

Recommandations de la Société Française de Nutrition du Sport sur la consommation de boissons énergisantes chez le sportif

Juin 2008

**Société
Française de
Nutrition du
Sport**

Faculté de Médecine
Pitié Salpêtrière
91 Bd de l'Hôpital
75 013 Paris

**www.nutritiondusport.fr
contact@nutritiondusport.fr**

Recommandations de la Société Française de Nutrition du Sport sur la consommation de boissons énergisantes chez le sportif

Exposés des motifs :

L'autorisation de commercialisation à partir du 15 juillet 2008 sur le marché français de boissons énergisantes, fait craindre des abus de consommation chez les sportifs, en raison des allégations portant sur l'amélioration des performances et des besoins de réhydratation en particulier en climat chaud.

Depuis mai 2008, les versions « sans Taurine » de ces boissons font déjà l'objet d'une forte consommation.

L'éventuelle présence ou absence de toxicité de ces boissons lors des différents types d'effort sportif nécessite d'être documentée, pour proposer une information éclairée des consommateurs.

Objectifs :

Ce texte référentiel rédigé par des membres du Comité Scientifique de la SFNS a pour objectif de documenter les bénéfices et la toxicité potentielle des boissons énergisantes -donc les effets sur la santé-, d'identifier les effets sur les performances et l'adaptation à l'effort, et de proposer des recommandations de consommation chez les sportifs.

Sommaire :

- Position de la SFNS vis-à-vis des boissons énergisantes chez le sportif
- Recommandations de la SFNS sur la consommation de boisson énergisantes chez le sportif
- Dossier de justification scientifique
 - Toxicité évoquée des boissons énergisantes chez le sportif
 - Risques supplémentaires liés à la pratique d'un effort physique ou sportif
 - Dopage et conduites addictives
- Références bibliographiques

Auteurs :

Dr MATON Frédéric
Mlle OLIVIE Séverine
Dr PERES Gilbert

Comité Scientifique de la SFNS

1. POSITION DE LA SFNS VIS-A-VIS DES BOISSONS ENERGISANTES CHEZ LE SPORTIF

I. POSITION DE LA SFNS

L'étude bibliographique ne permet pas d'attribuer aux boissons énergisantes un effet positif sur l'amélioration des performances physiques ou psychiques chez le sportif, ni d'amélioration des défenses anti-oxydantes.

L'impact sur la santé et leur toxicité restent à préciser.

Ces boissons énergisantes ne présentent pas, en l'état actuel des connaissances, d'intérêt nutritionnel démontré chez le sportif.

Elles ne répondent pas aux critères spécifiques des boissons énergétiques définis au plan réglementaire. Ces boissons sont inadaptées et déconseillées pour la réhydratation en période d'efforts physiques, et ne doivent donc pas être consommées avant, pendant, ni après l'effort sportif.

II. DANGEROUSITE SPECIFIQUE AUX SPORTIFS

Le risque de déshydratation accentuée, consécutif à l'hyper osmolarité et à la présence de certaines molécules, peut augmenter le risque de blessures sportives.

La fuite minérale potentiellement augmentée des calcium, magnésium, et potassium, représente un facteur de risque de trouble du rythme cardiaque

De même, la présence de caféine augmente le risque de tachycardie, de troubles du rythme cardiaque à l'effort

L'apport glucidique est inadapté à l'effort

La concentration en sucres est trop élevée et fait courir le risque de troubles digestifs.

L'acidité de ces boissons du fait du pH nettement acide représente un facteur prédisposant aux blessures sportives

2. RECOMMANDATIONS DE LA SFNS SUR LA CONSOMMATION DE BOISSONS ENERGISANTES CHEZ LE SPORTIF

Il semble nécessaire de renforcer l'information autour de la consommation des boissons énergisantes chez le sportif, pour répondre au principe de précaution et de protection de la santé.

La SFNS se prononce sur 8 propositions :

- L'usage des boissons énergisantes dans le cadre des pratiques physiques et sportives doit être abordé dans un document de communication sur les risques liés à ces boissons, et sur des recommandations de consommation. Ce document pourra secondairement être diffusé par voie de presse écrite ou audiovisuelle, sites Internet institutionnels, presse sportive spécialisée...
- L'utilisation de la dénomination « *boisson énergétique* » figurant sur les flacons doit être remplacée par « *boisson énergisante* », sachant que ce terme peut être considéré comme trompeur parce que trop proche de celui « *énergétique* ».
- Le message figurant sur les conditionnements indiquant « *spécialement conçu pour les périodes d'effort intense* » est de nature à confondre le consommateur et doit être retiré.
- Pour les mêmes raisons, l'annotation « *Effets bénéfiques par canette : permet une récupération plus rapide et améliore les performances* » doit être retirée.
- La dangerosité de ces boissons lors de la pratique d'un effort physique doit être associée aux restrictions de consommation figurant déjà sur les flacons, à savoir « *ne convient pas aux enfants de moins de 16 ans, aux femmes enceintes, à toutes les personnes sensibles à la caféine ou allant dormir tôt* » ou « *déconseillé aux enfants et femmes enceinte* ». Il semble ainsi judicieux d'y associer le cas du sportif sous la forme « *déconseillé aux enfants, femmes enceintes et aux sportifs* ».
- Il convient de limiter le parrainage des compétitions ou manifestations sportives par ces boissons, au même titre que cela a été fait pour d'autres produits dont la consommation présente un danger sur la santé (tabac, alcool).
- Il est nécessaire d'élaborer un dispositif de surveillance des effets secondaires induits par la consommation de ces boissons en France (recueillir et centraliser les symptômes ou plaintes, par numéro vert ou courriel). Cette surveillance doit être confiée à une cellule de vigilance existante (Institut de Veille Sanitaire, pharmacovigilance, éventuelle nutrivigilance en projet), dans le cadre d'une extension de leurs compétences.
- Le site officiel des boissons énergisantes doit préciser la mention « *déconseillé aux sportifs* », doit informer que leur consommation est inadaptée et déconseillée pour la réhydratation en période d'efforts physiques.

3. DOSSIER DE JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE

■ TOXICITE EVOQUEE DES BOISSONS ENERGISANTES CHEZ LE SPORTIF

I. LA CAFEINE

1. Origine

La caféine ou Méthylxanthine est un alcaloïde naturellement présent dans les feuilles, les fruits ou les graines d'un certain nombre de plantes dont le café, le thé, le cacao, la noix de kola, le guarana et le maté. Elle est aussi synthétisée et incorporée dans des produits pharmaceutiques et dans certaines boissons gazeuses. Les boissons énergisantes en contiennent une teneur élevée (80 mg par canette de 250 ml, soit 320 mg/litre).

Une fois ingérée, la caféine est rapidement et totalement absorbée au niveau intestinal. Elle est ensuite dégradée par le foie et principalement excrétée dans les urines.

2. Effets physiologiques

L'usage de la caféine est répandu dans le milieu sportif pour ses effets potentiellement ergogènes, justifiant son inscription pendant quelques temps dans la liste des substances interdites dopantes, et reste sous surveillance.

Lors d'un exercice de type aérobie, elle permet de retarder le seuil d'épuisement (Hoffman JR et al., 2007), augmente la concentration plasmatique en glycérol chez des sujets entraînés (Pasma WJ, 1995) ; l'augmentation de la concentration en acides gras libres a été démontrée mais n'est pas toujours observée (Graham TE et al., 1991). L'hypothèse selon laquelle la caféine aurait un effet activateur de la lipolyse et un rôle dans l'épargne du glycogène musculaire semble remise en question par certains auteurs.

L'administration d'une dose élevée de caféine (9 mg/kg) à des sujets entraînés ne modifie pas significativement le quotient respiratoire (Graham TE et al., 1991) et n'a qu'une faible incidence sur la réduction pondérale (Ahrens JN, et al., 2007). De même, l'administration de doses répétées de caféine (201 mg/j pendant 8 semaines) chez de jeunes adultes soumis à un exercice physique régulier de type aérobie n'a pas d'effet sur la réduction du poids ni l'amélioration de la composition corporelle (Malek MH et al., 2006).

Plusieurs travaux montrent une augmentation de la concentration plasmatique en épinephrine consécutive à l'ingestion de caféine (Graham TE et al., 1991), et ce d'autant plus que la caféine est administrée sous forme pure (Graham TE et al., 1998). Le rôle des catécholamines a également été suggéré dans la modulation des concentrations de HSP72 normalement induites à l'exercice (Whitham et al., 2006).

L'administration d'une dose de 5 mg/kg de caféine chez des cyclistes entraînés pratiquant un exercice intense de courte durée réduit de 3,1% la durée de l'épreuve et améliore la vitesse moyenne ainsi que les puissances moyenne et maximale (Wiles JD et al., 2006). L'intérêt d'une supplémentation en caféine pour des sujets pratiquant un entraînement en résistance a été suggérée mais le bénéfice n'a pu être mis en évidence qu'au niveau du haut du corps (Beck TW et al., 2006).

Plusieurs mécanismes d'action ont été proposés pour expliquer les effets physiologiques de la caféine dont l'augmentation du calcium intracellulaire améliorant la force de contraction des muscles squelettiques et l'inhibition des Phosphodiésterases induisant une accumulation de l'AMPc (Magkos F et al., 2005) mais il semblerait que l'inhibition des récepteurs A1 de l'adénosine soit le principal mécanisme mis en jeu (Paluska SA, 2003).

3. Effets indésirables

Les effets indésirables liés à une consommation excessive de caféine se manifestent par des effets neuro-comportementaux : céphalées, insomnie, nervosité, irritabilité, anxiété, tremblements (Guelfi JD. et al. 2000). La consommation régulière de caféine peut entraîner une accoutumance voire une véritable dépendance. L'arrêt brutal de la consommation de caféine entraîne des céphalées, une asthénie, une irritabilité, de l'agressivité voire des idées dépressives (Paluska SA, 2003).

Au niveau cardiovasculaire, elle peut provoquer une tachycardie, des palpitations, une arythmie, de l'hypertension.

Elle peut également occasionner des myalgies. Une concentration de lymphocytes plus élevée (+35%) a été constatée chez des footballeurs de haut niveau lorsque la caféine était associée à l'exercice d'où un risque accru de lésions musculaires (Bassini A. Cameron et al. 2007).

Sur le plan digestif, la caféine stimule les sécrétions gastriques et la motricité intestinale.

L'augmentation de l'excrétion urinaire de calcium, magnésium, sodium et chlore favorise les effets contracturants chez le sportif (AFSSA Saisine n°200 2-SA-0260).

Un cas d'intoxication a même été reporté dans la littérature (Fitzsimmons CR et al. 1998). Par transposition de la DL50 chez le rat, l'ingestion de 10 g serait mortelle pour 50% des hommes adultes, ce qui représente 120 canettes (30 litres), quantité certes difficile à atteindre même pour un sportif avec forte réhydratation.

4. Intérêts et risques liés à la consommation de caféine chez le sportif

La caféine, par son action sur le système nerveux central, permet d'améliorer la vigilance et de retarder le seuil de la fatigue lors d'exercices de type aérobie. Elle permettrait aussi d'augmenter la force de contraction musculaire. Elle peut donc présenter un intérêt dans certaines disciplines à composante cérébrale ou dans certaines conditions de veille prolongée.

Toutefois, une utilisation inadaptée peut induire des modifications du comportement (irritabilité, agressivité), augmenter le stress lié à la compétition (angoisse) et altérer la récupération (insomnie, myalgies). La libération d'adrénaline diminue les réserves de glycogène hépatique s'opposant ainsi à l'effet recherché.

L'effet positif sur les acides gras est limité puisque leur oxydation n'est significative que lors d'exercices d'intensité modérée et de longue durée. La consommation de caféine ne présente aucun intérêt dans le contexte d'une réduction pondérale.

Les effets secondaires observés au niveau du système cardiovasculaire s'opposent à l'adaptation à l'effort et peuvent occasionner des troubles du rythme cardiaques, voire une mort subite.

La consommation de caféine peut aggraver les troubles gastro-intestinaux fréquemment observés chez le sportifs du fait de l'ischémie du tube digestif et/ou induits par le stress de la compétition.

La part de la caféine dans les déséquilibres électrolytiques est controversée. L'effet diurétique au repos est contrecarré à l'effort par la réduction du débit urinaire. Toutefois, l'état de déshydratation chronique fréquemment observé chez les sportifs du fait de la difficulté à compenser les pertes sudorales à l'exercice (majorées dans certaines conditions climatiques, d'intensité et de durée) ou du fait de la restriction hydrique encore pratiquée dans certaines disciplines augmente la concentration plasmatique et potentialise donc les effets.

5. Synthèse

L'intérêt d'une consommation modérée de caféine (3 à 6 mg/kg) avant et/ou pendant un exercice de longue durée est bien documenté. Pour les exercices intensifs de courte durée, les effets ergogènes ne sont pas toujours confirmés (Hoffman JR et al. 2007).

Ces effets ne sont pas dose-dépendants (Pasman WJ et al. 1995) et semblent indépendants des habitudes de consommation : consommateurs réguliers vs non-consommateurs (Graham TE, et al., 2001). Une consommation supérieure n'est donc pas bénéfique et expose à des effets délétères.

Le problème réside aujourd'hui dans le fait que la caféine est présente dans de nombreux produits (café, boissons à base de cola, boissons énergisantes, gels concentrés, etc.) dont le niveau de

consommation est élevé (voire excessif) dans la population ciblée. La limite supérieure de consommation quotidienne de 200 mg établie par le CSHPF en 1996 est donc facilement atteinte en pratique. La supplémentation en caféine n'est donc pas recommandée chez le sportif et les aliments de consommation courante contenant naturellement de la caféine doivent être manipulés avec une certaine prudence en prenant en compte la sensibilité de l'individu. Certains sujets ressentent des effets indésirables dès 100 à 160 mg de caféine soit l'équivalent de 2 canettes de boisson énergisante ou de deux tasses de café.

L'apport de caféine lors de l'effort constitue un facteur de risque de déshydratation, de fuite minérale, de troubles du rythme cardiaque et gastro-intestinaux.

II. LA TAURINE

1. Origine

La Taurine ($O_3S-CH_2-CH_2-NH_3^+$) est un acide aminé non essentiel, appartenant au groupe des 4 acides aminés soufrés. Elle est naturellement présente dans l'alimentation d'origine animale (viande, produits de la mer, œufs, lait). Il existe également une synthèse endogène par le Foie, à partir de la Cystéine.

L'absorption de la taurine est active et passive. La concentration sanguine dépend directement de l'apport alimentaire. Celui-ci est évalué autour de 120 mg/jour, mais reste fortement dépendant des habitudes nutritionnelles, sans excéder 180 mg/jour (Laidlaw et al 1990).

2. Fonctions physiologiques

Au niveau du Foie, la Taurine se lie avec deux dérivés du Cholestérol que sont l'acide Cholique ou l'acide Chénocolique, pour former respectivement l'acide Taurocholique et Taurochénolique. Ces deux dérivés seront éliminés dans les sels biliaires, et participent à l'émulsion des lipides ingérés.

La Taurine présente un rôle dans la régulation de l'osmolarité cellulaire, qui conditionne les échanges trans-membranaires, entre le cytosol et le milieu extérieur, en particulier pour les cellules nerveuses.

La Taurine possède également un rôle important de protection cellulaire, par ses propriétés anti-oxydantes vis-à-vis des radicaux libres de l'oxygène, et de leurs effets sur l'organisme.

3. Risques liés à la consommation de Taurine

Les boissons énergisantes contiennent des doses élevées en Taurine, de l'ordre de 1000mg par canette de 250 ml, soit l'équivalent d'environ 8 jours de consommation alimentaire.

L'absorption active et passive suggère une absorption importante en cas d'apport supra nutritionnel. En conséquence, la synthèse endogène devrait faire l'objet d'une réduction de production en cas d'absorption intestinale élevée.

L'avis de la CEDAP du 12/05/1993 rapporte que des apports importants chez l'adulte en bonne santé sont rapidement éliminés dans les urines, sans bénéfice pour la santé ni sur les performances, après avoir cependant séjourné dans l'organisme.

Le seuil maximal d'absorption, comme le degré de toxicité n'ont jamais été clairement identifiés. Il n'est donc pas possible de déterminer le taux d'absorption, ni la toxicité réelle en cas d'ingestion d'une dose importante de 1g.

L'innocuité et l'intérêt nutritionnel de la Taurine à des doses supra nutritionnelles ne sont pas démontrés et nécessitent des études complémentaires (Afssa - Saisine n°2000-SA-0246). Un 2^{ème} avis de l'AFSSA (Saisine n°2006-SA-0236) évoque de s effets thyroïdiens et neurotoxiques qu'il conviendrait d'étudier.

4. Intérêts et risques supplémentaires liés à la consommation de Taurine chez le sportif

Aucune étude n'a confirmé les effets de l'ingestion de Taurine pendant l'effort.

Les propriétés anti-oxydantes de la Taurine peuvent se concevoir en prévention des lésions musculaires lors des activités intenses, mais aucune étude ne semble avoir démontré que cette propriété est proportionnelle à la dose ingérée, et quelles se manifestent bien à l'exercice.

Les effets de la Taurine sur les performances sportives restent contradictoires.

Une première étude (Zhang et al 2004) évoque une réduction du stress oxydatif post exercice après supplémentation de 3g de Taurine par jour pendant 7 jours.

A l'inverse, un 2^{ème} étude plus récente n'attribue aucun pouvoir anti-oxydant particulier lors d'une supplémentation à la même posologie lors d'efforts en résistance chez des sportifs (Zembronlacny et al. 2007). Aucune amélioration des défenses anti-oxydantes chez le sportif ne peut donc être retenue.

Il est donc impossible d'affirmer que les quantités importantes contenues dans les boissons énergisantes potentialisent l'effet détoxifiant. Il n'est pas exclu qu'un effet inverse puisse s'observer à forte dose, comme cela s'observe pour de nombreux anti-oxydants (vitamine C, Sélénium).

Il est également évoqué que cette fonction anti-oxydante pourrait protéger des effets secondaires des excitants contenus dans les boissons énergisantes. Aucune étude ne permet actuellement de valider cette hypothèse.

Les effets alloués de « brûleur de graisse », d'action facilitatrice sur la mobilisation des acides gras, d'accélérateur de la lipolyse, ne semblent reposer sur aucune justification scientifique actuellement validée. Elle concernerait plutôt la caféine.

Il ne semble pas que les effets de la Taurine sur les performances sportives aient été étudiés.

Chez le sportif, on peut évoquer le risque d'aggravation des effets secondaires thyroïdiens et neurotoxiques si ces derniers venaient à être confirmés.

5. Synthèse

Les apports alimentaires en Taurine dans le cadre d'une alimentation diversifiée équilibrée, associés à sa fabrication endogène, suffisent à couvrir les besoins, même semble t-il lors d'une pratique physique intense. Il n'existe aucune preuve scientifique d'un déficit en Taurine, ou d'une relation effets doses en ce qui concerne son rôle anti-oxydant.

Les quantités importantes de Taurine des boissons énergisantes ne présentent aucun intérêt nutritionnel actuellement démontré chez le sportif, et il n'y a aucune amélioration actuellement démontrée sur une quelconque performance.

Il n'existe actuellement aucune preuve scientifique de son innocuité à long terme sur la santé chez l'homme, ce qui justifie une consommation avec prudence.

III. LE GLUCURONOLACTONE

1. Origine

Le 6-Phosphoglucono- δ -lactone est produit à partir du Glucose (via le Glucose-6-Phosphate), par la voie des Pentoses Phosphate, dont la fonction est de produire du NADPH.

Le Glucuronolactone résulte donc d'une fabrication endogène. L'apport alimentaire serait de l'ordre de 1 à 2 mg/jour.

2. Fonctions physiologiques

Le NADPH produit par la voie des Pentoses phosphate sera utilisé pour la synthèse des acides gras, la réduction du Glutathion (qui prévient les lésions oxydatives des membranes et conditionne le transport d'acides aminés à travers les membranes cellulaires), et d'autres réactions biochimiques. (Dawn 1994– Weil JH 2005 - Muller Esterl W 2007).

3. Risques liés à la consommation de Glucuronolactone

Les boissons énergisantes contiennent du Glucuronolactone en relative forte concentration, à la hauteur de 600 mg par canette de 250ml, soit l'équivalent de 600 fois la consommation journalière habituelle.

Aucune étude ne permet de renseigner sur le seuil maximal d'absorption digestive lors d'un apport aussi conséquent.

Le seuil de toxicité est actuellement inconnu.

4. Intérêts et risques supplémentaires liés à la consommation de Glucuronolactone chez le sportif

Aucun effet sur les performances sportives n'a été mis en évidence

Les allégations évoquant une amélioration de la concentration, de la mémoire ou une stimulation des facultés intellectuelles semblent relever plus des hypothèses que de la démonstration scientifique.

Par conséquent, cette molécule ne semble présenter dans l'état des connaissances actuelles, aucun intérêt particulier chez le sportif dans les disciplines à forte concentration psychique, ni pour améliorer sa tolérance au stress compétitif. Des études devraient être envisagées pour argumenter ces hypothèses.

Les effets secondaires rénaux ont été évoqués. Ils pourraient se potentialiser à l'effort.

5. Synthèse

Les effets du Glucuronolactone sur les performances physiques et psychiques des sportifs ne sont pas établis.

Les doses importantes équivalentes à 600 fois la consommation journalière habituelle ne semblent présenter aucun intérêt ni justification nutritionnel.

L'innocuité sur la santé n'est pas démontrée.

IV. LES GLUCIDES

Les boissons énergisantes présentent des taux assez élevés de glucides, comparables à ceux des autres boissons sucrées de l'ordre de 112g/litre, soit 28g dans une canette de 250ml (10.7g/100ml de sucre, sur un total de 11.2g/100ml).

Ces glucides sont représentés par une association de Saccharose et de Glucose, sans que la répartition entre ces deux molécules ne soit précisée.

Cette concentration est nettement supérieure aux recommandations des boissons de l'effort : les boissons énergétiques pour sportifs devraient contenir 50 à 80 g/litre pour être isotonique (selon les proportions de glucose et de saccharose). Des dosages plus élevés sont justifiés pour des exercices intenses en ambiance froide mais l'attention des sportifs est attirée sur les risques de troubles digestifs et l'intérêt d'avoir recours à des sucres tels que les maltodextrines ou polymères de glucose.

Consommé avant un effort, cet apport glucidique simple élevé peut induire une hypoglycémie réactionnelle en début d'exercice, source de trouble de la vigilance ou d'une contre performance.

La concentration de glucides dépasse largement les 50 g/litre qui correspondent à la teneur de monosaccharides bénéficiant d'une absorption optimale à l'effort. De plus, le NaCl facilitant le transport et l'absorption des glucides est absent dans les boissons énergisantes. L'intérêt pourrait être de ralentir l'absorption intestinale et l'effet hyperglycémiant, mais c'est alors accroître le risque de troubles digestifs.

La proportion entre les deux glucides (Saccharose et Glucose) n'est pas précisée. Aucune étude n'est actuellement en notre possession pour écarter le risque d'effets secondaires, représentés essentiellement par une intolérance digestive, problème d'assimilation des sucres à l'effort, hypoglycémie réactionnelle.

Par ailleurs, la forte teneur en saccharose peut faire l'objet d'une sensation gustative désagréable à l'effort chez le sportif déshydraté (bouche « pâteuse »).

Dans certaines boissons énergisantes, seule figure la concentration en glucide (143 g/litre, soit 37.75g/250ml) sans que soient précisées la nature des sucres et les teneurs respectives des différents sucres.

Synthèse

La teneur élevée en glucide n'est pas sans risque pour le sportif dans le cadre d'un apport énergétique à l'effort ; elle compromet la bonne assimilation digestive et retarde la réhydratation. Une hypoglycémie réactionnelle peut apparaître dans certaines circonstances d'utilisation.

V. VITAMINES DU GROUPE B

Les boissons énergisantes contiennent des quantités importantes de vitamines B2, B3, B5, B6 et B12.

1. Origines des vitamines B2, B3, B5, B6 et B12.

D'une façon générale, les sources de vitamines du groupe B précitées dans l'alimentation courante sont multiples : D'une part, les sources alimentaires sont dominées par les aliments d'origine animale

(viandes, œuf), et de façon moins importante les céréales, certains légumes et les fromages à moisissures.

D'autre part, certaines vitamines font l'objet d'une synthèse endogène par l'organisme, telle que la vitamine B3 à partir du Tryptophane (il n'y a donc pas de besoin absolu en Vit B3).

2. Fonctions physiologiques des vitamines B2, B3, B5, B6 et B12.

La vitamine B2 agit par l'intermédiaire de deux coenzymes (FMN et FAD), pour catalyser les transferts d'électrons dans de nombreuses réactions en particulier dans les chaînes respiratoires, ou dans les réactions de déshydrogénation.

La vitamine B3 intervient par l'intermédiaire du NAD et NADP en tant que coenzyme d'oxydoréduction au niveau des chaînes respiratoires, ainsi que pour la synthèse des acides gras ou du cholestérol ou de certaines hormones dérivées (stéroïdiennes, acides biliaires...).

La vitamine B5 participe à la synthèse et au bon fonctionnement du Coenzyme A impliqué dans les chaînes énergétiques.

La vitamine B6 agit en tant que co-facteur de nombreuses réactions chimiques impliquant le métabolisme des acides aminés. Elle est ainsi impliquée en particulier dans la synthèse de la β Alanine à partir de l'Acide Aspartique, de la Taurine à partir de l'Acide Cystéique. De la même façon, elle participe à certaines synthèses hormonales, telles que la Sérotonine à partir du Tryptophane, le GABA à partir de l'Acide Glutamique, la Dopamine à partir de la Tyrosine. Elle est enfin impliquée dans la synthèse de la Niacine (vitamine B3) à partir du Tryptophane.

La vitamine B12 est impliquée dans de nombreuses réactions biochimiques de l'organisme touchant des métabolismes très divers (comme par exemple la synthèse de Méthionine à partir de l'Homocystéine).

3. Risques liés à une surconsommation de vitamines B2, B3, B5, B6 et B12

La vitamine B2 est très peu toxique, car l'excès semble s'éliminer.

Le surdosage en vitamine B5 n'a fait l'objet d'aucune étude.

La vitamine B6 fait l'objet d'une limite de sécurité à 5 mg/jour, émise par le Conseil supérieur d'hygiène publique français en 2005. Des signes fonctionnels de neuropathies sont évoqués à partir de 50 mg/jour.

La vitamine B12 présente une absorption intestinale maximale limitée à 5 μ g/jour, sans pouvoir fixer une limite de sécurité.

4. Effets d'un apport important de vitamines du groupe B liés à la consommation de boissons énergisantes chez le sportif

La consommation d'une canette de boisson énergisante suffit pour atteindre les ANC pour les vitamines B2, B3 et B5.

La consommation de deux canettes, recommandée par le fabricant, suffit pour atteindre et/ou dépasser le seuil de toxicité établi pour la vitamine B6. La dose maximale absorbable est également dépassée pour la vitamine B12.

	Apports Nutritionnels Conseillés				Boissons énergisantes			
	Pop. Générale	Sportif *	Limite de sécurité	Dose max absorbée	250ml	% / ANC		
						Pop. Générale	Sportif *	
Vitamine B2 <i>mg/j</i>	1.6 à 1.5	+1	-	10	1.6	100%	60-65%	
Vitamine B3 <i>mg/j</i>	11 à 14	+2.5	33	10	14.5 à 18	60-100%	75-109%	
Vitamine B5 <i>mg/j</i>	5	-	Non déterminée	-	4.75 à 5	95-100%	95-100%	
Vitamine B6 <i>mg/j</i>	1.5 à 1.8	+1	7.5	-	5	30-36%	50-56%	
Vitamine B12 <i>µg/j</i>	2.4	1.5	Non déterminée	5	5	46%	78%	

* Apport supplémentaire chez le sportif, sur la base de 1000 kcal de dépenses énergétiques au-delà de 1800 kcal chez la femme (soit 2800 kcal/j), et 2200 kcal chez l'homme (soit 3200 kcal/j).

4. Synthèse

Les vitamines sont des molécules, qui par principe agissent en faible quantité.

Pour chacune des vitamines étudiées, les besoins physiologiques restent couverts dans le cadre d'une alimentation équilibrée et diversifiée, même chez le sportif ayant une dépense énergétique élevée.

Les quantités importantes de vitamines du groupe B, contenues dans les boissons énergisantes ne semblent donc pas présenter un intérêt nutritionnel particulier. Au-delà des ANC, il n'y a pas d'effet bénéfique démontré.

L'intérêt de leur ingestion à de telles doses chez le sportif à l'effort reste à démontrer.

D'ailleurs, l'avis du Scientific Committee on Food (2001), base du projet de Directive Européenne, ne reconnaît d'intérêt que pour la vitamine B1 pour les apports de glucides et que pour la vit B6 pour les suppléments de protéines et en petites quantités.

Devant les quantités importantes consommées avec ces boissons, un effet délétère (pro oxydatif ?) ne peut être exclu.

La limite de toxicité est proche voire dépassée à partir de 2 cannettes consommées.

VI. AUTRES CONSTITUANTS

Les constituants suivants sont rencontrés dans les boissons énergisantes. Leur présence varie en fonction des produits sur le marché.

▫ Eau gazéifiée

▫ Inositol

La consommation d'une canette de boisson énergisante apporte en moyenne 50mg d'inositol, dont les effets chez le sportif n'ont pas été étudiés.

▫ Arôme (non documentés)

▫ Colorants : E150 (caramel ordinaire) E129 (rouge allura AC)

Ils sont classés comme acceptable et à éviter.

▫ Correcteur d'acidité : E331

▫ Acidifiants : Acide citrique, Citrate de sodium

L'Acide citrique et son sel, le Citrate de sodium (additif E331) apportent du sodium, en petite quantité, probablement insuffisante pour stimuler l'absorption intestinale du glucose. Quant au citrate, il peut être utilisé comme substrat énergétique, incorporant le cycle de Krebs.

▫ Théobromine

C'est une molécule aux effets assez proches de ceux de la caféine

▫ Conservateur : Sorbate de potassium (E201) est classé comme acceptable

▫ Extraits de Guarana (quantité non précisée)

Il agit par sa composition en alcaloïdes et surtout par sa forte teneur en caféine.

▫ Anti oxygènes : Acide Ascorbique (E300)

Ce conservateur est de la vitamine C, anti-oxydant déjà évoqué ; il est classé comme acceptable.

■ RISQUES SUPPLEMENTAIRES LIES A LA PRATIQUE D'UN EFFORT PHYSIQUE ET SPORTIF

1. Risques liés aux conditions thermiques

La stabilité chimique des boissons énergisantes lors d'une exposition à la chaleur a probablement du faire l'objet d'études (à moins qu'il s'agisse d'une précaution du fabricant), qui justifient la mention « à conserver à l'abri du soleil dans un endroit tempéré et sec ».

Cette recommandation figurant sur les flacons n'est pas compatible avec de nombreuses pratiques sportives ou compétitives, où l'exposition au soleil et à la chaleur est courantes et l'utilisation de systèmes de rafraîchissement peu habituels et encombrants.

La presque absence de NaCl ou autre sel de Sodium en quantité suffisante constituerait un facteur de risque d'hypo natrémie à l'effort, si l'ingestion d'une telle boisson dépassait les 3 à 4L, soit plus d'une dizaine de canettes, situation qui ne devrait pas être rencontrée si les recommandations du fabricant sont respectées –et elles doivent l'être-. L'hypo natrémie provoque des troubles neurologiques liés à l'hypertension intra crânienne pouvant aller jusqu'au coma et au décès. La boisson d'effort doit dans ces conditions climatiques contenir une teneur de l'ordre de 1 à 1.5 g/litre de NaCl (sel), condition essentielle (imposée par le projet de Directive Européenne de produits pour sportifs et sujets à activité physique intense) à laquelle les boissons énergisantes ne répondent pas.

2. Acidité

Le pH des boissons énergisantes est de l'ordre de 3.5.

Un pH particulièrement acide peut provoquer en cas d'ingestion régulière et répétée, une érosion dentaire ainsi que de la muqueuse gastrique, tel que cela a été observé chez des sportifs de longue durée (coureur de fond, cyclistes, triathlètes). (Guezennec et al ; Kitchens M 2005, et Fraunhofer JA et al 1997)

Par leur propriété trop acide, la consommation de boissons énergisantes est donc déconseillée lors de l'effort sportif (avant, pendant, après). Elles pourraient nuire à la récupération et peuvent favoriser les blessures musculo-tendineuses.

3. Osmolarité

La forte teneur de certains composants évoque l'hyper osmolarité.

Avec une osmolarité de l'ordre de 630 mosm/L, les boissons énergisantes ne respectent pas le critère de l'iso osmolarité (environ 270 à 330 mosm/L), propriété essentielle des boissons d'effort pour assurer une vidange gastrique, une absorption intestinale, des échanges transmembranaires et une assimilation optimale (bien citée dans le projet de Direction Européenne).

4. Troubles digestifs

La caféine est susceptible d'accélérer le transit digestif, et de favoriser les brûlures gastriques.

L'hyper osmolarité peut perturber la digestibilité

L'acidité de la boisson peut générer des troubles gastriques

▪ BOISSONS ENERGISANTES : CONDUITE ADDICTIVE ET DOPAGE

1. Dopage et conduite dopante

Dans le cadre de la législation actuelle de lutte contre le dopage, les boissons énergisantes évaluées ne contiennent aucun composant susceptible de positiver un contrôle anti-dopage.

Ces boissons n'ont par ailleurs aucun impact positif significatif –hors l'apport d'eau et de sucres- sur l'amélioration des performances chez le sportif, tant pour les efforts aérobie ou anaérobie, que pour soutenir la vigilance, avec alors l'exposition au risque d'agressivité, de tremblements... (cf DMS IV, classification des pathologies psychiatriques, dans laquelle il y a risque d'intoxication par la caféine).

La caféine ayant été retirée de la liste des molécules interdites, l'absence de limitation peut laisser craindre les risques de surdosage involontaire du fait même des habitudes de consommation.

Rappelons qu'avant janvier 2004, le seuil de positivité de la caféine dans les urines, était fixé à 12µg/mL par l'AMA, seuil difficilement atteint en pratique en dehors de l'ingestion de caféine médicamenteuse. Selon une étude de Jacobsen publiée en 1989, cette concentration urinaire aurait nécessité l'ingestion de 500 à 600 mg de caféine une à deux heures avant un contrôle.

Toutefois, il faut souligner que l'usage de la caféine à des fins d'amélioration de la performance reste très controversée, et pose un véritable problème sur le plan de l'éthique sportive.

2. Conduite addictive et éthique sportive

Certaines allégations erronées associant ces boissons avec une « stimulation des performances physiques » présentent ces boissons dans un but de recherche artificielle de performance, et peuvent générer ou accentuer une conduite addictive.

L'apport de caféine en concentration élevée dans ce type de boisson consommée volontairement dans le but de retarder l'effet de la fatigue, augmenter la vigilance ou encore améliorer la contraction musculaire est contraire à l'éthique sportive, et risque de favoriser les accidents sportifs.

Ce risque est d'autant plus marqué, que ces messages s'adressent à des populations fragiles et particulièrement réceptives, telles que les sportifs, et les jeunes. L'utilisation marketing d'image de sport extrême, de sport à risque, avec témoignages de sportifs ne font que renforcer certaines allégations erronées et accentuer la confusion du consommateur.

4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications

AHRENS JN et al.

The physiological effects of caffeine in women during treadmill walking. *J Strength Cond Res*, 2007, vol 21, Iss 1, 164-8.

BASSINI A., CAMERON et al.

Effect of caffeine supplementation on haematological and biochemical variables in elite soccer players under physical stress conditions. *Brit J Sport Med*, 2007, Vol 41, Iss8, 523-30.

BECK TW et al.

The acute effects of a caffeine containing supplement on strength, muscular endurance, and anaerobic capabilities. *J Strength Cond Res*, 2006, Vol 20, Iss 3, 506-10.

DAWN B. MARKS

Biochimie, Edition Pradel, 1994

DE MONDENARD J.

Dictionnaire du dopage ; Substances, procédés, conduites, dangers, Ed Masson 2004

DUMAS C., Groupe de Travail AFSSA

Apport en protéines: consommation, qualité, besoins et recommandations, AFSSA 2007

FITZSIMMONS CR et al.

Caffeine toxicity in a bodybuilder. *J Accid Emerg Med*, 1998, 15, 196-7.

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. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2007, Vol 17, Iss 5, pp 433-444

FRAUNHOFER JA., ROGERS MM.

Effects of sports drinks and other beverages on dental enamel. *Gen Dent*. 2005 Jan-Feb;53(1):28-31.

GRAHAM TE

Caffeine and exercise : metabolism, endurance and performance. *Sports Med.*, 2001, 31 (11), 785-805

GRAHAM TE et al.

Metabolic and exercise endurance effects of coffee and caffeine ingestion. *J Appl Physiol*, 1998, 85(3), 883-9.

GRAHAM TE et al.

Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise. *J Appl Physiol*, 1991, 71(6), 2292-8.

GUELFY JD. et al.

DMS IV Américan Psychiatric Association, 4ème édition, Washington DC2000
Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. Trad F., Masson Paris 2003.

HOFFMAN JR et al.

Effects of nutritionally enriched coffee consumption on aerobic and anaerobic exercise performance. *J Strength Cond Res*, 2007, Vol 21, Iss 2, 456-9.

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 Spring;31(3):153-9

LAIDLAW SA., GROSVENOR M., KOPPLE JD. et al.1990

The taurine content of common foodstuff. *JPEN J Parenter Entereral Nutr*, 14, pp. 183-8

MAGKOS et al.

Caffeine use in sports, pharmacokinetics in man, and cellular mechanisms of actions. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2005, Vol 45, Iss 7-8, 535-62.

Boissons Energisantes - SFNS Juin 2008

MALEK et al.

Effect of eight weeks of caffeine supplementation and endurance training on aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*, 2006, vol 20, Iss 4, 751-5.

MARTIN A.

Apports Nutritionnels Conseillés de la population française, Ed Tech&Doc 2001

MULLER-ESTERL W.

Biochimie et Biologie Moléculaire, Edition Dunod, 2007

PALUSKA SA

Caffeine and exercise. *Curr Sports Med Rep.*, 2003, 2(4): 213-9

PASMAN WJ et al.

The effects of different dosages of caffeine on endurance performance time. *Int J Sports Med.*, 1995, 16(4), 225-30.

WEIL J.H.

Biochimie générale, 10^{ème} édition, 2005

WHITHAM M. et al.

Effect of caffeine supplementation on the extracellular heat shock protein 72 response to exercise. *J Appl Physiol*, 2006, 101(4), 1222-7

WILES JD 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, Vol 24, Iss 11, 1165-71.

ZEMBRONLACNY A., SZYSZKA K., SZYGULA Z.

Effect of cysteine derivatives administration in healthy men exposed to intense resistance exercise by evaluation of pro-oxidant ratio; *Journal of Physiological Sciences*, 2007, Vol 57, Iss 6, pp 343-348

ZHANG M., IZUMI I., KAGAMINORI S., SOKEJIMA S., et al., 2004a

Role of taurine supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men. *Amino Acids*, 26, pp203-7

Textes référentiels

AFSSA – Saisine n°2002-SA-0260

Evaluation de l'emploi de taurine, D-gucuronolactone, de diverses vitamines et de caféine (à dose supérieure à celle actuellement admise dans les boissons) dans une boisson dite « énergisante ».

AFSSA – Saisine n°2004-SA-0173

Evaluation d'une proposition de directive prise en application de la directive cadre n°89/398/CEE du 3 mai 1989 relative aux denrées destinées à une alimentation particulière, sur les aliments adaptés à une dépense musculaire intense, surtout pour sportifs.

AFSSA – Saisine n°2005-SA-0111

Evaluation des 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.

AFSSA – Saisine n°2006-SA-0236

Evaluation des risques liés à la consommation d'une boisson présentée comme « énergisante » additionnée de substances autres qu'additifs technologiques : taurine, D-glucuronolactone, inositol, vitamines B₂, B₃, B₅, B₆ et B₁₂.

**Société
Française de
Nutrition du
Sport**

Faculté de Médecine
Pitié Salpêtrière
91 Bd de l'Hôpital
75 013 Paris

**www.nutritiondusport.fr
contact@nutritiondusport.fr**