. C'est un ester cyclique, inodore et incolore, dérivé de l'acide glucuronique.

## Sources

Plusieurs aliments sont des sources de glucuronolactone dont le vin, certaines plantes et, particulièrement, les gommes utilisées dans l'industrie alimentaire comme agents épaississants et stabilisants. On peut aussi en trouver en petites quantités dans les viandes<sup>(90)</sup>. Certains produits naturels présentés sous forme de comprimés, homologués ou non par Santé Canada, en contiennent. Une recherche effectuée dans la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « D-Glucuronogamma-lactone », a permis de repérer 3 produits dont la teneur varie de 600 à 1 135,2 mg par unité posologique<sup>(24)</sup>. Les seules boissons énergisantes homologuées par Santé Canada contenant du glucuronolactone sont les produits Red Bull®.

### **Apport quotidien maximal**

La Direction des produits de santé naturels de Santé Canada a établi la limite de l'apport quotidien maximal en glucuronolactone à 1 200 mg/jour<sup>1</sup>.

### **Apports habituels**

Dans certaines boissons énergisantes, la concentration en glucuronolactone varie de 250 à 2 500 mg/l, alors que l'apport quotidien moyen chez l'adulte est estimé à 1 ou 2 mg/jour<sup>(60)</sup>.

### **Pharmacologie**

Le glucuronolactone joue un rôle de régulateur dans la formation du glycogène. Il est absorbé par voie orale, puis rapidement transformé et excrété sous forme d'acide glucarique, de xylitol et de l-xylulose<sup>(60)</sup>.

### **Effets indésirables**

Il existe très peu d'information au sujet des effets de cette molécule sur l'organisme humain<sup>(91)</sup>.

### **Toxicité**

La présence de glucuronolactone à des teneurs beaucoup plus élevées dans les boissons énergisantes que dans une alimentation normale soulève quelques inquiétudes quant à ses effets potentiels sur la santé; l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, notamment, soupçonne une toxicité rénale<sup>(92)</sup>.

Dans un avis scientifique publié en janvier 2009 par le Scientific Committee on Food de l'European Food Safety Authority (EFSA), on établit à environ 1 000 mg/kg/jour la DSEIO orale de glucuronolactone chez le rat, ce qui correspond à la dose testée la plus élevée. Les doses de glucuronolactone ingérées dans le cadre d'une consommation chronique sont évaluées à 840 mg/jour (1,4 canette/jour) et, dans le cadre d'une consommation aiguë, à 1 800 mg/jour (dose unique de 3 canettes). En s'appuyant sur ces estimations, l'EFSA conclut à l'existence d'une marge de sécurité convenable entre la DSEIO et les doses de glucuronolactone issues de la consommation des boissons énergisantes. Une autre étude sur la toxicité du glucuronolactone rapporte par ailleurs la présence de lésions rénales à des doses de 300 mg/kg chez le rat. Cependant, les données analysées par les auteurs de l'étude n'ont pas permis de prouver hors de tout doute que le glucuronolactone est la cause principale de ces lésions<sup>(60)</sup>.

Aucune étude sur le potentiel génotoxique, tératogène ou cancérigène de cet ester cyclique n'avait été publiée au moment de la rédaction de cette synthèse de la littérature.

### **Contre-indications**

Aucune contre-indication n'est connue à ce jour.

---

<sup>1</sup> Information obtenue lors de communications personnelles avec Santé Canada de janvier à août 2010.

## Interactions

Aucune interaction n'est connue à ce jour.

### 5.1.6 Inositol

L'inositol est une molécule organique cyclique; il s'agit d'un isomère du glucose qui est produit par l'organisme<sup>(93)</sup>.

#### Sources

Les animaux et les plantes contiennent tous des quantités mesurables d'inositol<sup>(94)</sup>. On retrouve également de l'inositol dans plusieurs produits naturels, homologués ou non par Santé Canada. Une recherche effectuée dans la base de données des produits de santé naturels homologués par Santé Canada avec le terme « Inositol » permet de dégager 339 produits<sup>(24)</sup>. Les boissons énergisantes homologuées contiennent en général de 50 à 150 mg d'inositol par canette.

#### Apport quotidien maximal

À ce jour, Santé Canada n'a émis aucune recommandation relativement à l'apport quotidien maximal en inositol.

#### Apports habituels

L'apport quotidien habituel en inositol chez l'adulte est d'environ 900 mg<sup>(95)</sup>.

#### Pharmacologie

Très bien absorbé par le tractus gastro-intestinal, l'inositol est métabolisé principalement en glucose. Sa concentration plasmatique normale s'élève à 28 µmol/l. Les concentrations en inositol sont particulièrement élevées dans les muscles cardiaques, le cerveau et les muscles squelettiques<sup>(93)</sup>.

L'inositol exerce plusieurs fonctions physiologiques importantes. Il peut notamment agir comme second messager dans la transmission de l'information hormonale aux cellules. Sous sa forme monophosphorylée (IP), il entre dans la composition de la membrane cellulaire, alors que sous sa forme triphosphorylée (IP<sub>3</sub>), il augmente le calcium intracellulaire. L'inositol est à l'origine du déclenchement d'une multitude de cascades d'activation cellulaire<sup>(96)</sup>.

#### Effets indésirables

Aucune étude n'a été recensée au sujet des effets indésirables de la consommation d'inositol chez l'humain. L'administration d'inositol a toutefois été associée à l'induction de la manie chez l'animal<sup>(97)</sup>.

## Toxicité

Les études concernant les effets bénéfiques ou néfastes possibles de l'inositol sont très peu nombreuses. Dans une étude chez l'humain, on n'a observé aucune action pharmacologique consécutive à l'administration de doses de 1 à 2 g d'inositol<sup>(93)</sup>. Des doses de 12 g d'inositol par jour se seraient cependant montrées efficaces contre la dépression, les troubles de panique et le désordre obsessionnel-compulsif. On ne connaît pas la dose toxique de l'inositol. À l'instar des vitamines du complexe B, l'inositol ne s'accumule pas dans l'organisme, le surplus étant rapidement excrété par les reins en cas de surconsommation<sup>(94)</sup>.

## Contre-indications

Aucune contre-indication n'est connue à ce jour.

## Interactions

Aucune interaction n'est connue à ce jour.

### 5.1.7 Vitamines du complexe B

Les vitamines du complexe B sont des molécules hydrosolubles impliquées dans le métabolisme de production d'énergie<sup>(98)</sup>. C'est pourquoi la riboflavine (vitamine B<sub>2</sub>), la niacine (vit. B<sub>3</sub>), l'acide pantothénique (vit. B<sub>5</sub>), la pyridoxine (vit. B<sub>6</sub>) et la cyanocobalamine (vit. B<sub>12</sub>) sont souvent ajoutées aux boissons énergisantes.

## Sources

Les vitamines du complexe B sont retrouvées dans un très large éventail d'aliments tels que le lait, les viandes et substituts, les fruits et les légumes. Des suppléments alimentaires, des produits naturels et des comprimés destinés à divers traitements sous supervision médicale existent également à des concentrations plus élevées<sup>(94,95)</sup>.

## Apport quotidien maximal

Les concentrations des vitamines du complexe B des boissons énergisantes dépassent largement l'apport nutritionnel recommandé (ANR), si bien que la consommation d'une ou de plusieurs canettes par jour peut fournir un apport supérieur à l'apport maximal tolérable (AMT) quotidien de ces vitamines. L'AMT est l'apport quotidien et continu le plus élevé qui ne comporte pas de risque d'effets indésirables pour la plupart des individus d'un groupe donné, défini selon l'étape de la vie et le sexe<sup>(98)</sup>. Pour sa part, l'ANR représente l'apport quotidien moyen nécessaire pour combler les besoins nutritionnels de la quasi-totalité (97 % à 98 %) des sujets en bonne santé appartenant à un groupe donné, défini selon l'étape de la vie et le sexe<sup>(98)</sup>.

Par exemple, l'AMT de la niacine se situe entre 15 et 35 mg/jour, selon l'âge et le sexe<sup>(98)</sup>. Une canette de boisson énergisante contient environ 22 mg de niacine; certaines versions concentrées ou *energy shots* n'en contiennent pas moins de 40 mg. Ainsi, comme l'indique le tableau 12, une seule bouteille de Rockstar *energy shot*<sup>®</sup> suffit pour dépasser l'apport maximal recommandé en niacine pour les enfants et les adultes.

**Tableau 12 Pourcentages de l'ANR et de l'AMT en niacine fournis par portion individuelle de 2 types de boissons énergisantes, par groupe d'âge et de sexe**

	Red Bull® (250 ml)		Rockstar energy shot® (75 ml)	
	% de l'ANR	% de l'AMT	% de l'ANR	% de l'AMT
4-8 ans	275	147	500	267
9-13 ans	183	110	333	200
14-18 ans	157	73	286	133
18 ans et + (femmes)	157	63	286	114
18 ans et + (hommes)	138	63	250	114

Adaptation des références<sup>(98-100)</sup>.

### Apports habituels

Les données sur les apports nutritionnels des Québécois indiquent que les besoins en vitamines du complexe B sont généralement bien comblés chez les adultes<sup>(27)</sup>. Les doses quotidiennes habituelles (selon l'âge et la condition) et les doses normalement retrouvées dans une canette sont indiquées, par vitamine, dans le tableau suivant.

**Tableau 13 Compilation des doses quotidiennes recommandées et des doses retrouvées dans les boissons énergisantes pour chacune des vitamines à l'étude**

Vitamines	Doses quotidiennes recommandées (mg/jour)	Doses retrouvées dans les boissons énergisantes (mg/canette)
Riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	0,3 - 16	1,5 - 3,2
Niacine (vit. B <sub>3</sub> )	2 - 35	18 - 34,1
Acide pantothénique (vit. B <sub>5</sub> )	1,7 - 7	5 - 11,4
Pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	0,1 - 2	2 - 7
Cyanocobalamine (vit. B <sub>12</sub> )	0,4 - 2,8 ug/j	1 - 11,4 ug/can.

### Pharmacologie

Les vitamines du complexe B sont impliquées dans le métabolisme de production d'énergie; chacune d'entre elles y joue un rôle particulier<sup>(98)</sup>. Elles aident principalement au transport de l'hydrogène, facilitent l'utilisation et le métabolisme des acides gras et des glucides, participent au transport de l'énergie générée par ce même métabolisme et agissent comme coenzymes dans la synthèse de différents agents actifs<sup>(94,95,98)</sup>. Les vitamines du complexe B sont hydrosolubles; elles s'accumulent donc très peu dans l'organisme, contrairement aux vitamines liposolubles (vitamines A, D, E, K)<sup>(94,95)</sup>.

### Effets indésirables

Très peu d'effets indésirables sont observés aux doses quotidiennes recommandées.

## Toxicité

Les vitamines du complexe B ne provoqueraient des effets néfastes qu'à de très fortes doses. L'ingestion de fortes doses de vitamines du complexe B peut induire les effets suivants : perturbations gastro-intestinales, douleurs abdominales, vomissements, somnolence, vertiges, céphalées, paresthésie, neuropathie sensitive, démangeaisons, thrombose vasculaire périphérique, sensation d'enflure, polyurie et coloration urinaire orangée<sup>(98,101-105)</sup>. Ces effets sont généralement signalés dans des rapports de cas; leur fréquence est donc indéterminée.

La niacine est la vitamine du complexe B qui présente le potentiel de toxicité le plus élevé. Certains effets sont constatés à partir d'une dose de 30 mg/jour<sup>(98)</sup>. En fait, l'ingestion régulière d'une dose élevée (30 à 1 000 mg) de niacine sous forme de suppléments ou de fortifiants alimentaires peut notamment causer des bouffées congestives, c'est-à-dire des rougeurs subites au visage, au cou et à la poitrine, accompagnées de démangeaisons, de picotements et d'une sensation de brûlure<sup>(98)</sup>. Parmi les cas d'intoxication, on rapporte de l'hépatotoxicité, des perturbations intestinales, une diminution de la tolérance au glucose, une diminution de l'excrétion de l'acide urique, de l'hypotension, de la somnolence, de la tachycardie, des arythmies, des vertiges et des céphalées<sup>(94,95,98,106-110)</sup>. La niacine est cependant une vitamine peu toxique à des doses modérées durant des périodes limitées<sup>(94,95)</sup>. De plus, aucun effet nocif n'a été associé à la consommation de la niacine présente naturellement dans les aliments<sup>(98)</sup>.

## Contre-indications

Il n'y a aucune contre-indication absolue.

## Interactions

Plusieurs interactions mineures sont constatées entre les vitamines et certains médicaments, mais aucune n'est significative.

## 5.2 RISQUES POUR DES GROUPES PARTICULIERS

### 5.2.1 Femmes enceintes

Aucune étude n'a été réalisée sur les effets néfastes possibles de la consommation de boissons énergisantes pendant la grossesse. Par conséquent, il faut évaluer la toxicité de chacun des constituants des boissons énergisantes sur le fœtus afin d'identifier les risques potentiels, ce qui ne permet cependant pas d'établir si les différentes associations ont plus d'effet que les constituants seuls.

De tous les ingrédients des boissons énergisantes, la caféine est sans aucun doute le plus susceptible d'être consommé par des femmes enceintes, du fait qu'il en existe plusieurs formes (café, thé, guarana, cacao, chocolat, boissons gazeuses, boissons énergisantes, médicaments en vente libre, etc.). La demi-vie d'élimination de la caféine est prolongée de 3 à 4,5 fois, passant de 4 à 6 heures chez la population générale à 18 heures chez la femme enceinte. Comme la caféine et ses métabolites traversent librement le placenta, le fœtus sera exposé plus longtemps à de fortes concentrations de caféine<sup>(111)</sup>.

Au Royaume-Uni, en septembre 2008, un comité sur la toxicité des produits chimiques dans les aliments, les produits de consommation et de l'environnement (COT) s'est prononcé sur les effets de la caféine sur la reproduction humaine. Selon les conclusions de ce comité d'experts, la consommation de caféine durant la grossesse est associée à un risque accru de retard de croissance fœtale (RCF), qui est statistiquement significatif à des consommations de 200 à 299 mg de caféine par jour. De plus, selon la littérature, il y pourrait y avoir une association positive entre la consommation de caféine et les avortements spontanés (AS), mais il existe encore des incertitudes à ce propos. Toutefois, les données actuelles sur la consommation de caféine pendant la grossesse et son association avec des effets indésirables autres que le RCF et l'AS, comme la naissance avant terme et les malformations congénitales, ne sont pas concluantes<sup>(112)</sup>. Selon les dernières recommandations de Santé Canada, mises à jour en 2010, l'apport maximal recommandé pour les femmes en âge de procréer est de 300 mg de caféine par jour, ce qui correspond à la recommandation de 2001 du COT<sup>(25)</sup>. Fait à noter, en 2008, le COT a abaissé à 200 mg/jour la consommation quotidienne maximale recommandée pour les femmes enceintes<sup>(112)</sup>.

Le ginseng est également présent dans une large gamme de produits, principalement des produits naturels et des boissons énergisantes. En médecine traditionnelle chinoise, le ginseng est généralement contre-indiqué chez la femme enceinte ou qui allaite. Cependant, ni les études expérimentales animales ni l'expérience limitée chez l'humain n'associent l'exposition au ginseng pendant la grossesse à une augmentation du risque d'anomalies congénitales<sup>(113)</sup>.

La taurine est un acide aminé normalement retrouvé dans l'alimentation. Les effets d'un excès de taurine sur l'issue de la grossesse n'ont pas été étudiés<sup>(70)</sup>.

L'inositol, un composé de structure similaire à celle du glucose, est normalement présent dans l'alimentation. Une seule étude rapporte une diminution du poids à la naissance chez la souris. Aucune étude sur les effets possibles de suppléments d'inositol n'a été réalisée à ce jour chez l'humain<sup>(114)</sup>.

### **5.2.2 Enfants et adolescents**

La consommation de boissons énergisantes par les jeunes de niveau secondaire semble assez répandue<sup>(10,13)</sup>. Parmi le peu d'études qui portent sur les effets sur la santé associés à la consommation de boissons énergisantes, aucune n'a été menée chez les enfants et les adolescents. De la même façon, il existe peu de données empiriques sur les effets physiologiques, psychologiques ou comportementaux de l'usage de caféine chez cette population, et on en retrouve encore moins au sujet des autres constituants des boissons énergisantes.

De tous les ingrédients des boissons énergisantes, la caféine est sans aucun doute le plus susceptible d'être consommé par les enfants et les adolescents du fait qu'elle existe sous plusieurs formes (café, thé, guarana, cacao, chocolat, boissons gazeuses, boissons énergisantes, médicaments en vente libre, etc.). Il est à noter que, en ce qui concerne l'innocuité et la toxicité de la caféine, ce qui a été discuté précédemment en rapport avec la

population adulte (section 5.1.1) s'applique également aux enfants et aux adolescents. Certaines particularités seront toutefois énoncées dans cette section.

### **Enfants**

Chez les enfants canadiens âgés de un à cinq ans, 55 % de l'apport en caféine est fourni par les boissons au cola, 30 % par le thé, 14 % par le chocolat et 1 % est d'origines diverses<sup>(25)</sup>. Ce groupe d'âge, uniquement sous forme de boissons, consommerait en moyenne 7 mg de caféine par jour<sup>(115)</sup>.

Au Québec, l'ESCC menée en 2004, soit avant la montée en popularité des boissons énergisantes sur le marché canadien, rapporte qu'une forte proportion d'enfants consomment des aliments et boissons contenant de la caféine, soit environ 48 % de ceux âgés de 1 à 3 ans, 69 % des 4 à 8 ans, et 75 % des 9 à 13 ans<sup>(116)</sup>. Ces apports totalisent en moyenne de 11 à 28 mg de caféine par jour.

Chez les enfants en bonne santé et âgés de 12 ans et moins, Santé Canada recommande une consommation de caféine quotidienne maximale de 2,5 mg/kg/jour de poids corporel, c'est-à-dire de 45 à 85 mg par jour selon le groupe d'âge (voir tableau 8, section 5.1.1)<sup>(25)</sup>. De faibles doses de caféine (< 3 mg/kg) auraient des effets indésirables négligeables chez l'enfant normal, en bonne santé. À plus fortes doses (> 10 mg/kg), on rapporte une amélioration de la vigilance et de l'activité locomotrice, mais également la présence d'effets indésirables tels que des nausées, des céphalées et des douleurs abdominales<sup>(117)</sup>.

La dépendance à la caféine se produit également chez les enfants<sup>(118)</sup>. Une étude (n = 30) a également fait état d'une détérioration significative des temps de réponse à un test de performance visuel continu de l'attention à la suite d'une abstinence d'au plus une semaine<sup>(119)</sup>. Une autre étude (n = 26) a montré qu'une dose de 50 mg de caféine empêche l'apparition de symptômes de sevrage chez des enfants âgés de 9 à 11 ans qui consomment en moyenne 109 mg de caféine par jour<sup>(120)</sup>.

### **Adolescents**

Les données québécoises de l'ESCC 2004 font état d'une consommation de caféine chez 71 % des filles et 81 % des garçons âgés de 14 à 18 ans; l'apport quotidien moyen s'élève à 60 mg et à 69 mg, respectivement<sup>(116)</sup>. Ces données, tout comme celles qui concernent les enfants, ont été recueillies avant la montée en popularité des boissons énergisantes sur le marché canadien; il se peut donc que les apports actuels de caféine soient sous-estimés.

Chez les adolescents âgés de 13 ans et plus, Santé Canada suggère une consommation quotidienne maximale de caféine de 2,5 mg/kg/jour, jusqu'à concurrence de 400 mg/jour<sup>(25)</sup>. Les adolescents constituent un groupe à risque d'intoxication consécutive à une consommation excessive de caféine. En effet, le métabolisme de la caféine ralentit pendant la puberté en raison de la forte progression naturelle de l'hormone de croissance, ce qui augmente le risque d'effets toxiques de la caféine chez cette population<sup>(121)</sup>.

La dépendance à la caféine se produit également à l'adolescence. Dans une étude menée auprès de 36 adolescents répondant aux critères de dépendance, 42 % ont rapporté avoir acquis une tolérance à la caféine, 78 % ont décrit des symptômes de sevrage après l'arrêt ou la diminution de la consommation de caféine, 39 % ont avoué leur désir de contrôler leur consommation ou leurs tentatives infructueuses à cet égard, et 17 % ont déclaré vouloir poursuivre leur consommation malgré leur dépendance physique ou psychologique à la caféine<sup>(122)</sup>. Des données non scientifiques montrent également que les jeunes qui consomment régulièrement des boissons énergisantes peuvent en devenir dépendants en raison du contenu en caféine<sup>(123)</sup>.

Une étude rétrospective, réalisée auprès d'adolescents américains (n = 15 396) de la 6<sup>e</sup> à la 10<sup>e</sup> année scolaire, a évalué l'impact de la consommation de caféine sur le sommeil. Selon cette étude, les étudiants qui avaient rapporté une forte consommation hebdomadaire de caféine (n = 4 243) étaient 1,9 fois (IC 95 % : 1,6 - 2,1) plus à risque de présenter des troubles du sommeil et 1,8 fois (IC 95 % : 1,5 - 2,1) plus à risque de présenter de la fatigue résiduelle en matinée, comparativement aux étudiants qui avaient rapporté une faible consommation. On ne définit toutefois pas bien ce qu'on entend par consommation « faible », « moyenne » ou « forte » dans la méthode d'analyse de l'étude en question<sup>(124)</sup>.

Enfin, dans le cadre d'une étude qualitative sur l'utilisation de suppléments alimentaires menée auprès d'élèves d'une école secondaire australienne, plusieurs adolescents ont admis avoir récemment ressenti les effets de la caféine en consommant une boisson ou des suppléments qui en contenaient, et que cela constituait leur principale motivation pour consommer de tels produits. Par ailleurs, aucun participant n'a abordé la question des effets négatifs ou potentiellement dangereux associés à ces produits<sup>(15)</sup>.

### **5.2.3 Personnes atteintes du trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité**

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) est caractérisé par des problèmes de concentration avec ou sans hyperactivité (ou impulsivité). La prévalence est assez élevée, puisque 4 à 12 % des enfants d'âge scolaire présenteraient un TDAH, qui se poursuivrait à l'adolescence chez 60 à 80 % des sujets atteints<sup>(125)</sup>.

Une revue récente de la littérature réalisée par le *Natural Medicines Comprehensive Database* a évalué les études publiées sur différents produits naturels et la prise en charge clinique du TDAH chez l'enfant et l'adulte. Les produits naturels examinés comprenaient, entre autres, la caféine, l'inositol, la taurine, le ginkgo, le ginseng, le millepertuis, l'huile de poisson, l'échinacée, le kava, le tryptophane, la valériane, la mélatonine, le zinc, le magnésium, le calcium et le fer. Les auteurs concluent qu'il n'y a actuellement pas assez d'éléments de preuve pour recommander la plupart des produits naturels pour le traitement du TDAH. En outre, plus d'études sont nécessaires afin d'évaluer l'efficacité et l'innocuité associées à l'utilisation de ces produits naturels à long terme<sup>(126)</sup>.

Les médicaments psychostimulants, tels que les amphétamines, constituent la première ligne de traitement du TDAH, tandis que les antidépresseurs représentent la deuxième ligne de traitement. L'utilisation de la caféine pour le traitement du TDAH ne fait pas l'unanimité

chez les experts<sup>(125,127)</sup>. Les amphétamines utilisées dans le traitement du TDAH sont des drogues contrôlées; il s'agit principalement du méthylphénidate (Concerta<sup>®</sup>, Ritalin<sup>®</sup>), de la dextroamphétamine avec amphétamine (Adderall<sup>®</sup>) et de la dextroamphétamine (Dexedrine<sup>®</sup>).

Les boissons énergisantes contiennent des stimulants (caféine, guarana, ginseng) et plusieurs dérivés du sucre. Étant donné l'effet potentialisateur de la caféine et du guarana et les effets additifs du ginseng et des amphétamines, le *Natural Medicines Comprehensive Database* recommande d'éviter l'association de ces molécules (consulter les tableaux sur les interactions qui figurent en annexe).

Jafri et collab. rapportent le cas d'une adolescente de 16 ans qui prenait de la dextroamphétamine (Dexedrine<sup>®</sup>) pour le TDAH et un antimigraineux contenant de la caféine. Cette adolescente a expérimenté des myoclonies bilatérales et une tachycardie secondaires à l'interaction entre ces deux médicaments<sup>(128)</sup>.

### **5.3 EFFETS INDÉSIRABLES ASSOCIÉS À LA CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGISANTES**

Cette section traitera de rapports de cas et d'études portant sur les effets indésirables associés à la consommation de boissons énergisantes.

#### **5.3.1 Effets cardiovasculaires**

Depuis quelques années, plusieurs cas anecdotiques d'arythmies et même de décès consécutifs à la consommation de boissons énergisantes durant une activité physique intense ont soulevé des inquiétudes quant à la possibilité que l'ingestion de ces boissons, dans le cadre de la pratique de sports ou en combinaison avec de l'alcool, puisse augmenter le risque de décès par arythmie<sup>(129-133)</sup>.

Une étude récente a évalué les effets cardiaques d'une boisson énergisante sur des volontaires sains (n = 15) âgés de 20 à 39 ans. Les volontaires devaient s'abstenir de consommer de la caféine pendant les 48 heures précédant le début de l'étude et pendant toute sa durée. Chaque jour, pendant 7 jours, ils devaient boire 2 canettes de 250 ml d'une boisson énergisante qui contenaient chacune les ingrédients suivants : 1 000 mg de taurine, 100 mg de caféine, du sucre et des suppléments vitaminiques. Les résultats suivants ont été observés : hausses significatives de la tension artérielle (TA) systolique de 7,9 % et de 9,6 % au J1 et au J7, respectivement; hausses significatives de la TA diastolique de 7,0 % et de 7,8 %; hausses significatives de la fréquence cardiaque (FC) de 7,8 % et de 11,0 %; augmentations non significatives de l'intervalle QTc à l'électrocardiogramme (ECG) de 2,4 % et de 5,0 %. Plus de la moitié (53 %) des participants ont mentionné n'avoir ressenti aucun effet indésirable après avoir consommé des boissons énergisantes. Les effets indésirables rapportés sont des tremblements ou de la nervosité (26,7 %), des symptômes gastro-intestinaux (20 %), une augmentation de la diurèse (6,7 %), de l'insomnie (6,7 %) et des palpitations (6,7 %). La majorité des participants (67,7 %) consommaient régulièrement 2 boissons caféinées ou moins avant d'être recrutés pour cette étude. Bien que les changements observés à l'ECG ne soient pas significatifs, les boissons énergisantes ont

augmenté la FC de 5 à 7 pulsations par minute et la TA systolique de 10 mmHg. Ces changements pourraient être cliniquement significatifs chez les personnes atteintes d'une maladie cardiovasculaire<sup>(134)</sup>.

Ragsdale et collab. ont réalisé une étude sur l'impact de la consommation d'une boisson énergisante sur les fonctions cardiovasculaire et rénale chez des étudiants universitaires (n = 65). Les auteurs concluent que la consommation d'une seule boisson énergisante (80 mg de caféine, 1 000 mg de taurine) n'a été associée à aucun effet indésirable cardiovasculaire. Cette étude n'a évalué que les effets dans les 2 heures suivant la consommation d'une seule canette<sup>(135)</sup>.

Dans une étude menée auprès de jeunes adultes (n = 30), la consommation d'une canette de boisson énergisante a causé une augmentation de la tension artérielle (8 mmHg) et de la fonction plaquettaire et une diminution de la fonction endothéliale une heure après l'ingestion. Le rythme cardiaque n'avait quant à lui pas été affecté. Ces effets n'ont pas été comparés à ceux d'un placebo<sup>(136)</sup>.

Berger et collab. rapportent le cas d'un jeune australien de 28 ans qui a subi un arrêt cardiaque après une consommation excessive de boissons énergisantes. Cet homme était préalablement en très bonne santé, n'avait aucun antécédent de maladies cardiovasculaires et ne prenait aucun médicament de façon régulière. Il était fumeur, avec une histoire de 6 paquets-années. Aucun alcool ni drogue illicite n'auraient été consommés avant l'événement. Les auteurs concluent au diagnostic final d'un spasme coronarien, probablement secondaire à la prise de la boisson énergisante contenant de la caféine et de la taurine<sup>(132)</sup>.

Dans un second rapport de cas, une australienne âgée de 25 ans, connue pour un prolapsus de la valve mitrale (et qui, suivant les recommandations de son cardiologue, limitait sa consommation de caféine) est décédée à la suite d'une fibrillation ventriculaire après avoir ingéré 55 ml d'une boisson énergisante contenant des extraits de guarana et de ginseng. Après analyse en laboratoire de quelques bouteilles de ce produit, il a été démontré que la boisson contenait de 550 à 1 045 mg de caféine<sup>(133)</sup>.

### **5.3.2 Effets neurologiques**

Une étude réalisée auprès de jeunes adultes en bonne santé (n = 15) a évalué l'effet résiduel de la consommation d'une boisson énergisante sur la qualité du sommeil. Les résultats révèlent que la consommation de deux canettes de boisson énergisantes à deux reprises au cours d'un quart de travail de nuit avait réduit de 29 minutes la durée du sommeil, comparativement au placebo. De plus, l'efficacité du sommeil a été réduite de 92 % à 85 %<sup>(137)</sup>.

Une étude récente rapporte une série de quatre patients qui ont fait des crises convulsives discrètes à plusieurs reprises à la suite d'une forte consommation de boissons énergisantes. Un des patients a subi deux épisodes séparés de crises convulsives, tous deux reliés à la consommation d'importantes quantités d'une boisson énergisante. Chez un autre de ces patients, la crise convulsive a suivi la prise d'une pilule amaigrissante (contenant de la

caféine) en association avec une canette de 24 onces de boisson énergisante. Aucune crise récurrente n'a été signalée chez ces patients suivant l'arrêt de la consommation de boissons énergisantes. Pour les auteurs de cette étude, il se pourrait que la consommation importante de boissons énergisantes riches en caféine, en taurine et en extraits de guarana ait provoqué ces crises<sup>(138)</sup>.

### 5.3.3 Effets psychiatriques

Un article récent rapporte un premier cas qui associe un épisode de manie à la consommation de boisson énergisante. Un homme de 36 ans, connu pour une maladie bipolaire de type 1 qui était bien contrôlée depuis 5 ans sous traitement au lithium, s'est présenté en épisode de manie et a dû être hospitalisé. Sur la base de ce rapport, les auteurs de l'article estiment raisonnable de penser que l'ingestion de boissons énergisantes pourrait être liée à certains changements cognitifs et comportementaux, en particulier chez les patients vulnérables à la maladie bipolaire<sup>(139)</sup>.

En 2001, en Australie, un adolescent de 17 ans a été arrêté après avoir commis un vol à main armée chez son employeur. L'adolescent a admis qu'il pouvait boire 11 canettes de boisson énergisante par jour (880 mg/jour de caféine). Utilisant comme défense l'intoxication à la caféine contenue dans la boisson énergisante, l'adolescent a reçu une sentence suspendue d'emprisonnement de quatre ans<sup>(140)</sup>.

En mars 2010, Cerimele et collab. décrivent le cas d'un homme de 43 ans, connu pour une schizophrénie de type paranoïde, en rémission complète depuis plusieurs années, et pour une dépendance à l'alcool, dont il s'abstient depuis 30 mois. L'homme s'est présenté à l'hôpital disant de plus en plus souffrir de paranoïa, de délires religieux et d'agitation depuis 6 semaines. Le patient avait commencé à prendre des boissons énergisantes 8 semaines avant de se présenter à l'hôpital. Comme il avait observé une augmentation de son intérêt pour les activités et une amélioration de son humeur la première fois qu'il avait pris une boisson énergisante, il avait progressivement augmenté sa consommation jusqu'à concurrence de 10 canettes par jour (16 onces par canette). Le patient a été hospitalisé, et sa consommation de caféine a été cessée; aucun nouveau médicament antipsychotique n'a été nécessaire<sup>(141)</sup>.

### 5.3.4 Effets rénaux

Riesenhuber et collab. ont démontré que les effets diurétiques et natriurétiques des boissons énergisantes seraient secondaires à la présence de caféine dans ces boissons. En effet, la prise de 750 ml d'une boisson énergisante contenant au total 240 mg de caféine chez 12 sujets sains aurait produit des augmentations moyennes de 243 ml de la diurèse (soit 1,01 ml/mg de caféine) et de 27 mmol du sodium urinaire ( $p < 0,001$  dans les deux cas). La taurine n'aurait pas eu d'effet additif sur ces paramètres<sup>(142)</sup>.

## 5.4 CONSOMMATION CONCOMITANTE D'ALCOOL ET AUTRES SUBSTANCES

La consommation de boissons énergisantes en association avec de l'alcool semble assez répandue chez les jeunes adultes<sup>(3,14,15,17)</sup>. Il s'avère donc important d'identifier les risques associés à cette pratique. De plus, le tabac et d'autres drogues peuvent présenter des interactions avec certains ingrédients des boissons énergisantes.

Par ailleurs, une étude a examiné les comportements associés à la consommation de boissons énergisantes chez 602 adolescents et jeunes adultes aux études. Les résultats indiquent que la fréquence de consommation de boissons énergisantes était positivement associée à l'usage de marijuana, à la prise de risque sexuel, aux batailles, à l'omission du port de la ceinture de sécurité et à la prise de risque en situation de mise au défi. La même association a également été observée dans le cas du tabagisme, de la consommation et des problèmes d'alcool et de l'usage illicite de médicaments d'ordonnance chez les répondants caucasiens, mais pas chez ceux de race noire<sup>(16)</sup>. Cette étude ne permet pas de tirer des conclusions quant à la nature, causale ou non, des relations observées. En effet, ces résultats peuvent indiquer que les consommateurs de boissons énergisantes sont également plus enclins à consommer d'autres substances psychoactives et à adopter des comportements problématiques.

### 5.4.1 Boissons énergisantes et alcool

Malgré une certaine popularité de la consommation de boissons énergisantes alcoolisées ou du mélange de boissons énergisantes avec d'autres boissons alcoolisées, peu d'études ont examiné les effets combinés de ces substances sur la santé. Des experts ont exprimé leur désaccord quant à la commercialisation des boissons énergisantes alcoolisées en raison de l'absence de preuves démontrant leur innocuité<sup>(13)</sup>. Les études rapportées dans les paragraphes suivants traitent principalement des effets possibles de la consommation concomitante d'alcool et de boissons énergisantes sur les fonctions cognitives, et des impacts de cette pratique sur la quantité d'alcool consommée.

Une étude a évalué les conséquences de la consommation d'une boisson énergisante alcoolisée sur certains paramètres neuropsychologiques chez 27 femmes dont la moyenne d'âge était de 21,6 ans<sup>(143)</sup>. Sur le plan de l'état neuropsychologique, les participantes qui avaient consommé une boisson énergisante alcoolisée ont obtenu un résultat global nettement inférieur à celui des participantes qui avaient consommé une boisson énergisante sans alcool ou une boisson sans caféine et sans alcool. Les résultats de fluidité verbale et de jugement visuo-spatial étaient particulièrement faibles.

Une autre étude a comparé les effets de l'ingestion d'alcool (vodka) et de boisson énergisante, pris ensemble ou séparément, auprès de 26 hommes âgés de 23 ans en moyenne<sup>(144)</sup>. Selon les auteurs, une teneur en caféine modérée dans une boisson énergisante (75 mg/250 ml) pourrait améliorer certaines fonctions cognitives telles que la capacité d'attention, le temps de réaction, la reconnaissance visuelle, la rapidité psychomotrice, la mémoire, etc. Cependant, la consommation simultanée de boissons énergisantes et d'alcool ne permet pas de réduire les effets négatifs de ce dernier. Plus précisément, si la consommation de boissons énergisantes avec l'alcool réduit de façon

significative la perception de certains symptômes tels que les maux de tête, la fatigue et l'assèchement de la bouche, elle ne permet pas de compenser les diminutions associées à la consommation d'alcool en ce qui a trait à la coordination motrice et au temps de réaction, pas plus qu'elle ne permet d'altérer la concentration d'alcool dans l'haleine.

Enfin, des chercheurs ont étudié les effets de la caféine sur la perception d'intoxication à l'alcool chez un groupe de 12 buveurs sociaux (six hommes et six femmes âgés de 21 à 28 ans)<sup>(145)</sup>. Cet essai randomisé à double insu a permis aux auteurs de conclure que la consommation simultanée d'alcool et de caféine réduit la perception d'intoxication à l'alcool comparativement à l'absorption d'alcool seul.

Les effets de l'association de la taurine et de l'alcool ont aussi été étudiés, principalement chez l'animal, mais les résultats publiés dans un rapport de l'European Commission sont inconsistants et montrent peu ou pas d'interaction cliniquement significative<sup>(146)</sup>. La taurine exercerait un effet antagoniste sur l'alcool. Elle aurait donc un effet protecteur sur le sommeil et la mémoire, et elle préviendrait les dommages au foie et à la muqueuse gastrique à la suite de la consommation d'alcool. Ces effets protecteurs sont possiblement secondaires à l'activation de l'aldéhyde déshydrogénase par la taurine, donc à une accélération du métabolisme et de l'élimination de l'alcool. En contradiction avec cette hypothèse, des études ont révélé que l'injection d'alcool avec de la taurine augmente les effets sédatifs de l'alcool<sup>(146)</sup>. La taurine et l'alcool inhibent la libération de l'hormone antidiurétique et de la vasopressine au niveau central. Ces effets pourraient être additifs lorsque la taurine et l'alcool sont combinés et ainsi augmenter les pertes corporelles en eau et en sodium. Somme toute, l'association caféine, taurine et alcool augmenterait la diurèse et la natriurèse par effet additif de chacune de ces molécules. Le risque de déshydratation serait donc ici supérieur, comparativement à la prise d'alcool seul.

En ce qui a trait à l'impact de la consommation de boissons énergisantes sur la quantité d'alcool consommée, notons d'abord les résultats d'une étude descriptive transversale, menée auprès de 137 étudiants argentins<sup>(14)</sup>. Dans cette étude, plus du quart des consommateurs de boissons énergisantes (26 %) ont affirmé boire davantage d'alcool lorsqu'ils consomment simultanément des boissons énergisantes.

Dans le cadre d'une enquête menée sur Internet auprès d'un échantillon aléatoire stratifié de 4 271 étudiants dans dix universités américaines, les répondants qui ont rapporté avoir consommé des boissons énergisantes avec de l'alcool (n = 697) avaient bu une plus grande quantité d'alcool au cours d'une même occasion que les buveurs d'alcool qui n'avaient pas consommé de boissons énergisantes (5,8 et 4,5 consommations par occasion, respectivement)<sup>(17)</sup>. Ceux qui consommaient des boissons énergisantes avec de l'alcool ont également rapporté près de deux fois plus d'épisodes de consommation excessive d'alcool au cours du dernier mois (6,4 et 3,4 épisodes), ainsi que deux fois plus d'épisodes d'ivresse par semaine (1,4 et 0,73 épisodes par semaine). Cette étude révèle aussi que les consommateurs de boissons énergisantes contenant de l'alcool rapportent plus de conséquences négatives que les consommateurs d'alcool seul. Ils ont davantage été impliqués dans les situations suivantes : avoir commis une agression sexuelle ou en avoir

été victime, avoir été passager d'un véhicule conduit par une personne en état d'ébriété, avoir été blessé ou avoir eu besoin d'une assistance médicale.

Enfin, au cours d'une étude américaine récente, 697 étudiants ont été interrogés à la sortie de quelques bars situés à proximité d'un établissement d'enseignement supérieur<sup>(147)</sup>. Parmi ces répondants, 6,5 % ont rapporté avoir consommé une ou plusieurs boissons énergisantes prémélangées avec de l'alcool au cours des 12 heures précédentes, et 6,6 % ont affirmé avoir consommé une ou plusieurs boissons énergisantes et de l'alcool séparément. Les analyses de régression indiquent que ceux qui avaient consommé les deux substances étaient trois fois plus enclins à quitter le bar en état d'ivresse que ceux qui n'avaient pas consommé de boissons énergisantes mélangées avec de l'alcool. De plus, le nombre de répondants qui avaient l'intention de conduire un véhicule sous l'influence de l'alcool était quatre fois plus élevé parmi les consommateurs de boissons énergisantes prémélangées avec de l'alcool que parmi les consommateurs d'alcool seul.

En raison de leur nature transversale, ces trois dernières études ne permettent pas d'établir un lien de cause à effet entre la consommation de boissons énergisantes et la quantité d'alcool consommée, ou entre la consommation de ces deux substances et l'adoption de comportements risqués. Certains facteurs personnels ou contextuels pourraient aussi influencer l'adoption de ces comportements. Il faut donc être prudent dans l'interprétation de ces données.

#### **5.4.2 Boissons énergisantes et tabac**

La fumée du tabac modifie la pharmacocinétique de la caféine. En effet, ce type de fumée est un puissant inducteur du cytochrome P450 1A2 hépatique, la principale voie métabolique de la caféine<sup>(148)</sup>. Une étude récente qui visait principalement à décrire la pharmacocinétique de la caféine dans une population asiatique a démontré que la demi-vie d'élimination de la caféine est de 4,3 heures chez les non-fumeurs, comparativement à 3 heures chez les fumeurs. Chez ces derniers, il faut donc des doses supérieures de caféine à des intervalles plus rapprochés pour obtenir le même effet recherché que chez les non-fumeurs<sup>(149)</sup>. De plus, une étude réalisée auprès d'adolescents a révélé une forte association positive entre la consommation de boissons énergisantes et le tabagisme<sup>(16)</sup>.

#### **5.4.3 Boissons énergisantes et drogues**

L'usage de drogues comme les amphétamines ou les tranquillisants, seuls ou en combinaison, peut présenter un danger important pour la santé de l'utilisateur. À notre connaissance, aucune étude ne porte précisément sur les effets combinés de la consommation de boissons énergisantes avec des drogues. Toutefois, la caféine et le guarana, principalement, sont susceptibles d'être à l'origine de problèmes qui peuvent découler de la consommation concomitante de boissons énergisantes et de drogues. En théorie, l'effet stimulant du ginseng pourrait également s'ajouter à celui d'autres psychostimulants.

Une étude animale a montré que la caféine augmente le risque de décès lorsqu'elle est administrée en concomitance avec du méthylènedioxyméthamphétamine (MDMA, Ecstasy) ou du méthylènedioxyamphétamine (MDA, Love). La mortalité provoquée par l'administration concomitante de caféine et de MDA semble liée à la dose, contrairement à la mortalité associée à l'administration simultanée de caféine et de MDMA. Plusieurs cas de convulsions ont été observés en présence de caféine et de MDA. La caféine seule n'entraîne pas d'augmentation de la température corporelle. Il y a cependant une forte augmentation de la réponse (+ 1,5 à 2,5 °C) et de la durée hyperthermique en cas d'association de la caféine avec la MDMA ou la MDA. Ces hausses sont plus importantes en présence de caféine et de MDMA, alors que celle de la létalité est plus importante consécutivement à la combinaison de caféine et de MDA. Ces associations n'auraient pas entraîné une augmentation significative de l'apparition d'un syndrome sérotoninergique<sup>2</sup>. Enfin, la présence de caféine ne semble pas exacerber les effets locomoteurs stimulants associés à la consommation de MDMA et/ou de MDA. Les auteurs de cette étude concluent que, chez le rat, la caféine accroît la toxicité qui résulte de la consommation aiguë ou chronique de MDMA et de MDA<sup>(150)</sup>.

Les comprimés d'Ecstasy ne renferment pas toujours du MDMA pur; ils peuvent également contenir d'autres drogues, dont la caféine, l'éphédrine, la kétamine, l'acétaminophène ou un placebo<sup>(151)</sup>. L'Ecstasy serait souvent consommée avec des boissons énergisantes contenant de la caféine<sup>(152)</sup>.

Selon le *Natural Medicines Comprehensive Database*, l'association de caféine avec des amphétamines et/ou de la cocaïne devrait être évitée<sup>(153)</sup>. En effet, selon cette base de données, l'interaction caféine-amphétamines est jugée majeure, de sévérité élevée. Les études cliniques ou pharmacocinétiques réalisées chez l'humain indiquent que cette interaction se produit chez plusieurs patients. Les seules données qui existent au sujet de l'association caféine/amphétamines indiquent que des effets additifs peuvent entraîner une augmentation des effets indésirables, particulièrement sur le plan du système cardiovasculaire et du système nerveux central. Le risque d'hyperthermie et de convulsions serait aussi augmenté<sup>(58,150)</sup>.

## 5.5 CONSOMMATION EN CONTEXTE D'ACTIVITÉ PHYSIQUE

Les fabricants de certaines boissons énergisantes offertes entre autres dans les centres sportifs allèguent que la consommation de ces produits améliore les performances sportives. De plus, plusieurs d'entre eux s'associent à des événements sportifs et à des athlètes professionnels. Les sportifs consomment d'ailleurs ces boissons avant ou durant l'activité physique pour améliorer leurs performances<sup>(14,18,154)</sup>.

Toutefois, les boissons énergisantes n'ont pas été formulées pour répondre aux besoins associés à la pratique d'activités physiques. Elles diffèrent des boissons pour sportifs (ex. : Gatorade<sup>®</sup>, Powerade<sup>®</sup>) quant à leur composition et à leurs objectifs. Les boissons pour

---

<sup>2</sup> Syndrome dû à un excès de sérotonine au système nerveux central et dont le tableau clinique est caractérisé par de la rigidité musculaire, de l'agitation, des myoclonies, de l'hyperréflexie, des troubles du comportement et de l'hyperthermie.

sportifs sont composées de sucre (glucides) et de sels minéraux (généralement sodium, potassium, chlore), et elles sont formulées pour répondre aux besoins suscités par un effort physique intense, accompagné d'une sudation importante<sup>(155)</sup>. Les glucides permettent de reconstituer les réserves de glycogène musculaire et fournissent de l'énergie, et les sels minéraux aident à maintenir l'équilibre électrolytique et, ainsi, à prévenir la déshydratation<sup>(155)</sup>. Les boissons énergisantes, pour leur part, visent une stimulation physique et mentale; elles contiennent de la caféine, et leur teneur en glucides (sucres) est plus importante que celle des boissons pour sportifs (9 % à 10 % et 6 % à 8 %, respectivement)<sup>(156)</sup>.

Les boissons pour sportifs ont été largement étudiées, contrairement aux boissons énergisantes<sup>(155)</sup>. Les sections suivantes présentent un survol des connaissances scientifiques au sujet des effets positifs et négatifs potentiels associés à la consommation de boissons énergisantes en contexte d'activité physique.

### **5.5.1 Effets sur la performance sportive**

Alors que les effets de la caféine sur la performance sportive sont très bien documentés, ceux des boissons énergisantes n'ont fait l'objet que de quelques études qui ont porté, pour la plupart, sur de petits échantillons composés principalement d'individus actifs ou d'athlètes. Certaines de ces études ont été financées par des fabricants de boissons énergisantes.

Les études recensées visaient à évaluer les effets de la consommation de boissons énergisantes sur différents paramètres de la performance sportive, à savoir : l'endurance aérobie, la puissance anaérobie, l'endurance musculaire, la perception de l'effort et certains paramètres physiologiques. Des tableaux résumés de ses études figurent en annexe. L'analyse des études révèle des résultats discordants pour la plupart des paramètres.

#### **Endurance aérobie**

L'endurance aérobie est l'aptitude à exécuter un exercice d'une intensité donnée pendant une longue période de temps, ou l'aptitude à exécuter un exercice d'une intensité élevée pendant une période de temps donnée. Certaines études indiquent que la consommation d'une boisson énergisante n'a aucun effet sur ce paramètre<sup>(157,158)</sup>, tandis que d'autres rapportent un effet positif<sup>(159-161)</sup>. Candow et collab. ont examiné les effets de la consommation de la boisson énergisante sans sucre Red Bull® en quantité équivalant à 2 mg de caféine/kg de poids corporel, 60 minutes avant un exercice de course à haute intensité jusqu'à épuisement. Les résultats ne révèlent aucune différence entre les groupes, composés de jeunes adultes en santé et physiquement actifs (n = 17), quant aux temps de course<sup>(158)</sup>. D'autre part, une autre étude rapporte que la consommation par des athlètes (n = 12) de l'équivalent de deux canettes de 250 ml de boisson énergisante Red Bull®, 40 minutes avant un test sur vélo stationnaire, a amélioré le temps nécessaire pour compléter l'exercice, comparativement au placebo<sup>(161)</sup>.

### **Puissance anaérobie**

Seules deux études ont évalué l'effet des boissons énergisantes sur la puissance anaérobie, ou l'aptitude à exécuter un bref exercice extrêmement intense. L'une d'entre elles a mis en évidence un effet positif significatif. Cette étude a comparé les effets de l'ingestion de 250 ml d'une boisson énergisante Red Bull® (80 mg de caféine), 30 minutes avant les tests, et de boissons témoins (eau, eau gazeifiée ou jus de fruits gazeifié) chez des individus normalement entraînés (n = 12). On rapporte une amélioration significative de la durée du maintien de l'effort maximal sur vélo stationnaire à la suite de la consommation de la boisson énergisante, par rapport aux autres boissons<sup>(159)</sup>. L'autre étude, quant à elle, n'a observé aucun effet sur la puissance moyenne sur vélo stationnaire<sup>(162)</sup>.

### **Endurance musculaire**

Une étude au sujet de l'effet des boissons énergisantes sur l'endurance musculaire de jeunes adultes (n = 15) révèle que la boisson Red Bull® a augmenté significativement l'endurance des muscles du haut du corps lors d'un exercice de musculation. En effet, comparativement au placebo, la consommation, d'une quantité de boisson énergisante équivalente à 2 mg de caféine/kg de poids corporel (une ou deux boissons), 60 minutes avant les tests, a augmenté le nombre total de répétitions au cours de trois séries de développés couchés (exercice de musculation pour les pectoraux)<sup>(162)</sup>.

### **Perception de l'effort**

Quelques études ont évalué l'effet de la consommation de boissons énergisantes sur la perception de l'effort physique. Deux études constatent l'absence d'effet<sup>(158,161)</sup>, tandis qu'une autre rapporte un effet positif sur ce paramètre<sup>(157)</sup>. Selon cette dernière, menée auprès d'athlètes testés à la course à pied, l'effort perçu était moins important à la suite de la consommation d'une quantité de boisson énergisante équivalente à 1,9 mg de caféine/kg de poids corporel (une ou deux boissons), 30 minutes avant un exercice de course à pied, comparativement au placebo<sup>(157)</sup>.

### **Paramètres physiologiques**

Dans les études recensées au sujet des paramètres physiologiques, les effets des boissons énergisantes examinés comprenaient les niveaux de lactate sanguin<sup>(158,160,162)</sup>, la fréquence cardiaque<sup>(157,160,161)</sup>, l'utilisation des substrats et les niveaux d'endorphines<sup>(157,160,161)</sup>, ainsi que les niveaux de catécholamines, de glucose, d'insuline, d'acides gras libres et d'hormones de croissance<sup>(160)</sup>. Dans l'ensemble, aucun effet n'a été observé en ce qui a trait à la majorité des paramètres; les résultats sur la fréquence cardiaque sont quant à eux discordants.

#### **5.5.2 Effets indésirables**

Les médias rapportent des cas de sportifs ayant présenté des problèmes cardiaques à la suite d'une surconsommation de boissons énergisantes pendant des activités sportives. Cependant, il existe peu de publications scientifiques sur le sujet, et le lien de causalité entre ces incidents et la consommation de boissons énergisantes n'a pas été établi.

Les études consultées concernent davantage les effets potentiellement positifs de la consommation de quantités modérées de boissons énergisantes (une à deux boissons) sur la performance sportive. Ces études ne révèlent en général aucun effet négatif; une seule étude rapporte des problèmes gastro-intestinaux (ex. : éructation, douleur abdominale, reflux) durant l'exercice<sup>(157)</sup>. Cependant, en raison de leur composition (forte concentration de glucides, gazéification), les boissons énergisantes ne sont pas adaptées aux besoins associés à la pratique d'activités physiques. En fait, une trop forte concentration de glucides (ex. : glucose, fructose, sucrose) ralentit l'absorption du liquide par l'intestin et peut, par conséquent, retarder la réhydratation durant l'exercice, en plus de causer des troubles gastro-intestinaux<sup>(163)</sup>.

## **5.6 EFFETS SUR LA SANTÉ BUCCODENTAIRE**

Les effets sur la santé dentaire d'une consommation croissante de boissons sucrées constituent de plus en plus une préoccupation de santé publique<sup>(164)</sup>. En raison de leur teneur élevée en sucre et de leur niveau d'acidité, les boissons sucrées peuvent entraîner la carie et l'érosion dentaires, comme le montrent plusieurs études *in vivo* et *in vitro*<sup>(164)</sup>. À l'instar des boissons gazeuses et des boissons à saveur de fruits, les boissons énergisantes s'inscrivent dans la catégorie des boissons sucrées, et elles contribuent ainsi à accroître l'exposition à ce type de produit.

### **5.6.1 Boissons sucrées et carie dentaire**

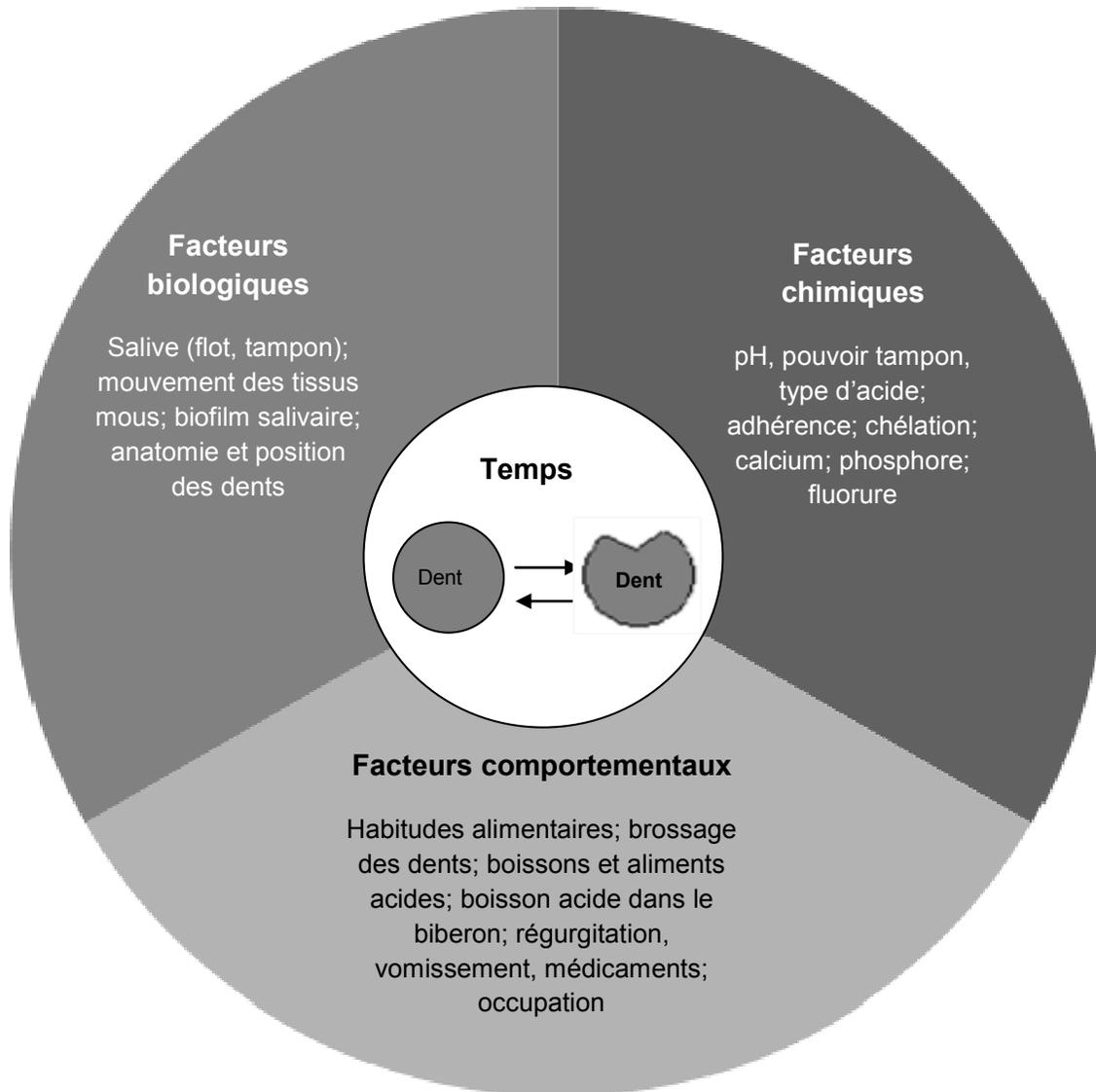
Aucune étude consultée n'a examiné l'effet des boissons énergisantes sur le développement de la carie dentaire. Toutefois, le potentiel cariogène des boissons sucrées (composées principalement d'eau et de sucre) est bien reconnu dans la littérature scientifique<sup>(165)</sup>. La fréquence de consommation des boissons sucrées joue un rôle primordial dans le développement de la carie dentaire.

La carie dentaire est une maladie infectieuse; l'initiation de son processus repose sur la présence de bactéries dans la plaque dentaire. Ces bactéries utilisent les sucres de source alimentaire pour adhérer aux dents et produire les acides organiques responsables de la déminéralisation de l'émail. D'autres facteurs agissent aussi sur le développement de la carie dentaire; ce sont notamment la sous-exposition aux fluorures (utilisation de dentifrice, suppléments, consommation d'eau potable fluorée, etc.), l'hygiène buccodentaire déficiente (fréquence de brossage et utilisation de la soie dentaire), les mauvaises habitudes alimentaires (fréquence et moment de consommation des aliments sucrés, texture des aliments) et les facteurs physiologiques (pH et effet tampon de la salive)<sup>(166)</sup>.

### **5.6.2 Boissons énergisantes et érosion dentaire**

L'érosion dentaire est un phénomène en émergence qui préoccupe de plus en plus les professionnels de la santé dentaire<sup>(167)</sup>. Elle se définit comme la perte progressive et irréversible des tissus durs de la dent due à un processus chimique acide qui, contrairement à la carie dentaire, ne dépend pas d'une action bactérienne<sup>(168)</sup>. Différents facteurs de vulnérabilité et étiologiques interviennent dans le développement de l'érosion dentaire. La figure 5 tente d'illustrer la complexité d'un phénomène multifactoriel dans lequel interagissent

des facteurs biologiques, chimiques et comportementaux. Néanmoins, la fréquence de consommation et le niveau d'acidité des boissons sont les deux principaux facteurs considérés dans le phénomène de l'érosion dentaire<sup>(166,169,170)</sup>. Lorsque les dents sont fréquemment en contact avec des sources acides, extrinsèques (principalement alimentaires) ou intrinsèques (problèmes gastriques), il se produit une dissolution de la substance dentaire et, éventuellement, une perte de substance. L'émail affaibli rend alors la dent plus sensible aux variations de température, plus friable au brossage et à la mastication et plus vulnérable aux chocs et à la carie dentaire.



**Figure 4** Interactions entre les différents facteurs impliqués dans le développement de l'érosion dentaire

Traduction et adaptation de la référence<sup>(167)</sup>.

### Potentiel érosif des boissons énergisantes

Plusieurs études ont démontré que la consommation de boissons acides comme le vin, les jus de fruits et les boissons gazeuses peut entraîner l'érosion dentaire<sup>(171)</sup>. Bien qu'elles soient peu nombreuses et pour la plupart réalisées *in vitro*, des recherches plus récentes révèlent que les boissons énergisantes auraient un potentiel érosif important<sup>(169,170,172,173)</sup>. Le tableau 14 résume les résultats de deux études sur le risque d'érosion lié à la consommation de boissons acides<sup>(170,172)</sup>. Comme on peut le voir, la dissolution de l'émail et la profondeur des lésions sont plus substantielles avec les boissons énergisantes, les boissons pour sportifs et la limonade. Environ 14 à 30 mg/cm<sup>2</sup> d'émail ont été dissous après une exposition en laboratoire de 336 heures (14 jours) aux boissons énergisantes, ce qui représente une dissolution de 5 à 11 fois plus grande ( $p < 0,05$ ) que celle provoquée par le Coca-Cola classique<sup>®</sup>. Les lésions de l'émail sont aussi plus étendues, avec une profondeur de 100 à 131 µm pour les boissons énergisantes et les boissons pour sportifs, respectivement, comparativement à 61 et 92 µm pour les boissons gazeuses.

**Tableau 14 Risque d'érosion lié au contenu acide de diverses boissons sucrées**

Boissons sucrées	Dissolution de l'émail après 14 jours (mg/cm <sup>2</sup> )	Profondeur des lésions d'émail après 25 h (µm)
<b>Boissons gazeuses</b>		
Coca-Cola classique <sup>®</sup>	2,78 ± 0,71	92 ± 6
Coke Diète <sup>®</sup>	nd	61 ± 4
Fanta Orange <sup>®</sup>	12,15 ± 0,12	nd
<b>Boissons non gazeuses</b>		
Nestea <sup>®</sup> (citron)	3,49 ± 0,08	nd
Thé glacé Arizona <sup>®</sup>	9,03 ± 1,21	nd
Limonade Snapple <sup>®</sup>	29,28 ± 2,59	nd
<b>Boissons énergisantes</b>		
AMP energy drink <sup>®</sup>	14,01 ± 1,85	nd
KMX energy drink <sup>®</sup>	29,68 ± 0,36	nd
Red Bull energy drink <sup>®</sup>	21,40 ± 0,25	100 ± 5*
<b>Boissons pour sportifs</b>		
Gatorade <sup>®</sup>	20,05 ± 3,92	131 ± 8**
Powerade <sup>®</sup> (Arctic Shatter)	16,98 ± 2,26	nd

nd : non disponible.

\* Différence significative ( $p < 0,05$ ) avec le Coke diète.

\*\* Différence significative ( $p < 0,05$ ) avec le Coke diète et le Coca-Cola classique.

Traduction et adaptation des références<sup>(170,172)</sup>.

Par ailleurs, les boissons énergisantes auraient une action érosive plus importante sur les surfaces radiculaires que sur l'émail des couronnes<sup>(172)</sup>. Le tableau 15 montre qu'après 25 heures d'exposition en laboratoire, les lésions radiculaires sont significativement plus profondes de 11 µm que les lésions d'émail ( $p = 0,012$ ). Une différence de profondeur est aussi observée pour le jus de pomme, le Coke<sup>®</sup> et les boissons pour sportifs. Ce résultat s'explique par le fait que le ciment et la dentine des racines ont une composition plus faible

en minéraux et plus élevée en matière organique que l'émail, formé presque totalement de matière minérale.

**Tableau 15 Profondeur des lésions de l'émail et de la racine**

Profondeur des lésions après 25 h (µm)	Boisson				
	Jus de pomme 100 %	Coke®	Coke® diète	Gatorade®	Red Bull®
Émail	57 ± 6	92 ± 6	61 ± 4	131 ± 8	100 ± 5
Racine	77 ± 3	101 ± 3	66 ± 2	118 ± 5	111 ± 4
Valeur de p (émail vs racine)	0,001	0,040	0,074	0,035	0,012

Adaptation de la référence<sup>(172)</sup>.

Par ailleurs, les boissons acides, et plus particulièrement les boissons énergisantes, peuvent dissoudre la couche protectrice de protéines qui recouvre la dent et la protège contre les attaques acides<sup>(174)</sup>. Une fois dissoute, cette pellicule peut prendre plusieurs heures à se reformer. Une consommation fréquente de boissons acides éliminerait cette protection naturelle.

### Niveau d'acidité des boissons sucrées et potentiel érosif

Les résultats d'études sur les indicateurs les plus performants pour prédire le risque d'érosion inhérent aux propriétés acides des boissons sucrées ne sont pas très probants. Plusieurs de ceux-ci sont d'ailleurs interdépendants. Le pH est l'un des indicateurs discutés dans la littérature. Un pH d'une valeur de 5,5 représente le seuil critique auquel commence la dissolution de l'émail<sup>(175)</sup>. Les boissons énergisantes sont acides, leur pH variant entre 2,74 et 3,32. Cependant, il semble se dégager un consensus dans la littérature à l'effet que le potentiel érosif des boissons acides ne pourrait dépendre exclusivement de la valeur du pH<sup>(170,172)</sup>.

Selon certains auteurs, le niveau d'acidité titrable constituerait vraisemblablement une mesure plus réaliste et plus précise pour prédire le risque d'érosion lié aux boissons acides<sup>(170)</sup>. Le niveau d'acidité titrable (pouvoir tampon) est la quantité de base requise pour amener une solution au point de neutralité. Ce paramètre détermine la disponibilité des ions d'hydrogène qui interagissent avec la surface de la dent et qui amorcent et entretiennent l'attaque carieuse. Ainsi, plus l'acidité titrable est élevée, plus le temps nécessaire à la salive pour neutraliser l'acidité de la boisson sera long<sup>(167,173)</sup>. Les résultats de deux études ont démontré que les boissons énergisantes figurent parmi les boissons dont l'acidité titrable est la plus élevée, ce qui pourrait leur conférer un haut potentiel érosif<sup>(169,172)</sup>. Il est à noter que ces conclusions sont tirées d'études qui ont porté principalement sur la boisson Red Bull®.

Malgré que le pH et l'acidité titrable soient les paramètres les plus fréquemment utilisés dans la littérature pour estimer le potentiel érosif des boissons acides, ils n'arrivent pas aisément à expliquer cet effet à eux seuls<sup>(167)</sup>.

La composition des boissons sucrées est un autre indicateur qui suscite un intérêt<sup>(167,169)</sup>. En effet, certains fabricants ajoutent des acides polybasiques pour améliorer le goût et maintenir le pH des boissons. L'acide phosphorique (inorganique) et l'acide citrique (organique) sont les plus communément utilisés, mais d'autres acides organiques comme les acides tartrique, malique et ascorbique peuvent aussi être présents. En plus de contribuer à augmenter l'acidité de la boisson, les acides polybasiques<sup>(176)</sup> ont deux propriétés qui augmentent de manière significative le potentiel érosif des boissons<sup>(167,169,170)</sup>. La première, la capacité de chélation du calcium à pH plus élevé (3,9 à 6,0), a pour effet d'extraire le calcium des tissus durs de la dent, et par conséquent, de favoriser la perte de substance dentaire<sup>(176)</sup>. La deuxième est la capacité de maintenir le pH de la boisson pendant de longues périodes de temps sous le seuil critique (5,5) reconnu dans la littérature pour produire l'érosion et la carie dentaires<sup>(175)</sup>. Tous ces facteurs sont susceptibles d'influencer le risque de dissolution de la substance dentaire.

D'autres paramètres liés à la boisson agissent également sur l'usure prématurée des dents; c'est le cas, notamment, de l'ajout de calcium comme supplément, pour contrebalancer la perte de cet élément dans les tissus durs de la dent occasionnée par la propriété de chélation des acides polybasiques, la température, le temps d'exposition et la propriété de la boisson à adhérer à la surface dentaire ou à en être délogée<sup>(167,169)</sup>.

Jusqu'à maintenant, l'ensemble des paramètres chimiques abordés dans la littérature ne nous permet pas d'apprécier pleinement le potentiel érosif des boissons sucrées, sans compter que ces paramètres ne tiennent pas compte des facteurs biologiques et comportementaux qui influencent eux aussi le processus d'érosion dentaire. La relation entre l'érosion dentaire et la consommation de boissons acides est un phénomène complexe qui met en relation plusieurs facteurs, et le processus sous-jacent n'est pas encore bien compris.

## **5.7 BOISSONS ÉNERGISANTES, ALIMENTATION ET POIDS CORPOREL**

Les boissons énergisantes sont semblables en apparence aux boissons sucrées conventionnelles (boissons gazeuses, thé glacé, boissons à saveur de fruits, boissons pour sportifs), qu'elles côtoient sur les tablettes dans les épiceries, les dépanneurs et les machines distributrices. Ces produits sont d'ailleurs souvent consommés comme une simple boisson plutôt qu'à titre de produit stimulant, notamment pour leur bon goût<sup>(14,18)</sup>. Certains les consomment même pour s'hydrater ou parce qu'ils les croient bonnes pour la santé<sup>(13)</sup>. Toutefois, la consommation fréquente ou de grandes quantités de boissons énergisantes ne peut être associée à une saine alimentation.

### **5.7.1 Composition nutritionnelle des boissons énergisantes**

Tout comme les autres boissons sucrées, les boissons énergisantes sont constituées principalement d'une combinaison d'eau et de sucre (ex. : glucose, fructose, sirop de maïs à haute teneur en fructose) et/ou d'édulcorants artificiels qui procurent un goût sucré sans ajouter des calories (ex. : aspartame, sucralose, acésulfame-K). Plusieurs fabricants y ajoutent des vitamines (vitamines du groupe B, vitamine C) sans aucun intérêt nutritionnel particulier, puisqu'elles peuvent facilement être tirées d'une variété d'aliments plus sains,

comme ceux recommandés dans le *Guide alimentaire canadien* (GAC). Il n'en reste pas moins que les boissons énergisantes sont relativement pauvres en éléments nutritifs et, sauf les versions sans sucre, elles représentent une source importante de sucre et de calories.

Le tableau 16 compare le contenu en calories et en sucre de quelques boissons énergisantes à celui des boissons gazeuses, selon les informations fournies par les fabricants. Il est à noter que, étant considérées comme des produits de santé naturels, la plupart des boissons énergisantes se distinguent des produits alimentaires par l'absence du tableau de la valeur nutritive obligatoire pour la plupart des aliments préemballés<sup>(177)</sup>.

À titre d'exemple, une canette de *Red Bull*<sup>®</sup> régulière contient 28 g de sucre (soit l'équivalent d'environ 6 cuillerées à thé de sucre) par canette de 250 ml<sup>(178)</sup>. Comme le montre le tableau 16, une boisson gazeuse en contient en général la même quantité pour un volume équivalent. Une canette typique de boissons gazeuses (355 ml) renferme toutefois plus de sucre qu'une petite canette de boisson énergisante (250 ml), mais moins que les grosses canettes (473 ml)<sup>(178)</sup>.

Quant aux boissons énergisantes « sans sucre » ou pauvres en glucides, édulcorées avec des substituts de sucre hypocaloriques (équivalentes aux boissons gazeuses « diètes »), elles comportent en général moins de 6 grammes de sucre et entre 5 et 20 calories par contenant.

**Tableau 16 Comparaison de la teneur en calories et en sucre de quelques boissons énergisantes et boissons gazeuses, par format individuel typique**

		Énergie (kcal)	Sucre (g)	Sucre (cuillerées à thé)
Boissons gazeuses <sup>1</sup>				
	Cola (355 ml)	156	40	10
	Cola diète (355 ml)	4	0	0
	Soda au citron et à la lime (355 ml)	147	38	10
Boissons énergisantes <sup>2</sup>				
	Guru <sup>®</sup> (250 ml)	100	25	6
	Red Bull <sup>®</sup> (250 ml)	115	28	7
	Red Bull <sup>®</sup> sans sucre (250 ml)	5	0	0
	Amp energy <sup>®</sup> (473 ml)	208	55	14
	Full Truttie <sup>®</sup> (473 ml)	227	57	14
	Monster energy <sup>®</sup> (473 ml)	200	54	14
	Monster energy <sup>®</sup> sans sucre (473 ml)	20	6	2

<sup>1</sup> Tiré de <sup>(178)</sup>.

<sup>2</sup> Les informations sur les boissons énergisantes sont principalement tirées des sites Internet des compagnies.

Les boissons énergisantes sont le plus souvent offertes en canette, un format non refermable davantage associé à une portion individuelle. À l'origine, les boissons énergisantes se vendaient principalement en canettes de 250 ml (8 onces), mais les formats de plus grande taille sont de plus en plus présents<sup>(4)</sup>. Par exemple, plusieurs produits originellement vendus en formats de 250 ml sont maintenant proposés en formats de 355 ml (ex. : Red Bull<sup>®</sup>, Guru<sup>®</sup>), et plusieurs produits sont offerts en grand format, notamment de

473 ml (Monster<sup>®</sup>, Rockstar<sup>®</sup>, etc.). La consommation de canettes grand format peut donc contribuer à un apport excessif de sucre et de calories.

### **5.7.2 Consommation de boissons sucrées, saine alimentation et excès de poids**

Très peu de données québécoises ou canadiennes sur les habitudes de consommation de boissons énergisantes ont pu être recensées. Néanmoins, on observe que les boissons énergisantes sont de plus en plus présentes sur le marché, et que leur consommation est assez répandue chez les adolescents et les jeunes adultes au Québec<sup>(5,10,11)</sup>.

Ainsi, les boissons énergisantes contribuent à la consommation de boissons avec sucre ajouté, telles que les boissons gazeuses et les boissons à saveur de fruits. Plusieurs enquêtes indiquent que les boissons sucrées ou les boissons gazeuses occupent une place considérable dans l'alimentation des Québécois et des Canadiens, jeunes et adultes<sup>(27,179-181)</sup>. Toutefois, ces boissons, y compris les boissons énergisantes, font partie de celles dont la consommation devrait être limitée selon le GAC, parce qu'elles renferment souvent beaucoup de calories mais peu d'éléments essentiels à une bonne santé<sup>(100)</sup>.

En plus de fournir un excès de sucre, la consommation fréquente de boissons sucrées risque de remplacer celle d'autres boissons plus favorables à une alimentation saine, telles que l'eau et le lait. Les résultats de plusieurs études indiquent qu'une plus forte consommation de boissons gazeuses est associée à une plus faible consommation de lait et de calcium<sup>(182)</sup>. Au Canada, la consommation de lait et de jus de fruits chez les jeunes a tendance à diminuer avec l'âge, tandis que celle des boissons sucrées augmente<sup>(179)</sup>.

En outre, des études transversales québécoises et canadiennes rapportent un lien entre la consommation de boissons sucrées ou de boissons gazeuses et l'excès de poids chez les jeunes<sup>(183,184)</sup>. De telles données ne permettent toutefois pas d'établir un lien causal entre les boissons sucrées et l'obésité. Il est possible que la consommation de ces boissons soit accompagnée d'autres habitudes de vie favorables au gain de poids. Cependant, une étude longitudinale québécoise rapporte une association entre la consommation de boissons sucrées à 2,5 ans et à 3,5 ans et le poids à 4,5 ans<sup>(185)</sup>. Ces données sont cohérentes avec celles de plusieurs études longitudinales réalisées aux États-Unis, selon lesquelles il y aurait une association entre la consommation de boissons sucrées et un gain de poids subséquent, ce qui indique qu'une consommation élevée de ces boissons pourrait augmenter les risques d'obésité<sup>(186)</sup>. Plusieurs groupes d'experts recommandent d'ailleurs de limiter la consommation de boissons sucrées ou gazeuses pour prévenir l'obésité<sup>(187,188)</sup>.



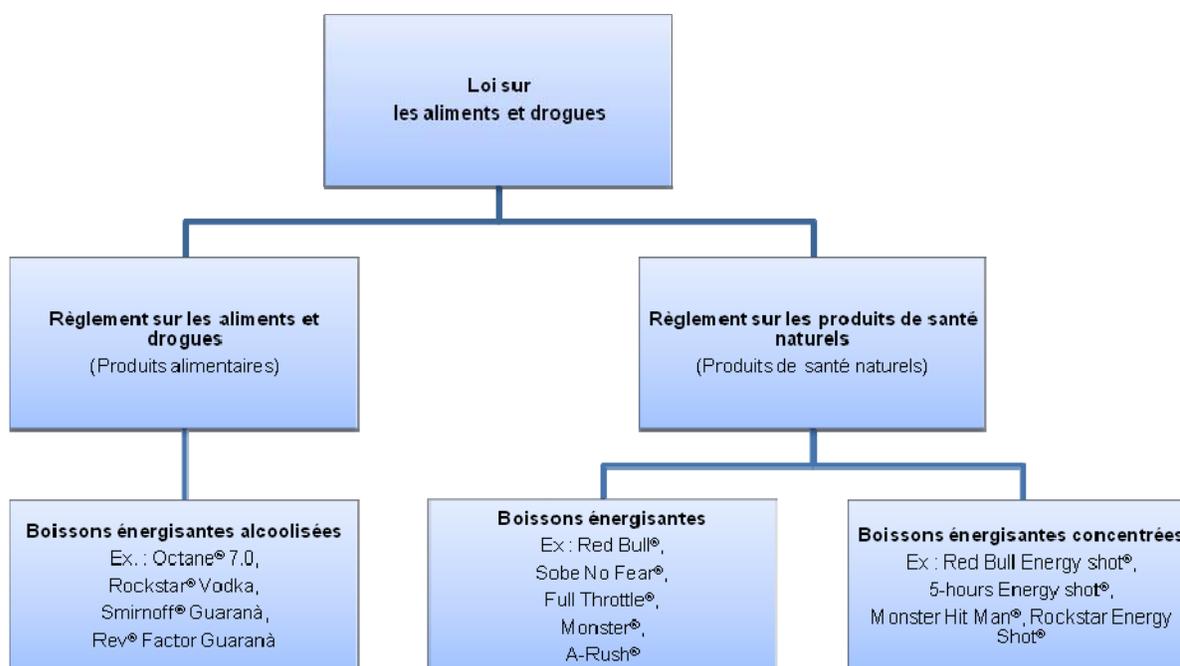
## 6 CONTEXTE LÉGAL ET ENCADREMENT

### 6.1 AU CANADA<sup>3</sup>

Actuellement, que ce soit au Québec ou au Canada, aucune mesure n'a été adoptée spécifiquement dans le but d'encadrer les boissons énergisantes. Toutefois, certains aspects de ces produits font l'objet d'un contrôle partiel en vertu de lois et de règlements fédéraux. Cette section aborde les dispositions qui encadrent l'innocuité, l'étiquetage, la surveillance, l'accessibilité et la publicité des boissons énergisantes.

#### 6.1.1 Encadrement du produit

Au Canada, les boissons énergisantes sont assujetties à la *Loi sur les aliments et drogues (LAD)*<sup>(189)</sup> et à ses règlements d'application. Plus précisément, les versions régulières sont régies par le *Règlement sur les produits de santé naturels (RPSN)*<sup>(190)</sup>, et les versions alcoolisées<sup>4</sup> le sont par le *Règlement sur les aliments et drogues (RAD)*<sup>(190)</sup>. La figure ci-dessous illustre la classification des différents types de boissons énergisantes, alcoolisées ou non.



**Figure 5** Classification des boissons énergisantes selon le cadre légal canadien

<sup>3</sup> Informations principalement obtenues lors de communications personnelles avec Santé Canada de janvier à août 2010.

<sup>4</sup> Selon Santé Canada, il serait plus juste d'utiliser le terme « boissons alcoolisées contenant de la caféine », au lieu de « boissons énergisantes alcoolisées », étant donné les ingrédients autorisés dans les produits alcoolisés.

Les boissons énergisantes font partie des « produits sous forme d'aliments », c'est-à-dire qui présentent des caractéristiques à la fois d'un produit de santé naturel (PSN) et d'un aliment. Sur le plan réglementaire, la classification de ces boissons est complexe, puisqu'elles peuvent être visées à la fois par le *RPSN* et le *RAD*<sup>(191)</sup>. Au sens de la loi, les boissons énergisantes sont en ce moment considérées comme un PSN, parce qu'elles contiennent au moins un ingrédient qui correspond à la définition de PSN (ex. : plante ou matière végétale, vitamines), à une teneur non permise en vertu du *RAD* dans le cas des produits utilisés comme aliments. En outre, elles sont présentées comme ayant des usages thérapeutiques (ex. : rétablir la vivacité d'esprit en présence de somnolence)<sup>(192)</sup>.

Santé Canada reconnaît que les boissons énergisantes ne sont pas toujours consommées conformément aux conditions d'utilisation recommandées, ou vendues selon l'usage recommandé sur l'étiquette, ce qui suscite des préoccupations relativement aux effets négatifs possibles associés à leur surconsommation par des populations vulnérables. La classification des produits situés à la frontière entre les aliments et les PSN est d'ailleurs en cours d'examen, et le *RAD* et le *RPSN* pourraient être modifiés de manière à ce que la plupart de ces produits soient progressivement assujettis au cadre réglementaire des aliments<sup>(191)</sup>. Avant qu'une telle transition ne se produise, on procéderait à un examen approfondi des conditions, des limites et des réglementations qui s'appliquent aux produits situés à la frontière entre les aliments et les PSN, et il se peut que de nouvelles dispositions particulières à ce type de produits soient établies dans le *RAD*.

Le *RPSN* actuel, en vigueur depuis janvier 2004, prévoit que, pour être vendue, toute boisson énergisante doit au préalable avoir reçu un numéro de produit naturel (NPN) après avoir été approuvée (ou homologuée) par Santé Canada. Le fabricant doit soumettre une demande de licence de mise en marché qui démontre l'innocuité et l'efficacité du produit lorsqu'il est utilisé selon les conditions recommandées (Article 5).

De nombreuses demandes de licences de mise en marché pour des boissons énergisantes sont en voie d'évaluation à Santé Canada. Jusqu'à présent, plus de 389 de ces demandes ont été reçues, et 211 d'entre elles ont été examinées. Parmi celles-ci, 9 ont donné lieu à des homologations, 135 ont été refusées, principalement parce que le fabricant n'a pas fourni la preuve d'innocuité exigée dans les délais requis, et 67 ont été retirées par les demandeurs. Une recherche dans la *Base de données des produits de santé naturels homologués* sur le site Internet de Santé Canada permet de repérer les PSN qui ont obtenu un NPN<sup>(24)</sup>.

La mise en application graduelle du *RPSN* devait être terminée en décembre 2009, mais le volume soutenu de demandes à examiner a contraint Santé Canada à reporter cette échéance. D'ici là, les boissons énergisantes en attente d'homologation peuvent être mises en marché sans avoir obtenu un NPN si elles ne semblent pas présenter, d'après une évaluation sommaire, un risque pour la santé des Canadiens.

Afin d'établir des priorités d'action en fonction de l'atténuation des risques et, ainsi, de répartir efficacement les ressources ministérielles, Santé Canada avait élaboré une politique de conformité concernant les PSN non homologués<sup>(177)</sup>. Comme la Direction des produits de

santé naturels (DPSN) continue de traiter les demandes accumulées et de délivrer des licences de mise en marché et qu'un plus grand nombre de produits homologués sont offerts sur le marché, Santé Canada a adopté un nouveau règlement de mise en application du *RPSN (Demandes de licence de mise en marché non traitées ou RDLMMNT)*<sup>(193)</sup>.

Entré en vigueur en août 2010, le *RDLMMNT* permet la vente légale de catégories de produits pour lesquelles Santé Canada n'a pas encore émis de licence mais a terminé une première évaluation. Cette évaluation vise à vérifier que l'information étayant l'innocuité, la qualité et l'efficacité du produit a bel et bien été reçue, et que des critères précis d'innocuité sont respectés. Ces produits reçoivent un numéro d'exemption (NE), valide pour 30 mois, et peuvent être légalement vendus pendant que Santé Canada les évalue. Le *RDLMMNT* devrait être mis en application en février 2011, après une période de six mois permettant aux fabricants de s'y conformer. À cette date, les produits sans licence de mise en marché (ou sans numéro d'exemption [NE]) pourraient faire l'objet de mesures de conformité et de mise en application, et ne devraient pas être offerts sur le marché ou importés pour être vendus au Canada.

Les boissons énergisantes *alcoolisées*, au même titre que toutes les boissons alcoolisées, sont quant à elles classées parmi les *aliments* dans le cadre du *Règlement sur les aliments et drogues* (Partie B, titre 2)<sup>(194)</sup>. Contrairement aux versions non alcoolisées, elles n'ont pas à être homologuées par la DPSN. Elles doivent toutefois satisfaire aux exigences du RAD, notamment en ce qui a trait au type d'ingrédients et à leur teneur.

### **6.1.2 Encadrement de la composition**

La Direction des produits de santé naturels (DPSN) établit des limites dans les cas où certains ingrédients médicinaux des PSN comportent un risque pour l'innocuité. Actuellement, aucune monographie spécifique aux boissons énergisantes n'est affichée sur le site Internet de la DPSN, et celle de la caféine exclut les formes semblables aux aliments telles que les boissons. En se basant sur les boissons énergisantes actuellement homologuées par Santé Canada, on observe que la teneur en caféine (synthétique ou isolat) de ces boissons est généralement de 320 mg/l (ou 80 mg par unité posologique, dans le cas des versions concentrées). De plus, la dose totale recommandée par jour par le fabricant ne doit pas dépasser les limites de consommation quotidienne de caféine recommandées pour les adultes en bonne santé, soit 400 mg.

Les boissons énergisantes alcoolisées sont considérées comme des aliments et assujetties au RAD, et l'ajout des divers ingrédients médicinaux fréquemment retrouvés dans les boissons énergisantes y est interdit. Ces boissons ne peuvent donc pas être enrichies de vitamines, de minéraux ou d'acides aminés comme la taurine. D'autre part, l'ajout d'ingrédients ne présentant pas d'antécédent d'innocuité comme aliments, tels que le glucuronolactone ou tout autre ingrédient médicinal, est lui aussi interdit, à moins d'avoir fait l'objet d'une évaluation par Santé Canada. Le *RAD* interdit également l'utilisation de la caféine synthétique comme additif alimentaire dans les boissons énergisantes alcoolisées, comme dans tous les aliments et boissons, à l'exception des boissons gazeuses de type cola (concentration maximale autorisée : 200 parties par million [ppm] ou 200 mg/l) et, plus

récemment, d'autres boissons gazeuses (concentration maximale autorisée : 150 ppm ou 150 mg/l)<sup>(195)</sup>.

Les seuls ingrédients aux propriétés stimulantes dont l'ajout dans les boissons énergisantes alcoolisées est toléré sont donc ceux qui contiennent naturellement de la caféine. Ces ingrédients, comme les grains de café dans les liqueurs de café (ex. : Tia Maria<sup>®</sup>) et le guarana dans les boissons énergisantes alcoolisées (ex. : Smirnoff<sup>®</sup> Guarana), sont considérés comme des agents aromatisants et non comme des additifs. Le *RAD* ne prévoit pas de limite maximale pour l'ajout de ces ingrédients « aromatisants ».

### 6.1.3 Encadrement de l'étiquetage

Le *RPSN* comporte des exigences relatives à l'étiquetage des PSN visant à aider les consommateurs à faire un choix éclairé sur les produits qu'ils consomment. Selon Santé Canada, les boissons énergisantes représentent un risque faible pour la population générale lorsqu'elles sont utilisées suivant les directives de l'étiquette. Tous les produits qui ont obtenu une autorisation de mise en marché doivent satisfaire aux exigences du *RPSN* en matière d'étiquetage. Santé Canada s'attend à ce que les produits en attente d'approbation y soient eux aussi conformes, mais rien ne garantit que cette recommandation soit respectée. Néanmoins, en vertu de la politique de conformité, un PSN dont l'étiquette ne comporte pas les renseignements relatifs à l'utilisation sécuritaire du produit pourrait être passible de mesures de conformité immédiates<sup>(177)</sup>.

En plus du NPN, les mentions de risque suivantes doivent apparaître sur l'étiquette des PSN : précautions, mises en garde, contre-indications et réactions indésirables connues à l'utilisation du produit (Article 93). Les étiquettes des boissons énergisantes comportent aussi habituellement les avertissements suivants : « Contient de la caféine. Non recommandé pour les enfants, les femmes enceintes ou qui allaitent, les personnes sensibles à la caféine. Ne doit pas être mélangé avec de l'alcool. Ne pas en consommer plus de [volume] par jour ». Par exemple, il est recommandé de ne pas consommer plus de 500 ml ou 2 canettes de 250 ml de Red Bull<sup>®</sup>, une restriction expliquée par la teneur en glucuronolactone. La mention concernant le risque associé au mélange avec l'alcool fait quant à elle suite à l'évaluation par Santé Canada de nombreux rapports sur des effets indésirables, à l'examen de la littérature qui fait état des risques associés au mélange de boissons énergisantes et d'alcool et à des recommandations d'autres organismes de réglementation.

Les fins ou les usages suggérés et la dose recommandée pour obtenir les effets allégués doivent également être mentionnés sur le produit. Généralement, l'allégation d'usage des boissons énergisantes se présente comme suit : « Mis au point pour les périodes d'épuisement mental et physique accru, contribue à restituer temporairement la vivacité d'esprit ou la vigilance en présence de fatigue et de somnolence ». La dose typique recommandée est d'une ou de deux canettes par jour, selon le format et la composition du produit.

En outre, l'étiquette doit afficher la liste des ingrédients médicinaux contenus dans le produit, avec leur teneur par unité posologique, et la liste des ingrédients non-médicinaux<sup>(192)</sup>. La quantité de caféine ajoutée (synthétique ou isolat) doit également être indiquée. Toutefois, bien que la liste d'ingrédients doive comprendre les sources naturelles de caféine, le *RPSN* n'exige pas que la teneur en caféine provenant de ces sources soit mentionnée sur l'étiquette, sauf si cet ingrédient a été ajouté séparément comme substance pure<sup>(25)</sup>. Quant aux informations nutritionnelles, les fabricants de boissons énergisantes ont le choix d'afficher ou non le tableau de la valeur nutritive sur l'emballage, ce qui est obligatoire en vertu du *RAD* dans le cas des aliments préemballés, contrairement aux PSN.

En ce qui concerne les boissons énergisantes *alcoolisées*, les étiquettes doivent comporter la liste des ingrédients. Toutefois, si les ingrédients médicinaux sont des constituants d'aliments ayant déjà un antécédent d'innocuité, comme la caféine, ou dont l'utilisation comme aliment est antérieure à l'entrée en vigueur du Règlement sur les aliments nouveaux en 1999 (titre 28 du Règlement sur les aliments et drogues), comme le guarana, leur teneur n'a pas à être indiquée sur l'étiquette du produit. De plus, l'affichage des mises en garde et des conditions d'usage n'est pas exigé par le *RAD*. Ainsi, contrairement aux boissons énergisantes ordinaires, la teneur en caféine et la mention « contient de la caféine » ne figurent pas sur les emballages des versions alcoolisées.

#### **6.1.4 Surveillance des risques à la santé après la mise en marché**

La surveillance des boissons énergisantes en vente sur le marché est assurée par la Direction des produits de santé commercialisés (DPSC) de la Direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) de Santé Canada. La DPSC est responsable de la surveillance post-commercialisation, de l'évaluation des signaux et des tendances concernant l'innocuité des PSN et de la communication des risques à l'égard des PSN et des autres produits de santé réglementés offerts sur le marché canadien. La gestion des déclarations des effets indésirables mettant en cause des PSN, comme les boissons énergisantes, incombe également à cette Direction. Les personnes qui ont subi des effets indésirables sont invitées à les déclarer à la DPSC par l'entremise du programme Canada Vigilance.

L'Inspectorat de la DGPSA est responsable de l'application du *RPSN* et des activités liées à la conformité, y compris les plaintes ou les préoccupations des consommateurs ou de l'industrie concernant les PSN (homologués ou non), les rappels de produits et les enquêtes. Les avis de retrait de produits sont diffusés sur le site Internet de Santé Canada. Par exemple, un avis de retrait du marché concernant la boisson Chaotic<sup>®</sup> a été diffusé en 2009, en raison du risque inacceptable présenté pour la santé des enfants. En effet, ces boissons non homologuées ciblaient une population vulnérable et étaient composés d'ingrédients susceptibles de représenter un risque pour la santé<sup>(196)</sup>. Les avis de retrait affichés sur le site Internet sont diffusés par l'intermédiaire du service de distribution *Marketwire* aux personnes inscrites sur la liste de distribution. Certains détaillants décident également de les afficher.

Le *Bulletin canadien des effets indésirables*, publié tous les trois mois en version électronique et papier, fournit également des renseignements au sujet d'effets indésirables graves ou imprévus soupçonnés d'être associés aux produits de santé naturels.

Notons, d'une part, que les responsables de la surveillance et des démarches à effectuer en cas de problèmes avec les boissons énergisantes ne sont pas nécessairement connus des consommateurs. D'autre part, l'efficacité des moyens de communication employés pour informer la population des risques potentiels est limitée, puisque l'information peut être restreinte à ceux qui recherchent des renseignements à ce sujet et à ceux qui ont accès à Internet. D'ailleurs, un sondage effectué par Santé Canada en 2005 rapporte que 84 % des Canadiens estimaient avoir besoin de plus d'information sur les PSN, et que 47 % pensaient ne pas disposer de suffisamment d'information pour être en mesure de prendre des décisions éclairées sur les produits qu'ils achètent<sup>(197)</sup>.

### **6.1.5 Encadrement de l'accessibilité**

Aucune mesure n'encadre l'accessibilité des boissons énergisantes. Tandis que Santé Canada réglemente plusieurs aspects entourant les produits de santé naturels (ex. : innocuité, vente, importation, étiquetage, surveillance de l'utilisation et des effets indésirables), il appartient aux autorités provinciales et territoriales de déterminer où et comment les produits se vendent sur leur territoire<sup>(198)</sup>.

En fait, les boissons énergisantes sont offertes en vente libre sans restriction d'âge. Alors que les PSN se trouvent généralement dans les pharmacies, les magasins spécialisés et sur les rayons de produits de pharmacie dans les épiceries, les boissons énergisantes sont vendues dans les mêmes endroits que les produits alimentaires. Plusieurs de ces boissons, notamment celles d'origine étrangère, sont également en vente sur Internet.

Les boissons énergisantes sont présentées sous une forme manifestement destinée à l'alimentation, et elles sont placées à proximité des boissons sucrées conventionnelles (boissons gazeuses et aux fruits, etc.). Selon Santé Canada, malgré la présence de conditions d'utilisation recommandées sur les étiquettes des boissons énergisantes, ces façons de faire laissent supposer que de tels produits peuvent être consommés librement; les consommateurs pourraient donc avoir tendance à ne pas tenir compte des conditions d'utilisation recommandées ni du fait qu'elles contiennent des ingrédients médicinaux susceptibles d'augmenter le risque des effets indésirables s'ils sont consommés à l'excès<sup>(199)</sup>.

En l'absence d'encadrement légal spécifique et par crainte de risques potentiels pour les jeunes consommateurs, des écoles du Québec ont adopté des mesures visant à réduire l'accès des boissons énergisantes aux enfants et aux adolescents, dont l'interdiction de la vente de ces boissons sur les lieux<sup>(200)</sup>. Par ailleurs, la politique cadre *Pour un virage santé à l'école* demande également aux écoles québécoises de ne pas vendre de boissons sucrées ou de boissons diète, y compris, par conséquent, les boissons énergisantes<sup>(201)</sup>.

### **6.1.6 Encadrement de la publicité et du marketing**

Santé Canada et les Normes canadiennes de la publicité ont tous deux pour but de préserver l'intégrité de la publicité entourant les médicaments et les PSN<sup>(202)</sup>. La Direction des produits de santé commercialisés de la Direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) de Santé Canada est responsable d'évaluer, d'après les plaintes

exprimées par les consommateurs, si la publicité qui entoure les PSN (ex. : à la télévision, à la radio, sur Internet, dans les journaux) mentionne clairement l'utilisation prévue du produit, conformément à l'autorisation de mise en marché. Les plaintes reçues relativement à la publicité des produits homologués sont acheminées aux agences de préapprobation de la publicité aux fins d'évaluation. Les plaintes reçues au sujet de la publicité des produits non homologués sont pour leur part traitées par l'Inspektorat de la DGPSA.

De plus, la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD) comporte des dispositions relatives à la publicité qui s'appliquent aux PSN. Par exemple, la publicité des produits ne doit pas contrevenir à l'Article 9, qui « interdit d'étiqueter, d'emballer, de traiter, de préparer ou de vendre une drogue – ou d'en faire la publicité – d'une manière fausse, trompeuse ou mensongère ou susceptible de créer une fausse impression quant à sa nature, sa valeur, sa quantité, sa composition, ses avantages ou sa sûreté ».

Depuis l'entrée en vigueur du *RDLMMNT*, un produit dont l'étiquetage, la vente ou la publicité sont effectués conformément à sa demande de licence de mise en marché (DLMM), en l'absence d'autres facteurs, ne contrevenirait généralement pas à l'article 9 de la *LAD*. Tout produit ou matériel publicitaire porté à l'attention de Santé Canada sera évalué et peut faire l'objet de mesures de conformité et d'application. Ces mesures seront appliquées si le produit commercialisé diffère de celui décrit dans la DLMM à l'égard de laquelle un numéro d'exemption (NE) a été accordé.

Par ailleurs, les Normes canadiennes de la publicité (NCP)<sup>(203)</sup> examinent tout matériel publicitaire concernant les médicaments en vente libre (y compris les PSN) avant sa diffusion, afin d'en déterminer la conformité avec les dispositions réglementaires de la *LAD*, du *RPSN* et des divers codes de publicité (ex. : exactitude et clarté, descriptions et représentations inacceptables, publicité destinée aux enfants, etc.). Les NCP approuvent préalablement la publicité destinée à la radio, à la télévision, aux médias imprimés de masse, aux affichages extérieurs et aux points de vente. Depuis septembre 2007, les Services d'approbation de NCP examinent la publicité destinée aux enfants de moins de 12 ans diffusée dans les magazines et sur Internet<sup>(204)</sup>. Cet organisme dispose également de mécanismes indépendants pour résoudre les plaintes relatives à la publicité de produits de santé dont la vente est autorisée au Canada.

Au Québec, la *Loi sur la protection des consommateurs* interdit la publicité commerciale destinées aux enfants de moins de 13 ans<sup>(205)</sup>.

Les pratiques commerciales associées à l'alcool (publicité, concours, promotions, commandites au cours d'événements publics) sont de leur côté assujetties au *Règlement sur la promotion, la publicité et les programmes éducatifs en matière de boissons alcooliques* de la Régie des alcools, des courses et des jeux du Québec (RACJ)<sup>(206)</sup>. Le marketing entourant le mélange d'alcool et de boissons énergisantes doit donc être conforme aux dispositions de ce règlement. Ce dernier interdit notamment toute publicité qui incite une personne à consommer des boissons alcooliques de façon non responsable (Section II).

## 6.2 AILLEURS DANS LE MONDE

Peu de données ont été recensées au sujet des mesures d'encadrement et du contexte légal des boissons énergisantes à l'étranger. L'information consultée permet tout de même de dégager des éléments de comparaison entre les pays, et entre ces derniers et le contexte canadien. Les données recueillies au sujet des mesures d'encadrement et du contexte légal des boissons énergisantes dans quelques pays sont résumées dans les sections suivantes.

### 6.2.1 Encadrement de la composition

En Australie et en Nouvelle-Zélande, le règlement de 2001 sur les *formulated caffeinated beverages* prévoit des restrictions quant au contenu des boissons de cette catégorie, qui comprend les boissons énergisantes<sup>(207)</sup>. La teneur maximale en caféine qui peut être ajoutée aux boissons énergisantes, peu importe sa source, est de 320 mg/l (ou 80 mg par 250 ml). D'autres substances (ex. : vitamines du groupe B, taurine, glucuronolactone, inositol) qui peuvent entrer dans la fabrication de ces boissons doivent également respecter les limites maximales prévues par ce règlement<sup>(208)</sup>.

En Belgique, la législation relative aux boissons aromatisées sans alcool, y compris les boissons énergisantes, limite également à 320 mg/l la teneur maximale en caféine permise<sup>(209)</sup>.

Aux États-Unis, les boissons énergisantes sont généralement considérées par la Food and Drug Administration (FDA) comme des suppléments alimentaires et sont assujettis au *Dietary Supplement Health and Education Act*, un cadre réglementaire différent de celui qui s'applique aux produits alimentaires et pharmaceutiques « conventionnels »<sup>(210)</sup>. Sous ce règlement, l'encadrement des boissons énergisantes est plutôt limité. Par exemple, la commercialisation de ces boissons ne requiert aucune approbation de la FDA, et l'affichage de la quantité de caféine présente dans le produit n'est pas exigé.

Toujours aux États-Unis, les boissons énergisantes alcoolisées sont, quant à elles, considérées comme un *aliment* et sont assujetties au *Food, Drug and Cosmetic Act*<sup>(211)</sup>. Plusieurs boissons alcoolisées offertes sur le marché américain contiennent de la caféine. Pourtant, cet ingrédient est considéré comme un additif alimentaire dont les conditions d'utilisation doivent être reconnues inoffensives (*generally recognized as safe* ou *GRAS*), ce qui n'est pas le cas de son ajout dans les boissons alcoolisées. En fait, l'utilisation de caféine est actuellement uniquement autorisée dans les boissons de type cola, et ce, à la teneur maximale reconnue inoffensive, soit 200 ppm. En novembre 2009, la FDA a d'ailleurs demandé à près de 30 fabricants de boissons alcoolisées caféinées de fournir des preuves de l'innocuité de l'utilisation de la caféine dans leur produit<sup>(212)</sup>.

La Californie a déposé, en janvier 2010, un projet de loi (*Assembly Bill no.1598*) visant à interdire la commercialisation de boissons alcoolisées à base de malt contenant de la caféine sur son territoire<sup>(213)</sup>. Cette définition ne s'applique toutefois pas aux sources naturelles de caféine telles que le guarana. Parallèlement, par crainte des risques potentiels à la santé présentés à court et à long terme par les boissons énergisantes alcoolisées, en particulier chez les jeunes, le Marin Institute, un organisme américain de surveillance de

l'industrie de l'alcool, a recommandé que les instances gouvernementales fédérales mènent des recherches sur les risques associés à leur consommation, et que les fabricants suspendent la production de ces boissons tant que leur innocuité n'aura pas été démontrée<sup>(13)</sup>.

### **6.2.2 Encadrement de l'étiquetage**

La disposition réglementaire relative aux boissons énergisantes mise en place en Australie et en Nouvelle-Zélande exige que l'emballage de ces produits affiche la teneur en caféine totale et celles des autres substances présentes (vitamines du groupe B, taurine, glucuronolactone, inositol), par canette et par 100 ml, de même que le tableau de valeur nutritive<sup>(208)</sup>. On doit également y indiquer que le produit contient de la caféine, et que sa consommation est déconseillée aux enfants, aux femmes enceintes ou qui allaitent et aux personnes sensibles à la caféine. La quantité journalière maximale à respecter (exprimée en canettes, bouteilles ou millilitres) doit également être précisée.

Depuis 2004, les pays membres de l'Union européenne (UE) doivent respecter un règlement selon lequel l'emballage de toute boisson contenant plus de 150 mg/l de caféine (soit environ 40 mg/250 ml) doit comporter la teneur en caféine (en mg/100 ml) et la mention « Haute teneur en caféine »<sup>(214)</sup>. En France, l'étiquette des boissons énergisantes doit de plus inviter à consommer ces boissons avec modération et à ne pas dépasser un certain volume par jour<sup>(215)</sup>.

Par ailleurs, des groupes d'experts d'autres pays ont émis des recommandations complémentaires relatives à l'étiquetage des boissons énergisantes. En Irlande, dans un rapport de 2002 sur les risques associés à ces boissons, le Stimulant Drinks Committee demande de faire mention, sur l'emballage, que ces boissons sont déconseillées aux enfants de moins de 16 ans<sup>(91)</sup>. Cette dernière recommandation figure aussi dans un avis du Conseil supérieur de la santé de la Belgique, qui propose, en outre, d'aviser les consommateurs d'éviter de prendre ces boissons en même temps que des boissons alcoolisées ou pendant la pratique d'une activité physique<sup>(209)</sup>.

### **6.2.3 Surveillance des effets indésirables**

En France, à la demande du ministre de la Santé, l'Institut de veille sanitaire (InVS), en collaboration avec l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), a mis en place une surveillance active, par l'intermédiaire des Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV), des signalements des effets indésirables liés à la consommation de Red Bull® et d'autres boissons énergisantes<sup>(216)</sup>. Selon un rapport publié après cinq mois de commercialisation du Red Bull®, la surveillance active n'a révélé qu'un faible nombre de cas d'intoxication aiguë par Red Bull®, et les signes présentés étaient vraisemblablement liés à la présence de caféine ou à la consommation concomitante d'alcool. Le comité de coordination de toxicovigilance a donc proposé de maintenir une surveillance passive des expositions aux boissons énergisantes par l'intermédiaire de l'analyse rétrospective périodique du système d'information des Centres Antipoison et de Toxicovigilance<sup>(216)</sup>.

#### **6.2.4 Encadrement de l'accessibilité**

Aux États-Unis, quelques États ont proposé une législation pour bannir la vente de boissons à teneur élevée en caféine aux mineurs. Toutefois, aucun projet de loi n'a été accepté<sup>(217)</sup>. Le *Kentucky House Bill 374* aurait interdit la vente aux mineurs de toute boisson contenant de la taurine, du glucuronolactone ou plus de 71 mg de caféine par portion de 12 onces<sup>(218)</sup>. La législation du Maine visait les boissons vendues en particulier comme étant des rehausseurs d'énergie et contenant plus de 80 mg de caféine par huit onces<sup>(219)</sup>. L'état du Rhode Island a quant à lui tenté d'interdire, dans les établissements scolaires, la vente, la consommation et la possession de boissons énergisantes contenant plus de 70 mg de caféine par 12 onces<sup>(220)</sup>.

#### **6.2.5 Encadrement de la publicité et du marketing**

Aucune mesure visant à encadrer les pratiques de marketing et la publicité associées aux boissons énergisantes n'a été recensée. Toutefois, des groupes d'experts ont critiqué certaines pratiques entourant les boissons énergisantes alcoolisées et ont émis des recommandations à ce sujet.

Le Marin Institute recommande que les instances gouvernementales nationales et locales investiguent les stratégies de marketing utilisées et que des campagnes de sensibilisation soient initiées pour avertir les consommateurs, les parents, et les législateurs des risques associés au mélange d'alcool et de boissons énergisantes<sup>(13)</sup>.

De plus, les pratiques commerciales des brasseurs américains *MillerCoors* et *Anheuser-Bush*, qui produisent des boissons caféinées alcoolisées, ont été contestées par plusieurs procureurs généraux américains et des coalitions, dont le Center for Science in Public Interest (CSPI)<sup>(221,222)</sup>. Les critiques visaient notamment l'utilisation d'allégations trompeuses quant aux effets des produits et au marketing illégalement destiné aux jeunes mineurs. Ces brasseurs ont convenu en 2009 de retirer leurs boissons alcoolisées caféinées du marché (ex. : Sparks<sup>®</sup>, Tillt<sup>®</sup>, Bud Extra<sup>®</sup>).

## 7 CONSTATS ET PERSPECTIVES

La consommation de boissons énergisantes a connu une croissance importante au cours des cinq dernières années, de sorte que ces produits occupent maintenant une part considérable du marché des boissons. L'augmentation notable du nombre d'appels au Centre antipoison du Québec à propos des boissons énergisantes met en évidence les risques potentiels que celles-ci représentent pour la santé publique.

Ce document avait pour objectif de présenter, sous une forme résumée, l'état des connaissances sur les boissons énergisantes en cinq volets, à savoir : les stratégies de marketing, les habitudes de consommation, l'innocuité des principaux ingrédients, les effets sur la santé et sur les habitudes de vie et l'encadrement.

Le nombre de volets étudiés excluait le recours à une méthodologie calquée sur celle d'une synthèse systématique des écrits scientifiques. La stratégie de recherche utilisée pour cette synthèse des connaissances ne peut donc garantir que les études examinées représentent de façon exhaustive la littérature sur le sujet. Des sources pertinentes ont pu être omises; de plus, la qualité des études recensées et la validité de leurs résultats n'ont pas toujours fait l'objet d'une évaluation systématique. Cependant, considérant l'éventail et la multitude des études examinées et l'expertise diversifiée des collaborateurs impliqués dans ce document, il serait étonnant qu'une dimension majeure de ce phénomène ait été occultée.

Par ailleurs, l'étude des effets des boissons énergisantes constitue un sujet d'intérêt récent au sein de la communauté scientifique, et les travaux de recherche réalisés sont encore fragmentaires. L'évaluation des risques et des enjeux de santé publique associés aux boissons énergisantes est limitée par trois contraintes principales. Premièrement, très peu d'études rigoureuses ont examiné les effets indésirables à court et à long terme de la consommation de différentes doses de boissons énergisantes, que ce soit chez la population générale et les groupes vulnérables, en combinaison avec l'alcool ou dans le cadre de la pratique d'une activité physique. Deuxièmement, les données québécoises qui permettent d'évaluer le niveau et l'évolution de la consommation de boissons énergisantes dans la population sont relativement rares, si bien qu'il est difficile de mesurer l'ampleur du phénomène dans la province, tout comme ailleurs dans le monde. Troisièmement, les effets physiologiques et la toxicité des différents ingrédients des boissons énergisantes ont été plus ou moins bien étudiés, et on ne dispose que de très peu de données sur les effets des boissons énergisantes, dont la nature, la combinaison et la quantité des ingrédients varient. Les connaissances relatives à l'effet sur la santé de ces mélanges, consommés seuls ou avec d'autres substances, sont incomplètes. En outre, plusieurs études ont été réalisées chez l'animal, et on ne dispose d'aucune étude équivalente chez l'humain. En conséquence, il est difficile de tirer des conclusions quant aux effets combinés des ingrédients et à leur importance relative dans la survenue des effets indésirables et des problèmes de santé à long terme.

Malgré ces limites, l'analyse des connaissances scientifiques accumulées jusqu'à présent permet tout de même de dégager un certain nombre d'enjeux de santé publique potentiels si la consommation de boissons énergisantes devient de plus en plus populaire, à l'instar de

celle des boissons gazeuses et sucrées. Cette analyse permet aussi de préciser les domaines de recherche à explorer afin de mieux évaluer l'ampleur et les enjeux réels de ce phénomène.

## 7.1 FAITS SAILLANTS

Il n'existe aucun consensus parmi les organismes de réglementation quant à la définition de ces boissons et à la terminologie qui leur est associée. Dans ce document, le terme « **boisson énergisante** » désigne *tout produit se présentant sous la forme d'une boisson ou d'un concentré liquide et qui prétend contenir un mélange d'ingrédients ayant la propriété de rehausser les niveaux d'énergie et de vivacité*. Les produits correspondant à cette définition mais qui contiennent de l'alcool sont appelés « **boissons énergisantes alcoolisées** ».

Cette section résume les faits saillants relevés dans la littérature au sujet des différentes thématiques examinées au sujet des boissons énergisantes.

### Habitudes de consommation

Le portrait de la consommation des boissons énergisantes, au Québec et ailleurs dans le monde, est encore peu documenté. Les quelques données québécoises à ce sujet indiquent que la consommation de ces boissons est assez répandue chez les jeunes du secondaire et du collégial. Ailleurs dans le monde, un certain nombre d'adolescents et de jeunes adultes aux études, principalement aux niveaux collégial et universitaire, consomment des boissons énergisantes assez régulièrement ou en combinaison avec de l'alcool. Par ailleurs, les différents bénéfices perçus sur le plan du goût et de l'état physique ou mental susciteraient la consommation de ces boissons dans une variété d'occasions.

### Stratégies de marketing

Le marché des boissons énergisantes se caractérise par la multitude de produits accessibles dans de nombreux points de vente et par des pratiques de commercialisation vigoureuses, basées sur des canaux de diffusion non traditionnels qui rejoignent une jeune clientèle. Le marketing de ces boissons est grandement associé à un mode de vie extrême et à la culture des jeunes. Par ailleurs, la mise en marché de boissons énergisantes prémélangées avec de l'alcool et les pratiques commerciales de certains fabricants de boissons énergisantes peuvent encourager la consommation simultanée de ces produits. Toutefois, on connaît peu de choses à propos des stratégies de marketing utilisées au Québec et de leur incidence sur les habitudes de consommation des boissons énergisantes.

### Innocuité et toxicité des principaux ingrédients

Les principaux ingrédients étudiés dans les boissons énergisantes sont : la caféine, la taurine, le ginseng, le glucuronolactone, l'inositol et les vitamines du complexe B.

Qu'elle soit de source synthétique ou naturelle (comme le guarana), la caféine est le principal ingrédient actif des boissons énergisantes. Ainsi, elle est à l'origine de la plupart des questions soulevées quant aux effets de ces boissons sur la santé. La caféine se retrouve en concentration variable selon les boissons énergisantes. Santé Canada a recommandé des limites maximales de caféine dans les boissons énergisantes

homologuées comme étant des produits de santé naturels. La teneur en caféine de ces boissons (~ 80 - 150 mg) est à peu près similaire à celle d'une tasse de café (~ 135 mg) ou de deux canettes de boissons gazeuses de type cola (35 - 46 mg chacune). Cependant, certaines boissons énergisantes non homologuées, concentrées ou de grand volume, peuvent en contenir l'équivalent de plus de deux tasses de café (~ 150 - 343 mg). Bien que ces valeurs se situent en deçà de la limite maximale quotidienne recommandée pour les adultes en bonne santé, la consommation combinée de plusieurs sources de caféine au cours d'une même journée peut mener à un apport élevé en caféine.

Les connaissances scientifiques actuelles sur les propriétés physiologiques de la caféine sont bien documentées dans la littérature. Un apport supérieur aux limites recommandées peut entraîner l'apparition d'effets indésirables, depuis la simple nausée jusqu'à des problèmes cardiaques graves (arythmies). La consommation régulière de plus de 250 mg/jour de caféine peut entraîner différents effets secondaires associés à une intoxication chronique que l'on nomme caféinisme (céphalées, nervosité, irritabilité, tremblements, soubresauts musculaires occasionnels, palpitations, bouffées de chaleur, hyperventilation, arythmies, tachypnée, tachycardie, diurèse et troubles gastro-intestinaux). De plus, une dépendance physique et psychologique à la caféine peut se développer à la suite d'un usage chronique et induire des symptômes de sevrage après l'arrêt de la consommation (céphalées, fatigue, baisse d'énergie, diminution de la vigilance, somnolence, diminution du contentement, humeur dépressive, difficulté de concentration, irritabilité, lucidité diminuée, nausées, myalgies). En général, les symptômes de sevrage se manifestent assez rapidement, soit 12 à 24 heures suivant l'arrêt de la consommation.

Plusieurs facteurs peuvent rendre certaines personnes particulièrement sensibles aux effets de la caféine (tabagisme, âge, grossesse, utilisation antérieure de caféine, utilisation concomitante de médicaments et/ou drogues, antécédents cardiovasculaires, polymorphismes génétiques). De plus, on déconseille généralement l'utilisation de la caféine chez les personnes atteintes de maladies cardiovasculaires, d'hypertension, d'insomnie, de troubles anxieux, de troubles gastriques et duodénaux. On recommande également aux femmes enceintes ou qui allaitent de limiter leur consommation de caféine.

De son côté, la taurine semble causer peu d'effets indésirables à court terme; il n'existe toutefois aucune étude sur l'innocuité de sa consommation à long terme. Une exposition occasionnelle à la taurine aux concentrations retrouvées dans les boissons énergisantes ne devrait pas susciter d'inquiétude sur le plan de la santé publique. Le très faible taux d'effets indésirables, jumelé à l'écart considérable entre la DSEIO et les concentrations de taurine dans les boissons énergisantes, nous permettent d'arriver à cette conclusion. Cependant, nous ne disposons pas de données concernant les risques pour la santé de la consommation chronique de taurine.

À des teneurs peu élevées comme dans le cas des boissons énergisantes, le ginseng ne produit pas nécessairement les mêmes effets stimulants que ceux recherchés avec les suppléments ou les produits naturels. L'écart entre les doses souvent sous-thérapeutiques présentes dans certaines boissons énergisantes et la dose à laquelle des effets indésirables ont été rapportés (3 000 mg/jour) est suffisant pour considérer sécuritaire l'apport en ginseng

des boissons énergisantes. Cependant, il est primordial d'accorder de l'importance aux nombreuses interactions et contre-indications relevées avec les ginsenosides et à leur effet psychoactif, lequel s'additionne à celui de la caféine.

Comme le glucuronolactone est un produit du métabolisme du glucose dans l'organisme, sa marge de sécurité est suffisante pour conclure que l'exposition au glucuronolactone par la consommation de boissons énergisantes ne devrait pas entraîner de problèmes de santé. Selon les données analysées, rien ne porte à croire que les concentrations d'inositol retrouvées dans les boissons énergisantes auraient des effets négatifs sur la santé des consommateurs.

Même si la consommation occasionnelle de vitamines du complexe B à des doses supérieures aux doses maximales recommandées ne semble pas occasionner de problèmes de santé, l'ajout de vitamines aux boissons énergisantes n'offre aucun avantage nutritionnel et pourrait même entraîner des effets indésirables, quand ces boissons sont consommées à doses élevées.

### **Risques des principaux ingrédients chez des groupes particuliers**

Les femmes enceintes représentent une population à risque en ce qui concerne la consommation de boissons énergisantes. En effet, la demi-vie d'élimination de la caféine est prolongée chez la femme enceinte. Le fœtus sera donc exposé plus longtemps à de fortes concentrations de caféine. Selon Santé Canada, l'apport quotidien maximal de caféine recommandé chez la femme enceinte ou qui allaite est de 300 mg/jour. Toutefois, un comité d'experts européens a récemment établi qu'une consommation supérieure à 200 mg/jour de caféine est associée à un risque accru de retard de croissance fœtale et d'avortement spontané. Les données scientifiques (chez l'homme et/ou l'animal) sont trop peu nombreuses pour permettre d'évaluer le risque de l'exposition du fœtus aux autres ingrédients des boissons énergisantes.

Les enfants et les adolescents constituent également une population à risque. Santé Canada recommande une consommation maximale de caféine de 2,5 mg/kg/jour chez les enfants de 12 ans et moins, et suggère un maximum de 2,5 mg/kg/jour (jusqu'à concurrence de 400 mg/jour) chez les adolescents de 13 ans et plus. Selon le poids corporel de l'enfant, une seule boisson énergisante pourrait contenir plus de caféine que la consommation quotidienne maximale recommandée. Des études rapportent le développement d'une dépendance à la caféine, ainsi que des troubles du sommeil chez les enfants et chez les adolescents.

Le risque d'effets indésirables est particulièrement élevé dans le cas des personnes atteintes du trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). Les boissons énergisantes contiennent des stimulants (caféine, guarana, ginseng) qui peuvent potentialiser les effets indésirables des médicaments amphétaminiques (Ritalin<sup>®</sup>, Concerta<sup>®</sup>, Adderall<sup>®</sup>, Dexedrine<sup>®</sup>) sous prescription médicale, ou en additionner d'autres. Les bases de données sur les interactions médicamenteuses recommandent d'éviter l'association de ces produits.

### **Effets indésirables associés à la consommation de boissons énergisantes**

Bien que les principaux ingrédients aient beaucoup été étudiés, il existe peu d'études, à ce jour, sur les effets indésirables de la combinaison des ingrédients des boissons énergisantes. On en connaît donc encore très peu sur les effets de leur interaction. Les principales publications sont des études uniques, réalisées sur de petits nombres de sujets, ou des rapports de cas qui portent sur une ou plusieurs personnes. La grande diversité des boissons énergisantes et de leur teneur en ingrédients rend difficile l'interprétation de ces études et l'extrapolation de leurs données. Les auteurs des études associent principalement les effets indésirables de la consommation des boissons énergisantes à la présence de caféine, bien connue pour ses effets de toxicité aiguë (tremblements, agitation, nausées, vomissements, etc.), ses effets de toxicité chronique (nervosité, céphalées, irritabilité, etc.) et son potentiel d'entraîner une dépendance physique ou psychologique.

Les études uniques réalisées avec des boissons énergisantes sur de petits nombres de sujets rapportent une augmentation de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle systolique chez des sujets en bonne santé, des changements qui pourraient être cliniquement significatifs chez les personnes atteintes d'une maladie cardiovasculaire, une diminution de la qualité du sommeil et une augmentation de la diurèse.

Les rapports de cas révèlent des cas d'arythmies ventriculaires, un cas de spasme coronarien, des crises convulsives et des épisodes de manie ou de psychose chez certaines personnes prédisposées. Dans ces cas, les boissons énergisantes étaient principalement consommées en excès.

### **Consommation concomitante d'alcool et d'autres substances**

La consommation simultanée de boissons énergisantes et d'alcool soulève des inquiétudes parce que l'effet stimulant des boissons énergisantes pourrait masquer la sensation d'ébriété. Il semble que la caféine contenue dans ces boissons puisse en effet réduire la perception des symptômes de l'intoxication à l'alcool, sans toutefois diminuer les effets négatifs de cette substance. Par ailleurs, l'association de substances aux propriétés diurétiques (caféine, alcool, possiblement taurine) augmenterait le risque de déshydratation. De plus, selon quelques études, la consommation simultanée de boissons énergisantes et d'alcool pourrait contribuer à une augmentation de la quantité d'alcool consommée et aux méfaits qui y sont associés.

La fumée du tabac modifie la pharmacocinétique de la caféine contenue dans les boissons énergisantes. Chez les fumeurs, il faut des doses supérieures de caféine à des intervalles plus rapprochés pour obtenir le même effet recherché que chez les non-fumeurs. Une étude a également fait ressortir que la consommation de boissons énergisantes est fortement et positivement associée au tabagisme.

Les boissons énergisantes contiennent des stimulants (caféine, guarana, ginseng) qui peuvent potentialiser les effets indésirables des autres drogues stimulantes telles que les amphétamines (Ecstasy, Love) et la cocaïne, ou en ajouter d'autres. Les bases de données sur les interactions médicamenteuses recommandent d'éviter l'association de ces produits.

### **Consommation en contexte d'activité physique**

Les boissons énergisantes sont particulièrement associées aux sports. Toutefois, ces boissons ne sont pas formulées pour répondre aux besoins physiologiques liés à la pratique d'activité physique. Les résultats des études concernant l'effet des boissons énergisantes sur l'aptitude aérobie et sur la performance sportive sont discordants, et rien ne montre que la combinaison des ingrédients explique certains effets positifs observés dans quelques études; ces effets pourraient être associés au contenu en caféine, un ingrédient connu pour ses effets positifs sur la performance sportive. Par ailleurs, la consommation de boissons à haute teneur en sucre pendant des exercices physiques peut entraîner des troubles gastro-intestinaux et nuire à la réhydratation.

### **Impacts sur la santé dentaire**

Tout comme les autres boissons sucrées, les boissons énergisantes présentent un risque pour le développement de la carie dentaire et l'érosion dentaire lorsqu'elles sont consommées fréquemment. À l'opposé de la carie, l'érosion est un problème de santé dentaire peu connu et peu documenté. Des études indiquent que le potentiel érosif de ces boissons pourrait être supérieur à celui des autres boissons sucrées.

### **Impact sur la saine alimentation et le poids**

Le contenu en sucre et en calories de la plupart des boissons énergisantes est comparable à celui des autres boissons sucrées, telles que les boissons gazeuses et les boissons aux fruits. La consommation régulière de boissons sucrées, dont les boissons énergisantes, ne peut être considérée comme une habitude contribuant positivement à l'apport alimentaire des jeunes et des moins jeunes. En plus de fournir un excès de sucre et de favoriser le gain de poids, ces boissons pourraient remplacer celles qui méritent une plus grande place dans l'alimentation, comme l'eau et le lait.

### **Encadrement au Canada**

Au sens de la loi, les boissons énergisantes sont considérées comme des produits de santé naturels. Le *Règlement sur les produits de santé naturels (RPSN)* permet un certain encadrement de ces produits, notamment la vente, la fabrication, l'emballage, l'importation, la distribution et l'entreposage des produits de santé naturels (incluant les boissons énergisantes), en plus de l'évaluation de leur innocuité avant leur mise en marché, leur teneur en ingrédients, la mention des risques potentiels et des conditions d'usage sécuritaires sur l'étiquette et la surveillance post-commercialisation.

Pour être mises en marché, les boissons énergisantes doivent être approuvées par Santé Canada, qui doit leur attribuer un numéro de produit naturel (NPN) après avoir évalué leur innocuité. La teneur des ingrédients des boissons énergisantes actuellement homologuées par Santé Canada respecte une certaine logique; par exemple, la teneur en caféine (synthétique ou isolat) est généralement de 320 mg/l (ou 80 mg par unité posologique pour les versions concentrées), et la dose totale recommandée par jour ne doit pas dépasser les limites de consommation quotidienne de caféine recommandées pour les adultes en bonne santé, soit 400 mg. Cependant, il n'existe actuellement aucune monographie spécifique aux boissons énergisantes.

De plus, l'étiquette doit comporter les conditions d'usage recommandées, les mentions de risques connus associés à l'utilisation du produit (ex. : non recommandé aux personnes sensibles à la caféine) ainsi que la liste des ingrédients médicinaux (ex. : caféine, taurine, vitamines) et la teneur de chacun d'entre eux par unité posologique. Par contre, la loi n'exige pas que la présence de caféine provenant de source naturelle comme le guarana soit inscrite sur l'étiquette, ni que sa teneur soit incluse dans la caféine totale, quoique la DPSN tienne compte de la caféine provenant de toutes les sources lorsqu'elle évalue la demande de licence de mise en marché.

Le *RPSN* est mis en application de façon graduelle, de sorte que les boissons énergisantes en attente d'homologation peuvent se retrouver sur les tablettes sans avoir obtenu de NPN. Santé Canada a élaboré certaines mesures d'encadrement temporaires pour les PSN non homologués afin d'évaluer les priorités d'action en matière d'atténuation des risques associés à cette situation.

Aucune mesure n'encadre l'accessibilité des boissons énergisantes. Tandis que plusieurs aspects entourant les produits de santé naturels sont réglementés par Santé Canada, notamment l'innocuité, l'étiquetage et la surveillance post-commercialisation, les décisions quant aux lieux de vente et les modalités de vente relèvent des autorités provinciales.

Les boissons alcoolisées sont pour leur part réglementées en tant qu'aliments et régies par le *Règlement sur les aliments et drogues*. L'ajout de divers ingrédients actifs fréquemment présents dans les boissons énergisantes, dont la caféine synthétique, y est interdit. La seule substance active tolérée est la caféine de source naturelle, comme le guarana. La teneur en caféine naturelle n'a toutefois pas à être indiquée sur l'étiquette du produit, non plus que les mises en garde (ex. : présence de caféine) et les conditions d'usage (ex. : personnes sensibles, dose maximale par jour). Il n'existe aucune de limite maximale pour ce qui est de l'ajout de la caféine considérée comme un « agent aromatisant » naturel dans les boissons alcoolisées.

### **Encadrement ailleurs dans le monde**

Les données consultées révèlent que peu de mesures ont été mises sur pied pour encadrer précisément la commercialisation des boissons énergisantes dans différents pays. Comme au Canada, les boissons énergisantes sont la plupart du temps assujetties à la législation existante du pays à l'égard de la classe de produits de consommation dont ces boissons font partie, et qui porte principalement sur l'affichage des recommandations d'usage, de la présence de la caféine et de la teneur en cette substance. Toutefois, certaines dispositions appliquées ou envisagées dans certains pays diffèrent de celles du Canada et d'autres pays.

Ainsi, les cadres réglementaires des aliments de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande se distinguent particulièrement par l'existence d'une sous-classe de boissons non alcoolisées : les *formulated caffeinated beverages* ou boissons énergisantes. Cette caractéristique permet d'en réglementer la teneur en ingrédients actifs ainsi que l'étiquetage. La limite maximale de caféine pouvant être ajoutée aux boissons énergisantes, y compris celle de source naturelle, est de 320 mg/l (ou 80 mg/250 ml). La teneur en autres substances (ex. : vitamines du groupe B, taurine, glucuronolactone, inositol) doit également respecter une limite maximale.

La même limite de teneur en caféine figure dans le cadre réglementaire de la Belgique à l'égard des boissons aromatisées sans alcool.

La quantité totale de caféine (synthétique ou de source naturelle) dans les boissons énergisantes doit figurer sur l'étiquette du produit en Australie et en Nouvelle-Zélande. Dans les pays membres de l'Union européenne, l'emballage de toute boisson contenant plus de 150 mg/l (ou 37,5 mg/250 ml) de caféine doit porter la mention « Haute teneur en caféine ». Des groupes d'experts irlandais et belges recommandent de mentionner, sur l'étiquette, que ces boissons sont déconseillées aux enfants de moins de 16 ans.

En France, un dispositif a été mis sur pied afin de surveiller les cas d'intoxications liés à la consommation de boissons énergisantes.

Dans l'espoir de limiter l'accessibilité et l'utilisation de ces boissons par les jeunes (ex. : interdiction de la vente aux mineurs, interdiction de la consommation dans les établissements scolaires), trois États américains ont tenté de recourir à la réglementation. De son côté, la Californie a essayé d'interdire la commercialisation de boissons énergisantes alcoolisées sur son territoire.

## **7.2 PERSPECTIVES POPULATIONNELLES**

Cette section met en perspective les principaux constats dégagés de la synthèse de littérature en matière de risques et d'effets sur la santé potentiels pour les individus et la santé publique, ainsi qu'au regard de l'encadrement et du marketing. Les éléments à surveiller, les recherches qu'il faudrait réaliser pour mieux évaluer la nature et l'importance de l'impact des boissons énergisantes sur la santé des Québécois sont également présentés.

### **7.2.1 Besoin de sensibilisation**

Les risques découlant de la consommation des boissons énergisantes sont principalement liés à leur contenu en caféine et concernent surtout les jeunes. Afin de protéger le public, il importe donc que la teneur totale en caféine (synthétique ou non) de ces boissons ainsi que les conditions d'usage sécuritaire ou risqué soient mieux connues de la population, des acteurs de la santé publique et des intervenants des milieux scolaire, sportif, des loisirs, etc. Les interactions médicamenteuses étant nombreuses, il est important de sensibiliser les professionnels de la santé, principalement les pharmaciens.

Chez les personnes en bonne santé, les risques d'atteindre les limites recommandées dans le cadre de l'usage occasionnel ou de la consommation de faibles quantités de boissons énergisantes sont en général peu élevés et comparables à ceux de la consommation de café. Toutefois, la consommation excessive de ces boissons, des versions non homologuées, des versions concentrées ou d'une combinaison de plusieurs sources de caféine au cours d'une même journée comporte des risques d'intoxication ou d'effets indésirables associés à un cumul de caféine.

Les personnes qui doivent limiter leur consommation de caféine, notamment celles qui sont aux prises avec des maladies cardiovasculaires, de l'hypertension, des troubles gastro-intestinaux, de l'insomnie ou des troubles anxieux ainsi que les enfants et les femmes enceintes ou qui allaitent devraient, de leur côté, éviter de consommer des boissons énergisantes. De plus, étant donné les nombreuses interactions médicamenteuses rapportées avec certains ingrédients retrouvés dans les boissons énergisantes, il serait préférable qu'une personne atteinte d'une maladie chronique se renseigne auprès de son pharmacien sur l'influence possible de la consommation de ces boissons sur sa médication et sa condition médicale.

Par ailleurs, la consommation d'au moins une boisson énergisante par les enfants de 12 ans et moins peut facilement atteindre ou dépasser la limite quotidienne maximale de caféine recommandée pour cet âge. Chez les adolescents, la consommation de ces boissons, combinée à celle d'autres sources de caféine éventuellement présentes dans leur alimentation (ex. : boissons gazeuses, chocolat), peut également fournir un apport en caféine supérieur à la limite proposée. La possibilité d'une dépendance psychologique et physique à la caféine de ces boissons dans ce sous-groupe de la population est également documentée dans la littérature. Il existe donc bel et bien des risques d'effets indésirables en ce qui concerne ces deux groupes; par conséquent, la consommation de toute boisson énergisante chez les enfants de moins de 12 ans devrait être évitée, et il serait plus sécuritaire pour les adolescents d'en limiter la consommation.

Les personnes qui consomment des boissons énergisantes en combinaison avec l'alcool risquent de mal interpréter leur niveau d'intoxication à l'alcool, ce qui est possiblement attribuable au contenu en caféine des boissons énergisantes. Ces personnes seraient susceptibles de consommer davantage d'alcool et d'adopter des conduites risquées. La prudence est donc de mise quant à la consommation concomitante de ces deux substances. Santé Canada déconseille d'ailleurs la consommation de boissons énergisantes et d'alcool. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux discerner les dangers que représente cette pratique.

Bien qu'il soit nécessaire de réaliser davantage d'études pour mieux saisir les effets sur la santé de la consommation de boissons énergisantes en contexte d'activité physique, il paraît plus prudent de limiter la consommation de ces boissons pendant un effort physique, en raison des effets indésirables et des risques potentiels associés à cette pratique. L'eau est le liquide à privilégier pendant une activité physique dans la population générale, faiblement ou modérément active.

Le sucre contenu dans les boissons énergisantes constitue également une raison de limiter la fréquence de consommation et les quantités consommées. La consommation d'eau et de boissons nutritives plutôt que de boissons sucrées doit être encouragée, particulièrement chez les jeunes, afin de prévenir les répercussions défavorables sur la santé dentaire, de favoriser une saine alimentation et de prévenir le gain de poids.

### **7.2.2 Surveillance des impacts potentiels sur la santé publique**

Il est possible que la mise en marché des boissons énergisantes contribue à une hausse de la consommation totale de caféine dans la population et aux répercussions potentielles qui y sont associées (cas d'intoxication à la caféine, interactions médicamenteuses, problèmes de sommeil, etc.). Il importe donc de surveiller le phénomène des boissons énergisantes au Québec et, plus largement, la consommation des produits caféinés dans leur ensemble.

Étant donné que la prise simultanée d'alcool et de boissons énergisantes est susceptible d'augmenter la quantité d'alcool consommée et d'atténuer la sensation d'intoxication, cette pratique pourrait contribuer aux problèmes sociaux et de santé déjà attribués à la consommation d'alcool (violence, accidents, conduite en état d'ébriété, etc.), notamment chez les jeunes.

De plus, l'éventuelle contribution des boissons énergisantes à la consommation de boissons sucrées au détriment de l'eau et des boissons nutritives pourrait contribuer aux problèmes de santé dentaire dans la population, à l'augmentation du taux d'excès de poids et à ses effets sur la santé.

Ainsi, la compréhension du phénomène des boissons énergisantes et le suivi de son évolution nécessitent de dresser un portrait qui comprend la fréquence de consommation et le nombre de boissons consommées à chaque épisode de consommation. Une attention particulière devrait être portée à la surveillance des habitudes de consommation des groupes sensibles à la caféine et aux différents contextes de la consommation (consommation concomitante avec de l'alcool ou des drogues, consommation en contexte d'activité physique, etc.). Il serait aussi intéressant de documenter les effets de la consommation des boissons énergisantes sur la consommation totale de boissons sucrées et de boissons favorables à la santé.

L'évolution des cas d'effets indésirables et le nombre d'appels téléphoniques logés au Centre antipoison du Québec et à Info-Santé concernant les boissons énergisantes devraient également faire l'objet d'un suivi. Enfin, des recherches de plus grande envergure devraient être réalisées afin d'évaluer l'étendue des problèmes de santé associés à ces boissons et nécessitant une intervention médicale.

### **7.2.3 Limites de l'encadrement législatif actuel**

Le processus d'homologation des produits de santé naturels par Santé Canada assure, en principe, l'innocuité de ces produits ainsi que l'affichage, sur l'étiquette, des mises en garde et des conditions d'usage recommandées. Toutefois, en raison de certaines particularités inhérentes à la loi et d'un retard dans la mise en application du règlement sur les produits de santé naturels, il semble que l'encadrement actuel pourrait être resserré.

D'abord, l'innocuité de toutes les boissons énergisantes, de même que la présence, sur l'étiquette, des informations concernant leur usage éclairé et sécuritaire (ex. : teneur en ingrédients, mises en garde, conditions d'usage recommandées) ne seront pas assurées

tant que le Règlement sur les produits de santé naturels ne sera pas appliqué de façon rigoureuse.

De plus, bien que le règlement exige que les sources naturelles de caféine figurent dans la liste des ingrédients, les consommateurs ne reconnaîtront pas nécessairement que ces ingrédients contiennent de la caféine. C'est le cas du guarana, qui se retrouve dans plusieurs boissons énergisantes, parfois en complément à la caféine synthétique. De plus, l'affichage de la teneur en caféine d'origine naturelle n'étant pas exigé, les boissons énergisantes pourraient contenir davantage de caféine que ne le révèle l'étiquette.

Étant donné que les boissons énergisantes sont vendues comme des aliments, le consommateur ne s'attend pas forcément à des mises en garde ou à la présence de quantités élevées de substances aux effets pharmacologiques. Par exemple, les enfants, particulièrement susceptibles aux risques d'intoxication à la caféine, peuvent pourtant se procurer des boissons énergisantes et en consommer comme ils consomment d'autres boissons sucrées conventionnelles. Deux états américains ont d'ailleurs tenté de recourir à la loi pour restreindre la vente de ces produits aux mineurs. Il est toutefois difficile d'émettre une opinion à l'égard de cette mesure en raison du peu d'information sur les fondements et la faisabilité de cette démarche, et sur les raisons expliquant l'échec de ce type d'initiative.

Par ailleurs, la portée des mesures de surveillance post-consommation est limitée; en effet, les consommateurs ne connaissent pas nécessairement les démarches à effectuer en cas de problèmes avec les boissons énergisantes. De plus, les moyens de communication des risques associés à ces produits rejoignent principalement ceux qui recherchent des renseignements à ce sujet.

La réglementation des boissons énergisantes présente également des incohérences quant à leur mélange avec l'alcool. D'une part, bien que l'étiquette des boissons énergisantes ordinaires doive porter une mention relative au risque associé au mélange avec l'alcool, on retrouve sur le marché des boissons énergisantes alcoolisées. Même si ces dernières ne peuvent contenir de caféine synthétique ou d'autres ingrédients actifs présents dans les boissons énergisantes ordinaires, elles peuvent comporter de la caféine de source naturelle (ex. : sous forme de guarana), et ce, en quantité pouvant être comparable à celle présente dans les boissons énergisantes ordinaires, selon les produits (~ 25 - 100 mg et ~ 80 - 150 mg, respectivement). Par ailleurs, du fait que ces boissons sont considérées comme des aliments, il n'est pas obligatoire d'inscrire les mises en garde (ex. : groupes sensibles, interactions) et les conditions d'usage recommandées (ex. : posologie) sur l'étiquette, contrairement aux boissons énergisantes ordinaires. L'existence même des boissons énergisantes alcoolisées ou des boissons caféinées alcoolisées sur le marché a été contestée aux États-Unis en raison du manque de preuves de leur innocuité.

En somme, les gens peuvent consommer des boissons énergisantes, ordinaires ou alcoolisées, sans être au fait des conditions d'usage à respecter et sans savoir qu'elles contiennent des ingrédients susceptibles d'avoir des effets indésirables, parfois même graves ou mortels, en cas de consommation excessive ou en combinaison avec d'autres substances. Santé Canada réfléchit actuellement aux modalités réglementaires qui entourent

ces boissons. Afin de protéger le public, il paraît important que toutes les boissons vendues sur le marché soient soumises à un processus d'évaluation de leur innocuité avant leur mise en marché, et que le contenu total en ingrédients actifs (ex. : contenu total en caféine, y compris de sources naturelles) et les conditions d'usage sécuritaire soient affichés de façon claire et facilement repérable sur l'étiquette.

#### **7.2.4 Préoccupations liées au marketing**

En raison de la consommation répandue du café et des autres boissons gazeuses caféinées, l'apparition des boissons énergisantes sur le marché peut paraître anodine. Cependant, certaines particularités de la commercialisation de ces nouvelles boissons stimulantes soulèvent des préoccupations.

Les boissons énergisantes sont promues d'une façon différente des autres boissons contenant de la caféine, et elles intéressent une nouvelle clientèle. En effet, la publicité met en évidence l'effet stimulant de ces boissons et peut rendre ces produits attrayants aux yeux des jeunes. De plus, alors que les conditions d'utilisation sécuritaires sont omises dans les activités de promotion, les effets bénéfiques prétendus des boissons énergisantes sont surreprésentés : les messages sur les risques et les effets indésirables potentiels liés à leur utilisation sont ainsi éclipsés. Les consommateurs peuvent donc croire que ces boissons sont inoffensives et en boire plusieurs pour obtenir les effets souhaités. Les stratégies de marketing utilisées par les fabricants et leurs impacts sur la consommation de ces boissons, particulièrement chez les jeunes, mériteraient d'être documentées.

D'autre part, le marketing des boissons énergisantes semble vanter un produit stimulant et en encourager l'usage à des fins de récréation et de performance. L'atteinte de performance et de sensations fortes par des moyens artificiels plutôt que naturels peut ainsi être valorisée. Certains experts craignent par ailleurs que le marketing des boissons énergisantes puisse promouvoir l'usage de substances stimulantes dans son ensemble chez les jeunes. D'autres présumant que la consommation de ces boissons surviendrait en cooccurrence avec d'autres formes de comportements risqués. Des études sont nécessaires pour mieux comprendre la relation entre la consommation des boissons énergisantes et les comportements adoptés par les consommateurs.

Enfin, la promotion du mélange de boissons énergisantes et d'alcool est contestable en raison des problèmes potentiels associés à la consommation concomitante de ces deux substances. Le marché des boissons énergisantes alcoolisées semble encore peu développé au Québec, et les pratiques commerciales entourant cette combinaison n'ont été que brièvement abordées dans ce document. Toutefois, des groupes de pression américains ont critiqué le marketing associé aux boissons énergisantes alcoolisées (utilisation d'allégations trompeuses, promotion ciblant une clientèle mineure) ainsi que la promotion du mélange de boissons énergisantes et d'alcool dans les bars et sur les sites Internet des fabricants de boissons énergisantes. La situation québécoise mériterait donc d'être examinée.

## 8 CONCLUSION

La consommation de boissons énergisantes est un phénomène relativement nouveau et peu étudié. Selon les données consultées, la consommation modérée ou occasionnelle de boissons énergisantes semble présenter peu de risques pour les adultes en bonne santé. Par contre, la consommation excessive de boissons énergisantes et la consommation concomitante avec de l'alcool ou d'autres drogues pourraient entraîner des effets néfastes sur la santé, et ce, à cause de leur teneur en caféine.

Les groupes de population sensibles à la caféine sont donc plus susceptibles d'éprouver des effets indésirables ou toxiques associés à la consommation de boissons énergisantes. Ces groupes comprennent les personnes atteintes de maladies cardiovasculaires, d'hypertension, d'insomnie, de troubles d'anxiété, de troubles psychiatriques ou de troubles gastro-intestinaux, les enfants, les femmes enceintes et celles qui allaitent.

Le peu de documentation disponible au sujet des habitudes de consommation de boissons énergisantes dans la population québécoise rend difficile l'évaluation des risques à la santé publique. Afin de prévenir les effets néfastes potentiels, il serait souhaitable de surveiller l'évolution de la consommation de ces boissons et, plus largement, la consommation des différentes sources de caféine dans leur ensemble.

Les professionnels de la santé et la population devraient également être mieux informés des risques pour certains groupes sensibles, des dangers associés à la surconsommation de ces produits et à leur combinaison avec l'alcool. En outre, les parents et les intervenants agissant auprès des enfants et des adolescents devraient être sensibilisés aux effets indésirables de la consommation de boissons énergisantes chez cette jeune clientèle.

De plus, un meilleur encadrement de la teneur en ingrédients par format unitaire et de l'étiquetage des boissons énergisantes (contenu total en caféine et mises en garde sur toutes les boissons énergisantes) serait plus favorable à un usage sécuritaire de ces produits. Enfin, l'impact des stratégies de marketing sur les habitudes de consommation des consommateurs mériterait d'être examiné.



## RÉFÉRENCES

- (1) Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks - a growing problem. *Drug Alcohol Depend* 2009 Jan 1;99(1-3):1-10.
- (2) Agriculture et Agroalimentaire Canada. Salon de l'ACRSA 2008 : Principales tendances du marché nord-américain des boissons. Agriculture et Agroalimentaire Canada 2008-06-10; [En ligne] <http://www.ats.agr.gc.ca/amr/4482-fra.htm> (consulté le 2009-11-10).
- (3) Malinauskas B, Aeby V, Overton R, Carpenter-Aeby T, Barber-Heidal K. A survey of energy drink consumption patterns among college students. *Nutrition Journal* 2007;6(1):35.
- (4) Agriculture et Agroalimentaire Canada. Le segment des boissons énergisantes en Amérique du Nord. Agriculture et Agroalimentaire Canada 2008-01-14; [En ligne] <http://www.ats.agr.gc.ca/info/4387-fra.htm> (consulté le 2009-11-10).
- (5) Dickson J. Power Hour. Take your best Shot. *Convenience Central* 2009;8(12) [En ligne] [http://ccca.dev.fulcrumevents.com/200907/reports\\_energydrinks.asp?sid=C41431C6DABB4471BDE67E3D39093BF2](http://ccca.dev.fulcrumevents.com/200907/reports_energydrinks.asp?sid=C41431C6DABB4471BDE67E3D39093BF2) (consulté le 2010-04-01).
- (6) Beverage Spectrum. 2009 Energy Guide. *Beverage Spectrum Magazine* 2009-03; [En ligne] [http://www.beveragespectrum.com/issue/March09/2009\\_energy\\_guide](http://www.beveragespectrum.com/issue/March09/2009_energy_guide) (consulté le 2009-11-01).
- (7) Beverage Spectrum. Energy Drink Guide 2008. *Beverage Spectrum Magazine* 2008-03; [En ligne] <http://www.beveragespectrum.com/issue/SpectrumMarch2008/2008EnergyDrink> (consulté le 2009-11-01).
- (8) Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology* 2005;8(1):19-32.
- (9) Lemire N, Souffez K, Laurendeau MC. Animer un processus de transfert des connaissances : bilan des connaissances et outil d'animation. Institut national de santé publique du Québec 2009; [En ligne] [http://www.inspq.gc.ca/pdf/publications/1012\\_AnimerTransfertConn\\_Bilan.pdf](http://www.inspq.gc.ca/pdf/publications/1012_AnimerTransfertConn_Bilan.pdf) (consulté le 2009-12-06).
- (10) Gaudreault M, Gagnon M, Arbour N. Être jeune aujourd'hui : habitudes de vie et aspirations des jeunes des régions de la Capitale-Nationale, du Saguenay–Lac-Saint-Jean et des Laurentides. Série Enquête interrégionale 2008. ÉCOBES, Cégep de Jonquière 2009; [En ligne] [http://cegepjonquiere.ca/media/ecobes/EtreJeune2008\\_18Mars09\\_couleur.pdf](http://cegepjonquiere.ca/media/ecobes/EtreJeune2008_18Mars09_couleur.pdf) (consulté le 2009-11-01).
- (11) Pérusse-Lachance É, Drapeau V. Enquête sur les habitudes de vie des étudiants (es) et du personnel de l'Université Laval. Université Laval; 2009.
- (12) Mintel International Group Ltd. Energy Drinks. Chicago, IL: Mintel; 2007.
- (13) Simon M, Mosher J. Alcohol, Energy Drinks, and Youth: A Dangerous Mix. Marin Institute; 2007.

- (14) Ballistreri MC, Corradi-Webster CM. Consumption of energy drinks among physical education students. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2008;16:558-64.
- (15) Oteri A, Salvo F, Caputi AP, Calapai G. Intake of Energy Drinks in Association With Alcoholic Beverages in a Cohort of Students of the School of Medicine of the University of Messina. *Alcoholism: Clinical & Experimental Research* 2007 Oct;31(10):1677-80.
- (16) Miller KE. Energy drinks, race, and problem behaviors among college students. *J Adolesc Health* 2008 Nov;43(5):490-7.
- (17) O'Brien MCM, McCoy TPM, Rhodes SDP, Wagoner AB, Wolfson MP. Caffeinated Cocktails: Energy Drink Consumption, High-risk Drinking, and Alcohol-related Consequences among College Students. *Academic Emergency Medicine* 2008 May;15(5):453-60.
- (18) O'Dea JA. Consumption of nutritional supplements among adolescents: usage and perceived benefits. *Health Educ Res* 2003 Feb 1;18(1):98-107.
- (19) Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aperçu : Le marché canadien des boissons énergisantes. *Agriculture et Agroalimentaire Canada* 2008-05-13; [En ligne] <http://www.ats-sea.agr.gc.ca/can/4469-fra.htm> (consulté le 2009-11-10).
- (20) Red Bull. Red Bull Energy Drink (Products - Benefits). *Red Bull* 2010; [En ligne] [http://www.redbull.com/cs/Satellite/en\\_INT/Red-Bull.com/Products/011242745950125#/product-Benefits](http://www.redbull.com/cs/Satellite/en_INT/Red-Bull.com/Products/011242745950125#/product-Benefits) (consulté le 2010-03-10).
- (21) Breuvage Guru. Pour tout savoir sur Guru. *GURU Beverage Inc* 2010; [En ligne] <http://www.guruenergy.com/#/qc/about/faq.php> (consulté le 2010-02-10).
- (22) Sowry M. The Ultimate Energy Drink: Cocaine? *abc News* 2006-09-18; [En ligne] <http://abcnews.go.com/Health/story?id=2459718&page=1> (consulté le 2009-11-12).
- (23) Monster Energy. Mixology. *Monster Energy* 2010; [En ligne] <http://www.monsterenergy.com/web/events/nightlife/recipes> (consulté le 2010-02-10).
- (24) Santé Canada. Base de données des produits de santé naturels homologués. *Santé Canada* 2010-04-06; [En ligne] <http://webprod.hc-sc.gc.ca/lnhpd-bdpsnh/start-debuter.do?lang=fra> (consulté le 2010-04-14).
- (25) Santé Canada. Votre santé et vous - Caféine. *Santé Canada* 2010-03; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/alt\\_formats/pdf/iyh-vsv/food-aliment/caffeine-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/alt_formats/pdf/iyh-vsv/food-aliment/caffeine-fra.pdf) (consulté le 2010-04-14).
- (26) Santé Canada. Base de données sur les produits pharmaceutiques. *Santé Canada* 2010-04-01; [En ligne] <http://webprod.hc-sc.gc.ca/dpd-bdpp/index-fra.jsp> (consulté le 2010-04-14).

- (27) Blanchet C, Plante C, Rochette L. La consommation alimentaire et les apports nutritionnels des adultes québécois. Institut national de santé publique du Québec 2009; [En ligne] [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/931\\_RapportNutritionAdultes.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/931_RapportNutritionAdultes.pdf) (consulté le 2009-11-01).
- (28) Mandel HG. Update on caffeine consumption, disposition and action. *Food Chem Toxicol* 2002 Sep;40(9):1231-4.
- (29) Hoffman RJ. Methylxanthines and Selective B2-Adrenergic Agonists. *Goldfrank's toxicologic emergencies*. 8<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2006. p. 989-1003.
- (30) Benowitz NL, Osterloh J, Goldschlager N, Kaysen G, Pond S, Forhan S. Massive catecholamine release from caffeine poisoning. *JAMA* 1982 Sep 3;248(9):1097-8.
- (31) AMA. Questions-réponses: Liste des interdictions 2009. Agence mondiale antidopage 2008-09-25; [En ligne] [http://www.iaaf.org/mm/Document/Antidoping/Rules&Regulations/04/85/45/20081205024112\\_httppostedfile\\_2009Liste-WADAQAFrench\\_7528.pdf](http://www.iaaf.org/mm/Document/Antidoping/Rules&Regulations/04/85/45/20081205024112_httppostedfile_2009Liste-WADAQAFrench_7528.pdf) (consulté le 2010-01-26).
- (32) Sokmen B, Armstrong LE, Kraemer WJ, Casa DJ, Dias JC, Judelson DA, Maresh CM. Caffeine use in sports: considerations for the athlete. *J Strength Cond Res* 2008 May;22(3):978-86.
- (33) Graham TE. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Med* 2001;31(11):785-807.
- (34) Burke LM. Caffeine and sports performance. *Appl Physiol Nutr Metab* 2008 Dec;33(6):1319-34.
- (35) Collomp K, Ahmaidi S, Chatard JC, Audran M, Prefaut C. Benefits of caffeine ingestion on sprint performance in trained and untrained swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1992;64(4):377-80.
- (36) Doherty M. The effects of caffeine on the maximal accumulated oxygen deficit and short-term running performance. *Int J Sport Nutr* 1998 Jun;8(2):95-104.
- (37) F&C. Caffeine (Drug Facts). *Facts & Comparaisons (Online version)* 2009-10-14; [En ligne] <http://online.factsandcomparisons.com> (consulté le 2009-10-14).
- (38) Nussberger J, Mooser V, Maridor G, Juillerat L, Waeber B, Brunner HR. Caffeine-induced diuresis and atrial natriuretic peptides. *J Cardiovasc Pharmacol* 1990 May;15(5):685-91.
- (39) Stookey JD. The diuretic effects of alcohol and caffeine and total water intake misclassification. *Eur J Epidemiol* 1999 Feb;15(2):181-8.
- (40) Grandjean AC, Reimers KJ, Bannick KE, Haven MC. The effect of caffeinated, non-caffeinated, caloric and non-caloric beverages on hydration. *J Am Coll Nutr* 2000 Oct;19(5):591-600.

- (41) Cornelis MC, El-Sohehy A. Coffee, caffeine, and coronary heart disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2007 Nov;10(6):745-51.
- (42) Riksen NP, Rongen GA, Smits P. Acute and long-term cardiovascular effects of coffee: implications for coronary heart disease. *Pharmacol Ther* 2009 Feb;121(2):185-91.
- (43) Nurminen ML, Niittynen L, Korpela R, Vapaatalo H. Coffee, caffeine and blood pressure: a critical review. *Eur J Clin Nutr* 1999 Nov;53(11):831-9.
- (44) Winkelmayr WC, Stampfer MJ, Willett WC, Curhan GC. Habitual caffeine intake and the risk of hypertension in women. *JAMA* 2005 Nov 9;294(18):2330-5.
- (45) Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. Effects of caffeine on human health. *Food Addit Contam* 2003 Jan;20(1):1-30.
- (46) Kilzieh N, Akiskal HS. Rapid-cycling bipolar disorder. An overview of research and clinical experience. *Psychiatr Clin North Am* 1999 Sep;22(3):585-607.
- (47) Tondo L, Rudas N. The course of a seasonal bipolar disorder influenced by caffeine. *J Affect Disord* 1991 Aug;22(4):249-51.
- (48) Ogawa N, Ueki H. Secondary mania caused by caffeine. *Gen Hosp Psychiatry* 2003 Mar;25(2):138-9.
- (49) Institute of Medicine. Caffeine for the Sustainment of Mental Task Performance: Formulations for Military Operations. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
- (50) Haller CA. Caffeine. Poisoning & drug overdose. 5<sup>th</sup> ed. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical; 2007. p. 142-3.
- (51) Toxinz. Caffeine. Toxinz 2009-10-22; [En ligne] [www.toxinz.com](http://www.toxinz.com) (consulté le 2009-10-22).
- (52) Caffeine. In: Klasco RK (Ed); POISINDEX® System. Thomson Reuters, Greenwood Village, Colorado. [142]. 2009. Ref Type: Data File.
- (53) Holmgren P, Norden-Pettersson L, Ahlner J. Caffeine fatalities--four case reports. *Forensic Sci Int* 2004 Jan 6;139(1):71-3.
- (54) Greden JF. Anxiety or caffeinism: a diagnostic dilemma. *Am J Psychiatry* 1974 Oct;131(10):1089-92.
- (55) Victor BS, Lubetsky M, Greden JF. Somatic manifestations of caffeinism. *J Clin Psychiatry* 1981 May;42(5):185-8.
- (56) Mackay DC, Rollins JW. Caffeine and caffeinism. *J R Nav Med Serv* 1989;75(2):65-7.
- (57) Juliano LM, Griffiths RR. A critical review of caffeine withdrawal: empirical validation of symptoms and signs, incidence, severity, and associated features. *Psychopharmacology (Berl)* 2004 Oct;176(1):1-29.

- (58) Caffeine (Drug evaluation). In: Klasco RK (Ed); DRUGDEX® System.Thomson Reuters, Greenwood Village, Colorado. [142]. 2009. Ref Type: Data File.
- (59) Smith N, Atroch AL. Guarana's Journey from Regional Tonic to Aphrodisiac and Global Energy Drink. *Evid Based Complement Alternat Med* 2007 Dec 5.
- (60) Aguilar F, Charrondiere UR, Dusemund B, Galtier P, Gilbert J, Gott DM. The use of taurine and d-glucurono-gamma-lactone as constituents of the so-called "energy" drinks. *Scientific Opinion of the Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. The EFSA Journal* 2009;935:1-31. [En ligne] [http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific\\_Opinion/ans\\_ej935\\_Taurine%20and%20D-glucuronolactone\\_op\\_en.pdf?ssbinary=true](http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific_Opinion/ans_ej935_Taurine%20and%20D-glucuronolactone_op_en.pdf?ssbinary=true) (consulté le 2009-09-10).
- (61) Laidlaw SA, Grosvenor M, Kopple JD. The taurine content of common foodstuffs. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990 Mar;14(2):183-8.
- (62) Nittynen L, Nurminen ML, Korpela R, Vapaatalo H. Role of arginine, taurine and homocysteine in cardiovascular diseases. *Ann Med* 1999 Oct;31(5):318-26.
- (63) Azuma J, Sawamura A, Awata N. Usefulness of taurine in chronic congestive heart failure and its prospective application. *Jpn Circ J* 1992 Jan;56(1):95-9.
- (64) Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regul Toxicol Pharmacol* 2008 Apr;50(3):376-99.
- (65) Sved DW, Godsey JL, Ledyard SL, Mahoney AP, Stetson PL, Ho S, Myers NR, Resnis P, Renwick AG. Absorption, tissue distribution, metabolism and elimination of taurine given orally to rats. *Amino Acids* 2007;32(4):459-66.
- (66) Trautwein EA, Hayes KC. Plasma and whole blood taurine concentrations respond differently to taurine supplementation (humans) and depletion (cats). *Z Ernährungswiss* 1995 Jun;34(2):137-42.
- (67) Huxtable RJ. Physiological actions of taurine. *Physiol Rev* 1992 Jan;72(1):101-63.
- (68) Kendler BS. Taurine: an overview of its role in preventive medicine. *Prev Med* 1989 Jan;18(1):79-100.
- (69) Obeid OA, Johnston K, Emery PW. Plasma taurine and cysteine levels following an oral methionine load: relationship with coronary heart disease. *Eur J Clin Nutr* 2004 Jan;58(1):105-9.
- (70) Taurine. In: Klasco RK (Ed); AltMedDex® System.Thomson Reuters, Greenwood Village, Colorado. [142]. 2009. Ref Type: Data File.
- (71) Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc* (2003) 2008 May;48(3):e55-e63.

- (72) Fekkes D, Peplinkhuizen L, Verheij R, Bruinvels J. Abnormal plasma levels of serine, methionine, and taurine in transient acute polymorphic psychosis. *Psychiatry Res* 1994 Jan;51(1):11-8.
- (73) Kiefer D, Pantuso T. Panax ginseng. *Am Fam Physician* 2003 Oct 15;68(8):1539-42.
- (74) Chen CF, Chiou WF, Zhang JT. Comparison of the pharmacological effects of Panax ginseng and Panax quinquefolium. *Acta Pharmacol Sin* 2008 Sep;29(9):1103-8.
- (75) McElhaney JE, Gravenstein S, Cole SK, Davidson E, O'Neill D, Petitjean S, Rumble B, Shan JJ. A placebo-controlled trial of a proprietary extract of North American ginseng (CVT-E002) to prevent acute respiratory illness in institutionalized older adults. *J Am Geriatr Soc* 2004 Jan;52(1):13-9.
- (76) Vuksan V, Stavro MP, Sievenpiper JL, Beljan-Zdravkovic U, Leiter LA, Josse RG, Xu Z. Similar postprandial glycemic reductions with escalation of dose and administration time of American ginseng in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000 Sep;23(9):1221-6.
- (77) Attele AS, Wu JA, Yuan CS. Ginseng pharmacology: multiple constituents and multiple actions. *Biochem Pharmacol* 1999 Dec 1;58(11):1685-93.
- (78) Coon JT, Ernst E. Panax ginseng: a systematic review of adverse effects and drug interactions. *Drug Saf* 2002;25(5):323-44.
- (79) Kitts D, Hu C. Efficacy and safety of ginseng. *Public Health Nutr* 2000 Dec;3(4A):473-85.
- (80) Carabin IGB. Safety assessment of Panax ginseng. *International Journal of Toxicology* 2000;19(4):293-301.
- (81) Kim J, Lee H, Joo C. Biochemical studies on ginseng saponin (XXV) Ginseng saponin-protein interaction. *Korean Biochemical Journal* 1985;18(4):543-58.
- (82) Lu JM, Yao Q, Chen C. Ginseng compounds: an update on their molecular mechanisms and medical applications. *Curr Vasc Pharmacol* 2009 Jul;7(3):293-302.
- (83) Gonzalez-Seijo JC, Ramos YM, Lastra I. Manic episode and ginseng: report of a possible case. *J Clin Psychopharmacol* 1995 Dec;15(6):447-8.
- (84) Jones BD, Runikis AM. Interaction of ginseng with phenelzine. *J Clin Psychopharmacol* 1987 Jun;7(3):201-2.
- (85) Engelberg D, McCutcheon A, Wiseman S. A case of ginseng-induced mania. *J Clin Psychopharmacol* 2001 Oct;21(5):535-7.
- (86) Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C. *PDR for herbals medicines*. 1<sup>st</sup> ed. Montvale, NJ: Medical Economics; 1998.
- (87) Brown R. Potential interactions of herbal medicines with antipsychotics, antidepressants and hypnotics. *Eur J Herbal Med* 1997;(3):25-8.

- (88) Lee YJ, Jin YR, Lim WC, Park WK, Cho JY, Jang S, Lee SK. Ginsenoside-Rb1 acts as a weak phytoestrogen in MCF-7 human breast cancer cells. *Arch Pharm Res* 2003 Jan;26(1):58-63.
- (89) Juhasz J. Ginseng. Guide pratique 2005 : Plantes et substances naturelles à usage thérapeutique. Québec: 2005. p. 126-33.
- (90) Finnegan D. The health effects of stimulant drinks. *Nutrition Bulletin* 2003;28(2):147-155.
- (91) Strain JJ. A Review of the Health Effects of Stimulant Drinks (Final Report). Food Safety Promotion Board (FSPB), Republic of Ireland 2002; [En ligne] <http://www.safefood.eu/Global/Publications/Research%20reports/FSPB%20Stimulant%20drinks%20.pdf?epslanguage=en> (consulté le 2009-09-10).
- (92) Afssa. AVIS de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatifs à l'évaluation de l'adjonction de substances autres qu'additifs technologiques dans une boisson présentée comme « énergisante » contenant de la taurine, de la D-glucuronolactone, de l'inositol, et des vitamines: B2, B3, B5, B6 et B12. Agence française de sécurité sanitaire des aliments 2006-01-30; [En ligne] <http://www.destinationsante.com/IMG/pdf/Avis-0106.pdf> (consulté le 2009-11-01).
- (93) Marcus R, Coulston AM. Water-Soluble Vitamins: The Vitamin B Complex and Ascorbic Acid. Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. 9th ed. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division; 1996. p. 1555-72.
- (94) Guillard JC, Liao YH. Les Vitamines. Médicales Internationales ed. Paris: 1992.
- (95) Machlin LJ. Handbook of Vitamin: Nutritional, Biochemical and Clinical Aspects. New York: 1984.
- (96) Volpe P, Vezu L. Intracellular magnesium and inositol 1,4,5-trisphosphate receptor: molecular mechanisms of interaction, physiology and pharmacology. *Magnes Res* 1993 Sep;6(3):267-74.
- (97) Einat H, Belmaker RH. The effects of inositol treatment in animal models of psychiatric disorders. *J Affect Disord* 2001 Jan;62(1-2):113-21.
- (98) Food and Nutrition Board, Institute of medicine. Dietary reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamine B12, Pantothenic acid, Biotin and Choline. Washington DC: 2000.
- (99) Rockstar Energy. Rockstar Energy Shot. Rockstar Energy Drink 2010; [En ligne] <http://www.rockstarenergy.ca/product.php?pdt=19> (consulté le 2010-04-01).
- (100) Santé Canada. Guide alimentaire Canadien, Boissons. Santé Canada 2007; [En ligne] <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/choose-choix/beverage-boisson/index-fra.php> (consulté le 2009-11-02).
- (101) Jansen T, Romiti R, Kreuter A, Altmeyer P. Rosacea fulminans triggered by high-dose vitamins B6 and B12. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2001 Sep;15(5):484-5.

- (102) Debourdeau PM, Djezzar S, Estival JL, Zammit CM, Richard RC, Castot AC. Life-threatening eosinophilic pleuropericardial effusion related to vitamins B5 and H. *Ann Pharmacother* 2001 Apr;35(4):424-6.
- (103) Schoenen J, Jacquy J, Lenaerts M. Effectiveness of high-dose riboflavin in migraine prophylaxis. A randomized controlled trial. *Neurology* 1998 Feb;50(2):466-70.
- (104) McKevooy GK. AHFS Drug Information. MD: American Society of Health-System Pharmacists . 1998. Ref Type: Journal (Full).
- (105) Brendich A, Cohen M. Vitamin B6 Safety Issues. *Ann NY Acad Sci* 1990;(585):321-30.
- (106) Garg R, Malinow M, Pettinger M, Upson B, Hunninghake D. Niacin treatment increases plasma homocyst(e)ine levels. *Am Heart J* 1999 Dec;138(6 Pt 1):1082-7.
- (107) ASHP. Therapeutic Position Statement on the safe use of niacin in the management of dyslipidemias. American Society of Health-System Pharmacists. *Am J Health Syst Pharm* 1997 Dec 15;54(24):2815-9.
- (108) Anon. Niacinamide. Monograph. *Altern Med Rev* 2002 Dec;7(6):525-9.
- (109) Gray DR, Morgan T, Chretien SD, Kashyap ML. Efficacy and safety of controlled-release niacin in dyslipoproteinemic veterans. *Ann Intern Med* 1994 Aug 15;121(4):252-8.
- (110) Knodel LC, Talbert RL. Adverse effects of hypolipidaemic drugs. *Med Toxicol* 1987 Jan;2(1):10-32.
- (111) COT. Statement on the reproductive effects of caffeine. Committee on Toxicity, Ministry of Health, United Kingdom 2001; [En ligne] <http://cot.food.gov.uk/cotstatements/cotstatementsyrs/cotstatements2001/caffeine> (consulté le 2009-09-11).
- (112) COT. Statement on the reproductive effects of caffeine. Committee on Toxicity, Ministry of Health, United Kingdom 2008; [En ligne] <http://cot.food.gov.uk/pdfs/cotstatementcaffeine200804.pdf> (consulté le 2009-09-11).
- (113) Ginseng (REPROTEXT® Document). In: REPROTEXT® Database (electronic version) Thomson Reuters (Healthcare) Inc, Greenwood Village, Colorado, USA 2009; [En ligne] <http://www.thomsonhc.com> (consulté le 2009-09-01).
- (114) Inositol (REPROTEXT® Document). In: REPROTEXT® Database (electronic version) Thomson Reuters (Healthcare) Inc, Greenwood Village, Colorado, USA 2009;(142) [En ligne] <http://www.thomsonhc.com> (consulté le 2009-12-01).
- (115) Knight CA, Knight Y, Mitchell DC. Beverage Caffeine Intakes in Young Children In Canada and the US. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research* 2006;67(2):96.

- (116) Bédard B, Dubois L, Baraldi R, Plante N, Courtemanche R, Boucher M, *et al.* L'alimentation des jeunes québécois : un premier tour de table - Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes - Nutrition (2004). Institut de la statistique du Québec 2008; [En ligne] [http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2008/alimentation\\_jeunes.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2008/alimentation_jeunes.pdf) (consulté le 2010-09-10).
- (117) Castellanos FX, Rapoport JL. Effects of caffeine on development and behavior in infancy and childhood: a review of the published literature. *Food Chem Toxicol* 2002 Sep;40(9):1235-42.
- (118) Goldstein A, Wallace ME. Caffeine dependence in schoolchildren? *Exp Clin Psychopharmacol* 1997 Nov;5(4):388-92.
- (119) Bernstein GA, Carroll ME, Dean NW, Crosby RD, Perwien AR, Benowitz NL. Caffeine withdrawal in normal school-age children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1998 Aug;37(8):858-65.
- (120) Heatherley SV, Hancock KM, Rogers PJ. Psychostimulant and other effects of caffeine in 9- to 11-year-old children. *J Child Psychol Psychiatry* 2006 Feb;47(2):135-42.
- (121) Bramstedt KA. Caffeine use by children: the quest for enhancement. *Subst Use Misuse* 2007;42(8):1237-51.
- (122) Bernstein GA, Carroll ME, Thuras PD, Cosgrove KP, Roth ME. Caffeine dependence in teenagers. *Drug Alcohol Depend* 2002 Mar 1;66(1):1-6.
- (123) Tibbetts G. Teenager collapsed after becoming addicted to Red Bull. *Telegraph* 2008-11-21; [En ligne] <http://www.telegraph.co.uk/health/healthnews/3496487/Teenager-collapsed-after-becoming-addicted-to-Red-Bullcaffeine-energy-drinks.html> (consulté le 2010-04-01).
- (124) Orbeta RL, Overpeck MD, Ramcharran D, Kogan MD, Ledsky R. High caffeine intake in adolescents: associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning. *J Adolesc Health* 2006 Apr;38(4):451-3.
- (125) AAP. Clinical practice guideline: treatment of the school-aged child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics* 2001 Oct;108(4):1033-44.
- (126) NMCD. Natural Medicines in the Clinical Management of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Natural Medicines Comprehensive Database* 2009-10-22; [En ligne] [http://www.naturaldatabase.com/\(S\(uewdfb55khig2n23qcyg2p55\)\)/ce/ceCourse.aspx?s=ND&cs=&pc=09-28&cec=1&pm=5](http://www.naturaldatabase.com/(S(uewdfb55khig2n23qcyg2p55))/ce/ceCourse.aspx?s=ND&cs=&pc=09-28&cec=1&pm=5) (consulté le 2009-10-22).
- (127) Brown RT, Amler RW, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Feldman HM, Pierce K, Wolraich ML. Treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: overview of the evidence. *Pediatrics* 2005 Jun;115(6):e749-e757.
- (128) Jafri SH, Cook JW, Reed RR, Beebe DK. Acute onset of bilateral myoclonus in a 16-year-old female. *J Miss State Med Assoc* 2004 Jun;45(6):169-72.

- (129) Nagajothi N, Khraisat A, Velazquez-Cecena JL, Arora R, Raghunathan K, Patel R, Parajuli R. Energy drink-related supraventricular tachycardia. *Am J Med* 2008 Apr;121(4):e3-e4.
- (130) Santé Canada. Présentation de cas. Boisson énergisante 5-Hour : lien soupçonné avec un effet indésirable cardiovasculaire. *Bulletin canadien des effets indésirables* 2009 Apr;19(2):4.
- (131) Terlizzi R, Rocchi C, Serra M, Solieri L, Cortelli P. Reversible postural tachycardia syndrome due to inadvertent overuse of Red Bull. *Clin Auton Res* 2008 Aug;18(4):221-3.
- (132) Berger AJ, Alford K. Cardiac arrest in a young man following excess consumption of caffeinated "energy drinks". *Med J Aust* 2009 Jan 5;190(1):41-3.
- (133) Cannon ME, Cooke CT, McCarthy JS. Caffeine-induced cardiac arrhythmia: an unrecognised danger of healthfood products. *Med J Aust* 2001 May 21;174(10):520-1.
- (134) Steinke L, Lanfear DE, Dhanapal V, Kalus JS. Effect of "energy drink" consumption on hemodynamic and electrocardiographic parameters in healthy young adults. *Ann Pharmacother* 2009 Apr;43(4):596-602.
- (135) Ragsdale FR, Gronli TD, Batool N, Haight N, Mehaffey A, McMahon EC, Nalli TW, Mannello CM, Sell CJ, McCann PJ, Kastello GM, Hooks T, Wilson T. Effect of Red Bull energy drink on cardiovascular and renal function. *Amino Acids* 2009;38(4):1193-200.
- (136) DeSciscio P, Prabhu A, Worthley M, Roberts-Thomson R, Sanders P, Willoughby S. Acute Effects of Red Bull on Platelet and Endothelial Function (Abstract). *Heart, Lung and Circulation* 2008;17(3):S23-S24.
- (137) Jay SM, Petrilli RM, Ferguson SA, Dawson D, N.Lamond N. The suitability of a caffeinated energy drink for night-shift workers. *Physiology and Behavior* 2006;87(5):925-31.
- (138) Lyadurai SJ, Chung SS. New-onset seizures in adults: possible association with consumption of popular energy drinks. *Epilepsy Behav* 2007 May;10(3):504-8.
- (139) Machado-Vieira R, Viale CI, Kapczinski F. Mania associated with an energy drink: the possible role of caffeine, taurine, and inositol. *Can J Psychiatry* 2001 Jun;46(5):454-5.
- (140) Bailey J. R v. H. File number SCC 20107499. Supreme Court of the Northern Territory of Australia 2001; [En ligne] [http://www.supremecourt.nt.gov.au/archive/doc/judgements/2001/0/h\\_011009.html](http://www.supremecourt.nt.gov.au/archive/doc/judgements/2001/0/h_011009.html) (consulté le 2009-10-19).
- (141) Cerimele JM, Stern AP, Jutras-Aswad D. Psychosis following excessive ingestion of energy drinks in a patient with schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2010 Mar;167(3):353.
- (142) Riesenhuber A, Boehm M, Posch M, Aufricht C. Diuretic potential of energy drinks. *Amino Acids* 2006 Jul;31(1):81-3.

- (143) Curry K, Stasio MJ. The effects of energy drinks alone and with alcohol on neuropsychological functioning. *Human Psychopharmacology* 2009;24:473-81.
- (144) Ferreira SE, de Mello MT, Pompéia S, de Souza-Formigoni MLO. Effects of Energy Drink Ingestion on Alcohol Intoxication. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 2006;30(4):598-605.
- (145) Marcziński CA, Fillmore MT. Clubgoers and Their Trendy Cocktails: Implications of Mixing Caffeine Into Alcohol on Information Processing and Subjective Reports of Intoxication. [Article]. *Experimental & Clinical Psychopharmacology* 2006 Nov;14(4):450-8.
- (146) Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on Additional information on "Energy" drinks. European Commission 2003-03-05; [En ligne] [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169_en.pdf) (consulté le 2009-07-06).
- (147) Thombs DL, O'Mara RJ, Tsukamoto M, Rossheim ME, Weiler RM, Merves ML, Goldberger BA. Event-level analysis of energy drink consumption and alcohol intoxication in bar patrons. *Addictive behaviors* 2009.
- (148) Gunes A, Ozbey G, Vural EH, Uluoglu C, Scordo MG, Zengil H, Dahl ML. Influence of genetic polymorphisms, smoking, gender and age on CYP1A2 activity in a Turkish population. *Pharmacogenomics* 2009 May;10(5):769-78.
- (149) Seng KY, Fun CY, Law YL, Lim WM, Fan W, Lim CL. Population pharmacokinetics of caffeine in healthy male adults using mixed-effects models. *J Clin Pharm Ther* 2009 Feb;34(1):103-14.
- (150) McNamara R, Kerans A, O'Neill B, Harkin A. Caffeine promotes hyperthermia and serotonergic loss following co-administration of the substituted amphetamines, MDMA ("Ecstasy") and MDA ("Love"). *Neuropharmacology* 2006 Jan;50(1):69-80.
- (151) Parrott AC. Is ecstasy MDMA? A review of the proportion of ecstasy tablets containing MDMA, their dosage levels, and the changing perceptions of purity. *Psychopharmacology (Berl)* 2004 May;173(3-4):234-41.
- (152) Klingler W, Heffron JJ, Jurkat-Rott K, O'sullivan G, Alt A, Schlesinger F, Bufler J, Lehmann-Horn F. 3,4-Methylenedioxymethamphetamine (ecstasy) activates skeletal muscle nicotinic acetylcholine receptors. *J Pharmacol Exp Ther* 2005 Sep;314(3):1267-73.
- (153) NMCD. Drug interactions. Natural Medicines Comprehensive Database 2009-10; [En ligne] <http://www.naturaldatabase.com> (consulté le 2009-10-22).
- (154) Froiland K, Koszewski W, Hingst J, Kopecky L. Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* 2004;14(1):104-20.
- (155) Coombes JS, Hamilton K. The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks. *Sports Medicine* 2000;29(3):181-209.

- (156) Meadows-Oliver M, Ryan-Krause P. Powering up with sports and energy drinks. *J Pediatr Health Care* 2007 Nov;21(6):413-6.
- (157) Umana-Alvarado M, Moncada-Jimenez J. Consumption of an "Energy Drink" does not Improve Aerobic Performance in Male Athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences* 2005;17(2):26-34.
- (158) Candow DG, Kleisinger AK, Grenier S, Dorsch KD. Effect of Sugar-Free Red Bull Energy Drink on High-Intensity Run Time-to-Exhaustion in Young Adults. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2009 Jul;23(4):1271-5.
- (159) Alford C, Cox H, Wescott R. The effects of red bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids* 2001;21(2):139-50.
- (160) Geiss KR, Jester I, Falke W, Hamm M, Waag KL. The effect of a taurine-containing drink on performance in 10 endurance-athletes. *Amino Acids* 1994;7:45-56.
- (161) Ivy JL, Kammer L, Ding Z, Wang B, Bernard JR, Liao YH, Hwang J. Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2009 Feb;19(1):61-78.
- (162) Forbes SC, Candow DG, Little JP, Magnus C, Chilibeck PD. Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007 Oct;17(5):433-44.
- (163) Ryan AJ, Lambert GP, Shi X, Chang RT, Summers RW, Gisolfi CV. Effect of hypohydration on gastric emptying and intestinal absorption during exercise. *J Appl Physiol* 1998 May;84(5):1581-8.
- (164) American Dental Association. Joint Report of the American Dental Association Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations and Council on Scientific Affairs to the House of Delegates: Response to Resolution 73H-2000. American Dental Association 2001-10; [En ligne] [http://www.ada.org/sections/advocacy/pdfs/topics\\_softdrinks.pdf](http://www.ada.org/sections/advocacy/pdfs/topics_softdrinks.pdf) (consulté le 2009-11-01).
- (165) Ismail AI, Burt BA, Eklund SA. The cariogenicity of soft drinks in the United States. *J Am Dent Assoc* 1984 Aug;109(2):241-5.
- (166) von Fraunhofer JA, Rogers MM. Dissolution of dental enamel in soft drinks. *Gen Dent* 2004 Jul;52(4):308-12.
- (167) Lussi A, Jaeggi T. Erosion--diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008 Mar;12 Suppl 1:S5-13.
- (168) Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 2004 Feb;7(1A):201-26.
- (169) Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent* 2007;31(3):153-9.

- (170) von Fraunhofer JA, Rogers MM. Effects of sports drinks and other beverages on dental enamel. *Gen Dent* 2005 Jan;53(1):28-31.
- (171) Coombes JS. Sports drinks and dental erosion. *Am J Dent* 2005 Apr;18(2):101-4.
- (172) Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res* 2008 May;28(5):299-303.
- (173) Owens BM. The potential effects of pH and buffering capacity on dental erosion. *Gen Dent* 2007 Nov;55(6):527-31.
- (174) Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte B, Buchwald C, Bardow A. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006 Mar;85(3):226-30.
- (175) Anderson P, Hector MP, Rampersad MA. Critical pH in resting and stimulated whole saliva in groups of children and adults. *Int J Paediatr Dent* 2001 Jul;11(4):266-73.
- (176) West NX, Hughes JA, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *J Oral Rehabil* 2001 Sep;28(9):860-4.
- (177) Santé Canada. Règlements et conformité. Santé Canada 2009-08-07; [En ligne] <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/label-etiquet/nutrition/reg/index-fra.php> (consulté le 2010-02-23).
- (178) Santé Canada. Fichier canadien sur les éléments nutritifs (FCÉN). Santé Canada 2009-02-19; [En ligne] <http://webprod.hc-sc.gc.ca/cnf-fce/index-fra.jsp> (consulté le 2009-11-10).
- (179) Garriguet D. Consommation de boissons chez les Canadiens adultes. Statistique Canada 2008-11-26; [En ligne] <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2008004/article/6500240-fra.htm> (consulté le 2009-11-01).
- (180) Bertrand L. Consommations alimentaires. Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois. Volet nutrition. Institut de la statistique du Québec 2004-06;89-102. [En ligne] [http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2004/Enq\\_nutrition.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2004/Enq_nutrition.pdf) (consulté le 2009-11-01).
- (181) Bédard B, Dubois L, Girard M. Consommations alimentaires. Enquête de nutrition auprès des enfants québécois de 4 ans. Institut de la statistique du Québec 2005-10;89-111. [En ligne] <http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf2005/nutrition4ans.pdf> (consulté le 2009-11-01).
- (182) Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Public Health* 2007;97(4):667-75.
- (183) Desrosiers H, Dumitru V, Dubois L. Le surplus de poids chez les enfants de 4 à 7 ans : des cibles pour l'action. Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) 2009;4(3):1-20. [En ligne] <http://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca/pdf/publications/feuille/Fasc3Vol4.pdf> (consulté le 2010-02-01).

- (184) Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, King MA, Pickett W. Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. *J Adolesc Health* 2004 Nov;35(5):360-7.
- (185) Dubois L, Farmer A, Girard M, Peterson K. Regular sugar-sweetened beverage consumption between meals increases risk of overweight among preschool-aged children. *J Am Diet Assoc* 2007 Jun;107(6):924-34.
- (186) Olsen NJ, Heitmann BL. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. [Review]. *Obesity Reviews* 2009 Jan;10(1):68-75.
- (187) World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. *Diet and Cancer Report 2007*; [En ligne] <http://www.dietandcancerreport.org/> (consulté le 2009-11-10).
- (188) Brownell KD. Soft Drink Taxes. A Policy Brief. Rudd Center for Food Policy and Obesity, Yale University 2009; [En ligne] <http://www.yaleruddcenter.org/resources/upload/docs/what/reports/RuddReportSoftDrinkTaxFall2009.pdf> (consulté le 2010-03-10).
- (189) Gouvernement du Canada. Loi sur les aliments et drogues (L.R., 1985, ch. F-27). Ministère de la Justice, Canada 2010; [En ligne] <http://laws.justice.gc.ca/fr/showtdm/cs/F-27> (consulté le 2010-03-01).
- (190) Gouvernement du Canada. Règlement sur les produits de santé naturels (C.P. 2003-847). *Gazette du Canada* 2003-06-18; [En ligne] <http://www.gazette.gc.ca/archives/p2/2003/2003-06-18/html/sor-dors196-fra.html> (consulté le 2010-03-01).
- (191) Direction des produits de santé naturels, Direction générale des produits de santé et des aliments. Plan d'action phase I: Examen réglementaire des produits de santé naturels. Santé Canada 2010-02; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt\\_formats/pdf/pubs/natur/NHPRR\\_action\\_plan-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt_formats/pdf/pubs/natur/NHPRR_action_plan-fra.pdf) (consulté le 2010-03-01).
- (192) Direction des produits de santé naturels. Liste de vérification des renseignements exigés sur l'étiquette. Santé Canada 2009-04; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt\\_formats/pdf/prodnatur/legislation/docs/label-list-etiquet-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt_formats/pdf/prodnatur/legislation/docs/label-list-etiquet-fra.pdf) (consulté le 2010-03-01).
- (193) Gouvernement du Canada. Règlement sur les produits de santé naturels (demandes de licence de mise en marché non traitées). *Gazette du Canada* 2010-08-03; [En ligne] <http://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2010/2010-08-18/html/sor-dors171-fra.html> (consulté le 2010-08-04).
- (194) Gouvernement du Canada. Règlement sur les aliments et drogues (C.R.C., ch. 870). Ministère de la justice Canada 2010; [En ligne] <http://laws.justice.gc.ca/fr/showtdm/cr/C.R.C.-ch.870> (consulté le 2010-04-01).
- (195) Santé Canada. Santé Canada évalue l'utilisation de caféine dans les boissons sans cola. Santé Canada 2010-03-19; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2010/2010\\_41-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2010/2010_41-fra.php) (consulté le 2010-03-20).

- (196) Santé Canada. Rappel des boissons Chaotic en raison du risque inacceptable pour la santé des enfants. Santé Canada 2009-11-05; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/\\_2009/2009\\_180-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/_2009/2009_180-fra.php) (consulté le 2009-11-05).
- (197) Santé Canada. Sondage de référence auprès des consommateurs sur les produits de santé naturels, mars 2005. Santé Canada 2005-09-13; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/pubs/natur/eng\\_cons\\_survey\\_f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/pubs/natur/eng_cons_survey_f.html) (consulté le 2009-11-01).
- (198) Santé Canada. Consommation sans risque de boissons énergisantes. Santé Canada 2010-08; [En ligne] [http://hc-sc.gc.ca/hl-vs/alt\\_formats/pdf/iyh-vsv/food-aliment/boissons-energ-drinks-fra.pdf](http://hc-sc.gc.ca/hl-vs/alt_formats/pdf/iyh-vsv/food-aliment/boissons-energ-drinks-fra.pdf) (consulté le 2010-09-01).
- (199) Direction des produits de santé naturels, Direction générale des produits de santé et des aliments. Tracer la voie : la mise au point de la démarche du Canada envers la réglementation des produits de santé naturels. Santé Canada 2007; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/alt\\_formats/hpfb-dgpsa/pdf/hpfb-dgpsa/chart-course\\_tracer-voie-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/hpfb-dgpsa/chart-course_tracer-voie-fra.pdf) (consulté le 2010-02-01).
- (200) St-Hillaire C. Les boissons énergisantes bannies. La Voix de L'Est - Cyberpresse 2009-06-12; [En ligne] <http://www.cyberpresse.ca/la-voix-de-lest/actualites/200906/12/01-875015-les-boissons-energisantes-bannies.php> (consulté le 2009-06-13).
- (201) Gouvernement du Québec. Pour un virage santé à l'école. Politique-cadre pour une saine alimentation et un mode de vie physiquement actif. Ministère de l'éducation, du loisir et du sport 2007; [En ligne] <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/viragesante/pdf/virageSante.pdf> (consulté le 2010-09-10).
- (202) Santé Canada. Questions concernant la publicité des PSN. Santé Canada 2006; [En ligne] [http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodnatur/faq/question\\_advertising-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodnatur/faq/question_advertising-fra.php) (consulté le 2010-02-10).
- (203) Normes canadiennes de la publicité. Approbation de la publicité sur les médicaments sans ordonnance. Normes canadiennes de la publicité 2010; [En ligne] <http://www.normespub.com/fr/AdvertisingPreclearance/consumerDrugs.aspx> (consulté le 2010-03-18).
- (204) Normes canadiennes de la publicité. L'approbation de la publicité non radiodiffusée destinée aux enfants (imprimée et sur internet). Normes canadiennes de la publicité 2010; [En ligne] <http://www.normespub.com/fr/Clearance/Childrens/childrensNonBroadcastAdvertising.aspx> (consulté le 2010-03-18).
- (205) Gouvernement du Québec. Loi sur la protection du consommateur. L.R.Q., chapitre P-40.1. Ministère de la justice du Québec 2010-08-01; [En ligne] [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/P\\_40\\_1/P40\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/P_40_1/P40_1.html) (consulté le 2010-09-10).
- (206) Gouvernement du Québec. Règlement sur la promotion, la publicité et les programmes éducatifs en matière de boissons alcooliques. Publications du Québec 2010; [En ligne] [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=%2F%2FP\\_9\\_1%2FP9\\_1R6.htm](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=%2F%2FP_9_1%2FP9_1R6.htm) (consulté le 2010-03-01).

- (207) FSANZ. Australia New Zealand Food Standards Code. Food Standards Australia New Zealand 2010; [En ligne] <http://www.foodstandards.gov.au/foodstandards/foodstandardscode/> (consulté le 2010-03-10).
- (208) FSANZ. Standard 2.6.4. Formulated Caffeinated Beverages. Food Standards Australia New Zealand 2009; [En ligne] [http://www.foodstandards.gov.au/\\_srcfiles/Standard\\_2\\_6\\_4\\_FCBs\\_v104.pdf](http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/Standard_2_6_4_FCBs_v104.pdf) (consulté le 2010-02-01).
- (209) Conseil supérieur de la santé. Avis du conseil supérieur de la santé No. 8622. Boissons énergisantes. SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Belgique 2009-12-02; [En ligne] [https://portal.health.fgov.be/pls/portal/docs/PAGE/INTERNET\\_PG/HOMEPAGE\\_MENU/ABOUTUS1 MENU/INSTITUTIONSAPPARENTEES1 MENU/HOGEGEZONDHEID/DSRAAD1 MENU/ADVIEZENENAANBEVELINGEN1 MENU/ADVIEZENENAANBEVELINGEN1 DOCS/CSS 8622 FR.PDF](https://portal.health.fgov.be/pls/portal/docs/PAGE/INTERNET_PG/HOMEPAGE_MENU/ABOUTUS1 MENU/INSTITUTIONSAPPARENTEES1 MENU/HOGEGEZONDHEID/DSRAAD1 MENU/ADVIEZENENAANBEVELINGEN1 MENU/ADVIEZENENAANBEVELINGEN1 DOCS/CSS 8622 FR.PDF) (consulté le 2010-04-01).
- (210) FDA. Dietary Supplements. Food and Drug Administration, United States of America 2009; [En ligne] <http://www.fda.gov/food/DietarySupplements/default.htm> (consulté le 2010-02-22).
- (211) FDA. Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C Act). Food and Drug Administration, United States of America 2010; [En ligne] <http://www.fda.gov/regulatoryinformation/legislation/default.htm> (consulté le 2010-02-01).
- (212) FDA. Electronic Code of Federal regulations. Title 21: Food and Drugs. Part 182: Substances generally recognized as safe. e-CFR, United States of America 2010; [En ligne] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&rgn=div5&view=text&node=21:3.0.1.1.13&idno=21#21:3.0.1.1.13.2.1.10> (consulté le 2010-03-01).
- (213) California Legislature. Assembly Bill No. 1598. An act to add Section 25622 to the Business and Professions Code, relating to alcoholic beverages. Official California Legislative Information 2010-01-04; [En ligne] [http://www.leginfo.ca.gov/pub/09-10/bill/asm/ab\\_1551-1600/ab\\_1598\\_bill\\_20100104\\_introduced.pdf](http://www.leginfo.ca.gov/pub/09-10/bill/asm/ab_1551-1600/ab_1598_bill_20100104_introduced.pdf) (consulté le 2010-04-01).
- (214) Commission of the European Communities. Commission Directive 2002/67/EC of 18 July 2002 on the labelling of foodstuffs containing quinine, and of foodstuffs containing caffeine. Official Journal of the European Communities 2002-07-19; [En ligne] <http://www.fsai.ie/uploadedFiles/Dir2002.67.pdf> (consulté le 2009-11-01).
- (215) Afssa. Boissons énergisantes. Agence française de sécurité sanitaire des aliments 2008-07-15; [En ligne] <http://www.afssa.fr/PM9100N201.htm> (consulté le 2009-11-10).
- (216) Comité de coordination de toxicovigilance. Suivi prospectif des effets indésirables liés à la consommation de boissons énergisantes. Rapport après 5 mois de commercialisation. CAPTV de Marseille, France 2009-02-23; [En ligne] [http://www.centres-antipoison.net/CCTV/Rapport\\_CCTV\\_Red\\_Bull\\_prospectif\\_2008\\_2.pdf](http://www.centres-antipoison.net/CCTV/Rapport_CCTV_Red_Bull_prospectif_2008_2.pdf) (consulté le 2009-07-06).

- (217) Nutrition Business Journal. Pressure on Energy Drink Manufacturers. Nutrition Business Journal 2010; [En ligne] <http://nutritionbusinessjournal.com/news/01-20-pressure-on-energy-drink-manufactures/> (consulté le 2010-03-10).
- (218) Mackinac Center for Public Policy. 2008 House Bill 374 (Prohibit sale of energy drinks to minors). Kentuckyvotes.org 2010;
- (219) Maine State Legislature. An Act To Prohibit the Sale of Energy Drinks to Minors. Maine State Legislature 2009; [En ligne] [http://www.mainelegislature.org/legis/bills/bills\\_124th/billpdfs/HP001201.pdf](http://www.mainelegislature.org/legis/bills/bills_124th/billpdfs/HP001201.pdf) (consulté le 2010-03-18).
- (220) State of Rhode Island General Assembly. An act relating to education. State of Rhode Island, United States of America 2008; [En ligne] <http://www.rilin.state.ri.us/billtext08/housetext08/h7649.pdf> (consulté le 2010-04-01).
- (221) Maine Attorney General. Attorneys General Announce MillerCoors to Stop Brewing Alcoholic Energy Drinks. Marin Institute 2008-12-18; [En ligne] [http://www.marininstitute.org/site/images/stories/pdfs/sparksmillercoors\\_maine\\_ag.pdf](http://www.marininstitute.org/site/images/stories/pdfs/sparksmillercoors_maine_ag.pdf) (consulté le 2010-03-17).
- (222) Join Together. MillerCoors Agrees to Stop Selling Alcoholic Energy Drinks. Join Together 2008-12-18; [En ligne] <http://www.jointogether.org/news/headlines/inthenews/2008/millercoors-agrees-to-stop.html> (consulté le 2010-03-18).



## **ANNEXE 1**

### **INTERACTIONS MÉDICAMENTEUSES DES PRINCIPAUX INGRÉDIENTS DES BOISSONS ÉNERGISANTES**



Bien que les boissons énergisantes soient reconnues par Santé Canada comme des produits naturels, ces derniers ne sont pas exempts d'interactions potentielles avec certains médicaments ou drogues pouvant être consommés simultanément. Les tableaux suivants résument les principales interactions connues des divers constituants des boissons énergisantes.

**Tableau 17 Interactions médicamenteuses avec la caféine**

Interactions – Caféine	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Amphétamines	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
Cocaïne	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
Éphédrine	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	L'utilisation d'éphédrine avec de la caféine peut accroître le risque d'effets stimulants indésirables. Il est prouvé que l'utilisation d'éphédrine et de caféine pourrait accroître le risque de mettre gravement la vie en danger ou d'effets indésirables graves, tels que l'hypertension, l'infarctus du myocarde, les accidents vasculaires cérébraux, des convulsions et la mort.
Clozapine (Clozaril)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut exacerber des symptômes de psychose aiguë. La caféine peut augmenter les effets et la toxicité de la clozapine. Des doses de caféine de 400 - 1000 mg par jour inhibent le métabolisme de la clozapine. La clozapine est métabolisée par le cytochrome P450 1A2 (CYP1A2). Les chercheurs supposent que la caféine pourrait inhiber le CYP1A2. Mais il n'y a aucune preuve fiable que la caféine affecte le CYP1A2. On pense aussi que des facteurs génétiques pourraient rendre certains patients plus sensibles à l'interaction entre la clozapine et la caféine.
Anticoagulants / Antiplaquettaires	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine pourrait accroître le risque de saignements lorsqu'elle est utilisée en concomitance avec ces agents. La caféine est connue pour son activité antiplaquettaire; cependant, cette interaction n'a pas été signalée chez les humains. Les agents antiplaquettaires comprennent notamment l'aspirine, le clopidogrel (Plavix), le dipyridamole (Persantine), la ticlopidine (Ticlid), et d'autres. Les agents anticoagulants sont notamment l'héparine et la warfarine (Coumadin).

**Tableau 17 Interactions médicamenteuses avec la caféine (suite)**

Interactions – Caféine	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
<b>Inhibiteurs de la monoamine oxydase (IMAO)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la prise concomitante d'importantes quantités de caféine avec les IMAO pourrait précipiter une crise d'hypertension.
<b>Adénosine (Adénocard)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	La caféine est un inhibiteur compétitif de l'adénosine au niveau cellulaire. Toutefois, la caféine ne semble pas avoir un effet sur l'adénosine supplémentaire, puisque des taux élevés d'adénosine interstitielle semblent surmonter les effets antagonistes de la caféine.
<b>Dipyridamole (Persantine)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	La caféine pourrait inhiber la vasodilatation induite par le dipyridamole.
<b>Pentobarbital (Nembutal)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	La caféine peut annuler les effets hypnotiques du pentobarbital.
<b>Phénylpropanolamine</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante de la phénylpropanolamine et de la caféine peut causer une augmentation de la pression artérielle. La phénylpropanolamine semble également augmenter les taux sériques de caféine.
<b>Lithium</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, le retrait brutal de caféine pourrait augmenter les taux sériques de lithium. Il y a deux rapports de cas de tremblements au lithium, qui se sont aggravés au moment du retrait brusque de la consommation de café.
<b>Nicotine</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
<b>Riluzole (Rilutek)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'utilisation concomitante du riluzole et de la caféine pourrait augmenter les concentrations sériques de caféine et de riluzole et ainsi augmenter le risque d'effets indésirables des deux substances. La caféine et le riluzole sont tous les deux métabolisés par le cytochrome P450 1A2, et l'utilisation concomitante peut réduire le métabolisme de l'un ou des deux agents.
<b>Vérapamil (Isoptin)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations plasmatiques de caféine et le risque d'effets indésirables. Le vérapamil augmente les concentrations plasmatiques de caféine d'environ 25 %.
<b>Cimétidine (Tagamet)</b>	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Très probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. La cimétidine diminue le taux de clairance de la caféine de 30 % à 50 %.

**Tableau 17 Interactions médicamenteuses avec la caféine (suite)**

Interactions – Caféine	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Estrogènes	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. Les œstrogènes inhibent le métabolisme de la caféine.
Quinolones	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. Les quinolones diminuent la clairance de la caféine. Les quinolones (également dénommées fluoroquinolones) comprennent la ciprofloxacine (Cipro), l'énoxacine (Penetrex), la gatifloxacine (Tequin), la lévofloxacine (Levaquin), la loméfloxacine (Maxaquin), la moxifloxacine (Avelox), la norfloxacine (Noroxin), l'ofloxacine (Floxin), la sparfloxacine (Zagam) et la trovafloxacine (Trovan).
Disulfirame (Antabuse)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. Le disulfirame diminue la clairance de la caféine.
Fluvoxamine (Luvox)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. La fluvoxamine réduit le métabolisme de la caféine.
Théophylline	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'utilisation concomitante de théophylline et de grandes quantités de caféine pourrait augmenter le risque de toxicité de la théophylline. La caféine diminue la clairance de la théophylline de 23 % à 29 %, et se métabolise elle-même ultérieurement en théophylline.
Antidiabétiques	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Peu probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'utilisation concomitante de la caféine et des médicaments hypoglycémisants pourrait interférer avec le contrôle de la glycémie. Les données sont cependant contradictoires. Certaines données démontrent que la caféine peut augmenter ou diminuer la glycémie.
Contraceptifs oraux	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations de caféine et le risque d'effets indésirables. Les contraceptifs oraux diminuent le taux de clairance de la caféine de 40 % à 65 %.
Fluconazole (Diflucan)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante peut augmenter les effets de la caféine. Le fluconazole diminue le taux de clairance de la caféine d'environ 25 %.

**Tableau 17 Interactions médicamenteuses avec la caféine (suite)**

Interactions – Caféine	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Mexilétine (Mexitil)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante peut augmenter les effets de la caféine. La mexilétine peut diminuer l'élimination de la caféine de 50 %.
Terbinafine (Lamisil)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. La terbinafine diminue le taux de clairance de la caféine.
Alcool (Éthanol)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	L'utilisation concomitante d'alcool peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables. L'alcool réduit le métabolisme de la caféine.

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 18 Interactions médicamenteuses avec le guarana**

Interactions – Guarana	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Amphétamines	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine contenue dans le guarana pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
Cocaïne	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine contenue dans le guarana pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
Éphédrine	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	L'utilisation d'éphédrine avec de la caféine, un constituant du guarana, peuvent accroître le risque d'effets stimulants indésirables. Il est prouvé que l'utilisation d'éphédrine et de caféine pourrait accroître le risque de mettre gravement la vie en danger ou d'effets indésirables graves, tels que l'hypertension, l'infarctus du myocarde, les accidents vasculaires cérébraux, des convulsions et la mort.
Clozapine (Clozaril)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut exacerber des symptômes de psychose aiguë, due à la caféine contenue dans le guarana. La caféine peut augmenter les effets et la toxicité de la clozapine. Des doses de caféine de 400 - 1000 mg par jour inhibent le métabolisme de la clozapine. La clozapine est métabolisée par le cytochrome P450 1A2 (CYP1A2). Les chercheurs supposent que la caféine pourrait inhiber le CYP1A2. Mais il n'y a aucune preuve fiable que la caféine affecte le CYP1A2. On pense que des facteurs génétiques pourraient rendre certains patients plus sensibles à l'interaction entre la clozapine et la caféine.
Anticoagulants / Antiplaquettaires	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine du guarana pourrait accroître le risque de saignements lorsqu'il est utilisé en concomitance avec ces agents. La caféine est connue pour avoir une activité antiplaquettaire; cependant, cette interaction n'a pas été signalée chez les humains. Les agents antiplaquettaires notamment l'aspirine, le clopidogrel (Plavix), le dipyridamole (Persantine), la ticlopidine (Ticlid), et d'autres. Les agents anticoagulants notamment l'héparine et la warfarine (Coumadin).
Inhibiteurs de la monoamine oxydase (IMAO)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = <b>Élevée</b> Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la prise concomitante d'importantes quantités de guarana avec les IMAO pourrait précipiter une crise d'hypertension, en raison de la caféine contenue dans le guarana.

**Tableau 18 Interactions médicamenteuses avec le guarana (suite)**

Interactions – Guarana	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Adénosine (Adénocard)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	La caféine contenue dans le guarana est un inhibiteur compétitif de l'adénosine au niveau cellulaire. Toutefois, la caféine ne semble pas avoir un effet sur l'adénosine supplémentaire, puisque des taux élevés d'adénosine interstitielle semblent surmonter les effets antagonistes de la caféine.
Dipyridamole (Persantine)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	La caféine du guarana pourrait inhiber la vasodilatation induite par le dipyridamole.
Pentobarbital (Nembutal)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	La caféine contenue dans le guarana peut annuler les effets hypnotiques du pentobarbital.
Phénylpropanolamine	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante de la phénylpropanolamine et du guarana peut causer une augmentation de la pression artérielle due à la caféine du guarana. La Phénylpropanolamine semble également augmenter les taux sériques de caféine.
Lithium	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, le retrait brutal de guarana pourrait augmenter les taux sériques de lithium, à cause de la caféine contenue dans le guarana. Il y a deux rapports de cas de tremblements au lithium, qui se sont aggravés au moment du retrait brusque de la consommation de café.
Nicotine	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, la caféine contenue dans le guarana pourrait augmenter les risques d'effets stimulants au SNC.
Riluzole (Rilutek)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'utilisation concomitante du riluzole et de la caféine contenue dans le guarana pourrait augmenter les concentrations sériques de caféine et du riluzole et, ainsi, augmenter le risque d'effets indésirables des deux substances. La caféine et le riluzole sont tous les deux métabolisés par le cytochrome P450 1A2, et l'utilisation concomitante peut réduire le métabolisme de l'un ou des deux agents.
Vérapamil (Isoptin)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations plasmatiques de caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. Le vérapamil augmente les concentrations plasmatiques de caféine d'environ 25 %.
Cimétidine (Tagamet)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Très probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. La cimétidine diminue le taux de clairance de la caféine de 30 % à 50 %.

**Tableau 18 Interactions médicamenteuses avec le guarana (suite)**

Interactions – Guarana	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Estrogènes	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. Les œstrogènes inhibent le métabolisme de la caféine.
Quinolones	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. Les quinolones diminuent la clairance de la caféine. Les quinolones (également dénommées fluoroquinolones) incluent la ciprofloxacine (Cipro), énoxacine (Penetrex), la gatifloxacine (Tequin), la lévofloxacine (Levaquin), la loméfloxacine (maxaquin), la moxifloxacine (Avelox), la norfloxacine (Noroxin), l'ofloxacine (Floxin), la sparfloxacine (Zagam), et la trovafloxacine (Trovan).
Disulfirame (Antabuse)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. Le disulfirame diminue la clairance de la caféine.
Fluvoxamine (Luvox)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. La fluvoxamine réduit le métabolisme de la caféine.
Théophylline	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, l'utilisation concomitante de théophylline et de grandes quantités de guarana pourrait augmenter le risque de toxicité de la théophylline, en raison de la caféine contenue dans le guarana. La caféine diminue la clairance de la théophylline de 23 % à 29 %, et se métabolise elle-même ultérieurement en théophylline.
Antidiabétiques	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Peu probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'utilisation concomitante de la caféine, un constituant du guarana, et des médicaments hypoglycémisants pourrait interférer avec le contrôle de la glycémie. Les données sont cependant contradictoires. Certaines données démontrent que la caféine peut augmenter ou diminuer la glycémie.
Contraceptifs oraux	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations de caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. Les contraceptifs oraux diminuent le taux de clairance de la caféine de 40 % à 65 %.

**Tableau 18 Interactions médicamenteuses avec le guarana (suite)**

Interactions – Guarana	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Fluconazole (Diflucan)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante peut augmenter les effets de la caféine dans le guarana. Le fluconazole diminue le taux de clairance de la caféine d'environ 25 %.
Mexilétine (Mexitil)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	L'utilisation concomitante peut augmenter les effets de la caféine dans le guarana. La mexilétine peut diminuer l'élimination de la caféine de 50 %.
Terbinafine (Lamisil)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'administration concomitante peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. La terbinafine diminue le taux de clairance de la caféine.
Alcool (Éthanol)	Interaction mineure – Observation requise lors de cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	L'utilisation concomitante d'alcool peut augmenter les concentrations sériques de la caféine et le risque d'effets indésirables, en raison de la caféine contenue dans le guarana. L'alcool réduit le métabolisme de la caféine.

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 19 Interactions médicamenteuses avec la taurine**

Interactions – Taurine	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Lithium	Interaction modérée – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, en raison de ces effets potentiels diurétiques, la taurine pourrait réduire l'excrétion et augmenter les niveaux de lithium. La dose de lithium pourrait devoir être diminuée.

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 20 Interactions médicamenteuses avec l'inositol**

Interactions – Inositol	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Aucune connue			

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 21 Interactions médicamenteuses avec le glucuronolactone**

Interactions – glucuronolactone	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Aucune connue			

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 22 Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Américain)**

Interactions – Ginseng américain	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Warfarine (Coumadin)	Interaction <b>majeure</b> – <b>Ne pas combiner</b>	Sévérité = Modérée Occurrence = Très probable Niveau d'évidence = B	Le ginseng américain peut réduire l'efficacité du traitement par la warfarine. Des patients recevant 5 mg par jour de warfarine qui consomment également 1 gramme deux fois par jour de ginseng américain, semblent avoir un ratio international normalisé (RIN) considérablement réduit. Pour éviter cette interaction potentielle, il est conseillé aux patients qui prennent de la warfarine ne pas prendre de ginseng américain.
Antidiabétiques	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Le ginseng américain peut abaisser la glycémie. Théoriquement, l'utilisation concomitante avec des médicaments antidiabétiques pourrait renforcer les effets hypoglycémisants et éventuellement provoquer une hypoglycémie. Surveiller les niveaux de glucose sanguin de près. Certains médicaments antidiabétiques comprennent le glimépiride (Amaryl), le glyburide (Diabeta, la Glynase PresTab, Micronase), l'insuline, la pioglitazone (Actos), la rosiglitazone (Avandia), et d'autres.
Inhibiteurs de la monoamine oxydase (IMAO)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, le ginseng américain pourrait interférer avec le traitement IMAO. Il y a un rapport de cas d'insomnie, des céphalées et des tremblements lors d'utilisation concomitante de phénelzine (Nardil) et du ginseng (source indéterminée).

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

**Tableau 23 Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Panax)**

Interactions – Ginseng Panax	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Anticoagulants / Antiplaquettaires	Interaction modérée – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Élevée Occurrence = Peu probable Niveau d'évidence = B	Des données <i>in vitro</i> suggèrent que les ginsénosides dans le ginseng Panax pourraient diminuer l'agrégation plaquettaire. Toutefois, les recherches chez l'homme montrent que le ginseng ne modifie pas l'agrégation plaquettaire. Les recherches chez l'animal indiquent une faible biodisponibilité orale du Rb1 et l'élimination rapide du Rg1, ce qui pourrait expliquer la divergence entre les données <i>in vitro</i> et la recherche chez l'homme. Jusqu'à ce qu'on dispose de nouvelles données, le ginseng Panax est à utiliser avec prudence chez les patients qui prennent simultanément des médicaments anticoagulants ou antiplaquettaires. Certains antiplaquettaires et les anticoagulants, notamment l'aspirine, le cilostazol (pletal), le clopidogrel (Plavix), la daltéparine (Fragmin), l'énoxaparine (Lovenox), l'héparine, la ticlopidine (Ticlid), et d'autres.
Immunosuppresseurs	Interaction modérée – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Élevée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'utilisation concomitante peut interférer avec les traitements immunosuppresseurs. Le ginseng Panax aurait des propriétés stimulantes du système immunitaire. Les immunosuppresseurs comprennent : l'azathioprine (Imuran), le basiliximab (Simulect), la cyclosporine (Neoral, Sandimmune), le daclizumab (Zenapax), le muromonab-CD3 (OKT3, Orthoclone OKT3), le mycophénolate mofétil (CellCept), le tacrolimus (FK506, Prograf), le sirolimus (Rapamune), la prednisone (Deltasone, Orasone), et d'autres corticostéroïdes (glucocorticoides).
Warfarine (Coumadin)	Interaction modérée – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Élevée Occurrence = Peu probable Niveau d'évidence = B	Il y a eu un seul cas rapporté de diminution de l'efficacité de la warfarine chez un patient qui a également pris du ginseng Panax. Cependant, il est douteux que le ginseng Panax ait été la cause de cette diminution de l'efficacité de la warfarine. Quelques recherches sur les humains et les animaux indiquent que le ginseng Panax n'a aucun effet sur la pharmacocinétique de la warfarine. Toutefois, d'autres recherches chez l'homme indiquent que le ginseng Panax pourrait légèrement augmenter la clairance de l'isomère S de la warfarine. Plus de preuves sont nécessaires pour déterminer si le ginseng Panax entraîne une interaction significative avec la warfarine.

**Tableau 23 Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Panax) (suite)**

Interactions – Ginseng Panax	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Antidiabétiques	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, l'utilisation concomitante avec des médicaments antidiabétiques pourrait renforcer les effets hypoglycémiant et éventuellement provoquer une hypoglycémie. Surveiller les niveaux de glucose sanguin de près. Certains médicaments antidiabétiques comprennent le glibépiride (Amaryl), le glyburide (Diabeta, Glynase PresTab, Micronase), l'insuline, la pioglitazone (Actos), la rosiglitazone (Avandia), et d'autres.
Caféine	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Théoriquement, la caféine pourrait avoir un effet additif sur les effets stimulants du ginseng Panax.
Substrats cytochrome P450 2D6	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = B	Il existe certaines preuves à l'effet que le ginseng Panax peut inhiber le cytochrome P450 2D6 (CYP2D6) d'environ 6 %. Toutefois, des recherches contradictoires indiquent que le ginseng Panax n'inhibe pas le CYP2D6. En l'attente de meilleures données scientifiques, utiliser avec prudence le ginseng Panax chez les patients prenant des médicaments métabolisés par ces enzymes. Certains de ces médicaments comprennent : l'amitriptyline (Elavil), la clozapine (Clozaril), la codéine, la désipramine, la méthadone, le donépézil (Aricept), le fentanyl (Duragesic), le flécainide (Tambocor), la fluoxétine (Prozac), la mépéridine (Demerol), le métoprolol (Lopresor), l'olanzapine (Zyprexa), l'ondansétron (Zofran), le tramadol (Ultram), le trazodone (Desyrel), et d'autres.
Insuline	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	Il existe une certaine préoccupation selon laquelle le ginseng Panax pourrait avoir des effets additifs d'hypoglycémie lorsqu'il est utilisé avec l'insuline. Des ajustements de doses d'insuline pourraient être nécessaires chez les patients qui prennent du ginseng Panax. Utiliser avec prudence.
Furosémide (Lasix)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Il existe une certaine préoccupation selon laquelle le ginseng Panax pourrait contribuer à une résistance diurétique. Il y a un cas de résistance à la diurèse au furosémide chez un patient qui prenait un produit contenant du ginseng.
Inhibiteurs de la monoamine oxydase (IMAO)	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Probable Niveau d'évidence = D	Théoriquement, le ginseng Panax peut interférer avec la thérapie IMAO. L'utilisation concomitante avec la phénelzine (Nardil) est associée à l'insomnie, à des céphalées, à des tremblements et à de l'hypomanie.
Stimulants	Interaction <b>modérée</b> – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Modérée Occurrence = Possible Niveau d'évidence = D	Théoriquement, le ginseng Panax pourrait avoir un effet additif lorsqu'il est utilisé avec des médicaments stimulants.

**Tableau 23 Interactions médicamenteuses avec le ginseng (Panax) (suite)**

Interactions – Ginseng Panax	Niveau d'interaction	Classification	Commentaires
Alcool (Éthanol)	Interaction modérée – Attention avec cette combinaison	Sévérité = Faible Occurrence = Probable Niveau d'évidence = B	La prise de ginseng Panax 3 g/65 kg de poids corporel avant de boire de l'alcool semble augmenter significativement la clairance de l'alcool. Les personnes qui prennent du ginseng Panax ont un taux d'alcoolémie d'environ 35 % inférieur par rapport à celles qui n'en prennent pas quand elles consomment de l'alcool. On croit que le ginseng Panax pourrait abaisser le taux d'alcool en augmentant l'activité de l'alcool et l'aldéhyde déshydrogénase.

Adaptation et traduction de la référence<sup>(153)</sup>.

## **ANNEXE 2**

### **RÉSUMÉS DES ÉTUDES SUR LES BOISSONS ÉNERGISANTES ET LA PERFORMANCE SPORTIVE**



**Tableau 24 Études des effets des boissons énergisantes sur l'endurance aérobie**

Publication	Sujets	Apport en B.É.	Performance sportive	Effets constatés	Absence d'effets
(159)	Personnes actives (7H, 7F)	250 ml = 80 mg de caféine	Sur ergocycle : - Endurance aérobie : temps écoulé jusqu'à l'atteinte de 75 % de la fréquence cardiaque max - Anaérobie : temps écoulé jusqu'à l'atteinte de la vitesse max	- Amélioration significative de l'endurance aérobie	
(158)	Personnes actives (9H et 8F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	Course sur tapis roulant jusqu'à épuisement, à 80 % du VO <sub>2</sub> max		- Aucune différence significative entre les temps de course
(160)	Athlètes d'endurance (10H)	500 ml = 160 mg de caféine	60 minutes de vélo sur ergocycle à 70 % du VO <sub>2</sub> max suivi d'une augmentation de 50 Watts à toutes les 3 min, jusqu'à épuisement	- Amélioration significative de l'endurance aérobie	
(161)	Cyclistes entraînés (6H et 6F)	500 ml = 160 mg de caféine	Une heure de vélo à 70 % du VO <sub>2</sub> max	- Amélioration significative de l'endurance aérobie	
(157)	Athlètes d'endurance (11H)	1,9 mg de caféine/kg de poids corporel	10 km de course cross-country		- Aucune différence significative entre les temps de course

**Tableau 25 Études des effets des boissons énergisantes sur la puissance anaérobie**

Publication	Sujets	Apport en B.É.	Performance sportive	Effets constatés	Absence d'effets
(159)	Personnes actives (7H, 5F)	250 ml = 80 mg de caféine	Sur ergocycle : - Endurance aérobie : temps écoulé jusqu'à l'atteinte de 75 % de la fréquence cardiaque max - Anaérobie : temps écoulé jusqu'à l'atteinte de la vitesse max	- Amélioration significative de la puissance anaérobie	
(162)	Personnes actives (11H et 4F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	- 3 séries de développé-couché à 70 % de 1RM - Pédalage à vitesse max durant 30 secondes (test de Wingate)		- Aucun effet sur la puissance moyenne ou le <i>peak</i> de puissance au test sur ergocycle

**Tableau 26 Études des effets des boissons énergisantes sur l'endurance musculaire**

Publication	Sujets	Apport en B.É.	Performance sportive	Effets constatés	Absence d'effets
(162)	Personnes actives (11H et 4F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	- 3 séries de développé-couché à 70 % de 1RM - Pédalage à vitesse max durant 30 secondes (test de Wingate)	- Augmentation significative du nombre de répétitions total au cours des 3 séries de développés-couchés	

**Tableau 27 Études des effets des boissons énergisantes sur la perception de l'effort**

Publication	Sujets	Apport en B.É.	Performance sportive	Effets constatés	Absence d'effets
(158)	Personnes actives (9H et 8F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	Course sur tapis roulant jusqu'à épuisement, à 80 % du VO <sub>2</sub> max		- Aucune différence significative sur la perception de l'effort
(161)	Cyclistes entraînés (6H et 6F)	500 ml = 160 mg de caféine	Une heure de vélo à 70 % du VO <sub>2</sub> max		- Aucune différence significative sur la perception de l'effort
(157)	Athlètes d'endurance (11H)	1,9 mg de caféine/kg de poids corporel	10 km de course cross-country	- Diminution significative de la perception de l'effort	

**Tableau 28 Études des effets des boissons énergisantes sur les paramètres physiologiques**

Publication	Sujets	Apport en B.É.	Performance sportive	Effets constatés	Absence d'effets
(158)	Personnes actives (9H et 8F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	Course sur tapis roulant jusqu'à épuisement, à 80 % du VO <sub>2</sub> max		- Aucune différence significative sur le niveau de lactate sanguin
(162)	Personnes actives (11H et 4F)	6,25 ml/kg de poids corporel = 2 mg de caféine/kg de poids corporel	- 3 séries de développés-couchés à 70 % de 1RM - Pédalage à vitesse max durant 30 secondes (test de Wingate)		- Aucune différence significative sur le niveau de lactate sanguin durant le test de Wingate
(160)	Athlètes d'endurance (10H)	500 ml = 160 mg de caféine	60 minutes de vélo sur ergocycle à 70 % du VO <sub>2</sub> max suivi d'une augmentation de 50 Watts à toutes les 3 min, jusqu'à épuisement	- Fréquence cardiaque significativement plus basse à certains temps de l'épreuve. - Effets significatifs positifs sur les concentrations de catécholamines en fin d'épreuve.	- Aucune différence significative sur le niveau de glucose sanguin - Aucune différence significative sur le niveau de lactate sanguin - Aucune différence significative sur le niveau d'insuline dans le plasma - Aucune différence significative sur le niveau d'acides gras libres dans le plasma - Aucune différence significative sur le niveau d'hormones de croissance dans le plasma
(161)	Cyclistes entraînés (6H et 6F)	500 ml = 160 mg de caféine	Une heure de vélo à 70 % du VO <sub>2</sub> max		- Aucune différence significative entre les niveaux d'endorphine - Aucune différence significative au niveau de l'utilisation des substrats
(157)	Athlètes d'endurance (11H)	1,9 mg de caféine/kg de poids corporel	10 km de course cross-country		- Aucune différence significative sur la densité de l'urine -Aucun effet significatif sur la fréquence cardiaque à la fin de la course - Aucune différence significative entre le poids corporel avant et après la course

