

Dangers des boissons énergisantes chez les jeunes

Risks of energy drinks in youths

A.-X. Bigard

Institut de recherche biomédicale des armées, 24, avenue des Maquis-du-Grésivaudan, 38700 La Tronche cedex, France

Résumé

Les boissons énergisantes constituent un marché florissant, avec une augmentation régulière des ventes dans le monde, et de nombreuses questions restent posées quant à leur composition et leurs effets potentiels sur la santé. Cet article se propose de faire le point de nos connaissances sur les effets adverses de ces boissons, notamment chez les jeunes. Il existe de très nombreuses boissons énergisantes sur le marché mondial, même si en France leur nombre reste limité. Bien que leur composition varie suivant les marques, on retrouve le plus souvent de la taurine, de la caféine, des vitamines de la série B et des sucres ou dérivés. C'est le contenu en caféine qui varie le plus, de 80 à 141 mg par cannette en fonction des marques. À l'exception de la caféine, les effets des différents composants sur les performances physiques et mentales restent très controversés et difficiles à confirmer au plan expérimental. Les risques liés à la consommation de ces boissons peuvent être liés à la toxicité de certains de leurs composants, ou aux conditions dans lesquelles ces boissons sont consommées. Même si la question des effets neurotoxiques de doses massives de taurine a été posée, il semble que le risque de toxicité reste mineur. La question des effets sur de longues périodes de consommation, de quantités quotidiennes de taurine supérieures à 3 g n'est cependant pas résolue à ce jour. Il existe, en revanche, un risque d'intoxication à la caféine chez les enfants et adolescents adeptes de produits caféinés (café, thé, sodas, boissons énergisantes, etc.) au cours de réunions et de soirées, les boissons énergisantes étant très souvent consommées, car considérées comme favorisant les relations sociales. Le risque majeur lié à la consommation de boissons énergisantes reste indéniablement leur association avec de l'alcool. Entre 25 à 40 % de jeunes reconnaissent associer les boissons énergisantes à l'alcool au cours de soirées. Les conséquences de l'intoxication alcoolique sont plus fréquentes et graves chez les étudiants qui consomment ce type de mélange, que ce soient les conduites sexuelles à risque, accidents par chute ou la conduite sous l'emprise de l'alcool. Les études encore partielles réalisées à ce jour sont inquiétantes, montrant que les boissons énergisantes améliorent les sensations subjectives liées à l'alcoolisation, sans en minorer les effets objectifs, ce qui constitue un facteur de gravité.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The market value for energy drinks is continually growing and the annual worldwide energy drink consumption is increasing. However, issues related to energy drink ingredients and the potential for adverse health consequences remain to be elucidated. This aim of the present paper is to review the current knowledge on putative adverse effects of energy drinks, especially in youths. There are many energy drink brands in the worldwide market, even if only few brands are available in France. Although the energy drink content varies, these beverages often contain taurine, caffeine, vitamins B and carbohydrates. These drinks vary widely in both caffeine content (80 to 141 mg per can) and caffeine concentration. Except caffeine, the effects of energy drink ingredients on physical and cognitive performances remain controversial. Researchers identified moderate positive effects of energy drinks on performances, whereas others found contrary results. The adverse effects of energy drink can be related to either the toxicity of ingredients or specific situations in which energy drinks are used such as ingestion in combination with alcohol. Although the issue of taurine-induced toxic encephalopathy has been addressed, it is likely that the risk of taurine toxicity after energy drink consumption remains low. However, whether the prolonged use of energy drinks providing more than 3 g taurine daily remains to be examined in the future. The

Adresse e-mail : xbigard@crssa.net.

consumption of energy drinks may increase the risk for caffeine overdose and toxicity in children and teenagers. The practice of consuming great amounts of energy drink with alcohol is considered by many teenagers and students a primary locus to socialize and to meet people. This pattern of energy drink consumption explains the enhanced risk of both caffeine and alcohol toxicity in youths. Twenty five to 40% of young people report consumption of energy drink with alcohol while partying. Consumption of energy drinks with alcohol during heavy episodic drinking is at risk of serious injury, sexual assault, drunk driving, and death. However, even after adjusting for alcohol consumption, students who consume alcohol mixed with energy drinks had dramatically higher rates of serious alcohol-related consequences. It has been reported that the subjective perceptions of some symptoms of alcohol intoxication are less intense after the combined ingestion of the alcohol plus energy drink; however, these effects are not detected in objective measures of motor coordination and visual reaction time.

© 2010 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Mots clés : Taurine ; Caféine ; Alcool ; Psychostimulant ; Toxicité ; Dépendance

I. INTRODUCTION

Le marché mondial des boissons énergisantes est sans cesse grandissant ; en effet, depuis 1987, date de l'apparition de la première boisson énergisante sur le marché autrichien, de très nombreux types de boissons ont été conçus, de telle manière qu'il existe maintenant plus de 500 spécialités de par le monde. Une étude assez récente rapporte une augmentation de 17% des ventes mondiales de ces boissons en 2006 par rapport à l'année précédente, avec près de 3500 millions de litres vendus dans le monde [1]. On a, de même, pu observer une augmentation annuelle de près de 50% des ventes de boissons énergisantes aux États-Unis, de 2002 à 2006 ; le chiffre d'affaires atteignait la somme conséquente de 650 millions de dollars US en 2006.

Ces boissons sont officiellement arrivées sur le marché français il y a maintenant deux ans et de nombreuses questions restent posées quant à leur composition et leurs effets sur la santé. Elles sont tout particulièrement prisées par les adolescents et les jeunes adultes. Vendues à grands renforts de publicités, malgré de nombreux avis défavorables d'experts, la présentation de ces boissons exploite une ambiguïté et un paradoxe ; l'ambiguïté repose sur le fait que leur dénomination habilement choisie de « boisson énergisante » les confond avec les très nombreuses boissons énergétiques de l'effort dont les effets sur les performances sportives ne sont plus à démontrer. Elles ne doivent cependant pas être confondues avec ces dernières dont la composition permet de répondre aux besoins spécifiques des sportifs, alors que les boissons énergisantes ne sont pas conçues pour être consommées lors des périodes d'exercice intense. Cette confusion est largement entretenue par les spécialistes du marketing industriel, ce qui conduit à un vrai paradoxe, celui de voir ces boissons devenues populaires en milieu sportif, mais aussi et surtout consommées abondamment dans les bars et les discothèques, avec pour cible privilégiée, les jeunes. De nombreuses stratégies de vente et de messages publicitaires sont orientées vers les jeunes et ont pour objectif de favoriser la consommation de ce type de boisson [2]. Par ailleurs, l'investissement que consentent certaines firmes agroalimentaires spécialisées dans la fabrication de ces boissons dans le sponsoring sportif est une parfaite démonstration du paradoxe entretenu entre fête et sport, même si actuellement elles ne sont plus présentées comme pouvant contribuer à l'apport hydrique pendant les activités sportives.

Elles sont présentées le plus souvent comme des stimulants intellectuels et des excitants du système nerveux, apportant un « surplus d'énergie ». C'est ce qui a conduit les spécialistes de marketing agroalimentaire à les associer à des sports extrêmes tels que le snowboard, l'escalade, le saut de falaise, les sports mécaniques, etc. [3]. Les slogans utilisés est largement repris dans tous les messages publicitaires, qui attribuent à certaines de ces boissons les vertus « de donner des ailes » (*gives you wings*) les rendent très populaires parmi les jeunes. Une large étude réalisée sur une population de 800 étudiants a permis de montrer que la fréquence de consommation de boissons énergisantes (seules ou associées à de l'alcool), était associée à un besoin d'identification au sport, d'expression de sa virilité et à un comportement à risque [4]. La fréquence de consommation de boissons énergisantes peut même être considérée comme un marqueur de comportement à risque chez les adolescents et jeunes adultes [5]. Le but de cette revue est de faire le point des effets connus sur la santé de ce type de boissons, en se focalisant sur les jeunes.

2. QUE SONT CES BOISSONS ÉNERGISANTES ?

2.1. Leur composition

Elles reposent le plus souvent sur un mélange de différents composés organiques excitants comme la caféine, la taurine, les vitamines de la série B ou des dérivés sucrés comme le glucuronolactone et le ribose. Quelques plantes contribuent aux arômes et effets attendus, parmi lesquelles le guarana (plantes contenant de la caféine), différentes formes de ginseng, et de *Ginkgo biloba*. La composition exacte de la boisson varie de manière très importante suivant les marques, la caféine oscillant entre 80 et 141 mg par 250 mL ; le contenu en glucides varie lui aussi considérablement suivant les marques et les types de boisson, certaines n'apportant que peu d'énergie métabolique (1,5 g de glucides pour 100 mL, soit 21,5 kcal par cannette), d'autres apportant des quantités d'énergie loin d'être négligeables (12 g de glucides pour 100 mL, soit 128 à 130 kcal par cannette). Les composés retrouvés de manière reproductible dans toutes ces boissons sont la taurine, la caféine et les vitamines B. La composition de la boisson la plus répandue et la plus représentative de cette catégorie est reportée dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1

Composition d'une boisson énergisante type, parmi les plus répandues en France.

	Pour 1 canette (250 mL)	Pour 2 canettes (500 mL)
Caféine (mg)	80	160
Taurine (mg)	1000	2000
D-glucuronolactone (mg)	600	1200
Glucides (g)	28,25	56,5
Vitamine B2 (mg)	1,5	3
Vitamine B5 (mg)	5	10
Vitamine B6 (mg)	5	10
Vitamine B12 (µg)	5	10
Vitamine PP (mg)	20,5	41

2.2. La réglementation actuelle sur le territoire français

Après une longue période d'interdiction à la vente en France, la boisson énergisante phare est autorisée en avril 2008 selon une formule modifiée, ne contenant ni taurine ni glucuronolactone, remplacées par de l'arginine. Le produit originel est officiellement autorisé à la vente quelques mois après, en juillet 2008, après que le gouvernement français a décidé de ne pas tenir compte des avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa). En effet, cédant aux menaces de lourdes pénalités infligées par le tribunal administratif de Paris, et dans l'impossibilité de démontrer la dangerosité de la boisson, celle-ci est autorisée à la vente sous sa forme classique, contenant taurine et glucuronolactone.

3. LES EFFETS SUR LES PERFORMANCES

Ils peuvent être envisagés au niveau physique et cognitif, pour les différents constituants des boissons-types et pour quelques boissons énergisantes de référence.

3.1. La taurine

La taurine est un dérivé soufré d'acide aminé isolé initialement dans la bile de taureau, faisant partie de la même famille que la méthionine, la cystéine et l'homocystéine. Cependant, à l'inverse de ces acides aminés, la taurine n'entre pas dans la composition de protéines de l'organisme. Elle est naturellement présente dans l'alimentation et elle est également synthétisée par l'organisme à partir de la méthionine. De nombreux rapports mettent en évidence ses rôles physiologiques et pharmacologiques sur la stabilisation des membranes cellulaires, la lutte contre les espèces radicalaires, la régulation de l'équilibre osmotique, le système nerveux central, le muscle squelettique et cardiaque... [6].

On a montré que sur fibres musculaires isolées, la taurine augmentait la production de force [7]. En revanche, au cours du travail musculaire prolongé, la taurine est libérée par le muscle [8], en partie à cause de fuites membranaires induites par les espèces réactives de l'oxygène (radicaux libres) et l'augmentation de l'activité phospholipase liées à l'exercice prolongé [9].

Sur un organisme vivant, le rôle de la taurine pour la contraction musculaire a été confirmé dans la mesure où la déplétion de taurine musculaire affecte la force développée [10] ; cependant de tels résultats ne signifient pas pour autant que l'augmentation des apports en taurine va se traduire par une amélioration des performances musculaires. Par ailleurs, on a suggéré que chez l'homme, la prise régulière de 6 g/j de taurine permettait d'améliorer les performances en endurance [11]. Il convient de retenir que nombre de ces résultats n'ont pas été confirmés, ce qui fait qu'il est actuellement bien difficile d'attribuer des effets ergogènes à la taurine.

On a pensé, sur la base de recherches conduites sur modèle animal, que la taurine pouvait jouer un rôle sur la mémoire en modulant le niveau d'expression des récepteurs *N-methyl-D-aspartate* (NMDA) [12]. Il reste difficile sur la parution de ce seul article de conclure à des effets centraux importants et reproductibles de la taurine seule.

3.2. La D-glucuronolactone

La D-glucuronolactone ne joue probablement aucun rôle sur le métabolisme énergétique et les performances physiques. C'est un dérivé du glucose par la voie des pentoses mais dont les effets potentiels sur les performances n'ont jamais été démontrés. Il en est de même des propriétés psychostimulantes des boissons énergisantes pour lesquelles la D-glucuronolactone ne joue probablement pas de rôle majeur.

3.3. La caféine

La caféine est un alcaloïde présent dans de nombreuses plantes, dont le café, le thé, le cacao, etc. ; elle a été (et reste probablement) très utilisée en milieu sportif pour ses effets potentiellement ergogènes. Même si cette notion reste débattue, elle aurait des effets lipolytiques intéressants, favorisant la mise à disposition des acides gras ; en revanche, leur oxydation pendant l'exercice prolongé n'en est pas modifiée pour autant [13]. Au cours d'une épreuve de cyclisme en laboratoire, l'administration de 5 mg/kg de caféine a amélioré les performances évaluées par la vitesse moyenne, ainsi que les puissances moyenne et maximale maintenues [14]. Enfin, la caféine améliore de manière assez nette le temps de maintien d'un exercice réalisé à 75 % des capacités maximales aérobies [15].

La caféine est un psychostimulant bien connu qui voit ses effets centraux médiés par une inhibition des récepteurs cérébraux à l'adénosine, ce qui contribue à stimuler les récepteurs muscariniques ; cette stimulation semble se caractériser entre autre par une amélioration de fonctions cognitives dont la mémoire. Il n'y a cependant pas de consensus sur les effets de la caféine sur la mémoire, certains auteurs ayant parfaitement montré que l'administration de caféine améliorait les performances cognitives (dont la mémoire), et d'autres non [16]. Cette variabilité dans les effets observés s'explique probablement par les durées variables de traitement, les doses utilisées, et les grandes susceptibilités individuelles vis-à-vis de la caféine.

3.4. Les effets des boissons énergisantes

Les effets des boissons énergisantes sur les performances (association des composés ci-dessus) sont relativement peu étudiés. Ils restent assez contradictoires dans la mesure où les résultats d'une étude récente démontrant une amélioration des performances en endurance après consommation de 500 mL d'une boisson énergisante du commerce [17] n'ont pas été confirmés par une autre étude parue presque dans le même temps [18]. De même, la prise d'une boisson énergisante juste avant une série de tests en laboratoire n'a pas permis de mettre en évidence d'effets détectables sur les performances en anaérobic [19]. Ces derniers résultats viennent tempérer les données apportées par des études plus anciennes qui avaient évoqué des effets favorables des boissons énergisantes sur l'endurance [20,21]. Il convient cependant de rappeler que ces boissons, le plus souvent hyperosmolaires, diurétiques (puisque contenant des quantités importantes de caféine) ne peuvent être utilisées dans un cadre sportif comme boissons de l'effort.

La prise d'une quantité raisonnable de boisson énergisante (250 mL) a été associée à une amélioration des performances cognitives (capacité de concentration, temps de réaction à un stimulus, rappel de mémoire à court terme) [20]. Les effets des boissons énergisantes sur la mémoire restent très controversés [22] ; on observe en revanche une amélioration de la capacité d'attention sous boisson énergisante [22,23]. Tous les résultats ne sont cependant pas univoques et les effets cognitifs potentiels des boissons énergisantes restent encore à élucider.

4. RISQUES LIÉS À LA CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGISANTES CHEZ LES ENFANTS ET ADOLESCENTS

Les effets toxiques potentiels des principaux composés de ces boissons doivent être envisagés isolément ou de manière combinée.

4.1. La taurine

Les apports alimentaires quotidiens en taurine varient de 40 à 400 mg [24]. Les effets sur la santé de l'administration de doses importantes, ainsi qu'une définition des apports de sécurité pour différents acides aminés ont été récemment rapportés dans un article parfaitement documenté [25]. Lors de suppléments de courte durée en taurine n'excédant pas 12 mois, et pour des doses atteignant 20 fois l'apport quotidien moyen, aucun effet secondaire majeur n'a été relevé. Toutes ces données permettent de conclure que l'administration de taurine sur des périodes relativement courtes, ne pose pas de problème majeur d'effets secondaires reproductibles. Plus de 35 études de supplémentation en taurine ont été conduites chez des enfants ou des adolescents, avec des doses quotidiennes variant de 150 mg à 7 g, sans montrer d'effets secondaires majeurs et reproductibles. L'ensemble des données publiées à ce jour permet d'évaluer à 3 g/j la limite supérieure de sécurité pour la supplémentation quotidienne en taurine, ce qui représente la consommation journalière et

régulière de trois cannettes de la plupart des boissons énergisantes. En définitive, même si la question des effets neurotoxiques de doses massives de taurine a été posée [26], il semble que le risque de toxicité reste mineur, au moins pour des apports qui restent ponctuels. La question des effets sur de longues périodes de consommation, de quantités quotidiennes supérieures à 3 g/j n'est pas résolue à ce jour.

4.2. La caféine

La caféine est un alcaloïde connu, de la famille des méthylxanthines, présent dans de nombreux aliments et produits naturels consommables dont le café, le thé, mais aussi le chocolat, dérivé du cacao. Les effets généraux de la caféine sont relativement bien connus ; c'est un psychostimulant qui affecte le système cardiovasculaire et stimule la diurèse. La surconsommation de caféine peut conduire à un état d'intoxication qui se caractérise par un état d'anxiété, d'excitation, d'insomnie, d'arythmie cardiaque ou de tachycardie. Les intoxications à la caféine qui se manifestent par ces états d'agitation psychomotrice surviennent pour des quantités ingérées très variables ; la tolérance à la caféine présente en effet une variabilité individuelle très marquée, mais il est recommandé de limiter strictement la consommation quotidienne de caféine à 600 mg, ce qui correspond à six à huit tasses de café ou deux à trois litres de thé (une tasse de café de 150 mL contient en général 85 mg de caféine). D'une manière plus générale, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) recommande une consommation quotidienne inférieure à 300 mg, ce qui corrobore les données scientifiques publiées [27]. Chez les enfants de moins de 12 ans, l'apport quotidien maximal recommandé est estimé à 2,5 mg/kg.

Pour la population générale, il y a un risque évident d'atteinte des doses toxiques de caféine lorsque l'apport par l'alimentation classique est combiné à la prise de boissons énergisantes. Chez l'adulte, la consommation moyenne quotidienne de caféine est estimée à 200 mg pour les populations nord-américaines et européennes [28]. Ce risque d'atteinte des doses toxiques a récemment été relevé, la composition des boissons énergisantes n'étant pas toujours clairement explicitée et le risque de surconsommation probable, afin d'atteindre les effets énergisants [1]. On comprend aisément qu'associée à une consommation moyenne de café, la consommation de quantités même mesurées de boissons énergisantes peut conduire à des accidents d'intoxication ; c'est ainsi que plus de 40 cas d'intoxication à la caféine ont été rapportés par un des centres antipoison américains à la suite de consommations de boissons énergisantes [29]. Au cours de cette étude était déjà pointé le risque d'intoxication chez les enfants et les adolescents. La consommation de caféine ou de produits et boissons caféinés ne fait qu'augmenter chez les jeunes ; aux États-Unis, la consommation de caféine a augmenté de 70 % chez les enfants et adolescents depuis 1977 [30]. La consommation de produits caféinés (café, thé, sodas et boissons caféinés, etc.) est une pratique régulière au cours de réunions de jeunes, considérée comme favorisant les

relations sociales, ce qui potentialise la survenue d'accidents de surdosage et d'effets secondaires [31].

L'un des dangers potentiels de la consommation de petites quantités de caféine dès le plus jeune âge, c'est l'augmentation de la tolérance qui se caractérise par un état de dépendance et d'addiction [32]. On a montré que la prévalence de ces états d'addiction pour le café augmentait dans les suites de campagnes de promotion de boissons riches en caféine, dont les boissons énergisantes. Une importante étude a été menée en 2006 à 2007 dans l'ensemble des pays scandinaves, qui a permis de montrer que chez les enfants et les adolescents, les boissons caféinées (dont les sodas et boissons énergisantes) constituent la principale source de caféine [33]. La consommation fréquente de boissons énergisantes chez les adolescents fait craindre la survenue de complications parfois graves, essentiellement liées aux apports massifs en caféine [34]. On a montré que les enfants et adolescents étaient beaucoup plus vulnérables à l'intoxication par la caféine que les adultes [35]. Chez certains adolescents, le niveau élevé de consommation spontanée de sodas caféinés fait craindre que la prise conjointe de boissons énergisantes induise d'importants niveaux d'apport total en caféine, avec son cortège d'effets secondaires dont l'addiction et la dépendance.

4.3. Les autres constituants des boissons énergisantes

Les autres constituants des boissons énergisantes ne semblent pas poser de problèmes majeurs de toxicité.

4.4. Les effets secondaires de boissons énergisantes

En revanche, les effets secondaires de boissons énergisantes, composées principalement des substances évoquées ci-dessus restent encore débattus à ce jour. On a rapporté, chez l'adulte, une bradycardie modérée associée à une légère augmentation de la pression artérielle en réponse à l'ingestion de 250 mL d'une boisson énergisante [16]. Ces données restent encore débattues et d'autres études (certes pas très nombreuses) n'ont pas permis de démontrer d'effets reproductibles des boissons énergisantes sur la sphère cardiovasculaire [36].

En somme, les études conduites à ce jour n'ont pas permis de conclure à la parfaite innocuité des composés entrant dans la composition des boissons énergisantes, surtout chez l'enfant et l'adolescent. Il convient aussi de rappeler qu'aucune preuve expérimentale de dangerosité n'a été apportée. Cependant, on

peut penser que la taurine et beaucoup d'autres substances entrant dans la composition des boissons énergisantes, sont consommées dans des quantités qui sont bien en deçà de la survenue d'effets adverses indésirables [37].

5. RISQUES LIÉS AU CONTEXTE GÉNÉRAL DE CONSOMMATION DES BOISSONS ÉNERGISANTES

Après quelques années de recul, l'un des éléments déterminants à considérer dès lors qu'on étudie les risques et les effets secondaires des boissons énergisantes, c'est la consommation associée à l'alcool [38]. Une enquête par questionnaire a été réalisée aux États-Unis sur une large cohorte d'étudiants (~500 étudiants), qui a montré que la consommation associée de boissons énergisantes et d'alcool était une pratique courante pour 73 % des consommateurs réguliers [39]. Ces auteurs montrent aussi que ce sont les étudiants qui utilisent régulièrement ces boissons qui en boivent le plus en chaque occasion (plus de trois cannettes). Une autre enquête a permis de montrer que 24 % d'une cohorte d'étudiants interrogés ont consommé un mélange d'alcool et de boisson énergisante [38]. On retrouve ici aussi la notion que les étudiants qui consomment régulièrement des mélanges d'alcool et de boissons énergisantes ont commencé très tôt ce genre de pratique. De 15 à 20 % des étudiants interrogés justifient le mélange avec des boissons énergisantes par l'envie de boire plus d'alcool tout en retardant l'ivresse. Comparativement aux étudiants qui ne consomment que de l'alcool, ceux qui consomment des mélanges alcool-boissons énergisantes boivent plus d'alcool et participent plus souvent à des soirées « arrosées » (Tableau 2) [38]. Par ailleurs, les conséquences de l'intoxication alcoolique sont plus fréquentes et graves chez les étudiants qui consomment ce type de mélange, que ce soient les conduites sexuelles à risque, accidents par chute ou la conduite sous l'emprise de l'alcool (Fig. 1) [4]. Cette étude démontre pour la première fois que la consommation de mélange alcool-boissons énergisantes constitue un facteur de risque en soi, indépendamment de la quantité d'alcool consommée. Les effets objectifs des boissons énergisantes sur les signes de l'imprégnation en alcool ont été étudiés ; on a ainsi montré que si les boissons énergisantes pouvaient réduire certaines sensations subjectives de l'intoxication alcoolique perçues par les consommateurs, les mesures objectives de l'alcoolisation sur le temps de réaction ou la coordination motrice n'étaient pas affectées par la prise

Tableau 2

Comportement à l'alcool d'étudiants consommateurs réguliers de mélanges boissons énergisantes-alcool. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes et d'écart-type.

	Non-consommateurs de mélanges boissons énergisantes-alcool	Consommateurs de mélanges boissons énergisantes-alcool
Nombre moyen de verres d'alcool par soirée	4,5 ± 0,15	5,8 ± 0,17 ^a
Plus grand nombre de verres d'alcool en une soirée	6,1 ± 0,15	8,3 ± 0,19 ^a
Nombre moyen de jours d'ébriété en une semaine	0,73 ± 0,04	1,4 ± 0,05 ^a

^a Différence avec l'autre groupe ; $p < 0,001$.

D'après [38].

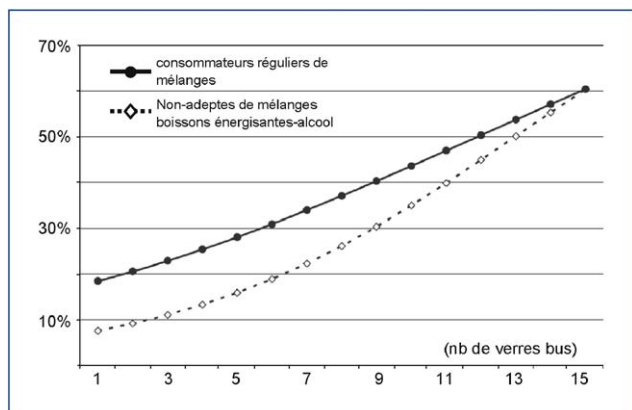


Fig. 1. Calcul du risque de conduite automobile sous l'emprise de l'alcool par des étudiants consommateurs réguliers de mélanges de boissons énergisantes et d'alcool. D'après [38].

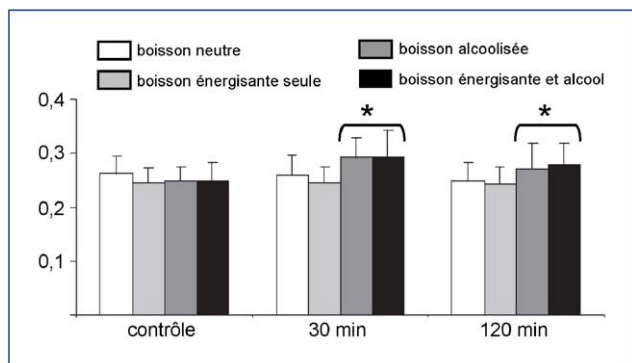


Fig. 2. Score de vitesse de réaction visuelle chez des étudiants ayant consommé une boisson énergisante seule, de l'alcool seul, ou un mélange des deux. Sous l'emprise de l'alcool, cette mesure est considérée comme étant une manifestation objective de l'alcoolisation. L'altération de ce signe objectif n'est pas affectée par la prise d'une boisson énergisante. *: différence avec les deux autres situations sans consommation d'alcool ; $p < 0,05$. D'après [38].

concomitante de boisson énergisante (Fig. 2) [40]. Cette étude qui est la seule à ce jour à avoir évalué les propriétés antagonistes de l'alcool d'une boisson énergisante, comporte cependant des limites ; la prise d'une seule cannette de boisson a été testée au cours de cette étude. On ne peut donc pas conclure des effets de l'ingestion de plusieurs cannettes ; néanmoins, la prise d'une seule boisson permet de minorer les effets subjectifs de l'alcoolisation, ce qui n'est pas sans danger et qui confirme une notion déjà avancée, selon laquelle la consommation de mélanges de boissons énergisantes et d'alcool affecte l'appréciation du danger d'une situation et majore la probabilité de survenue d'accident [41]. Enfin, un autre facteur important a été relevé au cours de certaines études, c'est le fait que les boissons énergisantes améliorent la palatabilité des boissons alcoolisées, ce qui favorise leur consommation, surtout chez les plus jeunes.

Dans des pays qui disposent de boissons énergisantes depuis de nombreuses années, et dans lesquels les réglementations sont peu dissuasives, autorisant des boissons plus riches en taurine et en caféine, une nette augmentation des accidents liés

à l'imprégnation d'alcool a été notée [1]. La fréquence de consommation de boissons énergisantes parmi les jeunes n'est pas étrangère aux politiques marketings agressives développées par certains industriels. Face aux dangers potentiels que représentent ces boissons lorsqu'elles sont associées à de l'alcool, surtout chez les jeunes, il est important d'exiger un étiquetage clair et sans ambiguïté de leur composition (surtout en caféine) et de limiter les campagnes publicitaires agressives auprès des jeunes.

6. CONCLUSION

Au total, les boissons énergisantes reposent sur une vraie ambiguïté et les industriels cultivent un paradoxe quant à leur utilisation. Ces boissons qui ne sont pas des boissons énergétiques pour sportifs n'ont probablement pas d'effets majeurs sur les performances sportives, mais des effets psychostimulants principalement dépendants de la caféine. Chez les jeunes, leur utilisation est essentiellement festive, combinée à de l'alcool, et dans des proportions qui dépassent largement les recommandations d'utilisation édictées par les industriels. Si toutes les questions relatives à la toxicité des ingrédients contenus dans ces boissons n'ont pas encore été résolues, notamment chez les jeunes, le vrai danger encouru dans les conditions d'utilisation festives, c'est la majoration de l'alcoolisation. De plus, la consommation de ces boissons semble augmenter la prise de risque et la survenue d'accidents graves ; c'est probablement là le vrai danger à court terme chez les jeunes.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun.

RÉFÉRENCES

- [1] Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks—a growing problem. *Drug Alcohol Depend* 2009;99:1–10.
- [2] Mahler V. Quand le marketing cible les jeunes. In: Albin M, editor. *Alcool et adolescence*. 2007. p. 132–50.
- [3] Finnegan D. The health effects of stimulant drinks. *Nutr Bull* 2003;28:147–55.
- [4] Miller KE. Wired: energy drinks, jock identity, masculine norms and risk taking. *J Am Coll Health* 2008;56:481–9.
- [5] Miller KE. Energy drinks, race and problem behaviors among college students. *J Adolesc Health* 2008;43:490–7.
- [6] Stapelton PP, Charles RP, Redmond HP, et al. Taurine and human nutrition. *Clin Nutr* 1997;16:103–8.
- [7] Bakker AJ, Berg HM. The effect of taurine on sarcoplasmic reticulum function and contractile properties in skinned skeletal muscle fibers of the rat. *J Physiol* 2001;538:185–94.
- [8] Cuisinier C, Michotte De Welle J, et al. Role of taurine in osmoregulation during endurance exercise. *Eur J Appl Physiol* 2002;87:489–95.
- [9] Ortenblad N, Young JF, Oksbjerg N, et al. Reactive oxygen species are important mediators of taurine release from skeletal muscle cells. *Am J Physiol Cell Physiol* 2003;284:C1362–73.
- [10] Hamilton EJ, Berg HM, Easton CJ, et al. The effect of taurine depletion on the contractile properties and fatigue in fast-twitch skeletal muscle of the mouse. *Amino Acids* 2006;31:273–8.

- [11] Zhang M, Izumi I, Kagamimori S, et al. Role of taurine supplementation to prevent exercise induced oxidative stress in healthy young men. *Amino Acids* 2004;26:203–7.
- [12] Saransaari P, Oja SS. Phencyclidine-binding sites in mouse cerebral cortex during development and ageing: effects of inhibitory amino acids. *Mech Ageing Dev* 1993;68:125–36.
- [13] Graham TE, Sathasivam P, Mac Naughton KW. Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise. *J Appl Physiol* 1991;71:2292–8.
- [14] Wiles JD, Coleman D, Tegerdine M, et al. The effects of caffeine ingestion on performance time, speed and power during a laboratory-based 1 km cycling time-trial. *J Sport Sci* 2006;24:1165–71.
- [15] Hoffman JR, Kang J, Ratamess NA, et al. Effect of nutritionally enriched coffee consumption on aerobic and anaerobic exercise performance. *J Strength Cond Res* 2007;21:456–9.
- [16] Bichler A, Swenson A, Harris MA. A combination of caffeine and taurine has no effect on short term memory but induces changes in heart rate and mean arterial blood pressure. *Amino Acids* 2006;31:471–6.
- [17] Ivy JL, Kammer L, Ding Z, et al. Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2009;19:61–78.
- [18] Candow DG, Kleisinger AK, Grenier S, et al. Effect of sugar-free Red Bull energy drink on high-intensity run time-to-exhaustion in young adults. *J Strength Cond Res* 2009;23:1271–5.
- [19] Forbes SC, Candow DG, Little JP, et al. Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007;17:433–44.
- [20] Alford C, Cox H, Wescott R. The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids* 2001;21:139–50.
- [21] Geib KR, Jester I, Falke W, et al. The effect of a taurine-containing drink on performance in 10 endurance athletes. *Amino Acids* 1994;7:45–56.
- [22] Warburton DM, Bersellini E, Sweeney E. An evaluation of a caffeinated taurine drink on mood, memory and information processing in healthy volunteers without caffeine abstinence. *Psychopharmacology* 2001;158:322–8.
- [23] Scholey AB, Kennedy DO. Cognitive and physiological effects of an energy drink: an evaluation of the whole drink and of glucose, caffeine and herbal flavouring fractions. *Psychopharmacology* 2004;176:320–30.
- [24] Hayes KC, Trautwein EA. Taurine. *Modern nutrition in health and disease*. Lea and Febiger; 1994. p. 477–85.
- [25] Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regul Toxicol Pharmacol* 2008;50:376–99.
- [26] Obermann M, Schorn CF, Mummel P, et al. Taurine induced toxic encephalopathy? *Clin Neurol Neurosurg* 2006;108:812–3.
- [27] Higdon JV, Frei B. Coffee and health: a review of recent human research. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006;46:101–23.
- [28] Frary CD, Johnson RK, Wang MQ. Food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States. *J Am Diet Assoc* 2005;105:110–3.
- [29] McCarthy D, Mycyck M, DesLauriers C. Hospitalization for caffeine abuse is associated with concomitant abuse of other pharmaceutical products. *Am J Emerg Med* 2008;26:799–802.
- [30] Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999;99:436–41.
- [31] Bridle L, Remick J, Duffy E. Is caffeine excess part of your differential diagnosis? *Nurse Pract* 2004;29:39–44.
- [32] Bernstein GA, Carroll ME, Thuras PD, et al. Caffeine dependence in teenagers. *Drug Alcohol Depend* 2002;66:1–6.
- [33] Meltzer HM, Fotland TO, Alexander J, et al. Risk assessment of caffeine among children and adolescents in the Nordic countries. *TemaNord*; 2008.
- [34] Temple JL. Caffeine use in children: what we know, what we have left to learn, and why we should worry. *Neurosci Biobehav Rev* 2009;33:793–806.
- [35] Walsh M, Marquardt K, Albertson T. Adverse effects from ingestion of Redline energy drinks. *Clin Toxicol* 2006;44:642.
- [36] Baum M, Weiss M. The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography. *Amino Acids* 2001;20:75–82.
- [37] Clauson KA, Shields KM, Mc Queen CE, et al. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc* 2008;48:e55–67.
- [38] O'Brien MC, McCoy T, Rhodes SD, et al. Caffeinated cocktails: get wired, get drunk, get injured. *Acad Emerg Med* 2008;15:453–60.
- [39] Malinauskas BM, Aeby VG, Overton RF, et al. A survey of energy drink consumption patterns among college students. *Nutr J* 2007;6:35.
- [40] Ferreira SE, de Mello MT, Pompeia S, et al. Effects of energy drink ingestion on alcohol intoxication. *Alcohol Clin Exp Res* 2006;30:598–605.
- [41] Riesselmann B, Rosenbaum F, Schneider V. Alcohol and energy drink—can combined consumption of both beverages modify automobile driving fitness? *Blutalkohol* 1996;33:201–8.