

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD  
FACULTE DE MEDECINE  
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEN



وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي  
جامعة أبو بكر بلقايد  
كلية الطب  
د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR

L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

## BOISSONS ENERGISANTES

Enquête sur l'état de connaissance et la consommation chez  
les étudiants universitaires de Tlemcen

Présenté par : RAHOUI Omar Abdelheq

KEHLI Hicham

*Soutenu le 04 Juin 2016*

Le Jury

Président : Dr. N. Abouejal

Maitre-assistante en Toxicologie

Membres : Dr. S. Benamara

Maitre-assistant en Hydro-Bromatologie

Dr. S. Guendouz

Maitre-assistante en Galénique

Encadreur

Dr. D. Miloud Abid

Assistante en Toxicologie

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# *Remerciement*

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

Nous tenons tout d'abord à remercier DIEU le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance. Nous souhaitons ici les en remercier.

Nous tenons à remercier sincèrement Dr Miloud Abid. D qui, en tant que directrice de thèse, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi pour l'inspiration, l'aide, le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer et la confiance qu'elle nous a accordé en acceptant d'encadrer ce travail doctoral.

Nous remercions plus particulièrement Dr. Abourejal. N

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Dr. Benamara et Dr. Guendouz pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

On n'oublie pas nos familles pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de réalisation de ce mémoire.

Merci à tous et à toutes.

# *Dédicace*

*On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les six ans de maîtrise m'ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase tout simple. Ce parcours, en effet ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.*

*Je tien à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.*

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédie ce modeste travail à :*

## *Ma très chère mère*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu es la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te réserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

## *Mon père Abdelhamid*

*L'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mes chers frères Abdel Wahel, Faufig, Younes, et  
Othman*

*A ma chère sœur Halima.*

*J'implore Dieu qu'il t'apporte le bonheur et t'aide à réaliser tous tes vœux.*

*A mon grand père*

*Par sa prière et son encouragement, j'ai pu surmonter tous les obstacles*

*A la famille KEHLI et BOUIZEM.*

*A mon adorable ami et frère Lablack Othman*

*A la petite belle Hammou trari Yousra*

*A Dr. Hammi Nadia,*

*A Mr. Shoun Djallel et Dr. Sid Ahmed Bouhafs*

*A Dr. Rahoui Omar*

*En témoignage de l'amour que je porte pour toi, je te souhaite une vie pleine de  
santé et de bonheur.*

*A Dr. Hammou trari Mansouria, Dr. Ghrib Safia et*

*Dr. Nour Elhouda Bensalah.*

*En témoignage des souvenirs que nous avons passé ensemble, je vous dédie  
ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A Dr. Imane Slimani*

*A mes chers amis*

*Surtout Hennaoui Othman, Bouayed Abdel hakim, Kada Omar, Abdelmalek  
Mohamed, Aissaoui Abdelghani, Barek said, Hadj Abdelkader Abdessamed, Hamza  
Boudia, Ghrib Abdelkader.*

*Enfin je le dédie à tous mes amis et mes collègues que je n'ai pas cités et à tous qui me  
connaissent.*

*Kehli Richam*

*A mes parents :*

*Aucun mot ne peut décrire ma gratitude.*

اللهم ارحمهما كما ربياني صغيرا

*A mes frères et sœurs*

*A vous Dr Hicham Kehli*

*A tous ceux et celles qui ont décoré ce cursus*

*...Omar Abdelheg*

*Rakoui*

# ***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 dans le monde [1].

En Algérie, La situation est préoccupante puisque les stratégies de commercialisation des boissons énergisantes les rendent attrayantes pour les jeunes, et le fait qu'elles se retrouvent en vente libre un peu partout contribuent à les banaliser. Red Bull<sup>®</sup>, Black Dog<sup>®</sup>, Frelon<sup>®</sup>, Diablo<sup>®</sup>, Red Dragon<sup>®</sup>... On ne compte plus les boissons énergisantes qui débarquent chaque année sur notre marché.

L'utilisation de boissons énergisantes a significativement augmenté dans les temps récents. En plus des athlètes, les adolescents et les étudiants sont parmi les consommateurs les plus communs. Cependant, la popularité augmente aussi parmi les tranches d'âge plus jeunes et plus vieilles. La plupart des utilisateurs croient qu'elles sont une bonne source d'énergie instantanée et ignorent sa haute teneur en caféine aboutissant aux effets nuisibles sur la santé.

Aujourd'hui, en raison de l'ampleur de la consommation des boissons énergisantes en Algérie, nous allons nous intéresser à celles-ci dans le milieu universitaire chez les étudiants. Notre objectif principal est d'évaluer l'état de connaissance et la consommation des BE chez les étudiants universitaires de Tlemcen via une enquête épidémiologique menée chez cette population. Cette enquête nous permettrait en outre d'étudier l'influence de certains facteurs (âge, sport...) sur la consommation de ces boissons, les répercussions sur la santé et, enfin, d'évaluer l'existence d'un éventuel comportement addictif chez les étudiants consommateurs.



# ***Table des matières***

# ***Table des matières***

Introduction	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
PARTIE THEORIQUE .....	1
I. Notions générales sur les boissons énergisantes .....	2
I.1. Définition des boissons énergisantes .....	3
I.2. Distinction entre boissons énergisantes et boissons énergétiques .....	4
I.2.1. Au niveau de leur composition .....	4
I.2.2. D'un point de vue médical .....	4
I.3. Classification des boissons énergisantes.....	5
I.3.1. BE régulières .....	6
I.3.2. BE concentrées.....	6
I.3.3. BE alcoolisées .....	6
I.4. Marché des boissons énergisantes .....	7
I.4.1. Dans le monde.....	7
I.4.1.1. Les différentes marques de BE.....	7
I.4.1.1.1. Red bull.....	7
I.4.1.1.2. Autre marques.....	7
I.4.1.2. Stratégies de commercialisation .....	8
I.4.1.2.1. Publicité .....	8
I.4.1.2.2. Produit .....	9
I.4.1.2.3. Population cibles.....	9
I.4.1.2.4. Prix.....	9
I.4.2. En Algérie .....	10

I.5. Consommation des BE (données épidémiologiques) .....	11
I.5.1. Motifs de consommation.....	11
I.5.1.1. Recherche de performances .....	11
I.5.1.2. Recherche de sensation.....	11
I.5.1.3. Diminution de la sensation de fatigue et recherche de l'amusement .....	12
I.5.1.4. Amélioration de la concentration et la mémoire.....	12
I.5.2. Fréquences de consommation .....	12
I.5.3. Fréquences d'association avec alcool .....	14
II. Monographie des composants des boissons énergisantes.....	15
II.1. La caféine .....	16
II.1.1. Généralités .....	16
II.1.1.1. Origine .....	16
II.1.1.2. Propriétés physicochimiques.....	16
II.1.1.3. Apport alimentaire .....	17
II.1.2. Pharmacocinétique.....	18
II.1.2.1. Absorption.....	18
II.1.2.2. Distribution .....	18
II.1.2.3. Métabolisme.....	18
II.1.2.4. Elimination.....	18
II.1.3. Mécanisme d'action.....	20
a)Action antagoniste des récepteurs de l'adénosine.....	20
b)Inhibition des phosphodiésterases.....	21
c)Mobilisation du calcium intracellulaire.....	21
II.1.4. Effets liés à la consommation de la caféine.....	22
II.1.5. Toxicité .....	22
a)Effets neurologiques.....	22
b)Au niveau cardiovasculaire .....	22

c)Au niveau musculaire .....	23
II.2. La Taurine .....	23
II.2.1. Généralités .....	23
II.2.1.1. Propriétés physico chimiques.....	23
II.2.1.2. Sources endogènes et exogènes .....	24
II.2.2. Pharmacocinétique.....	24
II.2.2.1 Absorption.....	24
II.2.2.2. Distribution .....	25
II.2.2.3. Métabolisme.....	25
II.2.2.4. Elimination.....	26
II.2.3. Mécanisme d'action.....	26
II.2.4. Toxicité .....	26
II.3. Le Glucuronolactone .....	27
II.3.1. Généralités .....	27
II.3.1.1. Propriétés physico chimiques.....	27
II.3.1.2. Sources endogènes et exogènes .....	27
II.3.2. Propriétés Pharmacologiques.....	27
II.3.3. Toxicité .....	28
II.4. L'Inositol .....	28
II.4.1. Généralités .....	28
II.4.1.1. Propriétés physico chimiques.....	28
II.4.1.2. Sources endogènes et exogènes .....	29
II.4.2. Propriétés Pharmacologiques.....	29
II.4.3. Toxicité .....	29
II.5. Les vitamines B .....	30
II.5.1. Sources et rôle des vitamines B .....	30
II.5.1.1. Vitamine B1 .....	30

II.5.1.2. Vitamine B2 .....	31
II.5.1.3. Vitamine B3 .....	31
II.5.1.4. Vitamine B5 .....	32
II.5.1.5. Vitamine B6 .....	33
II.5.1.6. Vitamine B12 .....	33
II.5.2. Toxicité .....	34
II.6. Méthodes analytiques .....	35
III. Effets toxiques des boissons énergisantes .....	36
III.1. Effets généraux .....	37
III.1.1. Effet cardiovasculaire .....	38
III.1.2. Effets rénaux.....	39
III.1.3. Effets neurologiques .....	40
III.1.4. Effets métaboliques .....	41
III.1.5. Effets sur la santé buccodentaire .....	41
III.1.5.1. .Boissons sucrées et carie dentaire.....	41
III.1.5.2. .Erosion dentaire .....	42
III.1.6. Effets hématologiques .....	43
III.1.7. Effets psychiatriques .....	43
III.1.7.1. Effets psychiques.....	43
III.1.7.1.1. Fonctions cognitives.....	43
III.1.7.1.2. Humeur.....	44
III.1.7.1.3. Sommeil .....	44
III.1.7.1.4. Trouble du comportement .....	45
III.1.7.1.5. Addiction (dépendance) .....	45
III.2. Effets liés à la consommation des boissons énergisantes avec alcool et substances psychoactives .....	46
III.2.1. Boissons énergisantes et alcool.....	46

III.2.2. Boissons énergisantes avec tabac.....	47
III.2.3. Boissons énergisantes avec drogues .....	47
III.3. Populations à risque .....	48
III.3.1. Femme enceinte .....	48
III.3.2. Enfants et adolescents .....	48
III.3.2.1. Enfants .....	48
III.3.2.2. Adolescents .....	49
III.3.3. Personnes atteints de certaines maladies.....	50
III.3.4. Chez les sportifs .....	50
III.3.4.1. Effets sur la performance sportive .....	50
III.3.4.2. Dopage et conduite dopante.....	52
IV. Réglementation et prévention .....	53
IV.1. Réglementation... ..	54
IV.1.1. Dans le monde .....	54
IV.1.1.1. En Europe .....	54
IV.1.1.1.1. Commission Européenne .....	54
IV.1.1.1.2. France.....	54
a)Le ministère de la santé.....	54
b)L'ANSES .....	56
c)La société française de nutrition chez le sportif (SFNS).....	56
d)L'Association française des diététiciens nutritionnistes (AFDN) .....	56
IV.1.1.1.3. Belgique .....	57
a) CRIOC .....	57
b) Conseil supérieur de la santé .....	57
IV.1.1.2. Canada .....	58
1)Législation en matière de mise sur le marché.....	58
2)Législation en matière de composition, étiquetage, surveillance des effets indésirables et vente des boissons énergisantes .....	58

3)Recommandations en matière de consommation .....	59
IV.1.1.3. Etats-Unis .....	60
IV.1.1.4. En Algérie .....	61
IV.2. Prévention... ..	61
IV.2.1. Sensibilisation des jeunes .....	61
IV.2.2. Respect de la législation .....	62
PARTIE PRATIQUE .....	63
I.Matériel et méthodes.....	64
I.1. Type de l'étude .....	65
I.2. Période d'étude .....	65
I.3. Population étudiée.....	65
I.3.1. Critères d'inclusion .....	65
I.4. Reglement de l'étude .....	66
I.5. Recueil des donnés.....	66
I.6. Saisie et Analyse des données .....	67
I.7. L'analyse statistique .....	67
I.7.1. Statistique descriptive .....	67
I.7.2. Statistique comparative .....	67
II. Résultats.....	68
II.1. Description sociodémographique de la population .....	69
II.2.État de connaissances sur les boissons énergisantes .....	70
II.2.1. La connaissance de BE par la population étudiée .....	70
II.2.2. Les marques les plus connus. ....	70
II.2.3. Les moyens de propagation de l'information sur les BE. ....	71
II.2.4. LLa connaissance de la composition des BE .....	71
II.2.5. La distinction ou non entre boisson énergisante et énergétique .....	72
II.2.6. La dangerosité des BE pour la santé .....	72

II.3. Profil de consommation des boissons énergisantes.....	73
II.3.1. Répartition sociodémographiques des consommateurs des BE .....	73
II.3.1.1. Répartition en fonction du sexe.....	73
II.3.1.2. Répartition en fonction de l'âge .....	74
II.3.1.3. Répartition en fonction de l'état de santé.....	74
II.3.1.4. Répartition en fonction de la pratique du sport.....	75
II.3.1.5. Répartition en fonction de la consommation du café.....	75
II.3.1.6. Répartition en fonction du statut tabagique.....	76
II.3.1.7. Répartition en fonction de consommation de l'alcool.....	76
II.3.2. Répartition des consommateurs en fonction de leur état de connaissance.....	77
II.3.3. Motif de consommation .....	78
II.3.4. Occasion de consommation.....	79
II.3.5. Moment de consommation .....	79
II.3.6. Fréquence de consommation .....	80
II.3.7. Accessibilité des BE.....	81
II.3.8. Le choix des BE (marque ou prix) .....	81
II.3.9. Les marques consommées .....	82
II.3.10. Le mélange des BE avec de l'alcool .....	82
II.3.11. Les signes ressentis après la consommation des BE.....	83
II.4. Comportement addictif aux boissons énergisantes.....	84
III. Discussion .....	85
III.1. Les limites de l'étude .....	86
III.2. Description des caractéristiques sociodémographiques .....	87
III.3. Etat des connaissances des boissons énergisantes... ..	87
III.4. Profil de consommation des boissons énergisantes .....	90
III.5. Etude des facteurs influençant .....	94
III.5.1. Description de la population .....	94



III.5.2. Influence de l'état de santé.....	96
III.5.3. Influence de la pratique du sport .....	96
III.5.4. Influence de l'état des connaissances.....	97
III.5.5. Influence de la consommation des substances psychoactives .....	98
III.6. Comportement addictif aux boissons énergisantes .....	99
IV. Conclusion... ..	100
ANNEXES .....	102
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	118

# ***Liste des tableaux***

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau I:</b> Teneurs des boissons énergisantes en leurs ingrédients principaux .....	3
<b>Tableau II :</b> Composition des deux marques de boissons énergétiques .....	4
<b>Tableau III:</b> La teneur en caféine de certaines boissons énergisantes régulières et concentrées .....	6
<b>Tableau IV:</b> Ventes et parts de marché des boissons énergisantes en 2008 aux États-Unis, par marque de commerce, entreprise et distributeur .....	8
<b>Tableau V :</b> Exemple de quelques marques fabriquées et vendues en Algérie .....	10
<b>Tableau VI:</b> Fréquence de la consommation des boissons énergisantes chez des adolescents et des jeunes adultes québécois aux études .....	13
<b>Tableau VII :</b> fréquence de consommation de BE chez des universitaires en Amérique de nord et dans le monde.....	13
<b>Tableau VIII :</b> Étude portant sur la consommation de boissons énergisantes avec de l'alcool. .....	14
<b>Tableau IX :</b> Teneur en caféine de différents aliments et breuvages .....	17
<b>Tableau X :</b> Méthodes analytiques des principaux composants des boissons énergisantes ...	35
<b>Tableau XI :</b> Propriétés chimiques des boissons énergisantes.....	43
<b>Tableau XII :</b> Critères du trouble addictif (Good man).....	45
<b>Tableau XIII :</b> caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée .....	69
<b>Tableau XIV :</b> Tableau comparatif des moyens de propagation d'information avec l'étude de Usman et al.....	88
<b>Tableau XV :</b> Tableau comparatif de avec l'étude de Chefirat et al. ....	89
<b>Tableau XVI :</b> Tableau comparatif de la fréquence des consommateurs. ....	90
<b>Tableau XVII :</b> Tableau comparatif du profil de consommation. ....	91

<b>Tableau XVIII</b> : Tableau comparatif de la fréquence d'association avec alcool. ....	92
<b>Tableau XIX</b> : Tableau comparatif des principales raisons de consommation.....	93
<b>Tableau XX</b> : tableau comparatif de la fréquence des signes ressentis.....	94
<b>Tableau XXI</b> : tableau comparatif de consommation selon le sexe.....	95
<b>tableau XXII</b> : tableau comparatif de la fréquence de consommation selon sexe.. ..	95

# ***Liste des figures***

## *Liste des figures*

<b>Figure 1:</b> Classification des Boissons énergisantes .....	5
<b>Figure 2:</b> Slogan Red Bull® (donne des ailes).....	8
<b>Figure 3:</b> Format « Shot » de la marque <b>Red Bull®</b> .....	9
<b>Figure 4:</b> Slogans et thèmes utilisées pour attirer la clientèle.....	9
<b>Figure 5:</b> Quelques marques d'importation vendues en Algérie.....	10
<b>Figure 6:</b> Structure chimique de la caféine .....	16
<b>Figure 7:</b> Métabolisme de la caféine .....	19
<b>Figure 8 :</b> Analogie structurale entre la caféine et l'adénosine.....	20
<b>Figure 9 :</b> Action antagoniste de la caféine sur les récepteurs A1 de l'adénosine .....	21
<b>Figure 10:</b> Schéma général du mécanisme d'action de la caféine .....	21
<b>Figure 11:</b> Acide 2-aminoethanesulfonique ou Taurine.....	23
<b>Figure 12:</b> Métabolisme de la Taurine .....	25
<b>Figure 13:</b> Structure chimique de Glucoronolactone. ....	27
<b>Figure 14:</b> Structure chimique de l'Inositol .....	28
<b>Figure 15:</b> Structure chimique du vit. B1 .....	30
<b>Figure 16:</b> vit. B2 .....	31
<b>Figure 17:</b> vit. B3 .....	31
<b>Figure 18:</b> vit. B5 .....	32
<b>Figure 19:</b> vit. B6 .....	33
<b>Figure 20:</b> vit. B12 .....	33
<b>Figure 21 :</b> les effets toxiques des boissons énergisantes .....	37
<b>Figure 22:</b> Exemple d'une étiquette d'une boisson énergisante.....	60
<b>Figure 23 :</b> Fréquence de connaissance des BE. ....	70
<b>Figure 24 :</b> Fréquences des marques les plus connues. ....	70
<b>Figure 25 :</b> La fréquence des moyens de propagation de l'information sur les BE. ....	71
<b>Figure 26 :</b> Connaissance de composition des BE. ....	71
<b>Figure 27 :</b> Fréquence de la distinction entre BE et boisson énergétique. ....	72
<b>Figure 28 :</b> BE dangereuse ou non. ....	71
<b>Figure 29 :</b> Connaissance des risques de BE. ....	72
<b>Figure 30 :</b> Fréquence des étudiants consommateurs des BE. ....	73
<b>Figure 31 :</b> Consommation des BE en fonction du sexe. ....	73

<b>Figure 32</b> : Consommation des BE en fonction de l'âge.....	74
<b>Figure 33</b> : Consommation des BE en fonction de l'état de santé .....	74
<b>Figure 34</b> : Consommation des BE en fonction de la pratique du sport.....	75
<b>Figure 35</b> : La consommation des BE en fonction de la consommation du café. ....	75
<b>Figure 36</b> : Consommation des BE en fonction du statut tabagique. ....	76
<b>Figure 37</b> : Consommation des BE chez les alcooliques et les non alcoolique.....	76
<b>Figure 38</b> : La consommation des BE en fonction de la distinction entre BE et boisson énergétique. ....	77
<b>Figure 39</b> : Consommation des BE en fonction de la connaissance de leur composition. ....	77
<b>Figure 40</b> : Consommation des BE en fonction de la connaissance de leur dangerosité .....	78
<b>Figure 41</b> : Motifs de consommation. ....	78
<b>Figure 42</b> : L'occasion de consommation des BE. ....	79
<b>Figure 43</b> : Fréquence des moments de consommation des BE.....	79
<b>Figure 44</b> : Fréquence des consommateurs réguliers et occasionnels. ....	80
<b>Figure 45</b> : Fréquence de consommation chez les consommateurs réguliers.....	80
<b>Figure 46</b> : Fréquence des lieux d'acquisitions. ....	81
<b>Figure 47</b> : Fréquence de choix selon marque et prix. ....	81
<b>Figure 48</b> : Fréquences des marques consommées.....	82
<b>Figure 49</b> : Fréquence de mélange des BE avec alcool.....	82
<b>Figure 50</b> : Sensation ou non d'amélioration après la consommation. ....	83
<b>Figure 51</b> : Fréquences des signes ressentis après la consommation. ....	83
<b>Figure 52</b> : La sensation éprouvée suite à la consommation des BE. ....	84

# ***Liste des abréviations***



## ***Liste des abréviations***

**AFDN** : Association Française des Diététiciens Nutritionnistes

**AFSSA** : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

**AMPc** : adénosine monophosphate cyclique

**ATPase** : adénosine triphosphatase

**AQMS** : Association québécoise des médecins du sport

**BE** : Boisson énergisante

**CE** : Commission Européenne

**CRIOC** : Centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs

**CSHPF** : Conseil supérieur d'hygiène public de France

**CYP 1A2** : cytochrome P1A2

**DGPSA** : Direction générale des produits de santé et des aliments

**DPSC** : Direction des produits de santé commercialisés

**ECG** : Electrocardiogramme

**EEG** : Electroencéphalographie

**EFSA** : European Food Safety Authority

**FC** : Fréquence Cardiaque

**FDA** : Food and Drug Administration

**GABA:** Gamma-Aminobutyric Acid

**IC:** Intervalle de confiance

**MDA:** Méthylènedioxyamphétamine

**MDMA:** Méthylènedioxyméthamphétamine

**NAD:** Nicotinamide adenine dinucléotide

**NADP :** Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate

**NE :** Numéro d'exemption

**NPN :** Numéro de produit naturel

**pH :** Potentiel hydrogène

**RAD :** Règlement sur les aliments et les drogues

**RPSN :** Règlement sur les produits de santé naturels

**SFNS :** Société Française de Nutrition chez le Sportif

**SNC :** Système nerveux central

**TA :** Tension Artériel

**Vit :** Vitamine

# PARTIE THEORIQUE

# ***I. Notions générales sur les boissons énergisantes***

### I.1. Définition des boissons énergisantes

L'appellation « boissons énergisantes » est une appellation commerciale et ne se réfère à aucune définition réglementaire selon l'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES ; France) en 2012. Les boissons dites « énergisantes » contiennent un mélange de différents composés, le plus souvent caféine, taurine, glucuronolactone et vitamines du groupe B (tableau I), sucres ou édulcorants. Elles peuvent également contenir des extraits de certaines plantes comme le guarana et le ginseng [2]. Ces boissons sont présentées comme étant destinées à soutenir l'activité physique et mentale en cas d'effort intense. Le **Red Bull Energy Drink**<sup>®</sup>, souvent abrégée en **Red Bull**<sup>®</sup>, en représente le chef de file [3].

L'industrie a choisi le terme « boisson énergisante » afin de promouvoir les propriétés stimulantes de ces boissons. Certains les caractérisent comme « 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 le niveau d'énergie et de vivacité [4].

**Tableau I:** Teneurs des boissons énergisantes en leurs ingrédients principaux [5]

Ingrédient	Teneur par dose	Description sommaire
<b>Caféine</b>	50-350 mg	Source synthétique ou naturelle, stimulant mineur du Système nerveux centrale.
<b>Guarana</b>	35-350 mg	Source naturelle de caféine, stimulant mineur du Système nerveux central.
<b>Taurine</b>	25-4000 mg	Acide aminé.
<b>Ginseng</b>	25-600 mg	Source naturelle de gensenosides, stimulant mineur du Système nerveux central.
<b>Glucoronolactone</b>	600-1135 mg	Production endogène à partir du glucose, dérivé de l'acide glucuronique.
<b>Inositol</b>	600-1135 mg	hydrosoluble, isomère du Glucose.
<b>Vitamines 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/gramme.

### **I.2. Distinction entre boissons énergisantes et boissons énergétiques**

Les boissons énergisantes (BE) sont souvent confondues avec les **boissons pour sportifs**, parfois appelées boissons énergétiques. Toutefois, il existe certaines différences [5].

#### **I.2.1. Au niveau de leur composition**

Les boissons pour sportifs (ex. Gatorade<sup>®</sup>, Powerade<sup>®</sup>) ne contiennent pas de caféine ou d'autres ingrédients stimulants et ne sont pas gazéifiées (tableau II). Ces dernières contiennent une quantité moindre de sucre ainsi que des sels minéraux (généralement sodium, potassium, chlore), afin de répondre aux besoins suscités par un effort physique prolongé et accompagné d'une sudation importante [5].

**Tableau II** : Composition des deux marques de boissons énergétiques [6]

Composition	Powerade <sup>®</sup> (100 ml)	Gatorade <sup>®</sup> (100 ml)
<b>Calories</b>	16,3 kcal	25 kcal
<b>Lipides</b>	0	0
<b>Total glucides</b>	3,9 g	6 g
<b>Dont sucres</b>	3,9 g	6 g
<b>Protéines</b>	0 g	0 g
<b>Fibres alimentaires</b>	0g	0 g
<b>Sodium</b>	50 mg	52 mg
<b>Potassium</b>	-- non indiqué	14 mg
<b>Chlorure</b>	-	47 mg
<b>Magnésium</b>	-	5 mg

#### **I.2.2. D'un point de vue médical**

Pour qu'une boisson agisse correctement sur l'organisme, trois caractéristiques doivent être remplies :

- La concentration de glucides doit être d'environ 60 à 80 g/l. Un mélange de glucides contenant du fructose est le plus approprié pour augmenter l'oxydation des glucides

exogènes par les muscles. Cependant, le principal composant « sucré » des boissons énergisantes reste le glucose.

- Il doit y avoir suffisamment de minéraux, dont le sodium qui est perdu en quantité importante dans la sueur. Ce qui n'est pas le cas pour les boissons énergisantes.
- Le pH de la boisson doit être si possible neutre (pH =7,0) ou légèrement alcaline pour ne pas aggraver l'estomac. Or, le pH des boissons énergisantes est bien souvent de l'ordre des sodas. (pH =3,0)

Il faut donc faire attention à bien assimiler la différence entre boisson énergétique et boisson énergisante. La boisson énergétique répond à la réglementation des produits diététiques de l'effort et est destinée à répondre au besoin d'un effort musculaire intense, alors que la boisson énergisante ne fait qu'apporter des molécules destinées à augmenter la vigilance mais n'est pas recommandée lors d'un effort de type sportif [7].

### I.3. Classification des boissons énergisantes

La classification des différents types de BE proposés utilise des termes largement employés par les chercheurs du domaine. Toutefois, le niveau de clarification des termes utilisés diffère d'un auteur à l'autre ce qui complexifie l'évaluation du phénomène de la consommation des BE. Par exemple, plusieurs auteurs traitent des BE alcoolisés sans distinguer s'il s'agit des BE prémélangés ou mélangés manuellement avec de l'alcool (figure 1) [8].

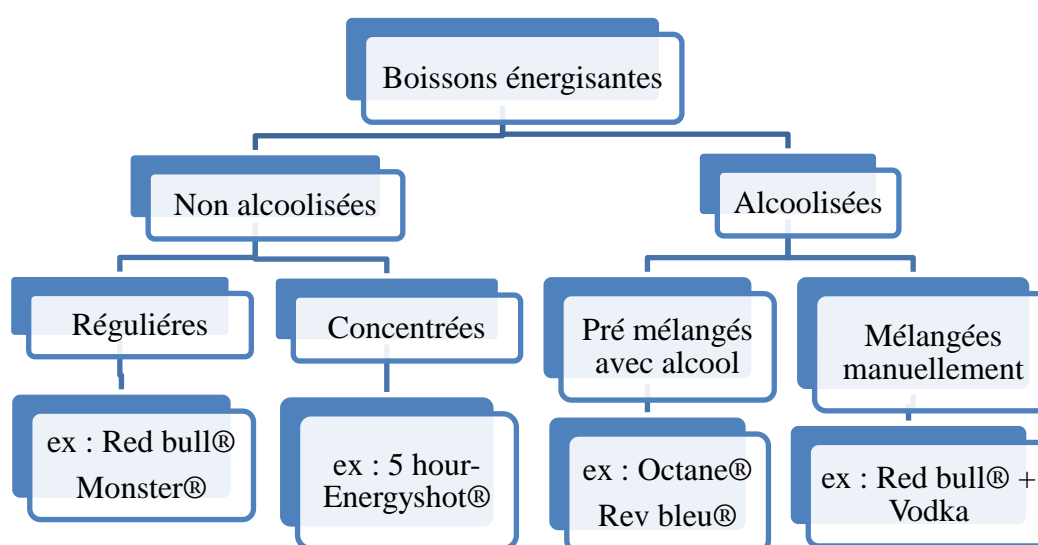


Figure 1: Classification des Boissons énergisantes [8]

## ***Notions générales sur les boissons énergisantes***

---

**I.3.1. BE régulières :** sont des formes classiques des boissons énergisantes, conditionnés dans des canettes de 250-500 ml, ou bien dans des bouteilles de 1L [1,9].

**I.3.2. BE concentrées :** sont des boissons de petit volume (généralement 50-100 ml) sous forme concentrée, appelées « shots », « Energy shots » ou « shots énergisants », comparativement aux formats classiques, ils sont très concentrés en caféine (tableau III), facilitent la consommation de plusieurs unités à la fois, ce qui entraîne des apports en caféine élevés ; ils facilitent aussi la co-consommation avec de l'alcool [1,9].

**Tableau III:** La teneur en caféine de certaines boissons énergisantes régulières et concentrées [9].

<b>Marque</b>	<b>Format</b>	<b>Quantité de caféine (mg)</b>	<b>Concentration de caféine (mg/L)</b>
<b>Boissons énergisantes régulières</b>			
<b>Red Bull®</b>	Canette 250 mL	80	320
<b>Monster®</b>	Canette 473 mL	164	346
<b>Boissons énergisantes concentrées</b>			
<b>Red Bull Energyshot®</b>	Shot 60 mL	80	1333
<b>Hype Energy shot®</b>	Shot 60 mL	148	2467
<b>5 Hours Energy®</b>	Shot 57 mL	190	3333

**I.3.3. BE alcoolisées :** des produits semblables en apparence aux boissons énergisantes, mais qui contiennent environ 7 % d'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. 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 [9].

Ce secteur semble encore peu développé ; seuls quelques produits de ce type ont été recensés (ex : Rev Bleu®, Octane 7®) [9].



Par ailleurs, sur leur site Internet, des fabricants de boissons énergisantes proposent des recettes pour préparer des cocktails alcoolisés à base de leurs boissons. Ces mélanges sont également très populaires dans les bars et les clubs de nuit. 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 [9].

### **I.4. Marché des boissons énergisantes**

#### **I.4.1. Dans le monde**

C'est dans les années 1960 que les « boissons énergisantes » font leur apparition en Asie et en Europe. Par contre, l'ampleur du phénomène, tel qu'il est connu aujourd'hui, provient surtout de l'arrivée de Red Bull® en Autriche en 1987 et en Amérique du Nord en 1999.

##### **I.4.1.1. Les différentes marques de BE**

###### **I.4.1.1.1. Red bull®**

La boisson **Red Bull®** est aujourd'hui commercialisée dans 166 pays, et 5,23 milliards de canettes ont été vendues dans le monde en 2013. En France, le marché des boissons énergisantes connaît chaque année une forte croissance, en raison d'une augmentation des ventes de 63 % entre 2006 et 2010 [1]. Aux Etats Unis la marque **Red bull®** par exemple connaît une croissance de 2.42 % en 2007/2008 avec un part de 40% et ventes de 360 695 000 \$ (Tableau IV).

###### **I.4.1.1.2. Autre marques**

Aujourd'hui, nous recensons plus de 500 marques à travers le monde. Par exemple : Power Horse®, XXL®, Rock Star®, Black®, Monster®, Dark Dog® (Tableau IV).

Enfin, le nom de la marque est le facteur le plus important et, pourrait-on dire, la seule raison pour laquelle certaines marques atteignent des sommets de volume de ventes. Adopter la bonne promotion, cibler le bon type de marché ou être le premier à occuper un nouveau créneau du marché sont des mesures importantes pour une entreprise qui veut se démarquer [2].

## Notions générales sur les boissons énergisantes

**Tableau IV:** Ventes et parts de marché des boissons énergisantes en 2008 aux États-Unis, par marque de commerce, entreprise et distributeur [10]

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

### I.4.1.2. Stratégies de commercialisation

#### I.4.1.2.1. Publicité

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 [3].

Les slogans utilisés sont largement repris dans tous les messages publicitaires qui attribuent à certaines de ces boissons les vertus « de donner des ailes » (figure 2), les rendant très populaires parmi les jeunes. Ils 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 [4, 5].



**Figure 2:** Slogan Red Bull® (donne des ailes)

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 Facebook [11].

### I.4.1.2.2. Produit

Afin d'élargir le marché de ces boissons, les fabricants de boissons énergisantes ont élaboré de nouveaux saveurs, de nouveaux mélanges d'ingrédients et de nouveaux emballages, et ils ont donné de nouvelles propriétés à ces produits [6]. Par exemple **Red Bull Energyspot®** : une petite bouteille refermable de seulement 6 cl, mais contenant les mêmes principaux ingrédients que sa grande sœur (Figure 3).



**Figure 3:** Format « Shot » de la marque **Red Bull®**

### I.4.1.2.3. Population cibles

Les jeunes hommes ont été les premières cibles du marketing de l'industrie des boissons énergisantes. Les thèmes et les slogans utilisés (figure 4) ne laissent place à aucune ambiguïté : endurance, virilité, effet dégrisant, réflexes et sexualité. Actuellement, plusieurs fabricants visent aujourd'hui les femmes et les consommateurs plus âgés avec des versions faibles en calories et le recours à des ingrédients naturels [6].



**Figure 4:** Slogans et thèmes utilisés pour attirer la clientèle

### I.4.1.2.4. Prix

Le prix de vente des canettes se situe entre 0,65€ et 1,20€. Le prix à payer montre l'influence sociale des jeunes sur leurs besoins de reconnaissance. L'intention de vouloir appartenir à un groupe change la perception de la consommation des boissons en premier lieu [7].

### I.4.2. En Algérie

A l'origine, lancées sur le marché algérien au début des années 90 comme une alternative saine à l'alcool, les boissons énergisantes semblent maintenant viser ceux qui veulent améliorer leurs facultés mentales et physiques. Red Bull®, Black Energy®, Burn®, Monster®, Rockstar®... On ne compte plus les boissons énergisantes qui débarquent chaque année sur notre marché (figure 5) [12].



Figure 5: Quelques marques d'importation vendues en Algérie

Ces boissons énergisantes connaissent un engouement grandissant en Algérie. Cela s'est traduit par une croissance vigoureuse pour les marques étrangères en volumes et valeurs. Même avec des prix qui varient entre 120 DA et 170 DA la cannette, ces boissons auxquelles on prête des vertus « tonifiantes » ont vite conquis le marché algérien. Le succès que les boissons énergisantes ont eu chez les jeunes et les adultes permettra aux marques étrangères de prospérer encore. Même les labels locaux se sont lancés dans ce créneau tendance afin d'attirer plus de jeunes (tableau V). Et les résultats ne se sont pas fait attendre, puisque le marché des boissons énergisantes en Algérie enregistre une croissance de 10% chaque année [13].

Tableau V : Exemple de quelques marques fabriquées et vendues en Algérie

Marque	Fabriquant
Red Fire®	Industrie alimentaire Tadjenanet Mila
TNT®	Sarl Gaya Produit Bejaia
Star Energy®	Industrie alimentaire Bejaia
XXL Energy®	Entreprise ALGAD Alger

### **I.5. Consommation des BE (données épidémiologiques)**

Ces boissons sont généralement consommées par les jeunes, le plus souvent en milieu festif (discothèques, soirées privées) mais également en milieu sportif [14].

#### **I.5.1. Motifs de consommation**

En Algérie, une étude prospective réalisée auprès d'étudiants au niveau des établissements universitaires de la ville d'Oran montre que 78,12 % des étudiants consomment ces boissons pour leur effet énergisant. D'autres les consomment pour le goût (9,67 %), pour les mélanger à d'autres boissons en cocktails (4,31 %), étancher la soif (3,12 %), s'identifier à la mode, c'est-à-dire boire la boisson du moment (3,12 %) ou simplement pour la marque ou le design de la boisson (1,63 %) [15].

##### **I.5.1.1. Recherche de performances**

La principale motivation recherchée dans la prise de ces boissons est la recherche de performance physique et intellectuelle. La prise quotidienne de 6g de taurine permettrait d'améliorer la force physique et l'endurance, sans que ces résultats n'aient été confirmés [16].

La caféine améliore la performance sportive, mais les résultats des travaux sur l'amélioration des performances cognitives (capacité de concentration, mémoire), de l'endurance ou de l'effort en milieu anaérobie apparaissent contradictoires. Une étude récente, menée dans l'armée américaine, a montré une consommation plus importante de ces canettes que dans la population civile, les soldats rapportaient une recherche de performance physique grâce aux boissons. Le recours à ces boissons énergisantes s'intègre parfaitement dans le culte actuel de la recherche de performance dans les sociétés occidentales [16].

##### **I.5.1.2. Recherche de sensation**

Différents travaux rapportent une recherche de sensation dans la répétition de ces prises de boissons énergisantes. Les consommateurs des boissons énergisantes ont des niveaux plus élevés de recherche de sensations et de nouveauté par rapport aux non usagers [16].

### **I.5.1.3. Diminution de la sensation de fatigue et recherche de l'amusement**

Ces consommateurs recherchent le frisson, l'amusement ou la désinhibition mais n'utilisent pas ces boissons comme un antidépresseur ou un anxiolytique.

Elles sont également utilisées par les étudiants à l'approche des examens pour réviser le plus tard possible et retarder l'heure du coucher [16].

### **I.5.1.4. Amélioration de la concentration et la mémoire**

Alford et coll [17] ont consacré trois études aux effets du Red Bull Energy Drink chez 36 volontaires. Par comparaison avec le groupe témoin, une amélioration importante du rendement intellectuel, y compris du temps de réaction par rapport au choix, ainsi qu'une amélioration de la concentration et de la mémoire a été observée chez le groupe expérimental [17].

Finalement les principales raisons de leur utilisation [18,19] sont :

- ✓ Avoir plus d'énergies
- ✓ Améliorer les performances intellectuelles
- ✓ Améliorer les performances sportives
- ✓ Rester éveillé lorsque l'on manque de sommeil
- ✓ Rester éveillé lorsqu'il faut conduire sur de longues distances
- ✓ Eviter les conséquences néfastes d'une alcoolisation intense le lendemain de la consommation.

## **I.5.2. Fréquences de consommation**

Une enquête 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. 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 [11]. Les résultats sont présentés dans le tableau VI.

Les études en Amérique du Nord et dans le monde qui traitent de la fréquence de consommation de BÉ portent toutes sur des étudiants universitaires. Les résultats de ces enquêtes figurent dans le tableau VII. [6]

## *Notions générales sur les boissons énergisantes*

**Tableau VI:** Fréquence de la consommation des boissons énergisantes chez des adolescents et des jeunes adultes québécois aux études [11]

	Jamais	Occasionnellement ( $< 1$ fois/semaine)	Souvent ( $\geq 1$ 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 %

**Tableau VII :** fréquence de consommation de BE chez des universitaires en Amérique de nord et dans le monde. [6]

Pays, nombre de participants à l'étude (n)	Fréquence de consommation		
	Dans la ou les deux dernières semaines	Dans le dernier mois	Dans la dernière année ou dans leur vie
<b>Italie (n=450)</b>			57% consomment BE
<b>Etas Unis (n= 706)</b>	36% $\geq 1$ BÉ dans les deux dernières semaines		81% ont déjà consommé une BÉ
<b>Etas Unis (n= 585)</b>	18% $\geq 1$ fois dans la dernière semaine	38% $\geq 1$ fois	
<b>Argentine (n=211)</b>	38% $\geq 1$ fois 39% $\geq 6$ fois 11% $\geq 20$ fois	65% ont consommé une BÉ	
<b>Ghana (n=180)</b>	62% $\geq 1$ fois dans la dernière semaine avec 80% qui consomment 1-2 BÉ/semaine et 21% qui consomment 3-4 BÉ/semaine		



### I.5.3. Fréquences d'association avec alcool

Une enquête menée auprès de 4 271 étudiants universitaires américains a révélé que 24 % (697 étudiants) ont consommé des boissons énergisantes avec de l'alcool. L'étude est résumée au tableau VIII. [2]

**Tableau VIII :** *Étude portant sur la consommation de boissons énergisantes avec de l'alcool.*

Enquête par sondage en ligne	Boissons énergisantes de marques non précisées	Enquête menée auprès de 4 271 étudiants de 10 universités de la Caroline du Nord.	697 étudiants (24 %) ont dit avoir consommé de l'alcool mélangé à des boissons énergisantes. Les étudiants masculins, blancs, athlètes au sein de leur établissement d'enseignement, membres d'associations d'étudiants ou de confréries et de plus jeune âge se sont révélés plus susceptibles de consommer de l'alcool accompagné de boissons énergisantes.	O'Brien et coll., 2008
------------------------------	--	---	---	------------------------

Selon une 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 [3].

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 [4].



***II. Monographie des  
principaux composants des  
boissons énergisantes***

Les boissons énergisantes comportent le plus souvent une grande variété de composés organiques comme la caféine, les vitamines de la série B, la taurine, l'inositol, le glucuronolactone et le sucre pour leurs propriétés prétendument stimulantes ou pour leur implication dans la production d'énergie par le corps. Quelques plantes contribuent aux arômes et effets proposés, parmi lesquels le guarana et différentes formes de ginseng.

L'effet « énergisant » de ces boissons est essentiellement lié au duo sucre-caféine. L'effet stimulant à court terme étant principalement lié à la caféine.

Dans le but de rendre les boissons énergisantes plus attrayantes, les fabricants ajoutent divers ingrédients ayant des propriétés liées à l'augmentation de la vivacité d'esprit, de l'endurance, de la vitalité, de l'énergie, de la santé, etc. Dans les faits, aucune étude fiable ne démontre ces allégations. L'apport nutritif apporté par ces composés organiques est négligeable alors que leurs risques de toxicité ne sont pas établis.

## II.1. La caféine

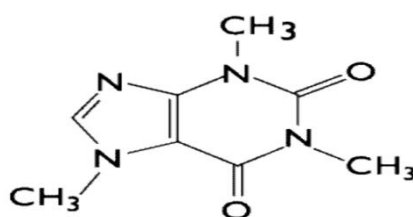
### II.1.1. Généralités

#### II.1.1.1. Origine

La caféine est un alcaloïde d'origine végétale, naturellement présente dans plus de 60 plantes, dans les graines de caféier (*Coffea canephora* et *Coffea arabica*), du guarana (*Paullinia cupana*), les feuilles de théier (*Camelia siniensis*) et dans les noix de kola (*Cola acuminata*). Il n'existe pas de différences entre la caféine naturelle et synthétique, cette dernière qui représente une infime partie des ressources de caféine [20]

#### II.1.1.2. Propriétés physicochimiques

La caféine appartient à la famille des méthylxanthines (Figure 6), son poids moléculaire est de 194.19 g/mol, son Pka est de 14, elle est soluble dans l'eau, l'éthanol et le dichlorométhane [20].



**Figure 6:** Structure chimique de la caféine [20].

### II.1.1.3. Apport alimentaire

Le café et le thé, représentent les principales sources alimentaires de la caféine, mais d'autres aliments peuvent en contenir avec des quantités plus ou moins variables, le Tableau IX résume ces variations [21].

**Tableau IX** : Teneur en caféine de différents aliments et breuvages [21].

<b>Produit</b>	<b>Taille de la potion</b>	<b>Caféine (mg)</b>
<b>Café</b>		
Espresso	28ml	75
Infusé	237ml (une tasse)	135
<b>Thé</b>		
Vert	237ml	30
En feuilles ou en sachets	237ml	50
<b>Boissons au cola</b>		
Cola régulier	355ml (une cannette)	36-46
Cola diète	355ml	39-50
<b>Produits à base de cacao</b>		
Lait au chocolat	237ml	8
Gâteau au chocolat	80g	36
Friandise, chocolat sucré	28g	19
Carrés au chocolat	42g	10

## **II.1.2. Pharmacocinétique**

### **II.1.2.1. Absorption**

Après son ingestion, la caféine est rapidement absorbée par l'intestin (80%) mais aussi par l'estomac (20%), son absorption est complète chez l'homme [22]. Un pic de concentration plasmatique atteignant les 9.9-10.1 mg/l survient 29.8 +/- 8.1 min après ingestion d'une dose orale de 5 mg/kg [23]. L'absorption de la caféine est indépendante de l'âge, du sexe, de l'état de santé et de la co-administration de l'alcool, de la nicotine ou de drogues [22,24].

### **II.1.2.2. Distribution**

La caféine est rapidement distribuée dans la majorité des tissus et organes, ce processus est lié à sa concentration plasmatique avec un volume de distribution de 0.6-1.06 l/kg [22]. La liaison aux protéines plasmatiques chez l'homme comme chez les animaux de laboratoire a été estimée de 10-30% [25]. Puisque les alcaloïdes traversent facilement les barrières intracellulaires y compris le placenta et la barrière hémato-encéphalique, la caféine est détectable dans divers fluides corporels comme les urines, le sperme, le lait maternel, la bile, et la salive [22]. La distribution ne change pas généralement durant la vie d'une personne, mais elle est plus importante chez les femmes et chez les personnes obèses [23].

### **II.1.2.3. Métabolisme**

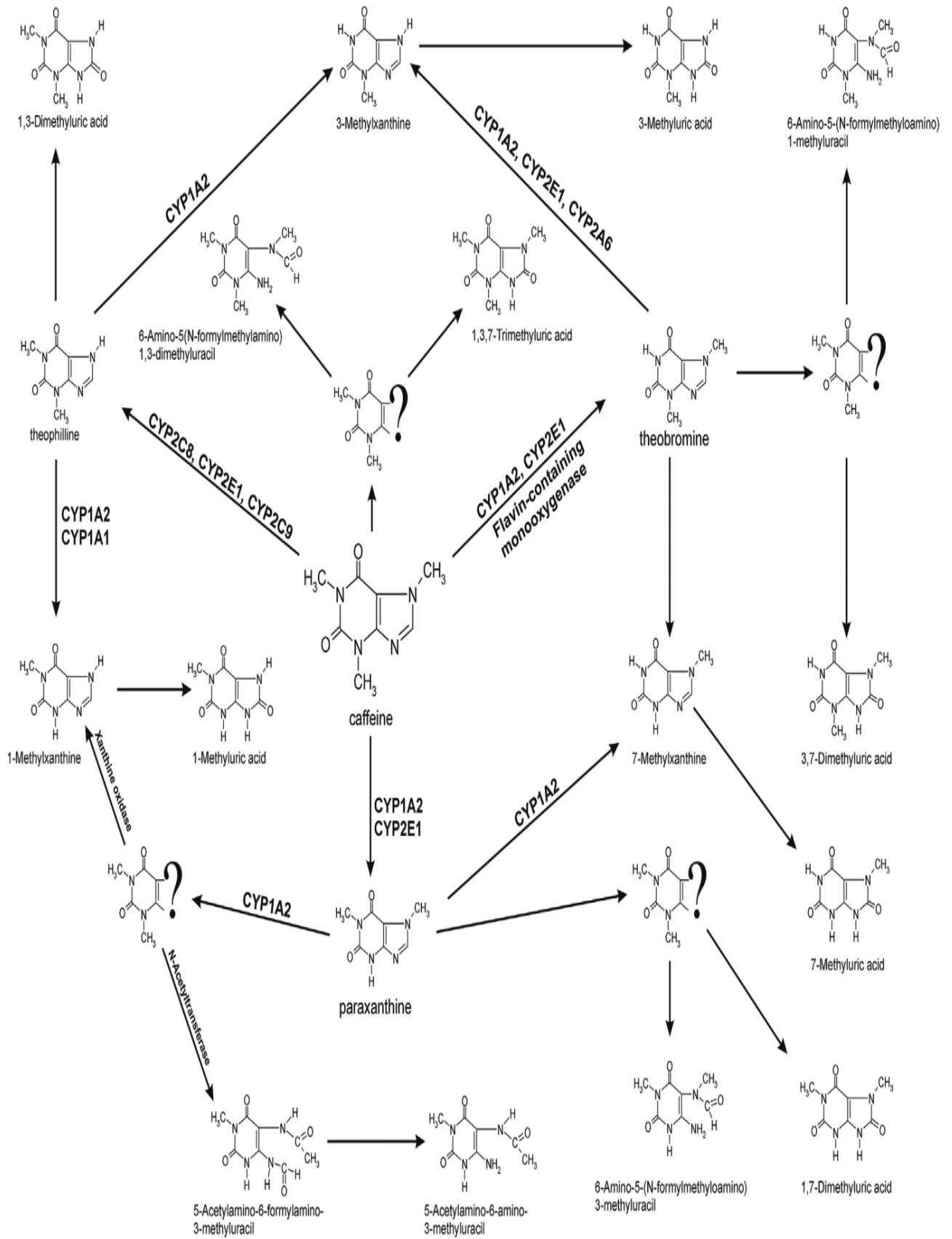
La caféine est principalement métabolisée dans le foie par les cytochromes P450, 90 à 95% des réactions sont catalysées par la CYP1A2 [26].

La déméthylation conduit à la paraxanthine (3-méthyl) très majoritaire (~80%). Il y a aussi formation de théophylline et théobromine en quantité faible, oxydation et formation de dérivés de l'acide urique (figure 7). La caféine est très peu métabolisée chez le nouveau-né [23]

### **II.1.2.4. Elimination**

L'élimination de la caféine et de ses métabolites est essentiellement rénale [22]. Cependant une partie variant de 2 à 7% est éliminée par le cycle hépatique dans la bile [23]. La demi-vie d'élimination de la caféine peut varier de 2.5 à 4.5 heures sans différences significatives entre différents âges [27]. Seuls 0.5 à 2% de la caféine est éliminée sous forme inchangée [26].

## Monographies des principaux composants des boissons énergisantes

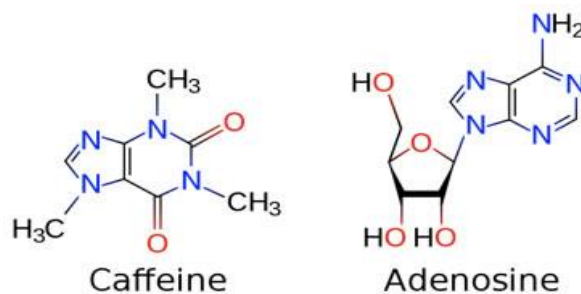


**Figure 7:** Métabolisme de la caféine [23].

### II.1.3. Mécanisme d'action

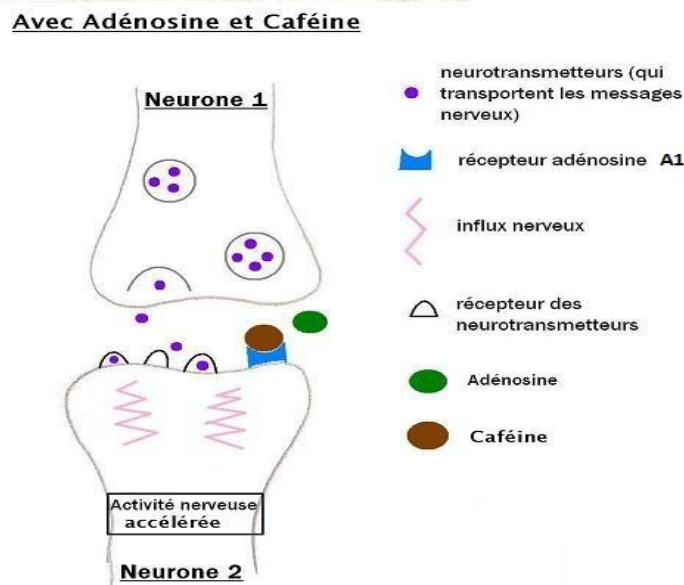
#### a) Action antagoniste des récepteurs de l'adénosine

La caféine agit tout d'abord comme antagoniste compétitif des récepteurs présynaptiques de l'adénosine, neuromodulateur limitant la libération des principaux neurotransmetteurs excitateurs. Cette action antagoniste est liée à l'analogie structurale entre ces deux molécules (figure 8).



**Figure 8** : Analogie structurale entre la caféine et l'adénosine

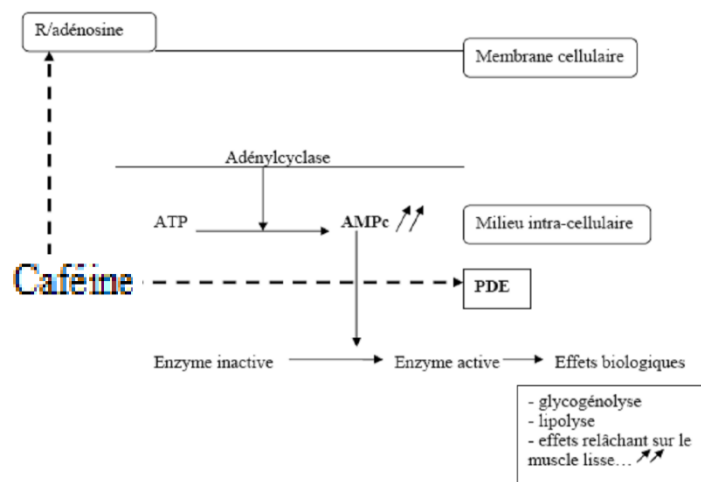
Il existe plusieurs types de récepteurs A1, A2a et A2b et A3, qui sont des récepteurs entraînant une inhibition (A1) ou une stimulation (A2) de l'adénylatecyclase modifiant ainsi les taux d'AMPc intracellulaire. On connaît mieux les A1 et A2 respectivement à haute et basse affinité pour l'adénosine, que l'on retrouve notamment au niveau du SNC, des bronches, des vaisseaux, et du cœur pour A1, régulant ainsi de nombreuses fonctions physiologiques. L'action de l'adénosine est complexe, car les effets de chacun des récepteurs peuvent être différents, voire même s'opposer mais globalement l'effet antagoniste de la caféine sera plus marqué par le blocage des récepteurs A1 (figure 9) [23,28]



**Figure 9** : Action antagoniste de la caféine sur les récepteurs A1 de l'adénosine

### b) Inhibition des phosphodiésterases

La Caféine, tout comme la théophylline, est aussi un inhibiteur compétitif mais non spécifique des phosphodiésterases (PDE) dont la PDE<sub>1</sub>, PDE<sub>4</sub> et la PDE<sub>5</sub>, entraînant l'augmentation de l'AMPc intracellulaire ayant de nombreux impacts à différents niveaux de l'organisme (glycogénolyse, augmentation des sécrétions digestives, dilatation bronchique, vasculaire...) (figure 10) mais l'effet semble être moins marqué aux taux circulants de caféine in vivo [27].



**Figure 10**: Schéma général du mécanisme d'action de la caféine

**c) Mobilisation du calcium intracellulaire**

L'effet de la caféine sur le stockage du calcium intra cellulaire est des dépendant, par activation des canaux des réticulums sarcoplasmiques et endoplasmiques, la caféine active le processus d'excitation dans les cellules musculaires, augmente l'excitabilité des neurones et augmente leur habilité à libérer les neurotransmetteurs [29].

**II.1.4. Effets liés à la consommation de la caféine**

Effet désinhibiteur, psychostimulant, avec augmentation de l'éveil (augmente le délai d'endormissement, rend le sommeil moins profond et abaisse le seuil de réveil) et de la vigilance [30].

Elle peut également stimuler le travail intellectuel, et parfois aussi l'anxiété [31, 32]. A dose faible à modérée (jusqu'à 4 tasses de café/jour), la caféine contracte les vaisseaux sanguins cérébraux, d'où ses propriétés d'antimigraineux. De plus, associée à certains analgésiques, elle pourrait augmenter leur pouvoir antidouleur [33].

La caféine a un léger effet diurétique qui est renforcé habituellement par la consommation d'eau, à titre indicatif ; une dose de 30 mg de caféine augmente la diurèse d'environ 100 ml [34]. Des études concernant les sportifs ont montré que la caféine peut augmenter les performances sportives et la tolérance à la douleur dans les épreuves d'endurance [35,36].

**II.1.5. Toxicité**

Dès l'ingestion de doses dépassants les 500-600 mg/jour, les effets toxiques de la caféine peuvent être observés, des doses supérieures à 10g par jour sont considérées comme doses mortelles [26].

- a) **Effets neurologiques :** céphalées, insomnies, nervosité, irritabilité, anxiété, tremblements. et la survenu d'une accoutumance voire dépendance par une consommation régulière importante [37].



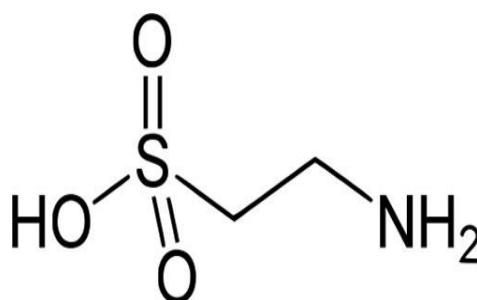
- b) **Au niveau cardiovasculaire :** elle peut provoquer une tachycardie, des palpitations, une arythmie, de l'hypertension voir provoquer des crises cardiaques. Pendant l'effort, la prise de caféine diminue l'apport d'oxygène à destination des muscles et elle diminue l'afflux de sang au niveau du muscle cardiaque, c'est pour cela qu'elle est déconseillée chez les patients ayant présenté un infarctus [38].
- c) **Au niveau musculaire :** elle peut occasionner des myalgies, et même une rhabdomyolyse. Une concentration de lymphocytes plus élevée (+35%) a été constatée chez des footballeurs de haut niveau lorsque la caféine était associée à l'exercice intense d'où un risque accru de lésions musculaires [39].

## II.2. La Taurine

### II.2.1. Généralités

#### II.2.1.1. Propriétés physico chimiques

La taurine est un acide aminé (figure 11) ampholyte de poids moléculaire de 125.15 g/mol. Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche soluble dans l'eau et insoluble dans l'éthanol, elle a un point de fusion de 300°C et un Pka de 1,5.



**Figure 11:** Acide 2-aminoethanesulfonique ou Taurine

### **II.2.1.2. Sources endogènes et exogènes**

La taurine 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 [40].

La viande et les produits laitiers sont des sources naturelles de taurine [41]. La taurine entre dans la composition de plusieurs produits naturels, mais aussi de boissons dites énergisantes avec des teneurs pouvant aller jusqu'à 4g.

A noter qu'on en trouve également, à faible dose, dans la plupart des laits infantiles recomposés pour nourrisson. Le lait maternel contenant environ 4,2 mg de taurine pour 100ml alors que le lait de vache n'en contient que 0,240mg/100ml [42].

L'apport en taurine associé à une alimentation typique est estimé à des doses allant de 40 à 400 mg par jour [43]. A ce jour, aucune recommandation relative à l'apport quotidien maximal en taurine n'a été émise. 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 [44,45]

## **II.2.2. Pharmacocinétique**

### **II.2.2.1 Absorption**

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 [46]. Des chercheurs ont constaté que le pic plasmatique survient 90 minutes après un repas riche en taurine, ces concentrations plasmatiques redescendent ensuite à un niveau endogène après 180 à 270 minutes [47].

### II.2.2.2. Distribution

La taurine se distribue largement dans la majorité des tissus notamment dans le cœur et le cerveau. 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 [46].

### II.2.2.3. Métabolisme

La taurine est métabolisée principalement dans le foie par un processus inverse du processus de sa synthèse, ce métabolisme dépend intimement du molybdène (figure 12) [48].

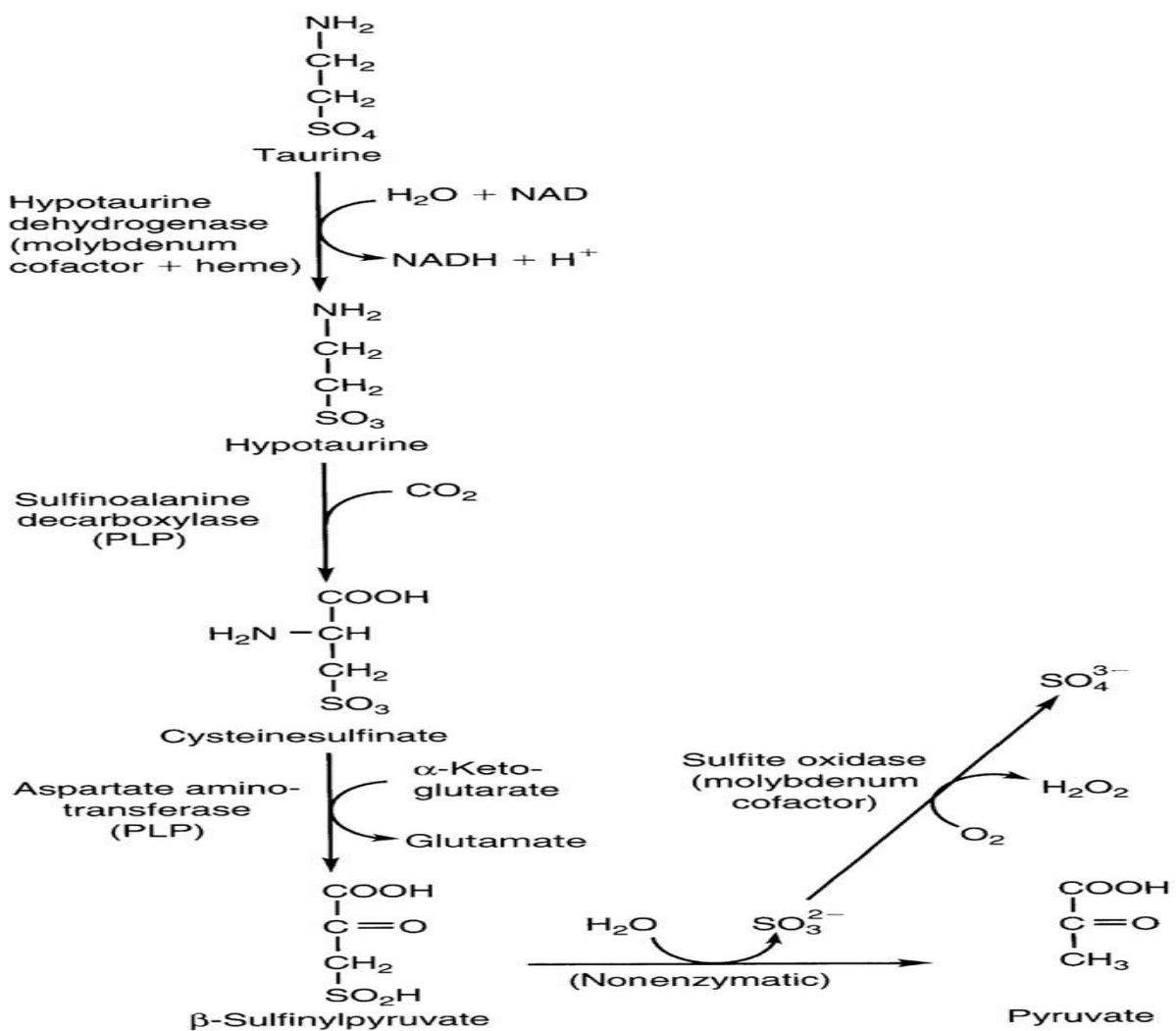


Figure 12: Métabolisme de la Taurine [48].

#### **II.2.2.4. Elimination**

Dans les conditions normales, 2 à 3% des acides biliaires sont perdus ainsi que la taurine attachée avec dans les selles, les pertes journalières en taurine sont estimées à 60mg ce qui correspond à une perte totale de 500mg d'acides biliaires, mais lors d'ingestion de doses importantes de taurine, la capacité du système de transport de taurine sera dépassée et la totalité de taurine en excès est éliminée par voie rénale dans les urines [48].

#### **II.2.3. Mécanisme d'action**

La taurine joue un rôle important dans le cerveau en agissant comme osmorégulateur, neuromédiateur et neuromodulateur, c'est un agoniste des récepteurs GABA<sub>A</sub> [49]. En réponse aux faibles osmolarités, la taurine peut exciter les cellules du cerveau comme les astrocytes à travers des canaux spécifiques formés par des phospholipides, cette action de la taurine qui contribue à la régulation de la diminution du volume des cellules est modulée par la protéine kinase A [50].

#### **II.2.4. Toxicité**

Les membres du Scientific Committee on Food de l'European Food Safety Authority (EFSA) [49] ont conclu, en s'appuyant sur diverses études toxicologiques, que la taurine ne démontre aucun potentiel génotoxique, tératogène ou cancérigène. L'exposition journalière moyenne à la taurine à laquelle donne lieu un régime alimentaire omnivore est estimée à tout au plus 400 mg/jour [43]. 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. 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 [40].



### **II.3.3. 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'ANSES, notamment, soupçonne une toxicité rénale [53].

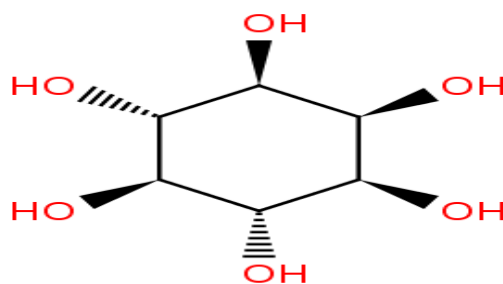
Dans un avis scientifique publié en janvier 2009 [37] par le Scientific Committee on Food de l'EFSA, on établit à environ 1 000 mg/kg/jour la « Dose Sans Effet Indésirable Observé » orale de glucuronolactone chez le rat, ce qui correspond à la dose testée la plus élevée. Les doses de glucuronolactone 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.

## **II.4. L'Inositol**

### **II.4.1. Généralités**

#### **II.4.1.1. Propriétés physico chimiques**

L'inositol est une molécule organique cyclique (figure 14), elle a un poids moléculaire de 180 g/mol.



**Figure 14:** Structure chimique de l'Inositol

#### **II.4.1.2. Sources endogènes et exogènes**

L'Inositol ou myo-inositol est un isomère du glucose qui est produit par l'organisme, il était jadis improprement appelé vitamine B<sub>7</sub> bien qu'il ne s'agisse pas d'une vitamine car il est synthétisé par le corps humain [54]. Il est présent dans la viande les poissons mais aussi dans les fruits, grains et noix [55]. Des quantités importantes dépassants parfois les 1000mg sont retrouvées dans les boissons énergisantes.

L'apport quotidien habituel en inositol chez l'adulte est d'environ 900 mg [56].

#### **II.4.2. Propriétés Pharmacologiques**

Très bien absorbé par le tractus gastro-intestinal, l'inositol est métabolisé principalement en glucose. Sa concentration plasmatique normale s'élève à 28  $\mu\text{mol/l}$ . Les concentrations en inositol sont particulièrement élevées dans les muscles cardiaques, le cerveau et les muscles squelettiques [54].

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, et est à l'origine du déclenchement d'une multitude de cascades d'activation cellulaire [57].

#### **II.4.3. 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 [54]. 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 [55].

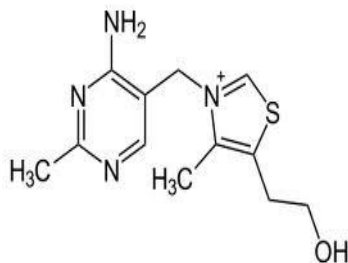
## **II.5. Les vitamines B**

Les vitamines du complexe B sont des molécules hydrosolubles impliquées dans le métabolisme de production d'énergie [58]. C'est pourquoi la thiamine (vit. B1), la riboflavine (vit. B2), la niacine (vit. B3), l'acide pantothénique (vit. B5), la pyridoxine (vit. B6) et la cyano- cobalamine (vit. B12) sont souvent ajoutées aux boissons énergisantes.

### **II.5.1. Propriétés physicochimiques, sources et rôle des vitamines B**

#### **II.5.1.1. Vitamine B1**

La structure chimique de la vitamine B1 est composée d'un cycle pyrimidique et cycle thiazolique soufré, azoté reliés par un pont méthylène (figure 15)



**Figure 15:** Structure chimique du vit. B1 [61].

La forme synthétique de la vitamine B1 (le chlorhydrate de thiamine) est une poudre blanche soluble dans l'eau et le glycérol et insoluble dans le diéthylother et le chloroforme [59].

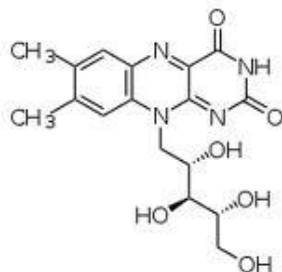
La Vit B1 est présente dans la viande, le poisson, les œufs, les légumineuses (lentilles, haricot...) et les céréales. Elle joue un rôle dans l'assimilation des glucides, et métabolisme des acides aminés [60]. Une carence en thiamine peut entraîner différentes pathologies tels que le béribéri et l'encéphalopathie de Gayet-Wernicke. Le béribéri se manifeste par, dans un premier temps, une neuropathie périphérique, une asthénie et une anorexie. Dans un second temps, cette maladie évolue vers un œdème puis vers une dégénérescence cardiovasculaire, neurologique et musculaire [59].

La dose quotidienne recommandée est 0.3- 5 mg/j [61].



### II.5.1.2. Vitamine B2

La vitamine B2 résulte de la combinaison d'une flavine (hétérocycle azoté à 3 noyaux) et un ribose. (Figure 16)



**Figure 16:** vit. B2 [61]

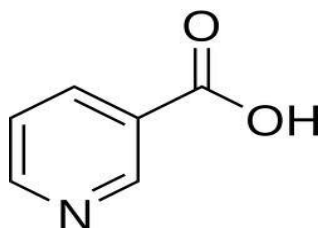
La vitamine B2 cristallise sous forme des cristaux jaune orangés. Elle est relativement stable à la chaleur mais se trouve rapidement dégradée à la lumière [59].

La viande et les produits laitiers sont les principales sources de la vitamine B2. Cette dernière joue un rôle dans le métabolisme énergétique, et dans le métabolisme des purines et acides aminés [60]. En cas de carence en riboflavine, une perlèche, une chéilite, une glossite, une séborrhée et une photophobie peuvent apparaître [59]

La dose quotidienne recommandée est 0.3-16 mg/j [61].

### II.5.1.3. Vitamine B3

La Niacine (figure 17) est un précurseur de 2 dérivés : Le nicotinamide adénine dinucléotide (NAD) et le nicotinamide adénine nucléotide phosphate (NADP) [59]. Elle est soluble dans l'eau et éthanol, et insoluble dans diéthyléther [59]. Elle Joue un rôle principal dans le métabolisme des glucides, lipides et protéines [60]



**Figure 17:** vit. B3 [61].

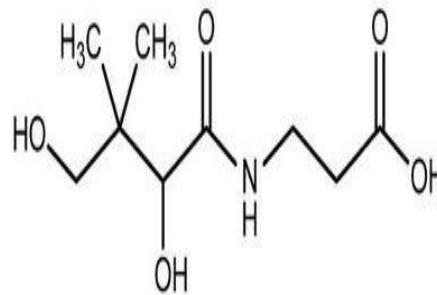
On trouve la niacine dans les viandes (surtout volaille, lapin) et poissons (thon, saumon) les légumineuses (soja, petit pois....) et les fruits oléagineux (cacahuète, noisette, amande...).

Un déficit en niacine peut provoquer une maladie appelée la pellagre. Les principaux symptômes sont une perte de poids, des troubles digestifs, une dermatite, une dépression et une démence. Cette maladie est retrouvée chez les personnes ayant une alimentation à base de maïs ou de sorgho avec un déficit en tryptophane ou chez les personnes ayant un traitement à base d'isoniazide [59].

La dose quotidienne recommandée est 2-35 mg/j [61].

#### **II.5.1.4. Vitamine B5**

La Vitamine B5 (figure 18) se présente comme un liquide jaune claire, visqueux, soluble dans l'eau, stable aussi bien au contact de l'oxygène de l'air qu'à la lumière [59].



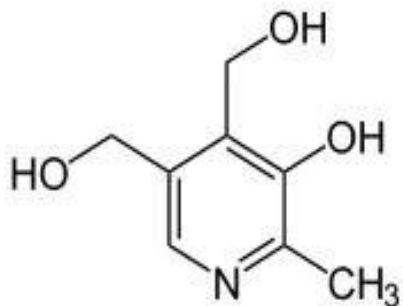
**Figure 18:** vit. B5

Présente dans les viandes, les poissons, les œufs et les céréales. C'est un constituant essentiel du coenzyme A, elle joue un rôle dans le métabolisme cellulaire, métabolisme des acides gras et la cétogenèse [60]

La dose quotidienne recommandée est 1.7- 7 mg/j [61].

### **II.5.1.5. Vitamine B6**

La vitamine B6 (figure 19) se présente sous forme d'une poudre cristalline blanche, facilement soluble dans l'eau peu soluble dans l'éthanol [59].



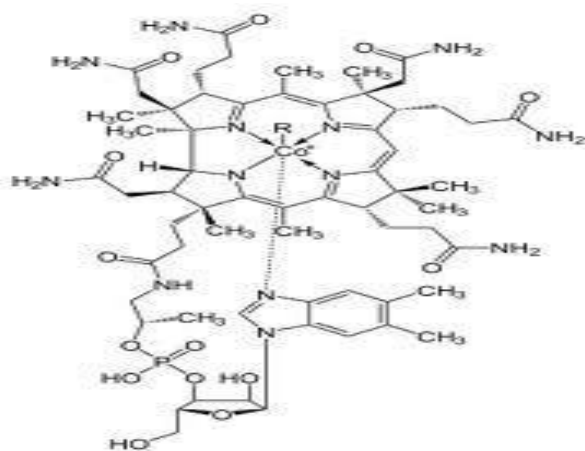
**Figure 19:** vit. B6 [61]

Présente dans les Céréales et les légumineuses. Elle entre dans le métabolisme des acides aminés et synthèse des neurotransmetteurs [60]. Les carences en vitamines B6 sont rares mais elles peuvent être observées chez les nouveaux nés, les alcooliques chroniques et chez des patients sous isoniazide [59]

La dose quotidienne recommandée est de 0.1-2 mg/j [61]

### **II.5.1.6. Vitamine B12**

La vitamine B12 est une Macromolécule analogue à l'hémoglobine mais possédant un atome de cobalt au centre (figure 20) [61]



**Figure 20:** vit. B12 [61]

Elle est soluble dans l'eau mais également soluble dans certains solvants, tel que l'acétone. C'est cette propriété qu'a été utilisée pour sa purification [59].

On la trouve dans les poissons, les viandes, les œufs et laitages (fromage, lait). Elle joue un rôle essentiel dans l'immunité, diminution de l'homocystéinémie et synthèse des érythrocytes [60].

Une carence en vitamine B12 est liée à un déficit en facteur intrinsèque et conduit à une anémie mégaloblastique [59].

La dose quotidienne est de 0.4 – 2.8 µg/j [61].

## **II.5.2. 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. 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. 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. 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. La niacine est cependant une vitamine peu toxique à des doses modérées durant des périodes limitées. De plus, aucun effet nocif n'a été associé à la consommation de la niacine présente naturellement dans les aliments [62].

## II.5. Méthodes analytiques

Les méthodes analytiques des principaux composants des boissons énergisantes sont résumées dans le tableau X.

**Tableau X :** Méthodes analytiques des principaux composants des boissons énergisantes

Composants	Méthodes d'analyse	Limite de détection	Avantages	Inconvénients
<b>Caféine</b>	-RP-HPTLC [63]	40ng	+/- simple	Peu spécifique
	-HPLC [64]	20ng/ml	Sensible	Chère
	-Spectrophotométrie UV [65]	0.85mg/ml	Peu couteuse	Plus ou moins spécifique
<b>Taurine</b>	-Spectrophotométrie UV [66]	140µg	Peu couteuse	Plus ou moins spécifique
	-HPLC [67]	12ng/ml	Sensible	Chère
<b>Inositol [68]</b>	-Spectrométrie de masse	fmole	Sensible	Cout élevé
	-Méthode enzymatique fluorimétrique	0.1 fmole	Sensible	Complexe
<b>Glucuronolactone</b>	-UHPLC-MS/MS [69]		Très sensible Très spécifique	Très chère
<b>Vitamines B [70]</b>	-HPLC		Sensible	Cout élevé
	Avec détecteur ELSD	0.57- 1.71ppm	Spécifique	Peu sensible
	Avec détecteur DAD	1.51- 42.56ppb	Grande sensibilité	

### ***III. Effets toxiques des boissons énergisantes***

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. Les auteurs des études recensées associent principalement les effets indésirables de la consommation des boissons énergisantes à la présence de caféine [62].

### III.1. Effets généraux

Les études 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, une diminution de la qualité du sommeil et une augmentation de la diurèse (figure 21) [62].

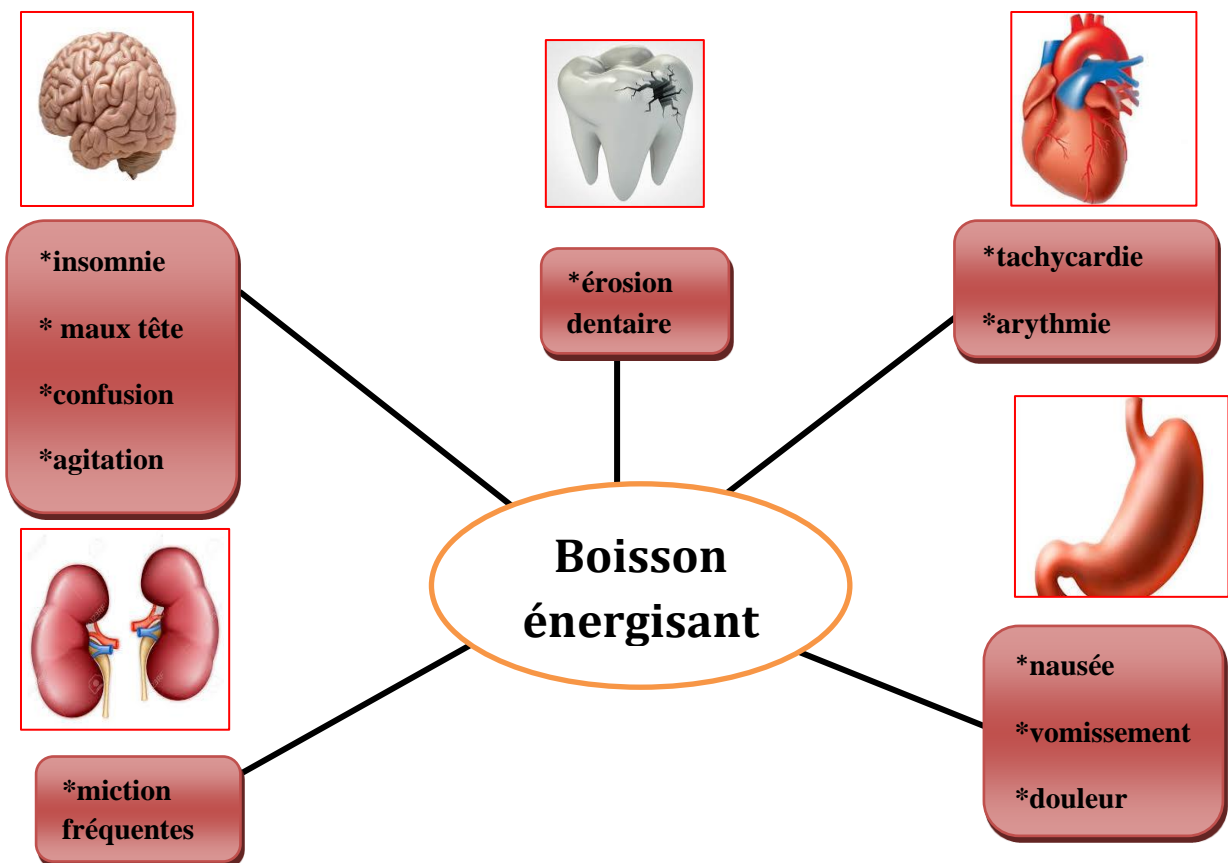


Figure 21 : les effets toxiques des boissons énergisantes

### **III.1.1. Effet cardiovasculaire**

L'ingestion au long cours de boissons énergisantes peut être à l'origine d'une hypertension et de troubles du rythme cardiaque dont les tachycardies [71]. Prenons l'exemple d'un adolescent de 16 ans qui pendant deux semaines a bu tous les jours trois canettes d'une boisson énergisante appelée « Sting® » pour se maintenir éveillé la nuit afin de réviser ses examens. L'examen cardiaque a révélé un pouls régulier à 110 battements par minute et une pression artérielle élevée à 150/95 mm Hg, la norme étant de 135/85 mm Hg. Ses valeurs sont redevenues normales au bout de deux semaines d'arrêt de la consommation de ce type de boisson. Le responsable de cette intoxication est la caféine bien connue pour ses effets chronotrope et inotrope (celle-ci étant présente dans la « Sting® ») [72]. Cette molécule va activer le système nerveux sympathique ce qui va engendrer une hypertension [73]. Par ailleurs, la taurine, contenue par exemple dans le Red Bull® entraînerait également une augmentation de la contractilité cardiaque. Ces deux problèmes, s'ils ne sont pas pris à temps, peuvent être responsables d'un arrêt cardiaque [72].

Une étude récente [74] 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.



## ***Effets toxiques des boissons énergisantes***

---

Bien que les changements observés à l'électrocardiogramme (ECG) ne soient pas significatifs, les boissons énergisantes ont augmenté la fréquence cardiaque (FC) à de 5 à 7 pulsations par minute et la TA systolique de 10 mm Hg. Ces changements pourraient être cliniquement significatifs chez les personnes atteintes d'une maladie cardiovasculaire [74].

D'autre part, les paramètres cardiaques sont modifiés au cours et dans les suites d'un exercice physique lorsqu'on consomme ce type de boisson.

On observe :

- Une augmentation de la vitesse d'afflux au niveau de la diastole ;
- Une augmentation de la contractilité de l'atrium gauche ;
- Une augmentation du « volume d'attaque »
- Une diminution de volume du ventricule gauche
- Une diminution de la consommation de l'oxygène par le cœur.

La taurine peut moduler la capacité de stockage du calcium dans le réticulum sarcoplasmique et peut en stimulant le taux de pompage de calcium, activer les pompes ATPases d'où son influence sur les canaux ioniques. Ces différents mécanismes expliquent les effets inotropes de cette molécule. Ainsi, à fortes doses, la taurine peut être responsable de crises cardiaques et d'infarctus du myocarde [75].

### **III.1.2. Effets rénaux**

L'administration de fortes quantités de boissons énergisantes peut conduire à une insuffisance rénale surtout si elle est associée à l'alcool. Cette pathologie est due à une nécrose des tubules rénaux et se caractérise généralement par une douleur au niveau des reins, une élévation constante de la créatinémie, une élévation de l'albumine dans les urines, une élévation de la concentration de sodium dans les urines. La cause de cette pathologie serait la taurine [76,77].

Riesenhuber et collab [78] 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 [78].

### **III.1.3. Effets neurologiques**

Par la présence systématique de caféine associée ou non à la taurine, ces boissons peuvent être la cause de crises d'épilepsie avec anomalies de l'électroencéphalographie(EEG). Cette pathologie est due à une modification de la neurotransmission GABAergique entraînant une hyperexcitabilité neuronale et par conséquent des convulsions. La caféine possède deux mécanismes pouvant engendrer cette défaillance : c'est un antagoniste compétitif des récepteurs A1 de l'adénosine et elle augmente l'AMPc. La taurine, quant à elle, engendre différentes actions au niveau central pouvant la qualifier de pro-convulsivante : elle augmenterait le niveau d'expression du glutamate décarboxylase et du niveau de GABA et ainsi déséquilibrerait le rapport glutamate/GABA, facteur déclenchant de l'épilepsie. Cette pathologie ne survient que lors de fortes consommations ou lors de consommations répétées de boissons énergisantes (environ 4 canettes par jour) [79].

Une étude récente [80] 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 [80].

Ces crises surviennent plus fréquemment lorsque ces boissons sont associées à de l'alcool, ou consommées en forte quantité et lorsqu'il existe un manque de sommeil [81]. Dikici et al [16] rapportent le cas d'un homme âgé de 37 ans amené aux urgences pour prise en charge d'une crise tonico-clonique après avoir consommé 3 canettes de 250 ml de Red Bull, associées à de la vodka à jeun. Le sujet n'avait ni antécédents personnels ou familiaux de convulsions ou autre maladie neurologique [16].

### **III.1.4. Effets métaboliques**

Les premiers symptômes rapportés sont des troubles gastro-intestinaux de type : nausées, vomissements, douleurs abdominales [19].

La forte concentration en sucre de ces boissons énergisantes peut conduire à une hyperglycémie postprandiale qui peut aller jusqu'à un diabète [77] et une obésité des consommateurs qui en consomment souvent et en fortes quantités. Par ailleurs, les boissons énergisantes augmenteraient la lipogenèse, ce qui favorise l'obésité surtout si aucune activité physique n'est pratiquée [82]. Des déficiences en calcium ont également été rapportées suite à l'ingestion de ces boissons. La caféine empêche l'absorption intestinale du calcium ce qui limite son intégration à l'os et ainsi peut engendrer des risques de fractures surtout chez les adolescents et les personnes âgées [77].

### **III.1.5. Effets sur la santé buccodentaire**

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 [83].

#### **III.1.5.1. Boissons sucrées et 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) [83].

### **III.1.5.2. Erosion dentaire**

L'érosion dentaire est définie comme une perte superficielle des tissus durs de la dent par un processus chimique, sans participation bactérienne de la flore buccale. Cette destruction est graduelle, localisée, chronique et irréversible. Les érosions peuvent résulter d'une surexposition à des acides d'origine extrinsèque (aliments, boissons, médicaments) et intrinsèque (reflux gastrooesophagien, vomissement spontané ou provoqué, régurgitations). [84].

Dans une étude réalisée par des toxicologues algériens sur vingt-et-une boissons représentées par groupe : les sodas, boissons au jus de fruits, boissons énergisantes, produits laitiers, et comme témoin l'eau minérale. Ils ont démontrés que :

- Toutes les boissons testées ont un pH inférieur au pH critique d'une érosion dentaire.
- Les boissons énergisantes présentaient l'acidité titrable la plus élevée et une concentration très faible en calcium et en phosphate, ce qui implique une action érosive très importante. [84]

L'acidité titrable la plus élevés des boissons énergisantes, s'explique par leur composition ; la nature et la quantité d'acide, certains conservateurs et agents aromatisants qui font augmenter le pouvoir tampon, ce qui implique une résistance à la neutralisation de la salive et donc un plus grand potentiel érosif de ces boissons par rapport à d'autres. Pour remédier à cet effet néfaste sur l'email dentaire, certaines marques ajoutent le citrate de sodium, c'est un additif alimentaire correcteur d'acidité. Des études ont montré que l'addition de citrate de sodium contribue à l'augmentation du pH dans la cavité buccale et stimule le flux salivaire, néanmoins le citrate de sodium est le sel de l'acide citrique et possède des propriétés chélatrices qui contribuent à l'érosion dentaire (**Tableau XI**). [84]

## *Effets toxiques des boissons énergisantes*

**Tableau XI** : Propriétés chimiques des boissons énergisantes [84]

N°	Boisson	pH <sub>0</sub>	Volume en ml jusqu'à pH 5,5	Volume en ml jusqu'à pH7	Ca <sup>++</sup> mmole/l	P <sub>0</sub> <sup>3-</sup> mmole/l	Acidifiant
1	<b>Red bull</b>	<b>3.4</b>	<b>5.6</b>	<b>6.6</b>	<b>0.8</b>	<b>0.01</b>	<b>Acide citrique</b>
2	Burn®	<b>2.59</b>	<b>8.2</b>	<b>10.5</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>Acide citrique</b>
3	Energy Drink+®	<b>2.43</b>	<b>4.7</b>	<b>6.8</b>	<b>0.2</b>	<b>0.00</b>	<b>Acide citrique</b>
4	Power®	<b>3.21</b>	<b>13.3</b>	<b>19.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.03</b>	<b>Acide citrique</b>

### **III.1.6. Effets hématologiques**

Peu de données sont disponibles sur les effets hématologiques de l'ingestion de BE dans la littérature. Une étude chez 50 jeunes adultes a montré une augmentation de l'agrégation plaquettaire une heure après consommation de 250 ml de BE. Une autre étude rapporte des saignements opératoires importants chez deux hommes dont la consommation quotidienne rapportée a été estimée entre 0,5 à 1,5 litres de BE. Toutefois, les autres causes de saignements éventuelles ne sont pas documentées dans l'étude. Aucun cas de thrombopénie n'a été identifié [85].

### **III.1.7. Effets psychiatriques**

#### **III.1.7.1. Effets psychiques**

##### **III.1.7.1.1. Fonctions cognitives**

Les boissons énergisantes sont réputées pour améliorer les performances notamment intellectuelles. Elles diminueraient la fatigue mentale et augmenteraient les performances cognitives tout en diminuant le temps de réaction. A ce jour, il n'est pas prouvé réellement que ces boissons améliorent les performances cognitives [86].

### **III.1.7.1.2. Humeur**

Plusieurs études ont montré que ce type de boisson régulaient l'humeur. En effet, elles amélioreraient l'humeur, surtout en cas de fatigue ou bien lors de situations stressantes. Par exemple dans une étude exécutée sur des volontaires sains, les chercheurs ont examiné les effets de glucide et la caféine dans des boissons énergisantes afin de trouver les avantages à leur consommation. Ils ont constaté que ces boissons améliorent et/ou maintiennent l'humeur et la performance pendant la fatigue. De plus, par la présence de toniques tel que la caféine, le guarana et par la présence de vitamines, elles amélioreraient la qualité de vie et le bien-être des utilisateurs [87]

Mais, des cas d'anxiété, d'irritabilité ont été rapportés suite à leur ingestion [88, 77].

### **III.1.7.1.3. Sommeil**

Ces boissons ont un effet négatif sur le sommeil. Cet effet est lié à la présence de caféine. Elles entraînent une diminution de la durée du sommeil chez les consommateurs, voire une insomnie [89]. Dans une étude réalisée sur des étudiants universitaires, 67% des personnes interrogés ont consommé les boissons énergisantes pour s'empêcher de dormir [87].

La consommation des boissons énergisantes dans la nuit entraîne le jour suivant une diminution de la vigilance et augmente la somnolence [87].

Les boissons énergisantes sont aussi utilisées lors de la conduite de véhicule la nuit. Une étude a montré une augmentation de la vigilance durant la première heure de conduite. Les sujets se sentaient plus en sécurité, responsables, relaxés après consommation des boissons énergisantes. En revanche, après la première heure de conduite, aucune différence ne fut observée entre les consommateurs de boissons énergisantes et les consommateurs de placebo [90].

### **III.1.7.1.4. Trouble du comportement**

Une étude chez des adolescents (15-19 ans) a démontré une corrélation forte entre consommation de caféine et comportement violent [91]. 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 [92].

### **III.1.7.1.5. Addiction (dépendance)**

La caféine peut entraîner une dépendance physique chez les personnes dont la consommation quotidienne se chiffre à au moins 350 mg [93]. Un syndrome de sevrage à la caféine a été décrit dans la littérature chez ces consommateurs comprenant myalgies, céphalées, asthénie, humeur dysphorique, difficultés à se concentrer, tristesse de l'humeur, irritabilité et nausées. Une étude récente suggère que ces boissons ne doivent plus être considérées comme de simples sodas ou compléments alimentaires, mais comme des produits susceptibles d'induire des dépendances en basant sur les critères de Goodman (tableauXII) [16].

*Tableau XII : Critères du trouble addictif (Good man) [94]*

Critères de Goodman repris et complétés dans les travaux récents sur l'addiction

**A. Impossibilité de résister à l'impulsion de s'engager dans le comportement**

**B. Tension croissante avant d'initier le comportement**

**C. Plaisir ou soulagement au moment de l'action**

**D. Perte du contrôle en débutant le comportement**

**E. Cinq des critères suivants ou plus :**

1. Préoccupation fréquente pour le comportement ou l'activité qui prépare à celui-ci
2. Engagement plus intense ou plus long que prévu dans le comportement
3. Efforts répétés pour réduire ou arrêter
4. Temps considérable passé à réaliser le comportement
5. Réduction des activités sociales, professionnelles, familiales du fait du comportement
6. L'engagement dans ce comportement empêche de remplir des obligations sociales, Familial, professionnel.
7. Poursuite malgré les problèmes sociaux
8. Tolérance marquée
9. Agitation ou irritabilité s'il est impossible de réduire le comportement

**F. Plus d'un mois ou de façon répétée pendant une longue période**

### **III.2. Effets liés à la consommation des boissons énergisantes avec alcool et substances psychoactives**

#### **III.2.1. Boissons énergisantes et alcool**

De nombreuses études révèlent que la consommation de boissons énergisantes avec de l'alcool (p. ex., une boisson Red Bull prise avec de la vodka), constitue une pratique de plus en plus généralisée, surtout chez les jeunes. Il existe un mythe voulant que la caféine contenue dans les boissons énergisantes neutralise les effets de l'alcool, donnant ainsi au consommateur l'énergie dont il a besoin pour rester éveillé plus longtemps sans pour autant se sentir ivre.

On a découvert que les jeunes qui mélangent de l'alcool à des boissons énergisantes sont plus susceptibles de consommer plus d'alcool au cours d'un épisode de consommation et de boire de l'alcool en quantité excessive plus souvent que ceux qui boivent de l'alcool sans boisson énergisante [93].

Selon les études ce mélange est problématique pour différentes raisons :

- L'effet excitant des boissons énergisantes (caféine) masque l'effet sédatif de l'alcool ce qui conduit à ne pas être conscient de son taux d'alcoolémie. Cela pousse à consommer plus d'alcool et peut augmenter la durée de l'épisode de consommation.
- Le goût sucré de ces boissons masque le goût de l'alcool, ce qui pousse également à consommer plus d'alcool.
- Boire de ces mélanges amène à perdre de vue sa consommation et les risques liés à l'alcool sont accrus : prise de risque, intoxication alcoolique, conduite en état d'ivresse [95].
- L'alcool prolonge la demi-vie de la caféine et contribue à ses effets toxiques potentiels [96].

La consommation de boissons énergisantes associées à l'alcool favorise la dépendance des consommateurs [97].

On observe une défaillance de la mémoire immédiate, du langage, de l'attention et de la mémoire à distance lorsqu'alcool et boissons énergisantes sont associés par rapport à la consommation de ces boissons seules [87].



### **III.2.2. Boissons énergisantes avec tabac**

La consommation de boissons énergisantes est souvent accompagnée de prise de drogues et de tabac. Il a été observé que les fumeurs consommaient plus de caféine que les non-fumeurs. La raison serait que la nicotine entraîne une augmentation du métabolisme de la caféine. Ainsi, pour avoir le même effet recherché que les non-fumeurs, les fumeurs doivent consommer plus de caféine [97].

### **III.2.3. Boissons énergisantes avec 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. 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 convulsion 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.

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 [98].

### **III.3. Populations à risque**

#### **III.3.1. Femme enceinte**

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 [99].

Plusieurs revues d'ampleur ont documenté les risques de la caféine pendant la grossesse, plus particulièrement sur le risque de fausse couche, le risque d'accouchement prématuré, le risque de retard de croissance intra-utérin, ou encore le risque de malformations congénitales [100].

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 [101].

#### **III.3.2. Enfants et adolescents**

##### **III.3.2.1. Enfants**

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 [101].

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 [102].

---

## ***Effets toxiques des boissons énergisantes***

---

La dépendance à la caféine se produit également chez les enfants [103]. Une étude (n = 30) 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 [104]. 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 [105].

### **III.3.2.2. Adolescents**

La consommation fréquente de boissons énergisantes chez les adolescents fait craindre la survenue de complications parfois graves, essentiellement liées aux apports massifs en caféine. [106]

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 [101].

Les adolescents constituent un groupe à risque d'intoxication consécutive à une consommation excessive de caféine. En effet, le métabolisme de la caféine se 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 [107].

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 [108].

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 [108].

---

## ***Effets toxiques des boissons énergisantes***

---

Une étude rétrospective, réalisée auprès d'adolescents américains (n = 15 396) de la 6<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</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 [109].

### **III.3.3. Personnes atteints de certaines maladies**

La teneur élevée en caféine des boissons énergisantes pourrait présenter un risque pour la santé des personnes atteintes d'hypertension ou d'une maladie cardiaque. [111]

### **III.3.4. Chez les sportifs**

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 [110].

#### **III.3.4.1. Effets sur la performance sportive**

L'amélioration de la performance sportive demeure l'objectif premier autant chez le sportif occasionnel que chez l'athlète de pointe. Les boissons énergisantes améliorent-elles vraiment la performance sportive ? Une réponse claire demeure difficile à obtenir.

La caféine est un stimulant du système nerveux central, dans la même catégorie que la pseudoéphédrine contenue dans les décongestionnants, les amphétamines, la cocaïne et la nicotine. Amplement étudiée, la caféine a démontré une amélioration des activités d'endurance surtout chez les utilisateurs occasionnels [112]

## *Effets toxiques des boissons énergisantes*

---

Ce retard à la fatigue pourrait s'expliquer par une augmentation de l'oxydation des graisses favorisant l'utilisation du glycogène musculaire.[112]. Astorino et Roberson [113] ont effectué une revue de littérature de 29 études, publiée en 2010, traitant de la performance dans les activités de courte durée suivant la prise de caféine : certaines études rapportent une amélioration alors que d'autres révèlent une détérioration de la performance. Le mécanisme ergogénique de la caféine dans les activités de courte durée est inconnu.

La capacité aérobique est améliorée par les boissons énergisantes dans plusieurs études à double insu [112,114-119] comparées soit à un placebo, soit à une boisson sportive, par un temps à l'épuisement retardé de 4 à 29%, alors que le Red Bull® «diète» étudié par Candow [120] en 2009, n'a démontré aucun avantage par rapport au placebo.

Une étude a démontré une amélioration de l'endurance musculaire pour les muscles du haut du corps, alors que deux autres études n'ont démontré aucun effet sur l'exercice anaérobique [119,121].

Sur la base de ces études, on aurait tendance à conclure à une amélioration de la capacité aérobique, mais plusieurs faiblesses sont évidentes. Les boissons énergisantes étudiées ne sont pas toutes les mêmes et il est trop fréquent que le contenu total en caféine ne soit pas indiqué sur le contenant. Dans la majorité des études, on ne mentionne pas si les sujets sont des consommateurs réguliers ou non de produits à base de caféine. L'étude sur le Red Bull® «diète» [120] ne démontre aucune amélioration du travail aérobique alors que d'autres études rapportent une amélioration avec les boissons énergisantes régulières. Il devient ainsi difficile d'évaluer les rôles distincts attribuables aux hydrates de carbone ou aux autres substances contenues dans ces boissons énergisantes, dont la caféine. On ne peut rien conclure sur la sécurité, à court et à long terme, des autres substances incluses dans les boissons énergisantes et on ne peut surtout pas les recommander.

### **III.3.4.2. Dopage et conduite dopante :**

L'Agence Mondiale Antidopage (AMA) ne retient plus la caféine comme substance interdite depuis 2004. Elle la conserve cependant dans son programme de surveillance qui sert à détecter les abus potentiels. Le retrait est dû au fait qu'au-dessus de l'ancien seuil utilisé par l'AMA, (12 microgrammes par millilitre) la caféine diminuerait la performance, que diminuer ce seuil risquerait de sanctionner les sportifs qui n'en font qu'un usage social et que son métabolisme est très variable selon les individus [122].

## ***IV. Réglementation et prévention***

### **IV.1. Réglementation**

#### **IV.1.1. Dans le monde**

##### **IV.1.1.1. En Europe**

###### **IV.1.1.1.1. Commission Européenne**

Au sein des différents pays de Commission Européenne (CE), il existe une harmonisation de la législation [123]. La réglementation européenne impose que sur les boissons contenant plus de 150 mg de caféine par litre, l'étiquette porte la mention : « teneur élevée en caféine ». Cette remarque concernant la quantité de caféine présente dans la boisson en mg/litre doit figurer dans le même champ de vision que le nom de la boisson [124]. En plus de cette mention, doivent figurer sur l'étiquette :

- L'importance d'une alimentation saine et équilibrée ;
- Les personnes ne pouvant pas boire ce type de boisson ;
- Une présentation des risques [123].

La commission européenne a édité une liste où figurent 222 allégations de santé pouvant être utilisées (Annexe 2) [125].

Une allégation de santé étant une « mention qui affirme, suggère ou implique l'existence d'une relation entre, d'une part, une catégorie de denrées alimentaires ou l'un de ses composants et d'autre part, la santé » [125]. Ces allégations sont disponibles sur le site de la commission européenne ([http://ec.europa.eu/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/index_fr.htm)). Par ailleurs, 1600 allégations sont été interdites par cette même commission [125]. Désormais, seules les allégations autorisées pourront être utilisées. Pour toute nouvelle allégation, le fabricant doit constituer un dossier scientifique qui sera analysé par les autorités sanitaires européennes [123].

###### **IV.1.1.1.2. France**

A partir du 10 septembre 1996, les boissons énergisantes furent interdites sur le sol français suite à l'avis défavorable rendu par le Conseil supérieur d'hygiène public de France (CSHPF). En 2006, l'agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) a émis un rapport les suspectant d'une toxicité rénale liée à la D-glucuronolactone et d'effets neurocomportementaux indésirables dus à la taurine [126].



Ce n'est qu'en avril 2008 que l'on voit apparaître dans les rayons des supermarchés français le Red Bull® mais en version « allégée ». En effet, sa réintroduction n'a été possible qu'à condition que l'entreprise produisant le Red Bull® retire la taurine et la glucuronolactone, ingrédients entraînant potentiellement les effets neurocomportementaux. Ainsi, ces deux ingrédients furent remplacés par de l'arginine et le taux de caféine a été abaissé par rapport à la version initiale. Cette version allégée n'était commercialisée qu'en France tandis que tous les autres pays de l'Union européenne commercialisaient la version originale du Red Bull®. En juillet 2008, le gouvernement français décidait de commercialiser la version originale contre l'avis de l'ANSES et de retirer du marché la version allégée du Red Bull® en l'absence d'éléments probants démontrant sa dangerosité [1].

### ***a) Le ministère de la santé***

A la suite de la commercialisation du Red Bull® en France en juillet 2008, le ministère chargé de la Santé, en collaboration avec le ministère chargé de l'Education Nationale et de l'ANSES, a émis de nombreuses recommandations au sujet de la consommation des boissons énergisantes.

En effet, une circulaire fut publiée, quelques jours après (en 2008), l'autorisation de mise sur le marché du Red Bull® où nous pouvons retrouver les précautions suivantes [127] :

- Les consommateurs sont conviés à lire l'étiquette présente sur l'emballage de ces boissons et notamment les recommandations pouvant y figurer.
- La consommation de ces boissons est réservée à l'adulte et est déconseillée aux femmes enceintes.
- Elles doivent être consommées avec modération.
- La consommation concomitante avec les boissons alcoolisées, les drogues ou les médicaments agissant sur le SNC sont fortement déconseillés.
- La consommation de ces boissons est également déconseillée chez les enfants et les adolescents.
- La vente et l'usage de ces boissons sont interdits dans les établissements scolaires.

### **b) L'ANSES**

En matière d'étiquetage, l'ANSES a émis les recommandations suivantes : l'étiquette doit comporter la mention « à consommer avec modération » [129] et une mention expliquant qu'il ne faut pas dépasser un certain volume par jour (exemple : 2 canettes par jour soit 500 ml pour le Red Bull®) [130].

### **c) La société française de nutrition chez le sportif (SFNS)**

L'usage des boissons énergisantes dans le milieu sportif est en pleine expansion, en particulier lors d'une activité intense. Suite à cette consommation intense, la société française de nutrition chez le sportif (SFNS) a émis également quelques recommandations (en juin 2008) notamment sur :

- Le devoir de confectionner un document abordant les risques liés à ces boissons, les recommandations de consommation et de le diffuser par tous les moyens disponibles (presse, internet, ...).
- L'utilisation du terme « boisson énergisante » et non de « boisson énergétique » pour ce type de boisson.
- Le retrait des mentions « spécialement conçu pour les périodes d'activités intenses », « effets bénéfiques par canette : permettant une récupération plus rapide et améliore les performances », celles-ci étant de nature à induire une confusion chez le consommateur.
- L'ajout de la mention « déconseillé au sportif ».
- La limitation du parrainage des compétitions ou manifestations sportives par ces boissons.
- La mise en place d'un système de surveillance des effets indésirables provoqués par la consommation de ce type de boisson en France.

A ce jour, seul trois de ces points (la confection du document, le terme de boisson énergisante et la mise en place de la nutrivigilance) sont mis en application [128].

### **d) L'Association française des diététiciens nutritionnistes (AFDN)**

Suite aux deux décès par crises cardiaques en lien avec des boissons énergisantes qui ont été signalés aux autorités sanitaires, l'AFDN s'est inquiété des effets indésirables de ce type de produit et elle a recommandé dans un communiqué de presse, le 8 juin 2012 la prudence quant à leur consommation, dans l'attente de recommandations officielles [132].

### **IV.1.1.1.3. Belgique**

La commercialisation des boissons énergisantes est tolérée en Belgique depuis 1995. A l'heure actuelle, la législation belge exige que la quantité de caféine autorisée dans les boissons énergisantes soit de 320 mg/litre au maximum recommandé par le conseil supérieur de la santé en 2009 [131].

#### **a. CRIOC**

Selon le Centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs (CRIOC), cette législation semble être respectée [123]. Par ailleurs, en matière d'étiquetage, les boissons énergisantes ayant une teneur en caféine supérieure ou égale à 150 mg/litre doivent avoir comme mention « teneur élevée en caféine » comme le stipule la réglementation européenne, il s'avère que cette loi n'est pas appliquée ou seulement en partie : cette mention n'est pas retrouvée sur l'étiquette de certains conditionnements ou bien elle n'est pas inscrite dans le même champ visuel que le nom de la boisson. Elle peut également n'être retrouvée que dans la liste des ingrédients, écrits en tous petits caractères [123].

#### **b. Conseil supérieur de la santé**

De plus, le conseil supérieur de la santé conseille une limitation de la consommation des boissons énergisantes : il recommande de ne pas consommer ces boissons régulièrement, ni en quantité excessive et de ne pas dépasser la dose de 400 mg, voire même 300 mg par jour de caféine (décembre 2009). Il conseille également d'éviter la prise de ces boissons avec de l'alcool ou lors d'activités physiques intenses. Il déconseille aussi la prise de ces boissons chez les femmes enceintes ou allaitantes, chez les enfants et adolescents de moins de seize ans et chez les sujets sensibles à la caféine [131].

### **IV.1.1.2. Canada**

Au Canada, les boissons énergisantes non alcoolisées sont classées dans les produits naturels de santé. Celles contenant de l'alcool sont considérées comme produits alimentaires. Ainsi, ces deux types de boissons sont soumis à deux réglementations différentes :

- Les boissons énergisantes non alcoolisées sont gérées par le Règlement sur les produits de santé naturels (RPSN) [134].
- Celles contenant de l'alcool sont gouvernées par le Règlement sur les aliments et les drogues (RAD) [134].

#### **1) Législation en matière de mise sur le marché**

Pour pouvoir être commercialisée au Canada, chaque boisson énergisante doit posséder un numéro de produit naturel (NPN) attribué par Santé Canada. Ce service juge de l'efficacité et de l'innocuité de ces boissons et si ces deux conditions sont remplies, il leur attribuera un NPN [135,136]. Toutefois, suite au retard de Santé Canada en matière d'évaluation des boissons énergisantes, les consommations en attente d'un accord de Santé Canada peuvent être commercialisées sans NPN. Elles auront préalablement reçu un numéro d'exemption (NE) valable 30 mois. Les produits n'ayant ni NPN, ni NE sont interdits de commercialisation au Canada [133].

Hors, actuellement neuf NPN ont été accordés et une centaine de boissons énergisantes sont vendues au Canada qu'elles aient ou non un NPN ou un NE (ex : Red bull avec **NPN 80000012**) [133].

Les boissons énergisantes alcoolisées qui font partie des produits alimentaires sont dispensées de NPN. Cependant, elles doivent répondre aux requêtes du RAD concernant le type d'ingrédients et leurs teneurs [134].

#### **2) Législation en matière de composition, étiquetage, surveillance des effets indésirables et vente des boissons énergisantes**

Actuellement, aucune réglementation ou recommandation n'existe concernant la composition des boissons énergisantes [135]. Mais, plusieurs informations doivent figurer sur l'étiquette (figure 21), notamment :

- Le NPN ;
- Certaines mentions : précaution d'emploi, contre-indications, mises en garde et effets indésirables connus ;
- La liste des ingrédients et leurs teneurs ;

Au Canada, les boissons énergisantes sont placées sous surveillance, notamment en termes d'effets indésirables. Cette vigilance est sous la responsabilité de la direction des produits de santé commercialisés (DPSC), de la direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) de Santé Canada [134].

Concernant la vente, la « *loi sur l'accès, la vente et la distribution de boissons énergisantes* » (en 2010) [137] :

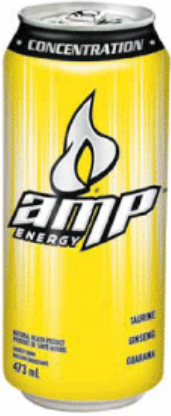
- Interdit la vente ou la distribution gratuite des boissons énergisantes aux personnes de moins de seize ans.
- Autorise la vente dans un point de vente spécifique.
- Interdit la mise en place d'un distributeur de boissons énergisantes.
- Interdit toute publicité destinée aux enfants ou celle présentant des allégations fausses ou trompeuses ou se servant de témoignages.
- Interdit la vente ou même la délivrance gratuite des boissons énergisantes alcoolisées.

### **3) Recommandations en matière de consommation**

Santé Canada (en 2011) et l'Association québécoise des médecins du sport (AQMS en 2010) émettent quelques recommandations au sujet de la consommation des boissons énergisantes notamment [135,136] :

- De bien lire l'étiquette et de vérifier la présence du NPN.
- De consommer ces boissons avec modération.
- De ne pas associer leur consommation avec l'alcool.
- D'éviter leur consommation pendant un exercice physique et de ce fait, privilégier l'eau durant un acte physique.
- De signaler tout effet indésirable après l'ingestion de ces boissons ».

**Amp Energy™ Energy Drink Concentration - Natural Health Product**  
**Boisson énergisante Amp Energy<sup>MC</sup> Concentration - Produit de santé naturel**



**NON-MEDICINAL INGREDIENTS:** CARBONATED WATER, GLUCOSE-FRUCTOSE, CITRIC ACID ANHYDRUS, CORN MALTODEXTRIN, SODIUM BENZOATE, SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE, GUM ARABIC, NATURAL AND ARTIFICIAL LEMON FLAVOURS, ESTER GUM, CALCIUM DISODIUM EDTA, YELLOW COLOUR, DIMETHYLPOLYSILOXANE.

**RECOMMENDED PURPOSE:** DEVELOPED FOR PERIODS OF INCREASED MENTAL AND PHYSICAL EXERTION. PROMOTES WAKEFULNESS WHEN EXPERIENCING FATIGUE OR DROWSINESS. IMPROVES VIGILANCE PERFORMANCE, (SUSTAINS CONCENTRATION).

**RECOMMENDED DOSE (ADULTS):** DRINK 473 mL (1 CAN) 1 TO 2 TIMES DAILY, AS NEEDED. DO NOT EXCEED THE RECOMMENDED DOSE. FOR OCCASIONAL USE ONLY. ADJUST INTAKE OF CAFFEINATED PRODUCTS ACCORDINGLY.

**INGRÉDIENTS NON MÉDICINAUX :** EAU GAZÉIFIÉE, GLUCOSE-FRUCTOSE, ACIDE CITRIQUE ANHYDRE, MALTODEXTRINE DE MAÏS, BENZOATE DE SODIUM, HEXAMÉTAPHOSPHATE DE SODIUM, GOMME ARABIQUE, ARÔMES NATURELS ET ARTIFICIELS DE CITRON, GOMME ESTER, EDTA DE CALCIUM DISODIQUÉ, COLORANT JAUNE, DIMÉTHYLPOLYSILOXANE.

**USAGE RECOMMANDÉ :** CONÇUE POUR DES PÉRIODES D'INTENSES EFFORTS MENTAUX ET PHYSIQUES, CETTE BOISSON FAVORISE L'ÉTAT D'ÉVEIL EN CAS DE FATIGUE OU DE SOMNOLENCE ET AIDE À AMÉLIORER LE NIVEAU DE VIGILANCE (CONCENTRATION SOUTENUE).

**DOSE RECOMMANDÉE (ADULTES) :** BOIRE 473 mL (1 CANETTE) 1 À 2 FOIS PAR JOUR, AU BESOIN. NE PAS DÉPASSER LA DOSE RECOMMANDÉE. UNIQUEMENT POUR USAGE OCCASIONNEL. RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'AUTRES PRODUITS RICHES EN CAFÉINE EN CONSÉQUENCE.

**Medicinal Facts** Per 473 mL (1 can)

	Amount	% DV*
Guarana extract (4:1), <i>Paullinia cupana</i> from 1184 mg of seed	296 mg	
Taurine	292 mg	
Caffeine (caffeine, guarana)	158 mg	
Oriental Ginseng extract ( <i>Panax ginseng</i> ) (root) (15% ginsenosides)	33.0 mg	
Calories	230	
Fat	0 g	0%
Carbohydrate	59 g	20%
Protein	0 g	
Sodium	110 mg	5%

**\*DV = Daily Value**

**CAUTIONS:** NOT RECOMMENDED FOR CHILDREN, WOMEN WHO MAY BECOME PREGNANT, ARE PREGNANT OR BREAST FEEDING, CAFFEINE SENSITIVE PERSONS, OR TO BE MIXED WITH ALCOHOL.

**Valeur médicinale** par 473 mL (1 canette)

	Teneur	% VQ*
Extrait de guarana (4:1), <i>Paullinia cupana</i> équivalent à 1184 mg de la graine	296 mg	
Taurine	292 mg	
Caféine (caféine, guarana)	158 mg	
Extrait de ginseng oriental ( <i>Panax ginseng</i> ) (racine) (15 % de ginsenosides)	33,0 mg	
Calories	230	
Lipides	0 g	0 %
Glucides	59 g	20 %
Protéines	0 g	
Sodium	110 mg	5 %

**\*VQ = valeur quotidienne**

**MISE EN GARDE :** IL EST DÉCONSEILLÉ AUX ENFANTS, AUX FEMMES ENCEINTEES OU POUVANT LE DEVENIR, AUX FEMMES QUI ALLAIENT, AUX PERSONNES SENSIBLES À LA CAFÉINE OU EN COMBINAISON AVEC DE L'ALCOOL.

**Figure 22:** Exemple d'une étiquette d'une boisson énergisante

### IV.1.1.3. Etats-Unis

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 » [138].

La réglementation des boissons énergisantes aux États-Unis est la moins contraignante [136] :

- Il n'y a pas de limite quant à la quantité de caféine que les compagnies peuvent mettre dans leurs boissons.
- On doit retrouver la caféine dans la liste des ingrédients.
- Contrairement à ce que demande Santé Canada, aucune mention spéciale quant aux risques pour la santé n'est exigée aux États-Unis.
- Les compagnies ne sont pas tenues d'indiquer la teneur en caféine du produit sur son contenant.

### **IV.1.1.4. En Algérie**

Il n'existe pas actuellement de réglementations spécifiques encadrant les boissons énergisantes en Algérie [15].

En résumé, ces produits sont assez bien régis par des lois et des règlements dans les différents pays du monde. En effet, la quantité maximale de caféine présente dans ces boissons est définie pour chaque pays. De plus, chaque pays a sa propre institution ou organisation qui gèrent ces boissons et émettent des recommandations (pas de réglementations internationale).

## **IV.2. Prévention**

Dans les pays où il n'existe aucune réglementation en vigueur. La sensibilisation des jeunes et de leur entourage quant aux dangers de ces boissons devient impérative et le respect de certaines mesures législatives assez spécifiques deviennent aussi nécessaires.

### **IV.2.1. Sensibilisation des jeunes**

Bien qu'il existe des variations interindividuelles concernant les doses toxiques de caféine, les autorités de santé recommandent de ne pas dépasser 400 à 500 mg de caféine par jour, soit environ 5 à 6 canettes de Red Bull [139].

Les professionnels de santé ont un rôle à jouer, en particulier au moment d'un accident ou d'une prise en charge aux urgences pour ivresse aiguë avec consommation de boissons énergisantes, mais également lors d'une consultation de contrôle. Il convient de poser systématiquement aux adolescents la question de la consommation d'alcool, mais également d'interroger sur la prise de boissons énergisantes [140, 141]. L'adolescence représente une période à risque au cours de laquelle s'installent et se développent des troubles liés à l'utilisation de substance [141].

Des travaux récents ont étudié la perception qu'avaient les populations les plus jeunes de ces boissons [1441] ; 779 adolescents, âgés de 12 à 17 ans, ont été interrogés sur leurs connaissances et croyances des boissons énergisantes [142] : 19,5 % affirmaient que ces produits ne présentaient aucun risque, et 12,5 % suggéraient qu'elles étaient recommandées pour la pratique sportive. L'étude conclut sur un défaut majeur d'information des risques encourus chez les adolescents [142].

Une autre étude [142] menée sur cette même population a montré que seuls 11,5 % des collégiens rapportaient avoir été interrogés sur leur consommation de boissons énergisantes par leur médecin traitant ou l'infirmière scolaire et que 11,1 % avaient reçu une information sur les risques de ces produits. Un adolescent sur 9 ayant reçu une information sur « les boissons énergisantes » déclare avoir modifié sa consommation au décours. L'étude rapporte que les sujets non informés des risques encourus consommaient 2,46 fois plus de boissons énergisantes que les sujets sensibilisés [142].

### **IV.2.2. Mesures législatives**

Les mesures législatives, comme l'interdiction des open bars (entrée gratuite, boissons à volonté) et du parrainage «sponsoring »par les producteurs de boissons énergisantes (Red Bull, Dark Dog, Burn) dans les soirées étudiantes doivent être respectées [50]. La question de la libre vente dans les épiceries, les grandes surfaces au milieu des jus de fruits, et autres sodas doit être discutée.

La délivrance de ces boissons devrait s'effectuer dans un cadre déterminé, comme cela est le cas pour les boissons alcoolisées (publicité restreinte et encadrée, pas de distribution gratuite). En effet, des travaux récents montrent la grande accessibilité de ces produits pour les plus jeunes, et la sensibilité de ces classes d'âge jeune aux slogans publicitaires accrocheurs « Red Bull vous donne des ailes », « Red Bull repousse les limites » [143].

En termes de prévention, il s'agit de favoriser la discussion et d'évaluer leurs connaissances sur les effets de ces canettes, au détriment de messages traumatisants et moralisateurs qui ont montré leurs limites. De plus, une surveillance active doit être mise en place (par l'intermédiaire des centres anti-poison et de toxicovigilance) concernant tous les effets indésirables liés à la consommation de boissons énergisantes, en particulier de la boisson Red Bull® [50].



# *PARTIE PRATIQUE*

# ***I. Matériel et méthodes***

### **I.1 Type de l'étude**

La présente étude penche principalement sur l'évaluation de l'état de connaissance et l'évaluation de la consommation des BE chez les étudiants universitaires de Tlemcen. L'analyse statistique (ex : test de khi deux) des résultats obtenus nous permet d'étudier l'influence de certains facteurs (âge, sport...) sur la consommation de ces boissons.

Il s'agit donc d'une enquête épidémiologique transversale réalisée sur un échantillon aléatoire d'étudiants universitaires de Tlemcen.

### **I.2. Période d'étude**

L'étude s'est étalée sur une période de deux mois entre le 26 janvier 2016 et le 26 mars 2016.

### **I.3. Population étudiée**

La population étudiée est composée de 512 étudiants (199 hommes et 313 femmes) choisis aléatoirement et appartenant aux différentes faculté de l'université ABOU BEKR BELKAID de TLEMCEN ( médecine, pharmacie, chirurgie dentaire, les langues, biologie, géologie, science technique, science humaine, science économique, mathématique et informatique, architecture...). La tranche d'âge de la population étudiée est entre 17 à 43 ans.

Les étudiants ont reçu une information claire et précise sur le but de leur participation à cette étude. Ils ont clairement exprimé verbalement leur consentement.

#### **I.3.1. Critères d'inclusion**

Tout étudiant actuel à l'université ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN, de sexe masculin ou féminin, de n'importe quel âge, peut être inclus dans l'étude.

### **I.4. Règlement de l'étude**

La participation à l'étude est unique, chaque personne s'engage à ne compléter le questionnaire qu'une seule fois. Il est anonyme, et ne donne lieu à aucune interprétation individuelle. Le questionnaire est destiné à toute personne se déclarant volontaire pour participer à l'enquête, et s'engage à y répondre sincèrement.

### **I.5. Recueil des données**

Le recueil des données pour cette étude a été réalisé à l'aide d'un questionnaire auto administré soumis aux étudiants (ANNEXE 1).

Ce questionnaire est constitué de trois rubriques

#### **❖ Caractéristiques sociodémographiques et habitudes de vie :**

Cette rubrique comporte des questions sur les informations personnelles (âge, sexe,...) et des questions sur les habitudes de vie (pratique du sport, consommation du café, tabagisme...).

#### **❖ Etat de connaissance et profil de consommation**

Les questions figurant dans cette rubrique couvrent l'état de connaissance des BE (marque, composition, effets secondaire...). Et le profil de consommation de ces boissons (moment de consommation, fréquence de consommation...).

#### **❖ Comportement addictif aux BE**

Cette rubrique comporte une question sur l'éventuel conduite addictive chez les consommateurs réguliers de boissons énergisantes à l'aide des critères de Goodman :

- a) L'intensité et la durée des épisodes de consommation de ces boissons sont plus importantes que souhaité à l'origine
- b) Tentative au moins une fois de réduire, contrôler ou abandonner cette consommation
- c) La persévération malgré les problèmes : problème d'ordre social, financier, psychologique ou physique à cause de cette consommation.

- d) Besoin d'augmenter l'intensité ou la fréquence habituelle de la consommation pour obtenir l'effet désiré
- e) Temps important consacré pour cette consommation Agitation, irritabilité en cas de privation ou un soulagement en consommant de nouveau ces boissons

L'évaluation du comportement addictif chez les étudiants consommateurs consiste à combiner tous ces critères en prenant en considération qu'un sujet présente une « addiction » à une substance à partir de 50 % des critères remplis, c'est-à-dire trois critères et plus.

### **I.6. Saisie et Analyse des données**

Les données ont été saisies et analysées sur Excel et SPSS 17.0.

### **I.7. L'analyse statistique**

#### **I.7.1. Statistique descriptive**

Les variables quantitatives continues (ex : âge) ont été exprimées par la moyenne  $\pm$  écart-type ; pour les variables qualitatives (consommation, les signes ressentis...) nous avons donné des pourcentages.

#### **I.7.2. Statistique comparative**

L'analyse statistique des résultats est réalisée en utilisant le test du Khi 2 qui permet de rechercher une association entre deux variables qualitatives à condition que les effectifs soient supérieurs ou égaux à 5, et le test exact de Fischer qui s'exécute et s'interprète de la même manière que le Khi 2 mais ne requiert aucune condition d'application.

Ces statistiques sont présentées sous la forme de diagrammes en secteur et d'histogrammes.

Cette méthode d'analyse permet de mettre en avant des associations statistiquement significatives ou non entre une fréquence, un contexte, des motifs de consommation et des effets secondaires ou des conduites dopantes associées. L'ensemble des résultats des tests statistiques effectués se trouve en annexe (Annexe 3).

## ***II. Résultats***

## Résultats

### II.1. Caractéristiques sociodémographiques de la population

Le tableau XIII résume les différentes caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée.

*Tableau XIII : caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée*

		Effectif	Fréquence (%)
<b>Population étudiée</b>		512	100%
<b>Sexe</b>			
	Homme	199	38.87%
	Femme	313	61.13%
<b>Age</b>			
Moyenne : 21.61±1.98 ans			
	[15 - 19] adolescent	90	17.68%
	[20 - 24] jeune adulte	361	70.92%
	>24 adulte	58	11.40%
<b>Sport</b>			
	Sportifs	217	42%
	Non sportifs	295	58%
<b>Café</b>			
	Consommateurs de café	348	68%
	Non consommateurs de café	164	32%
<b>Tabac</b>			
	Fumeurs	31	6%
	Non-fumeurs	481	94%
<b>Alcool</b>			
	Alcoolique	9	1.76%
	Non alcoolique	503	98.24%
<b>Problème de santé</b>			
	Souffrant d'un problème de santé	25	4.88%
	Non Souffrant d'un problème de santé	487	95.12%

### II.2. État de connaissances sur les boissons énergisantes

#### II.2.1. La connaissance des BE par la population étudiée

Parmi les étudiants questionnés, 78% connaissent les boissons énergisantes (figure 23).

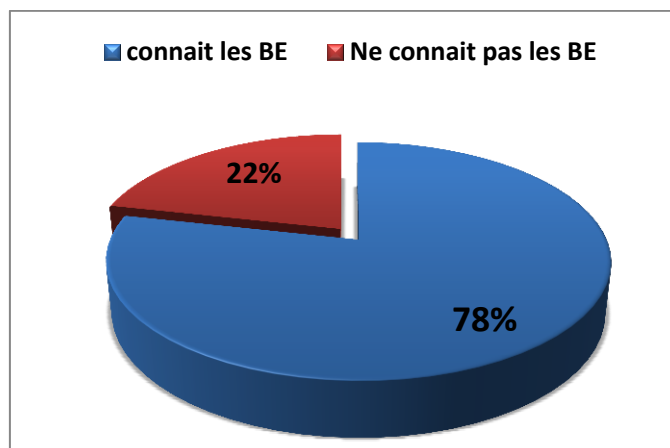


Figure 23 : Fréquence de connaissance des BE.

#### II.2.2. Les marques les plus connues

La figure 24 montre les différentes marques des boissons énergisantes connues par les étudiants universitaires de Tlemcen.

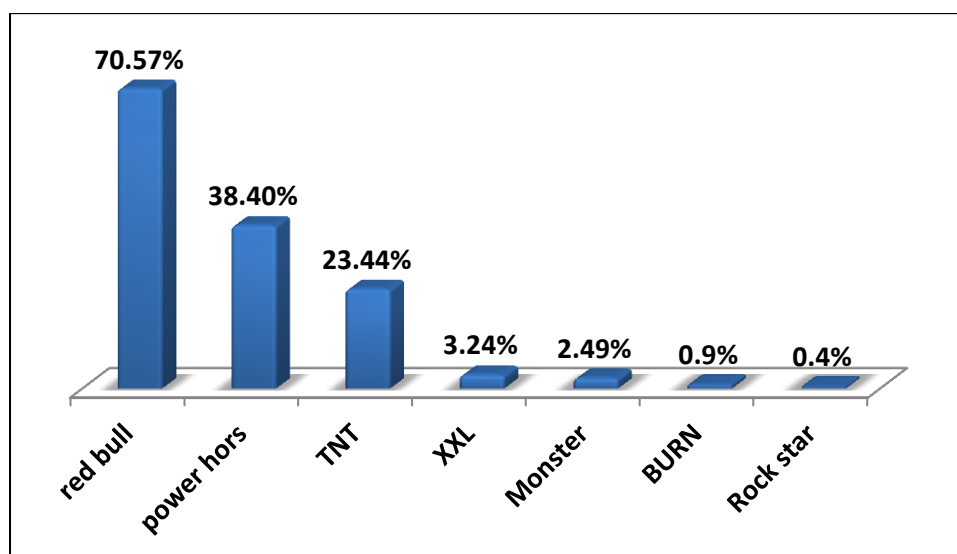


Figure 24 : Fréquences des marques les plus connues.



## Résultats

### II.2.3. Les moyens de propagation de l'information sur les BE

Les étudiants ont connu les boissons énergisantes par différents moyens : la télévision (44%), les panneaux publicitaires (21%), les amis (19%),... etc. (Figure 25).

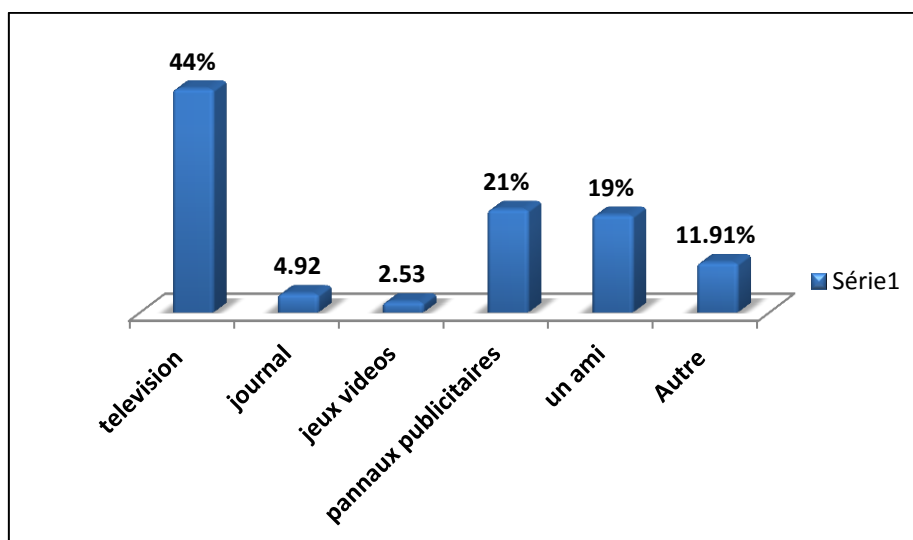


Figure 25 : La fréquence des moyens de propagation de l'information sur les BE.

### II.2.4. La connaissance de la composition des BE

Parmi les sujets questionnés, 23% connaissent la composition de ces boissons (figure 26)

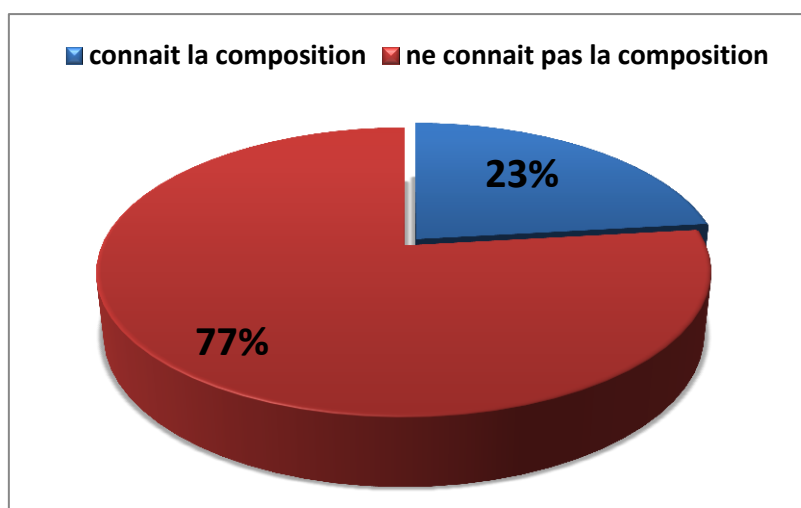


Figure 26 : Connaissance de composition des BE.

### II.2.5. La distinction entre boisson énergisante et boisson énergétique

Parmi les 512 sujets interrogés, 396 (87%) ne connaissent pas la différence entre les boissons énergisantes et les boissons énergétiques (figure 27)

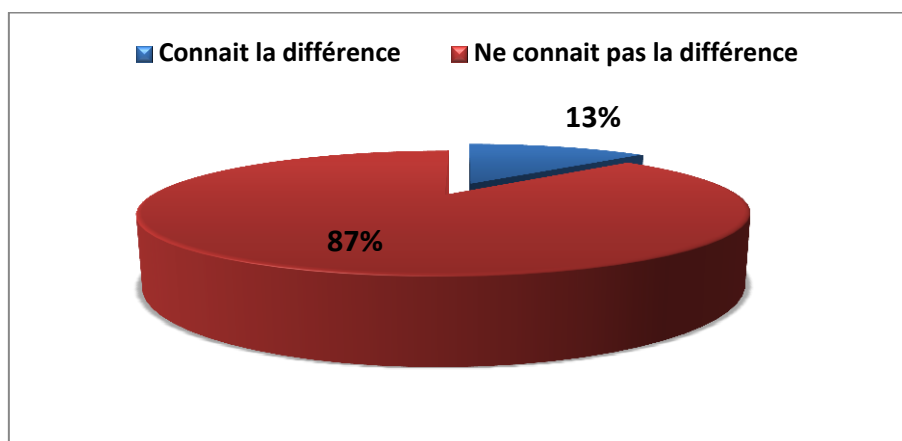


Figure 27 : Fréquence de la distinction entre BE et boisson énergétique.

### II.2.6 La dangerosité des boissons énergisantes pour la santé

81% des étudiants questionnés pensent que les boissons énergisantes sont dangereuses pour la santé (figure 28) et 42% ont une idée sur les risques de la consommation de ces boissons (figure 29).

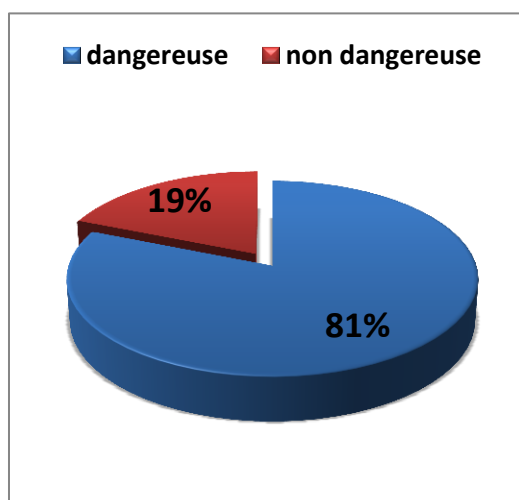


Figure 28 : BE dangereuse ou non.

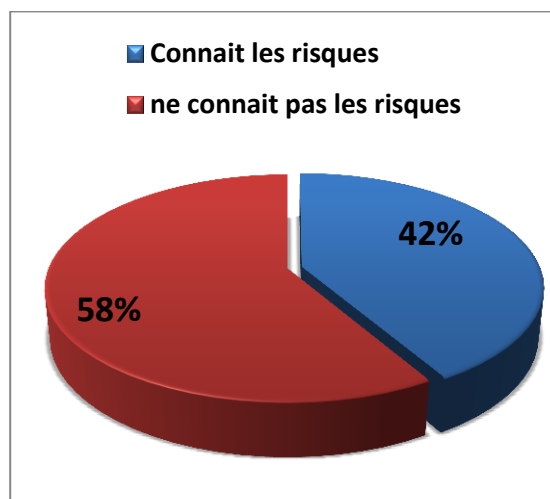


Figure 29 : Connaissance des risques de BE.

## II.3. Profil de consommation des BE

### II.3.1. Répartition sociodémographiques des consommateurs des BE

49.8 % des étudiants ont déjà consommé au moins une fois les boissons énergisantes (figure 30).

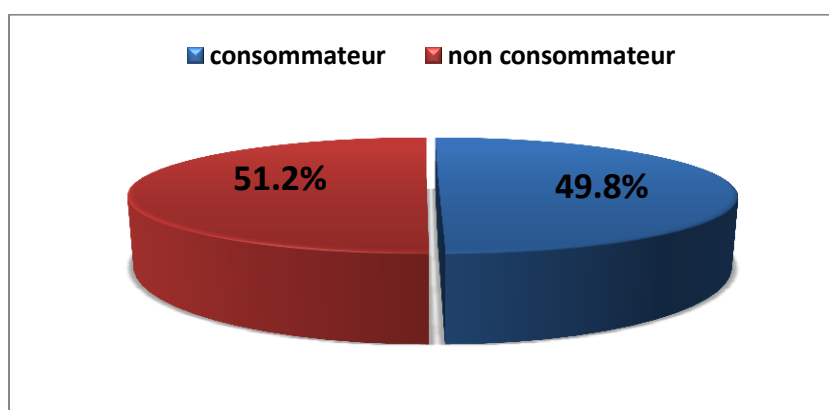


Figure 30 : Fréquence des étudiants consommateurs des BE.

#### II.3.1.1. Répartition en fonction du sexe

Cette étude a montré que parmi les 313 étudiants de sexe féminin 36.42% ont consommé au moins une fois les boissons énergisantes et chez les 199 étudiants de sexe masculin 70.85% sont consommateurs de boissons énergisantes (figure 31).

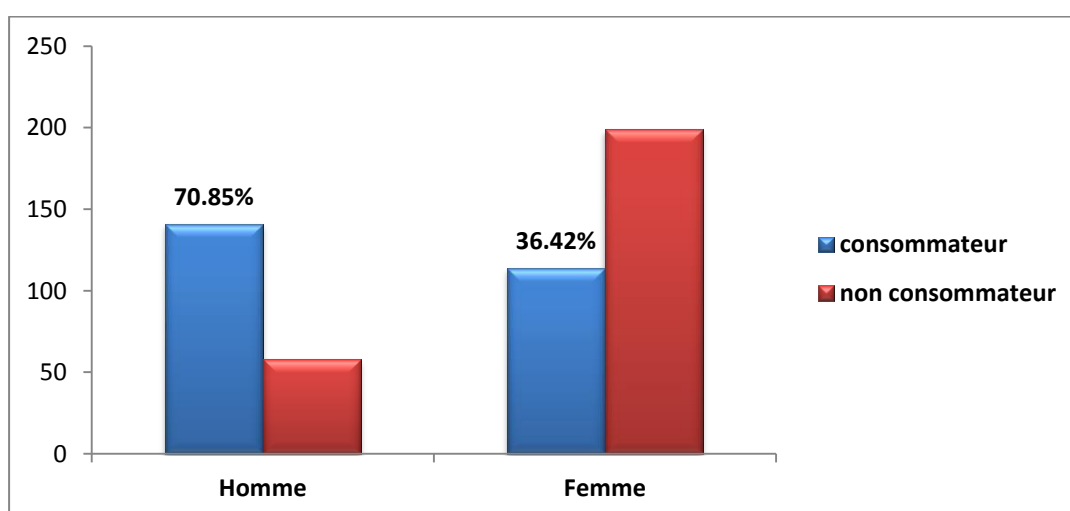


Figure 31 : Consommation des BE en fonction du sexe.

## Résultats

### II.3.1.2. Répartition en fonction de l'âge

La figure 32 montre la fréquence des consommateurs des BE chez les trois tranches d'âge.

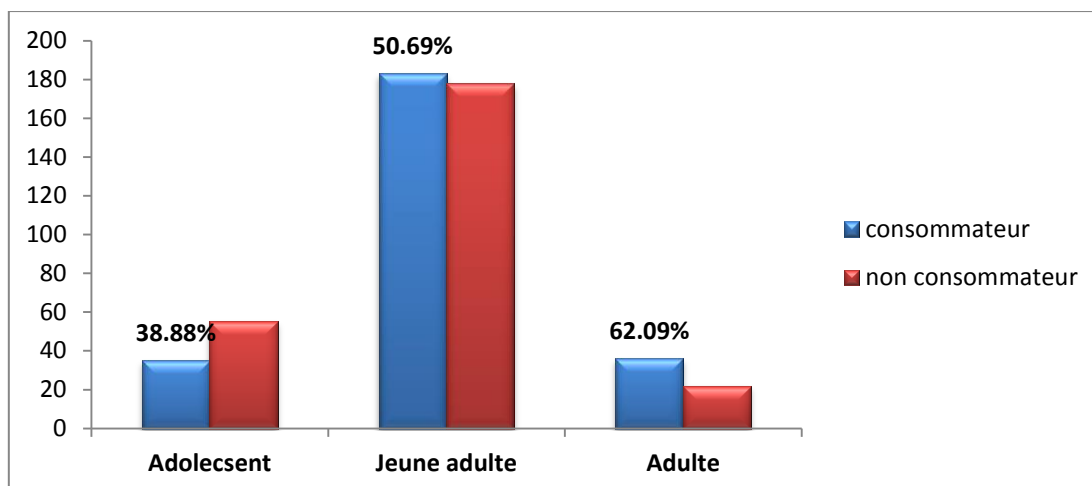


Figure 32 : Consommation des BE en fonction de l'âge.

### II.3.1.3. Répartition en fonction de l'état de santé

Parmi les 25 étudiants souffrant d'un problème particulier de santé (diabète, asthme, hypertension, allergie ...), 16 étudiants consomment ou ont consommé au moins une fois les boissons énergisantes, alors que parmi les 487 étudiants en bonne santé, 239 étudiants ont déjà consommé les boissons énergisantes (figure 33).

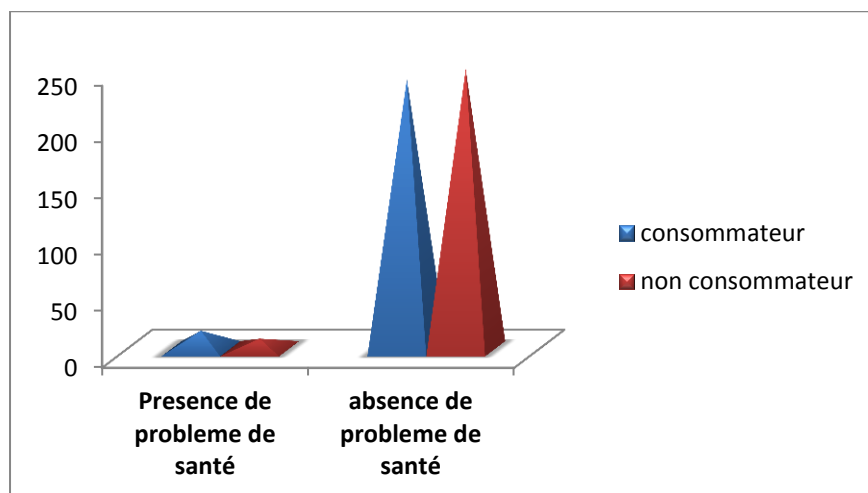


Figure 33: Consommation des BE en fonction de l'état de santé

### II.3.1.4. Répartition en fonction de la pratique du sport

64.97% des étudiants qui pratiquent une activité sportive consomment les BE. Dans la population non sportive, 38.64% consomment les BE. (Figure 34)

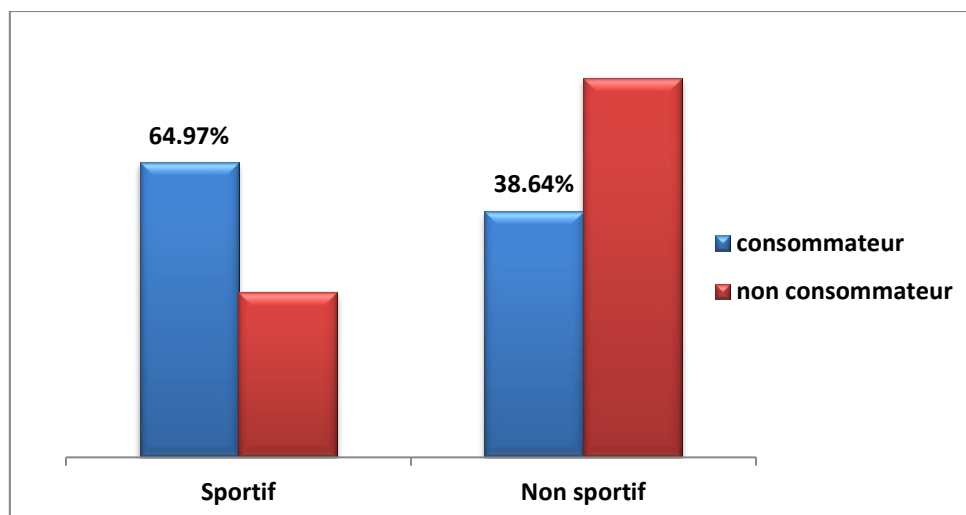


Figure 34 : Consommation des BE en fonction de la pratique du sport.

### II.3.1.5. Répartition en fonction de la consommation du café

La fréquence des consommateurs des BE est de 48.84% chez les étudiants qui consomment le café et 51.81% chez les non consommateurs du café (figure 35)

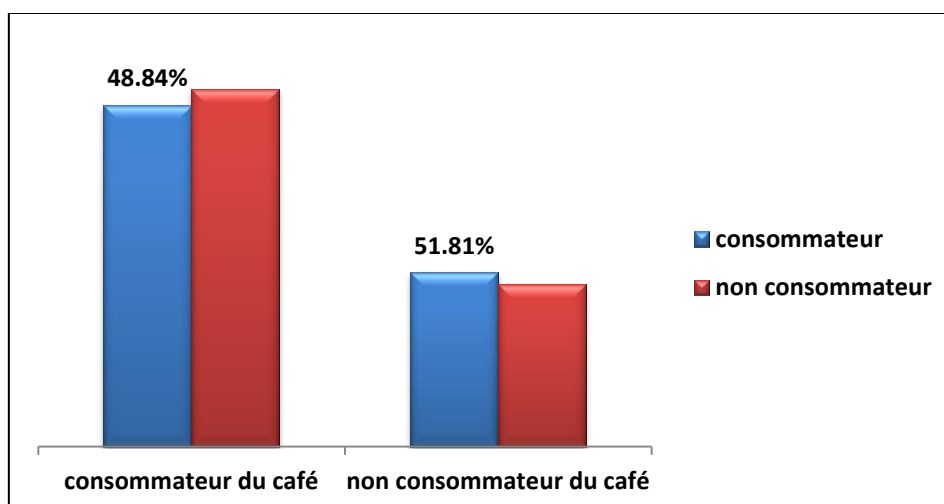


Figure 35 : La consommation des BE en fonction de la consommation du café.

### II.3.1.6. Répartition en fonction du statut tabagique

Parmi les fumeurs figurant dans notre étude, 66.66% sont des consommateurs de boissons énergisantes et parmi les non-fumeurs, 48.64% consomment les boissons énergisantes (figure 36).

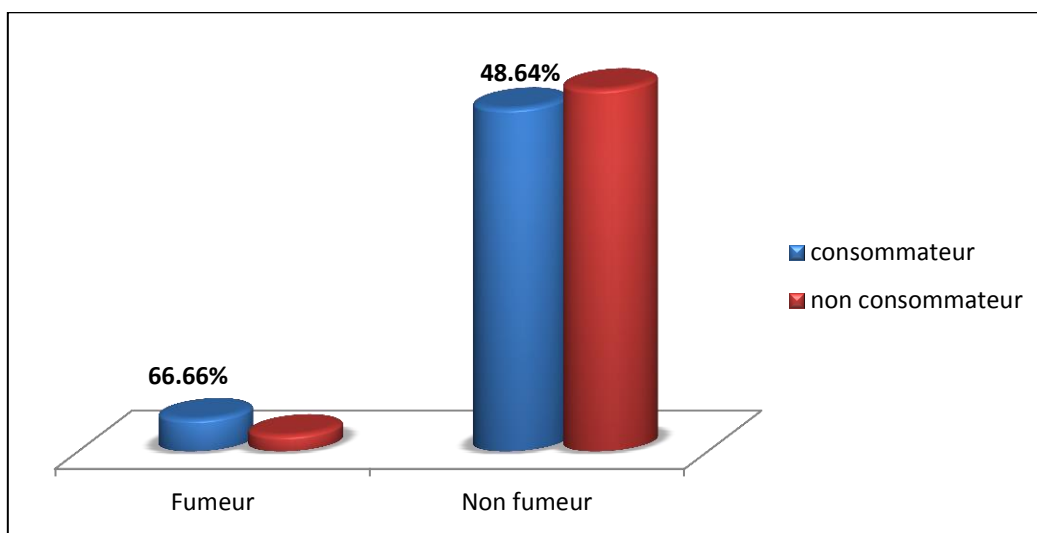


Figure 36 : Consommation des BE en fonction du statut tabagique.

### II.3.1.7. Répartition en fonction de la consommation de l'alcool

49.50% des sujets non alcooliques sont des consommateurs de BE, alors que parmi les étudiants alcooliques 66.66% consomment ces boissons. (Figure 37)

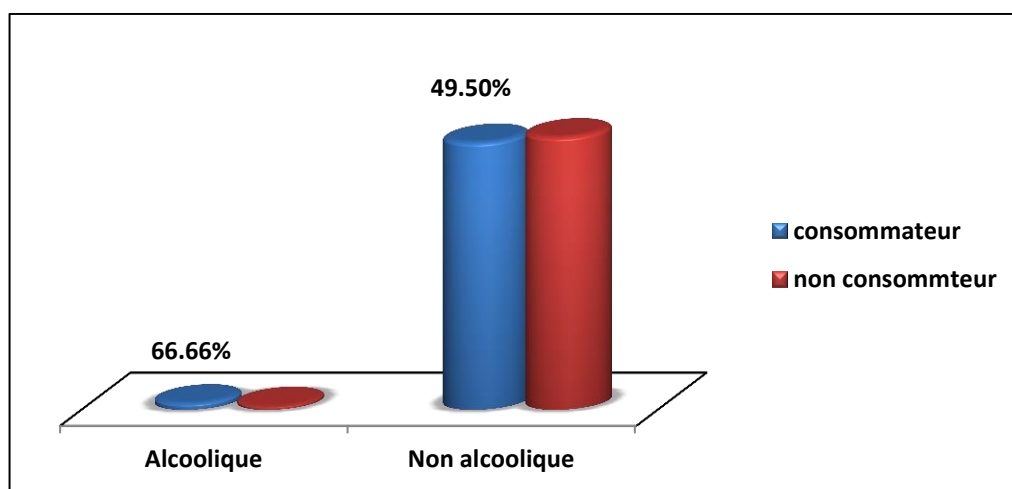
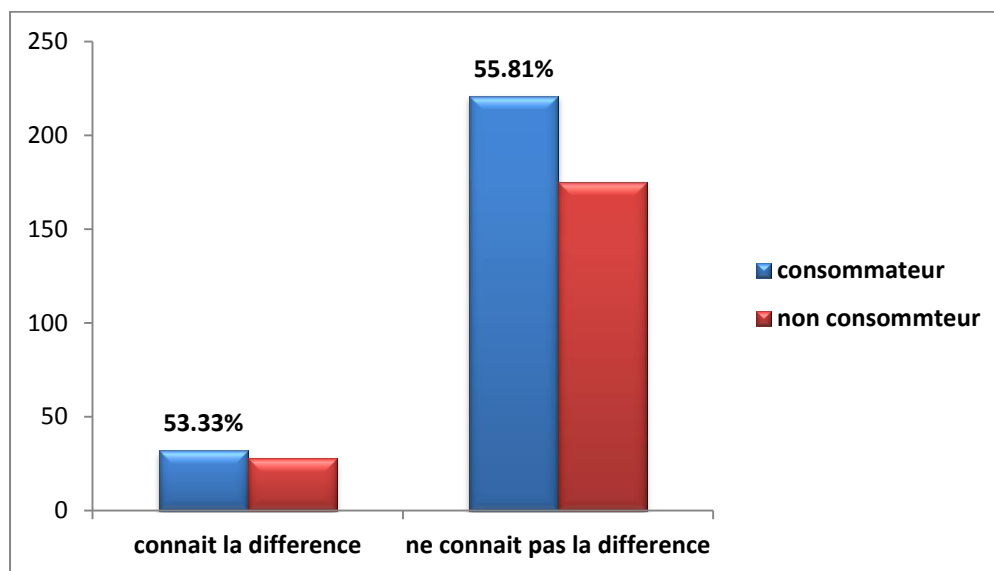


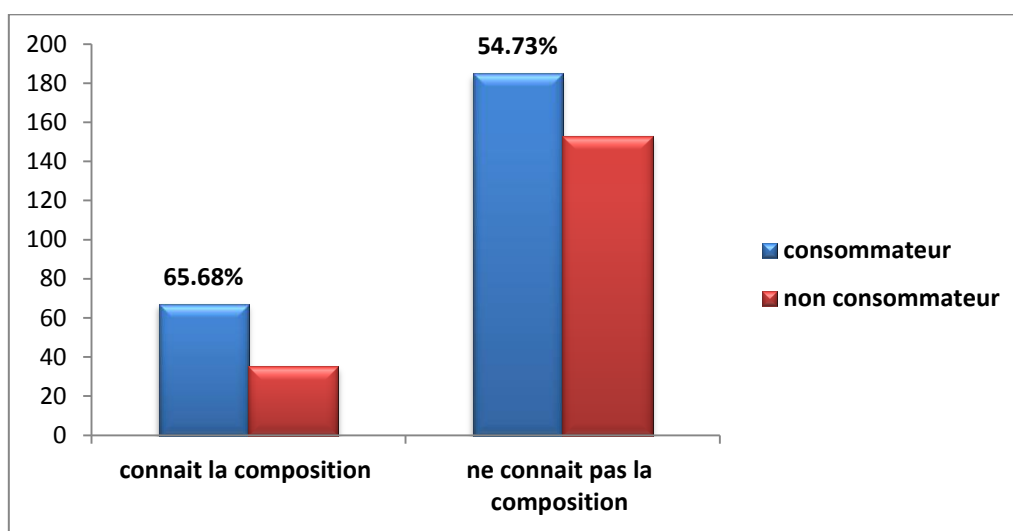
Figure 37 : Consommation des BE chez les alcooliques et les non alcoolique.

### II.3.2. Répartition des consommateurs en fonction de leur état de connaissance

Les figures 38, 39 et 40 montrent la fréquence des consommateurs en fonction de leur distinction entre BE et boisson énergétique, leur connaissance de la composition des BE et la dangerosité de la consommation de ces dernières respectivement.

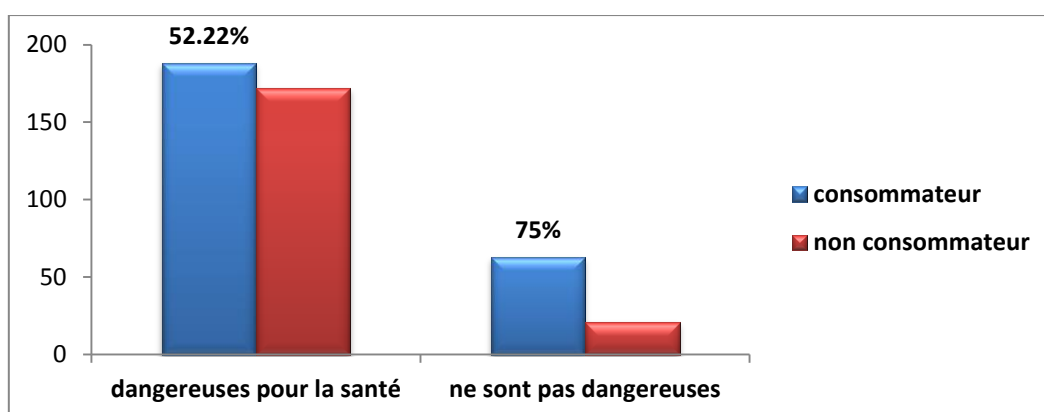


**Figure 38** : La consommation des BE en fonction de la distinction entre BE et boisson énergétique.



**Figure 39** : Consommation des BE en fonction de la connaissance de leur composition.

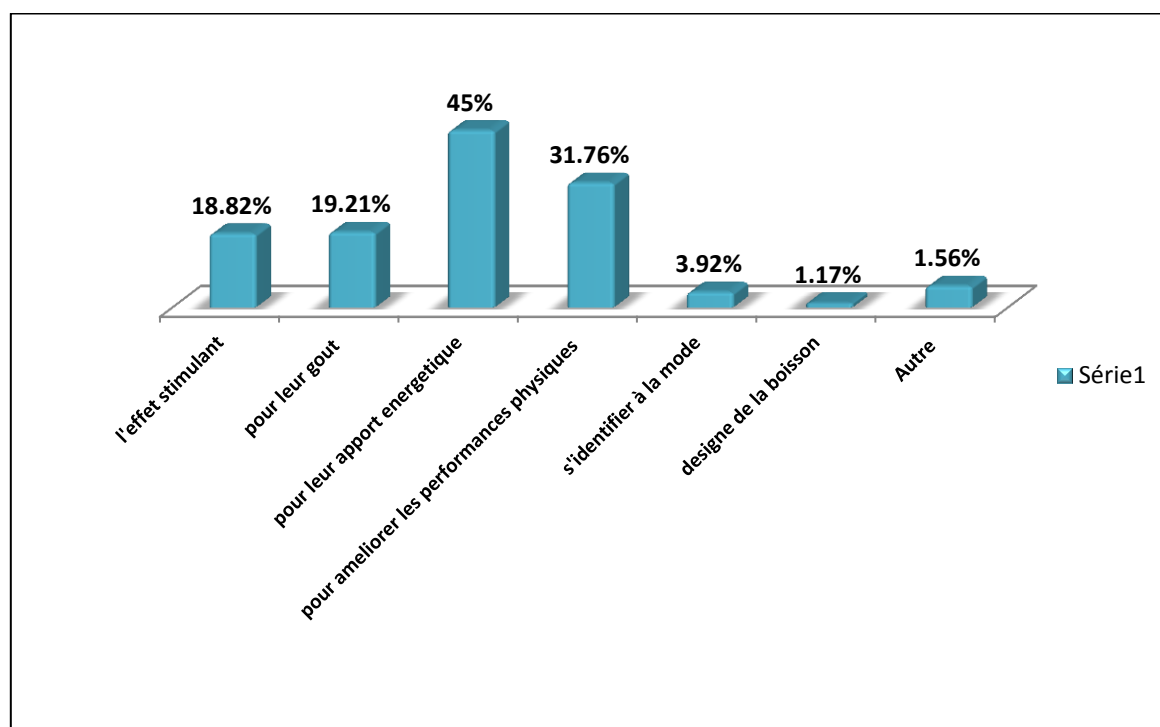
## Résultats



**Figure 40:** Consommation des BE en fonction de la connaissance de leur dangerosité

### II.3.3. Motifs de consommation

Concernant les motifs de consommation, 45% des étudiants consommateurs prennent ces boissons pour leur apport énergétique et 31.76% pour améliorer les performances physiques. D'autre les consomment pour leur goût, effets stimulant, s'identifier à la mode ou design de la boisson (figure 41).



**Figure 41 :** Motifs de consommation.



### II.3.4. Occasions de consommation

La figure 42 montre que parmi les 256 individus qui ont consommé des BE, plus de la moitié en ont consommé pendant BAC et BEM sport, 15.68% lors d'une fête et près de 15% lors des périodes des examens. Moins de 7% en ont ingéré dans le cadre d'autre activité physique et lors de fatigue.

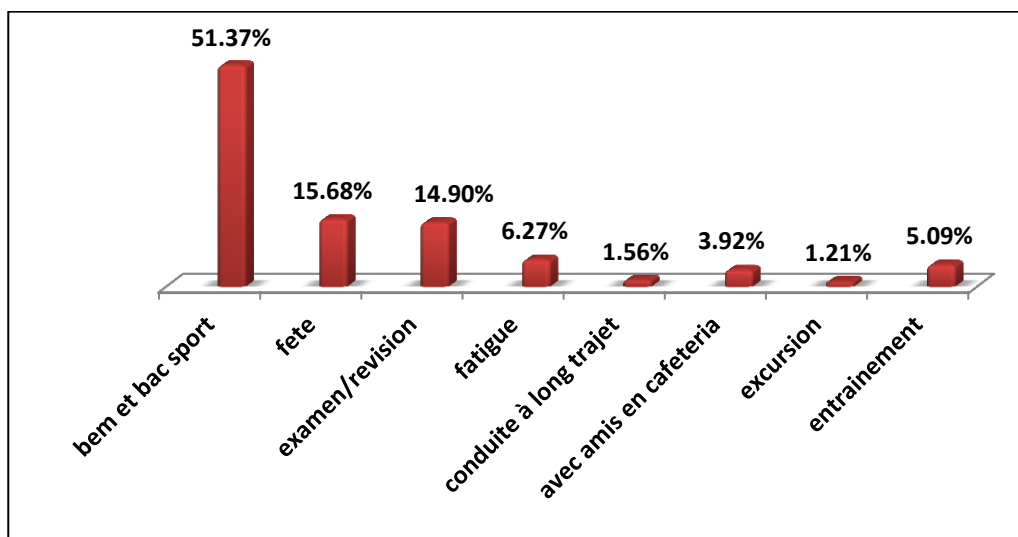


Figure 42 : L'occasion de consommation des BE.

### II.3.5. Moment de consommation

Parmi les sujets consommateurs, il y en a qui prennent les BE à n'importe quel moment et selon leur envie (32.15 %) ou avant de pratiquer une activité sportive (31.37%). Les autres les consomment soit le soir pour être en forme soit le matin (figure 43).

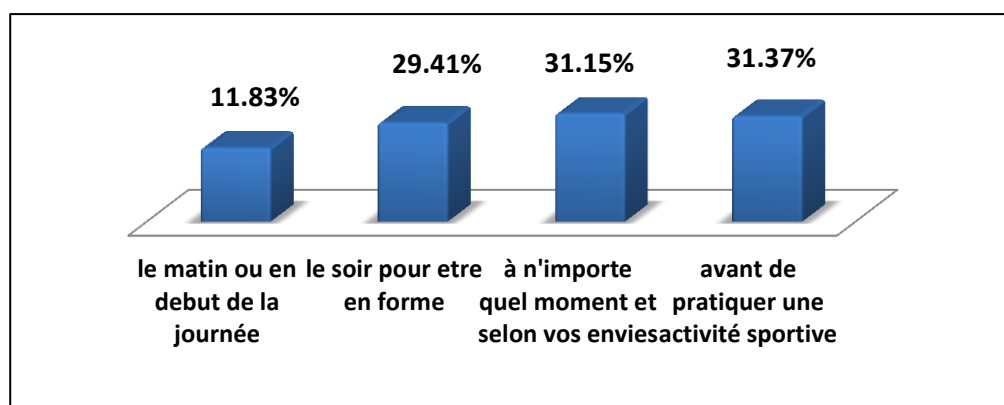


Figure 43 : Fréquence des moments de consommation des BE.

### II.3.6. Fréquence de consommation

44 étudiants interrogés (8%) sont des consommateurs réguliers (Figure 44). Parmi eux, 25% de répondants rapportent en avoir ingéré plusieurs fois par mois (3 à 6 fois), 11.36 % plusieurs fois par semaines (1 à 3 fois), 11.36% une fois par jours, 9.09% plusieurs fois par jour. (Figure 45).

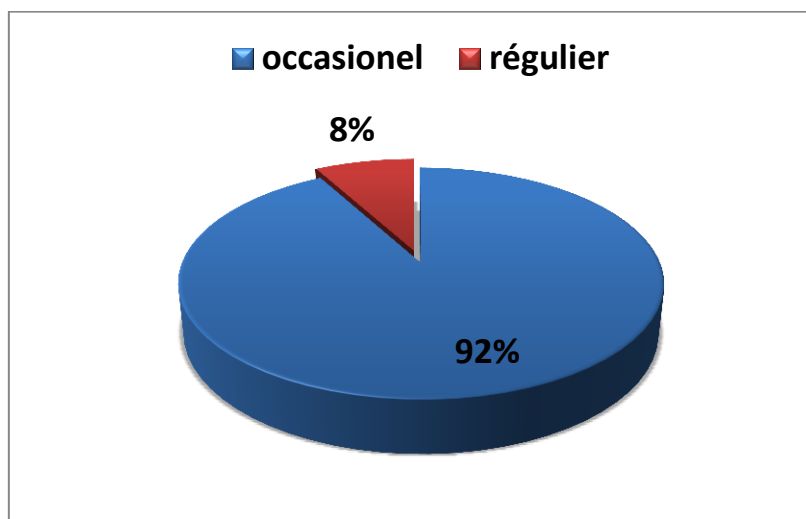


Figure 44 : Fréquence des consommateurs réguliers et occasionnels.

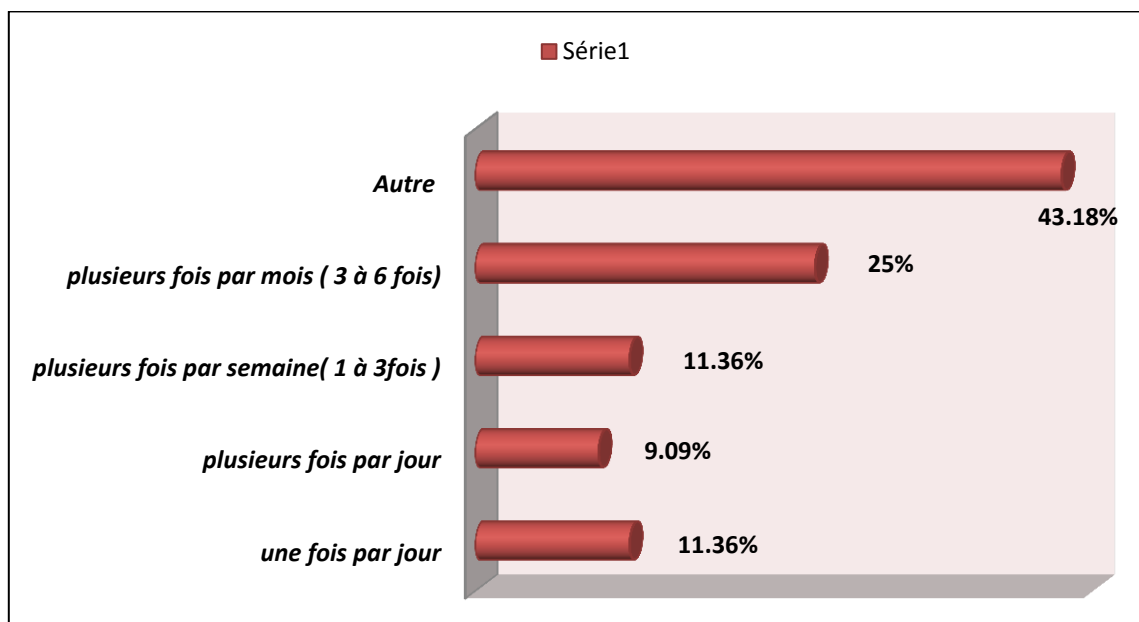


Figure 45 : Fréquence de consommation chez les consommateurs réguliers.

### II.3.7. Accessibilité des BE

Concernant les lieux d'acquisition de ces boissons, 49 % des étudiants s'en procurent auprès des supérettes et supermarchés, 20%, 19%, 7% auprès des épiceries, des cafétérias et des salles de sport respectivement. Autres lieux d'acquisition partagent les 5%. (Figure 46)

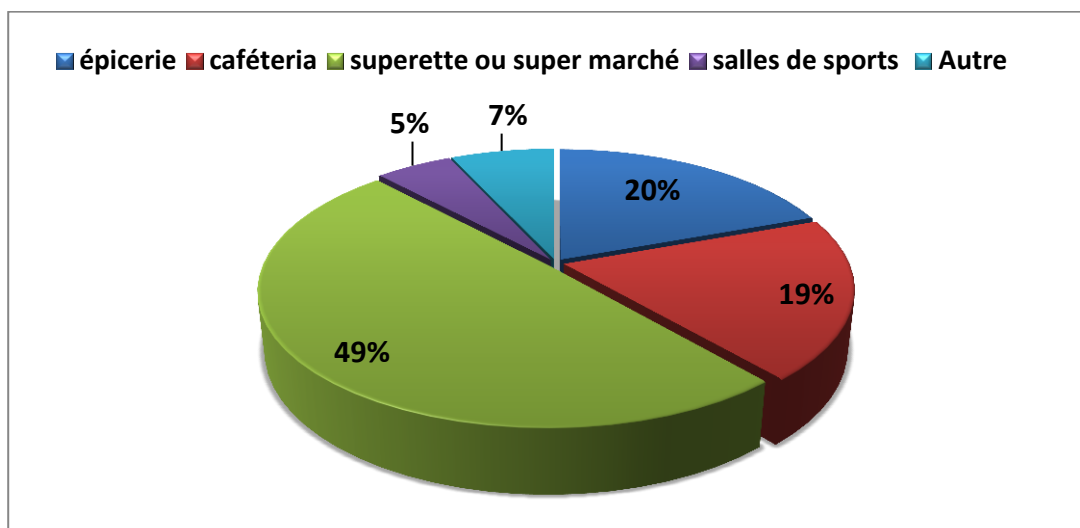


Figure 46 : Fréquence des lieux d'acquisitions.

### II.3.8. Le choix des BE (selon la marque ou le prix)

Trois quart des sujets interrogés choisissent les boissons énergisantes selon la marque (76%) (Figure 47).

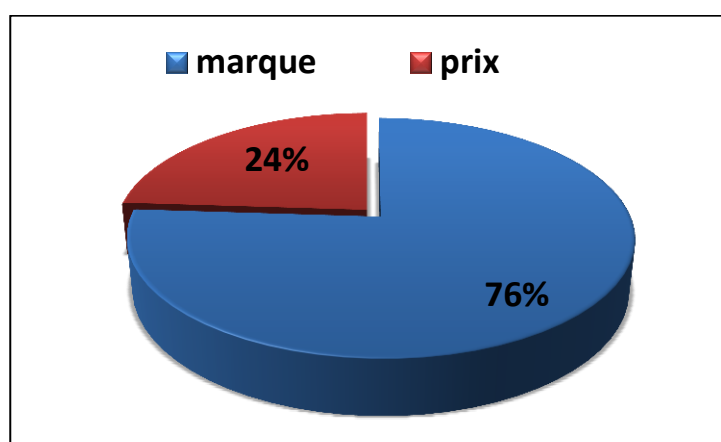


Figure 47 : Fréquence de choix selon marque et prix.

### II.3.9. Les marques consommées

Les différentes marques consommées et leurs pourcentages sont représentés dans la figure 48.

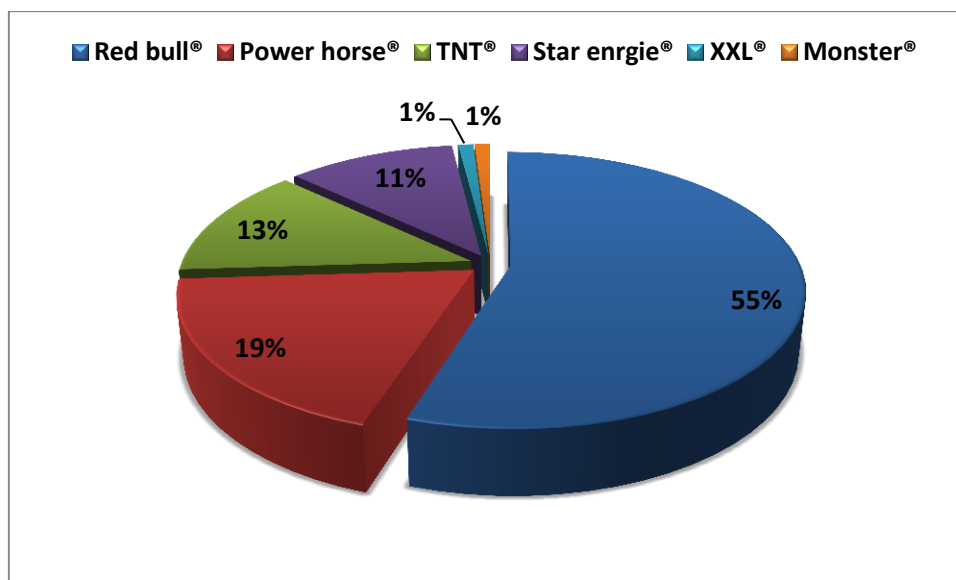


Figure 48 : Fréquences des marques consommées

### II.3.10. Le mélange des BE avec de l'alcool

96% des sujets questionnés n'ont pas mélangé les BE avec l'alcool (figure 49).

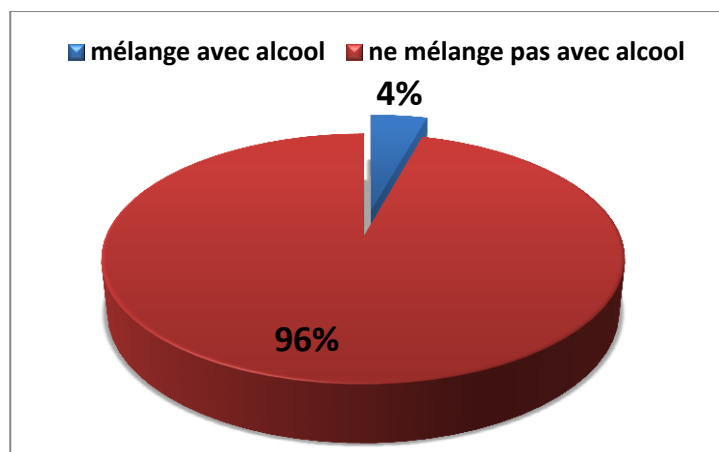
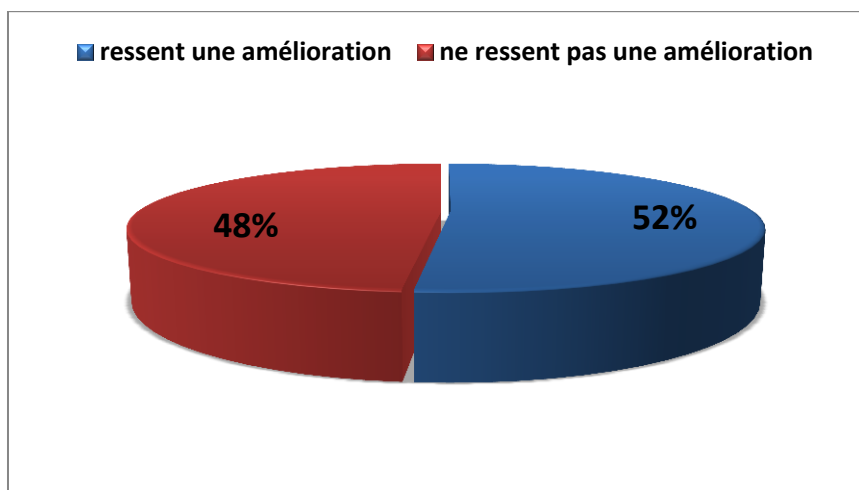


Figure 49 : Fréquence de mélange des BE avec alcool.

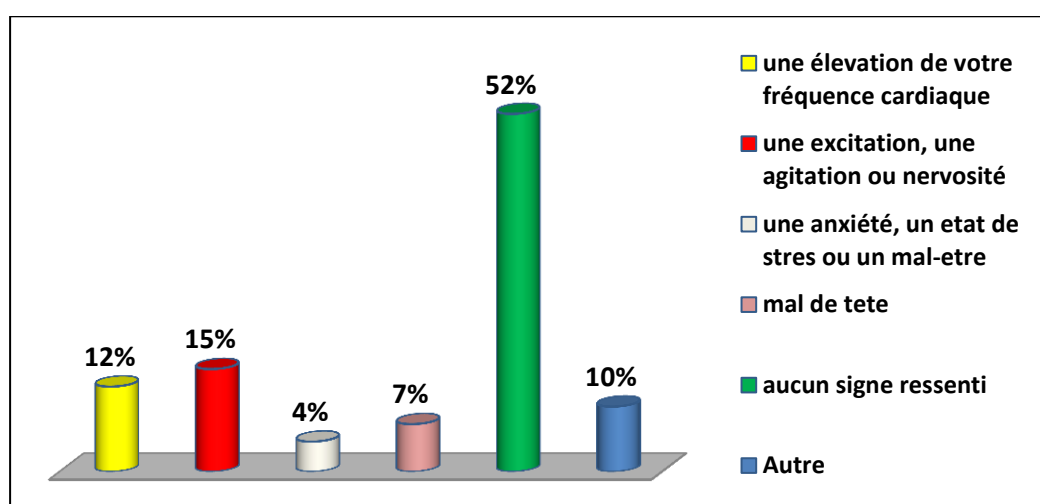
### II.3.11. Les signes ressentis après la consommation des BE

La moitié des étudiants consommateurs (52%) ont ressenti une amélioration des performances après la consommation de ces boissons (figure 50).



**Figure 50** : Sensation ou non d'amélioration après la consommation.

Concernant les signes ressentis, 52% des consommateurs n'ont ressenti aucun signe, 15% une excitation, une agitation ou nervosité, 12% une élévation de fréquence cardiaque. Une anxiété et état de stress 4%, mal de tête 7% (Figure 51)

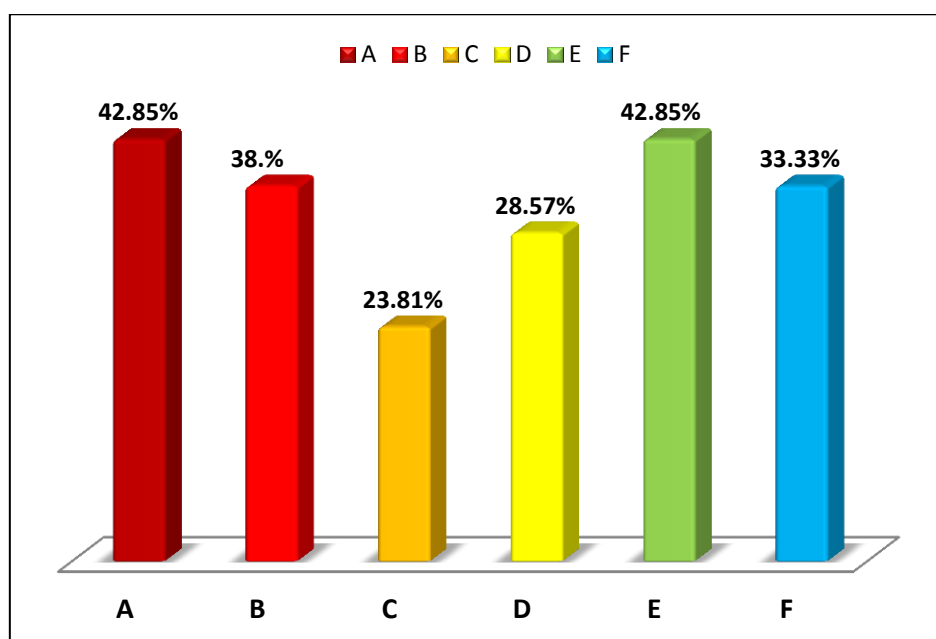


**Figure 51** : Fréquences des signes ressentis après la consommation.

### II.4. Comportement addictif des consommateurs

L'évaluation du comportement addictif chez les étudiants consommateurs qui s'est basée sur les critères de Goodman a donné les résultats suivants (figure 52) :

- A-** L'intensité et la durée des épisodes de consommation de ces boissons sont plus importantes que souhaité à l'origine : 42.85%
- B-** Tentative au moins une fois de réduire, contrôler cette consommation : 38%
- C-** La persévération malgré les problèmes : problème d'ordre social, financier, psychologique ou physique à cause de cette consommation. : 23.81%
- D-** Besoin d'augmenter l'intensité ou la fréquence habituelle de la consommation pour obtenir l'effet désiré : 28.57%
- E-** temps important consacré pour cette consommation : 42.85%
- F-** Agitation, irritabilité en cas de privation ou un soulagement en consommant de nouveau ces boissons : 33.33%



**Figure 52** : La sensation éprouvée suite à la consommation des BE.

Si l'on revient à combiner tous ces critères, aucun sujet n'a rempli au moins trois critères.

## ***III. Discussion***

### **III.1. Les limites de l'étude**

Le premier biais de l'étude réside dans le fait qu'elle se base sur un questionnaire, et nous nous sommes par conséquent basés sur des déclarations de personnes sondées et non sur des faits scientifiques avérés. Ainsi notre étude ne permet pas d'affirmer que 12% de la population ressent une tachycardie mais bien que 12% de la totalité des sondés déclarent ressentir une tachycardie après avoir consommé des boissons énergisantes. Il existe également un biais de transcription informatique, pouvant engendrer un pourcentage d'erreurs.

Un autre biais est retrouvé du fait du pourcentage important de personnes ayant déclaré qu'elles ne distinguent pas les deux types de boissons, ce qui sous-entend des erreurs de réponses par méconnaissance des produits.

Ainsi, tous les participants sont des sujets volontaires, et il est difficile de savoir dans quelle mesure le volontariat peut sous-estimer ou surestimer le niveau de consommation des BE des participants. Il est néanmoins possible de penser que les personnes qui acceptent volontairement de répondre à un questionnaire sur un tel sujet ont généralement une image positive d'eux-mêmes et de leur consommation et sont, conséquemment, moins à risque, ce qui pourrait contribuer à sous-estimer le niveau de consommation.

Outre ces biais possibles, d'autres limites sont constatées. Notamment, le devis transversal de la présente étude incite à la prudence dans l'interprétation des données. En fait, les études descriptives ne sont pas en mesure d'établir une relation causale entre les variables, puisque les données sont colligées au même moment. Ainsi, l'enquête produite ne peut pas mettre en évidence un lien de cause à effet entre la consommation des BE et les conséquences négatives. Les études transversales permettent seulement de montrer une association entre deux phénomènes. Aussi, les questions employées dans le questionnaire n'offrent pas la possibilité de bien calculer la quantité de BE consommée par la population étudiée.



---

## *Discussion*

---

### **III.2. Description des caractéristiques sociodémographiques**

512 étudiants universitaires de différentes spécialités (médecine, pharmacie, chirurgie dentaire, génie civile, biologie, science économique, science humaine, architecture, les langues, science islamique, droit, histoire, ... etc) sont inclus dans notre étude. 61% de la population étudiée est de sexe féminin contre 38.86% de sexe masculin avec un sexe ratio de 0.63.

La population étudiée est jeune, la moyenne d'âge est de  $21.61 \pm 1.98$ . La plupart des études menées chez les étudiants universitaires visent la population jeune, la tranche d'âge est bien définie au départ (18-34 ans). Par contre, dans notre étude, il n'y a pas de limite d'âge à la participation. Notre population comporte trois tranches d'âge : les adolescents, les jeunes adultes et les adultes. La tranche d'âge qui a participé le plus à ce questionnaire est celle des jeunes adultes. Le sujet le plus jeune était âgé de 17ans tandis que le plus âgé avait 43 ans.

Parmi les étudiants inclus dans notre étude 42% pratique une activité sportive (football, musculation, natation...).

Concernant les habitudes alimentaires de cette population, 68% des interrogés consomment du café. La majorité des étudiants ne sont pas des fumeurs (94%), par ailleurs, à peine deux pourcent se sont révélés consommateurs de l'alcool. Seulement 25 étudiants parmi les 512 interrogés ont déclaré avoir un problème de santé (diabète, allergie, hypertension...)

### **III.3. Etat des connaissances des boissons énergisantes**

78% des étudiants connaissent les boissons énergisantes. La boisson énergisante la plus connue est la boisson leader du marché mondial Red Bull® (70.57%) suivi par Power Horse® (38.40%), et parmi les boissons locales, TNT® occupe la première position avec un pourcentage de 23.44%.

Dans notre population, le moyen principal de propagation d'information qui rend les BE si populaires est la télévision, puisque 44% des étudiants interrogés ont déclaré avoir connu ces boissons à travers la télévision. Suivi par les panneaux publicitaires et les amis avec 21%, 19% respectivement. Les jeux vidéo et les journaux viennent en dernière position. Un résultat similaire a été décrit par Usman et al [145]

## Discussion

dans une étude faite sur 233 étudiants de médecine où la télévision était en première place avec 66% (tableau XIV), ce résultat peut être expliqué par le fait que les producteurs de ces boissons visent les jeunes qui sont facilement attirés par les médias [146].

**Tableau XIV :** Tableau comparatif des moyens de propagation d'information avec l'étude de Usman et al.

	<b>Notre étude</b>	<b>Etude de Usman et al [145]</b>
<b>Effectifs</b>	512	233
<b>Moyens de propagation d'information sur les BE</b>	44% télévision 21% panneaux publicitaire 19% les amis	66% télévision  44% les amis

Concernant la distinction entre les boissons énergisantes et boissons énergétiques, presque la majorité des sujets interrogés (87%) ne connaissent pas la différence entre ces deux boissons. Il est important de distinguer les boissons énergisantes des boissons énergétiques. Dans un communiqué publié par l'Américain College of Sport Medecine, American Dietetic Association et Dietetic of Canada, il est noté que les boissons énergétique ou boissons sportives contiennent des glucides et des électrolytes qui apportent l'énergie nécessaire aux muscles, maintiennent le taux du glucose sanguin et diminuent le risque de déshydratation et hyponatrémie pendant l'exercice ce qui n'est plus le cas avec les boissons énergisantes [147].

Certains étudiants confondent même les boissons énergisantes avec les jus et les boissons gazeuses (Fanta, Ramy, Vita jus...). Cette confusion est due au fait que les boissons énergisantes sont vendus à côté de ces boissons gazeuses dans les grandes surfaces, ou devant les caisses. Cela incite le consommateur à boire des boissons énergisantes en tant que boisson rafraîchissante.

## ***Discussion***

Seulement 23% connaissent la composition des boissons énergisantes, plusieurs étudiants ont motionné la caféine, taurine, sucre, vitamines. Une étude similaire faite chez les universitaires d'Oran par Chefirat et al [147] a montré que moins d'un tiers des participants connaissent la composition (Tableau XV).

Interrogés sur la dangerosité des boissons énergisantes, 81% des étudiants pensent que ces boissons sont dangereuses pour la santé, certains d'entre eux disent que la consommation de ces boissons peut comporter des risques pour la santé comme les problèmes cardiaques, la nervosité, l'anxiété et la fatigue. Ce résultat est comparable à celui montré par l'étude de Chefirat et al (Tableau XV).

**Tableau XV :** Tableau comparatif de avec l'étude de Chefirat et al. [15]

	<b>Notre étude</b>	<b>Etude de chefirat et al [15]</b>
<b>Effectifs</b>	512	1000
<b>Sexe</b>	199 hommes, 313 femmes	Presque homogène
<b>Moyen d'âge</b>	21.61 ± 1.98 ans	21 ± 2ans
<b>Sportifs</b>	42%	46.6%
<b>Consommateurs du café</b>	68%	50%
<b>Fumeurs</b>	6%	10.7%
<b>Alcoolique</b>	2%	7.3%
<b>Etat de santé</b>	4.8% ont un problème de santé	8.7% ont un problème de santé
<b>Connaissance de BE</b>	78%	95.7%
<b>BE la plus connue</b>	70.57% Red Bull	98.72% Red Bull
<b>Le moyen de propagation d'information</b>	44% TV	/
<b>Distinction entre BE et boisson énergétique</b>	87% ne connaissent pas la différence	80% ne connaissent pas la différence
<b>Connaissance de la composition</b>	23%	14.2%
<b>Connaissance de la dangerosité</b>	70.31%	71.3%

### III.4. Profil de consommation des boissons énergisantes

255 étudiants parmi les 512 inclus dans notre étude, ce qui représente 49.80%, ont déjà consommé au moins une fois une boisson énergisante, ce taux de consommation élevé est dû en premier lieu aux intenses campagnes publicitaires visant de plus en plus la population jeune, ce résultat est comparable à celui obtenu dans l'étude de Attila et al [147] en Turquie avec un taux de 48.3% (tableaux XVI).

Des taux de consommation plus élevés ont été décrits dans la littérature, parmi ces études, l'étude de Chefirat et al (tableaux XVII)[15], qui a compté soixante et un pourcent de consommateurs chez les universitaires à Oran, d'autres études à travers le monde ont montré des taux bien plus élevés, 65% dans une étude menée en Argentine par Ballistreri et al [148], quant à Marczinski [149] aux Etats-Unis, le taux est de 81% (Tableau XVI).

**Tableau XVI :** Tableau comparatif de la fréquence des consommateurs.

	<b>Notre étude</b>	<b>Attila et al [147]</b>	<b>Ballistreri et al [148]</b>	<b>Marczinski [149]</b>
<b>Effectif</b>	512	439	211	706
<b>fréquence des consommateurs</b>	49.80%	48.3%	65%	81%

Les données recueillies sur l'âge de la première consommation renforcent l'hypothèse qui suppose que les stratégies de marketing de ces boissons visent la population jeune. La majorité des participants de notre étude ont dévoilé que leur première consommation remonte à un âge compris entre 15 et 19 ans et même 12 ans pour certains. O'Dea [150] suggère que les adolescents consomment les boissons énergisantes pour leurs effets physiologiques bénéfiques sans être conscients des risques potentiels liés à cette consommation, ce qui rend cette population une cible des fabricants de ces boissons.

## *Discussion*

Ces résultats inquiétants qui sont d'ailleurs constatés dans l'étude de Chefirat et al [15] (tableau XVII) avec des consommations remontant à l'âge de 10 ans, démontrent la nécessité de l'instauration d'une réglementation interdisant la vente des boissons énergisantes à la population très jeune.

Le lieu d'acquisition des boissons énergisantes joue un rôle important dans la modulation du taux de consommation de ces boissons. 49% des consommateurs participant à notre étude se procurent des BE auprès des superettes et supermarchés, viennent ensuite les épiceries et les cafeterias avec un pourcentage de 20 % et 19% respectivement, les salles de sport ainsi que d'autres lieux partagent les 12% restant. Ces résultats montrent très bien la corrélation entre accessibilité des lieux de vente et taux d'acquisition de ces boissons, les lieux les plus accessibles par le grand public représentent plus de 90% des lieux d'acquisitions. Pour remédier à ce problème, certains pays, comme le Norvège par exemple, ont limité les lieux de vente des boissons énergisantes, seules les pharmacies peuvent en vendre [151].

**Tableau XVII :** Tableau comparatif du profil de consommation.

	<b>Notre étude</b>	<b>Etude de Chefirat et al [15]</b>
<b>Fréquence des consommateurs</b>	49.80%	61%
<b>Age de la première consommation</b>	[15-19] même à 12ans	[15-20] même à 10 ans
<b>Lieux d'acquisitions</b>	49% superette et super marché 20% épicerie et 19% cafeteria	77.04% superette et super marché
<b>La BE la plus consommée</b>	55% Red bull	48.13% Red bull
<b>Association avec alcool</b>	4%	14.26%
<b>Motif de consommation</b>	Effet stimulant 18.82%	Effet stimulant 78.12%
<b>Moment de consommation</b>	Matin 21.96% Le soir 24.4% A n'importe quel moment 32.15%	Matin 36.40% Le soir 22.62% A n'importe quel moment 40.82%
<b>Les signes ressentis</b>	Aucun signe 52% Tachycardie 12% Excitation 15%	20% ressenti mal suit à la consommation

## Discussion

---

D'après notre étude, Red Bull® est la boisson la plus consommée (55%). Vient ensuite Power Horse® (19%), TNT® (13%) et Star énergie (11%). Le Red Bull® est le leader du marché des boissons énergisantes. L'image de cette boisson est présente partout dans nos vies (dans les magasins, à la télévision, dans le sport et même dans la rue). Power Horse® est présente aussi dans les publicités mais à moindre fréquence que le Red Bull®.

TNT® et Star énergie® sont des boissons de production locale, très populaires dans les cafétérias, restaurants et épiceries. Malgré le prix abordable de ces boissons locales, 76% des étudiants participant à notre étude ont déclaré avoir choisi leur boisson selon la marque et non le prix.

Dans la religion algérienne la consommation de l'alcool est interdite et donc le résultat de notre étude a montré que presque tous les participants n'ont pas mélangé les boissons énergisantes avec l'alcool.

Dans la littérature, diverses études se penchent sur la fréquence de consommation des BE combinées avec de l'alcool chez des étudiants à l'université. Parmi ces études, deux enquêtes ont été réalisées chez des universitaires aux États-Unis [149] et au Canada [152] qui ont montré respectivement une fréquence de 35% et 76% d'association avec alcool au moins une fois dans leur vie (tableau XVIII).

**Tableau XVIII :** Tableau comparatif de la fréquence d'association avec alcool.

	<b>Notre étude</b>	<b>Etude Etats-Unis [149]</b>	<b>Etude Canada [152]</b>
<b>Effectifs</b>	512	706	72
<b>Fréquence d'association avec alcool</b>	4%	35%	76%

Le fait de consommer ces deux types de produits en même temps favorise un accroissement de la consommation d'alcool du fait de la diminution de la sensation d'ivresse ressentie par le consommateur. En effet, la caféine est un stimulant du SNC et l'alcool un dépresseur [153].

## Discussion

Les participants ont reporté de nombreuses raisons de consommation des boissons énergisantes, la raison majeure est l'apport énergétique (45%), suivi par l'amélioration des performances physiques (31.76%) et la recherche d'effet stimulant (18.82%). Des raisons similaires ont été décrites dans différentes études, une étude faite par Bulut et al [154] dans une université turque a montré que les raisons les plus communes pour la première expérimentation avec les BE était la curiosité (51.3%), amélioration des performances physique (15%) et pour s'empêcher de dormir (9.2%). Une autre étude française faite par Philippe [155] sur des étudiants a montré que les raisons les plus reporté étaient le gout (43.1%), pour rester en forme (41%) et la mode (11%) (Tableau XIX).

**Tableau XIX** : Tableau comparatif des principales raisons de consommation.

	<b>Notre étude</b>	<b>Bulut et al [154]</b>	<b>Philippe et al. [155]</b>
<b>Effectifs</b>	512	2001	803
<b>Les principales raisons</b>	45% apport énergétique 31.76% amélioration des performances physiques 18.82% effet stimulant	51.3% la curiosité 15% amélioration des performances physiques 9.2% s'empêcher de dormir	43.1% le gout 41% rester en forme 11% à la mode

Concernant le moment de consommation, 32.15 % des consommateurs de BE répondent en avoir consommé à n'importe quel moment et selon leur envie, 29.41% le soir pour être en forme et 21.96% le matin.

Tandis que 31.37% des interrogés ont mentionné plutôt l'occasion de leur consommation ; soit avant de pratiquer une activité sportive, ce qui laisse des points d'interrogation ; quand est ce qu'ils font leur sport ? Ça peut être le matin, ça peut être le soir, ça peut être matin et soir. Ils les consomment spécialement avant un effort physique. Une étude a prouvé que les BE rapportent un effet positif sur ce paramètre comparativement au placebo [156]. La population étudiée par Chefirat et al [15] prennent les BE le matin (36.40%), le soir (22.62%) ou à n'importe quel moment (40.82%) (Tableau XVII).

## Discussion

Concernant les signes ressentis après la consommation des boissons énergisantes, 52% ont reporté avoir senti une amélioration de performances, par ailleurs, Il est rassurant d'observer qu'une très forte proportion d'utilisateurs de BE ont déclaré n'avoir jamais senti d'effets secondaires suivant l'ingestion de ces produits (52%). Il n'est pas étonnant de constater que les principaux effets rapportés par les consommateurs de BE de notre enquête soient liés à l'effet stimulant de la caféine. Nos résultats indiquent que l'excitation et l'élévation de la fréquence cardiaque sont les signes les plus ressentis par les participants avec 15% et 12% respectivement. Malgré ces effets secondaires les étudiants continuent généralement de consommer ces boissons. L'étude de Chefirat et al [15] a révélé que 20% des étudiants se sont sentis mal suite à la consommation d'une BE (tableau XVII). D'autres effets secondaires ont été observés dans une étude réalisée par Naif et al [157], notamment l'insomnie (10%) et les maux de tête (5.7%) (Tableau XX).

**Tableau XX** : tableau comparatif de la fréquence des signes ressentis.

	<b>Notre étude</b>	<b>Etude de Naif et al [157]</b>
<b>Effectif</b>	512	257
<b>Fréquence des signes ressentis</b>	Tachycardie 12% aucun signe 52% Excitation 15%	Tachycardie 20% Insomnie 10% Mal de tête 5.7% Nausée et vomissement 4.8%

### III.5. Etude des facteurs influençant

#### III.5.1. Facteurs sociodémographiques

36.42% de femmes contre 70.85% d'hommes ont consommé au moins une fois les boissons énergisantes, le test du khi2 a montré qu'il y a une différence significative entre ces deux populations ( $P < 0.001$ ) ce qui révèle que les hommes sont les grands consommateurs.

Cette prédominance masculine peut être expliquée par le fait que dans la culture de la région étudiée, les femmes ne s'intéressent pas généralement aux produits modernes d'aspect athlétique qui rehaussent les performances physiques, cela est due probablement à ce que l'image publique de plusieurs boissons énergisante tourne autour du sport, de la masculinité, des sports extrêmes et de la prise des risques.



## *Discussion*

Des résultats similaires ont été révélés par d'autres études à travers le monde. Une étude faite auprès des universitaire à Umm-Al Qura [157] a montré une prévalence de consommation élevée chez les étudiants de sexe masculin (61.5%). Usman et al [145] ont également constaté une prépondérance masculine (Tableau XXI).

**Tableau XXI** : tableau comparatif de consommation selon le sexe.

	Notre étude		Umm-Al Qura [157]		Usman et al [145]	
<b>Effectif</b>	512		257		233	
<b>Fréquence de consommation selon le sexe</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Hommes</b>	<b>femmes</b>
	70.85%	36.42%	61.5%	12.3%	66%	34%

Cependant, une autre étude faite dans la région atlantique centrale des Etats Unies [146], a reporté une proportion significativement élevée de consommation féminine des boissons énergisantes par rapport aux étudiants de sexe masculin (Tableau XXII). Ces résultats apparemment contradictoires, peuvent être le reflet des différences culturelles, comme ils peuvent être le produit d'autres facteurs qui doivent être évalués dans des études ultérieurs, cela permettra d'améliorer la compréhension du lien existant entre le sexe et la consommation des boissons énergisantes.

**tableau XXII** : tableau comparatif de la fréquence de consommation selon sexe..

	Notre étude		Etude des Etats Unis [146]	
<b>Effectifs</b>	512		253	
<b>Fréquence de consommation selon le sexe</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
	70.85%	36.42%	42%	53%

---

## *Discussion*

---

Le test de khi2 a montré qu'il y a une différence significative entre les trois tranches d'âge ( $p < 0.02$ ), une forte consommation de BE existe chez les adultes. Or, la majorité des études montrent que les adolescents et les jeunes adultes sont les gros consommateurs. Reid et al [158] ont révélé que les étudiants universitaires âgés de plus de 40 ans sont moins susceptibles de consommer les BE ( $p = 0.001$ ).

Ce résultat doit être interprété avec prudence car les participants n'ont pas précisé qu'ils ont consommé ces boissons à l'âge actuel qu'ils ont mentionné.

### **III.5.2. Influence de l'état de santé :**

Il n'existe aucune différence de consommation des BE chez les étudiants souffrants d'un problème de santé et ceux qui n'ont rien signalé ( $P > 0.1$ ). Ce résultat est comparable à celui obtenu dans l'étude menée en Algérie à l'université d'Oran (tableau XVI) [15].

La teneur élevée en caféine des boissons énergisantes pourrait présenter un risque pour la santé des personnes atteintes d'hypertension ou d'une maladie cardiaque [111], l'étude de Kasson [168] entre autres décrit la mort d'un adulte souffrant d'une maladie cardiaque congénitale suite à la consommation d'une BE juste avant le début d'une activité physique.

### **III.5.3. Influence de la pratique du sport**

Notre étude montre que parmi les 217 sportifs, 64.97% consomment les boissons énergisantes contre 38.64% parmi les 295 non sportifs, le test du Khi2 a montré qu'il y a une différence significative entre les deux populations ( $P < 0.001$ ), cela veut dire que les sportifs ont tendance à consommer plus de boissons énergisantes. Chefirat et al [15] ont trouvé un résultat similaire. Dans une autre étude menée par Ballestreri et al [148] une forte association entre pratique de sport et consommation de BE a été reportée.

---

## *Discussion*

---

Le taux de consommation élevé chez les sportifs est lié à la recherche d'amélioration de performance lors de l'activité physique, soit intentionnellement soit par confusion des BE avec les boissons énergétiques qui sont mieux adaptés à l'effort physique. En effet, sur les étiquettes de ces boissons, on retrouve souvent le slogan « Energy Drink ». Pour les consommateurs, ce slogan signifie que ces boissons vont augmenter leur énergie et donc vont améliorer leurs performances, ce qui est faux. Il s'agit en quelque sorte d'une publicité mensongère.

Les quelques études produites sur la consommation de BE en contexte d'activité physique ne sont pas concluantes. Les différents paramètres observés diffèrent d'une étude à l'autre. Quelques études rapportent un effet positif [159] alors que d'autres ne démontrent aucun effet [160]. De plus, ces études sont composées principalement de petits échantillons d'individus actifs ou d'athlètes.

### **III.5.4. Influence de l'état des connaissances**

Qu'ils distinguent entre BE et boisson énergétique ou non, qu'ils connaissent la composition des BE ou non, les étudiants de notre enquête consomment les BE. Chefirat et al. ont constaté dans que les étudiants qui connaissent la composition de ces boissons les consomment plus ( $p < 0.01$ ), selon lui cela peut être expliqué soit par l'ignorance des effets des ingrédients des BE soit par une éventuelle dépendance.

L'ignorance de la dangerosité des boissons énergisantes pour la santé joue un rôle important dans la consommation excessive chez notre population. Ce résultat est habituellement constaté dans l'étude de Usman et al [145], cela est vraisemblablement dû au fait que ces étudiants ont plus de connaissances en matière de nutrition et de santé. Par contre Chefirat [15] a constaté un résultat inverse, les étudiants qui pensent que les BE sont dangereuses les consomment plus.

### **III.5.5. Influence de la consommation des substances psychoactives**

Dans la présente étude, parmi les 346 étudiants qui consomment du café, 48.84% sont consommateurs de boissons énergisantes, et parmi les 166 non consommateur du café, 51.81% consomment les boissons énergisantes, le test de Khi2 a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux populations ( $P > 0.2$ ), ce qui révèle qu'il n'y a pas de lien entre la consommation du café et la consommation des boissons énergisantes. Ce résultat peut être expliqué par le fait que la quantité de la caféine consommée par ces étudiants est généralement suffisante pour combler leurs besoins en caféine. Ce résultat est similaire à celui rapporté dans l'étude de Chefirat et al (tableau XVI).

Parmi les 33 fumeurs figurant dans notre étude, 66.66% sont des consommateurs de boissons énergisantes et parmi les 479 non-fumeurs, 48.64% consomment les boissons énergisantes, le test du Khi2 a montré qu'il y a une différence significative entre les deux groupes d'étudiants ( $P < 0.05$ ), ce qui conduit à conclure que le tabagisme et la consommation de boissons énergisantes sont liés et que les fumeurs consomment davantage de boissons énergisantes que les non-fumeurs. Ce même résultat a été observé dans l'étude de Chefirat et al [15] et dans d'autres études comme l'étude de Arria et al [161].

En effet, fumer du tabac modifie la pharmacocinétique de la caféine, ce type de fumée contient de la nicotine qui est un puissant inducteur du cytochrome P450 1A2 hépatique, la principale voie métabolique de la caféine [162]. 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 [163].

## *Discussion*

---

Notre étude a compté 66.66% de consommateurs de boissons énergisantes parmi les 9 étudiants alcooliques, alors que parmi les étudiants non alcoolique 49.50% sont des consommateurs de boissons énergisantes, le test exact de Fisher a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre ces deux groupes d'étudiants ( $P>0.05$ ), ce qui exclut l'existence d'un lien entre la consommation de l'alcool et la consommation des boissons énergisantes. Contrairement aux résultats de Chefirat et al [15]. Le mélange de l'alcool avec les BE peut être dangereux, vue l'effet stimulant des BE et l'effet déprimeur caractéristique de l'alcool.

L'effet stimulant des BE peut masquer l'état d'ivresse et le niveau d'intoxication de l'individu, malgré l'état d'éveil apparent que présente l'individu, la concentration sanguine de l'alcool est élevée, et dès que l'effet stimulant de la BE régresse, l'effet déprimeur de l'alcool devient préminent, l'individu peut vomir et peut même avoir une dépression respiratoire. Par ailleurs, le mélange des BE avec l'alcool diminue la capacité du corps à métaboliser l'alcool ce qui accentue les effets toxiques de l'alcool [164-167].

### **III.6. Comportement addictif aux boissons énergisantes**

Dans notre étude on n'a enregistré aucun cas d'addiction entre eux selon leurs déclarations. Contrairement aux résultats de Chefirat et al [15].

## ***IV. Conclusion***

## *Conclusion*

---

La consommation de boissons énergisantes est un phénomène relativement nouveau et peu étudié et est une problématique émergente en santé publique. Des enjeux potentiels pour la santé sont soulevés par la teneur en caféine et en sucre de ces boissons.

Comme nous avons pu le constater grâce à l'enquête réalisée, la consommation des boissons énergisantes concerne surtout les hommes. Elle est accentuée par un phénomène de mode.

Notre enquête auprès des étudiants universitaire dresse un portrait rassurant concernant la consommation en montrant que la très grande majorité des participants qui connaissent les BE sont des consommateurs occasionnels de ces boissons (au moins une fois dans leurs vies). Cependant, un certain degré d'inquiétude reste présent et qui est due à ce que leur première consommation remonte à un âge compris entre 15 et 19 ans et même 12 ans pour certains. Notre étude a montré aussi que la plupart des participants ont déclaré qu'ils ont pris les BE avant de pratiquer une activité sportive en raison d'améliorer les performances physique, cela n'est pas étonnant puisque notre étude a montré aussi que la majorité des questionnés ne connaissent pas la distinction entre ces boissons et les boissons pour sportifs (énergétiques). La plupart des participants ont rapporté méconnaître la composition des BE. D'un autre côté, très peu de consommateurs réguliers, et qu'on n'a enregistré aucun cas d'addiction entre eux selon leurs déclarations. Ainsi notre étude indique aussi que certains étudiants ont une idée sur la dangerosité et les risque que peuvent engendrer ces boissons sur la santé.

Pour finir, la méconnaissance qui existe actuellement chez certaines personnes devrait faire réagir les autorités sanitaires et les professionnels de santé, des campagnes d'information et de sensibilisation des jeunes et leur entourage quant aux risques des boissons énergisantes pour la santé deviennent impératives. Des mesures législatives spécifiques en Algérie sont également nécessaires pour un meilleur encadrement de la mise en marché de ces boissons.

# ANNEXES



# Annexes

## Annexes 1 : fiche de questionnaire

### QUESTIONNAIRE SUR LES BOISSONS ENERGISANTES

1. Vous êtes :             **Homme**             **Femme**
  
2. Quel est votre âge :.....
  
3. étudiant(e) en : .....
  
4. Pratiquez-vous un sport?     *oui*     *non*
  
5. Si, oui lequel :.....
  
6. Consommez-vous le café?     *oui*     *non*
  
7. Êtes-vous un fumeur?             *oui*     *non*
  
8. Vous êtes alcoolique             *oui*     *non*
  
9. Souffrez-vous d'un problème de santé :  
.....
  
10. Connaissez-vous les boissons énergisantes?     **oui**     **non**
  
11. Si oui quelles sont les marques que vous connaissez :  
.....
  
12. Qui vous a fait connaître les boissons énergisantes :  
  
 *télévision*     *journal*     *jeux vidéo*     *panneaux publicitaires*     *un ami*  
  
 *autre*

## **Annexes**

---

13. Connaissez-vous la différence entre boissons énergisantes et boissons énergétiques?

*oui*    *non*

14. Si oui, pouvez-vous indiquer cette différence :

.....

15. Avez- vous déjà consommé des boissons énergisantes?

*oui*    *non (si vous cochez non répondez aux quest 24-25-26-27-28)*

16. Si oui, à quel âge remonte votre première consommation :.....

17. Dans quelle occasion vous avez consommés des boissons énergisantes :

.....

18. Quelles sont les marques que vous avez consommées :

.....

19. Dans quels endroits vous achetez les boissons énergisantes :

*Epicerie*    *super marché*    *cafeteria*    *Salle du sport*  

*autre :.....*

20. Vous avez choisi la boisson selon:

*marque*    *prix*

21. Avez-vous déjà mélangé les boissons énergisantes et alcool?

*oui*    *non*

## Annexes

---

22. A quel moment vous avez consommé ces boissons énergisantes :

*Le matin ou en début de la journée*    *e soir pour être en forme*

*A n'importe quel moment et selon vos envies*

*Avant de pratiquer une activité sportive.*

23. Pour quelle raison appréciez-vous ces boissons?

*L'effet stimulant*    *Leur gout*    *pour leur apport énergétique*

*pour améliorer les performances physiques*    *s'identifier à la mode*

*Autre :.....*

24. Avez-vous ressenti une amélioration après la consommation des boissons énergisantes :

*oui*    *non*

25. Avez-vous ressenti suite à cette consommation :

*une élévation de votre fréquence cardiaque*

*une excitation, une agitation ou nervosité*

*une anxiété, un état de stress ou un mal-être*    *mal de tête*

*aucun ne signe ressenti*

*Autre :.....*

## Annexes

---

26. Selon vous, les boissons énergisantes sont-elles dangereuses pour la santé :

- oui*    *non*

27. Avez-vous une idée sur les risques de la consommation des boissons énergisante? :

- oui*    *non*

28. Si oui, pouvez-vous citer certains risques que vous connaissez :

.....

29. Avez-vous connaissance de la composition des boissons énergisantes?

- oui*    *non*

30. Si oui, pouvez-vous citer certains ingrédients que l'on retrouve dans les boissons énergisantes :

.....  
.....

31. Etes-vous un consommateur :

- occasionnel*    *régulier*

32. Si vous êtes un consommateur régulier, à quelle fréquence en consommez-vous :

- Une fois par jour*    *Plusieurs fois par jour*    *Plusieurs fois par semaine (1 à 3 fois)*

- Plusieurs fois par mois (3 à 6 fois)*    *Autre :.....*

## Annexes

---

33. Si vous êtes un consommateur régulier, cochez la ou les sensations que vous avez

éprouvées suite à la consommation des boissons énergisantes :

- L'intensité et la durée des épisodes de consommation de ces boissons sont plus importantes que souhaité à l'origine.*
- Tentative au moins une fois de réduire, contrôler ou abandonner cette consommation.*
- La persévération malgré les problèmes : problème d'ordre social, financier, psychologique ou physique à cause de cette consommation.*
- Temps important consacré pour cette consommation.*
- Besoin d'augmenter l'intensité ou la fréquence habituelle de la consommation pour obtenir l'effet désiré.*
- Agitation, irritabilité en cas de privation ou un soulagement en consommant de nouveau ces boissons.*

## Annexes

### Annexes 2: Quelques exemples sur la liste des allégations alimentaires [169]

Nutriment, substance, denrée alimentaire ou catégorie de denrées alimentaires	Allégation	Conditions d'utilisation de l'allégation	Numéro d'entrée correspondant dans la liste consolidée soumise à l'EFSA pour évaluation
<b>Potassium</b>	Le potassium contribue au fonctionnement normal du système nerveux	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de potassium au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉ- RAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	386
<b>Potassium</b>	Le potassium contribue à une fonction musculaire normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de potassium au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉ- RAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	320
<b>Potassium</b>	Le potassium contribue au maintien d'une pression sanguine normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de potassium au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉ- RAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	321
<b>Protéines</b>	Les protéines contribuent à augmenter la masse musculaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de protéines au sens de l'allégation SOURCE DE PROTÉINES définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	415, 417, 593, 594, 595, 715 1398
<b>Protéines</b>	Les protéines contribuent au maintien de la masse musculaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de protéines au sens de l'allégation SOURCE DE PROTÉINES définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	415, 417, 593, 594, 595, 715 1398
<b>Protéines</b>	Les protéines contribuent au maintien d'une ossature normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de protéines au sens de l'allégation SOURCE DE PROTÉINES définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	416 4704
<b>Riboflavine (vitamine B2)</b>	La riboflavine contribue à un métabolisme énergétique normal	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de riboflavine au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉ- RAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	29, 35, 36, 42

## Annexes

Nutriment, substance, denrée alimentaire ou catégorie de denrées alimentaires	Allégation	Conditions d'utilisation de l'allégation	Numéro d'entrée correspondant dans la liste consolidée soumise à l'EFSA pour évaluation
Vitamine A	La vitamine A contribue au maintien d'une peau normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine A au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	15, 17, 4660, 4702
Vitamine A	La vitamine A contribue au maintien d'une vision normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine A au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	16, 4239, 4701
Vitamine A	La vitamine A contribue au fonctionnement normal du système immunitaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine A au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	14, 200, 1462
Vitamine A	La vitamine A joue un rôle dans le processus de spécialisation cellulaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine A au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	14
Vitamine B6	La vitamine B6 contribue à la synthèse normale de la cystéine	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine B6 au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	4283
Vitamine B6	La vitamine B6 contribue à un métabolisme énergétique normal	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine B6 au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	75, 214
Vitamine B6	La vitamine B6 contribue au fonctionnement normal du système nerveux	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de vitamine B6 au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	66

## Annexes

### Annexe 3 : résultats et calculs

#### Récapitulatif du traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquante		Total	
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
Sexe * Consommation	512	100,0%	0	,0%	512	100,0%
Sport * Consommation	512	100,0%	0	,0%	512	100,0%
Café * Consommation	512	100,0%	0	,0%	512	100,0%
Tabac * Consommation	512	100,0%	0	,0%	512	100,0%
Alcool * Consommation	512	100,0%	0	,0%	512	100,0%
Différence énergisante énergétique * Consommation	456	89,1%	56	10,9%	512	100,0%
composition * Consommation	440	85,9%	72	14,1%	512	100,0%
danger santé * Consommation	444	86,7%	68	13,3%	512	100,0%

#### Influence du sexe :

##### Tableau croisé

Effectif

	Consommation		Total
	Oui	Non	
Sexe homme	141	58	199
femme	114	199	313
Total	255	257	512



## Annexes

### Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	57,694 <sup>a</sup>	1	,000		
Correction pour la continuité	56,325	1	,000		
Rapport de vraisemblance	59,067	1	,000		
Test exact de Fisher				,000	,000
Association linéaire par linéaire	57,582	1	,000		
Nombre d'observations valides	512				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 99,11.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

### Influence de la pratique du sport :

#### Tableau croisé

		Consommation		Total
		Oui	Non	
Sport	Oui	141	76	217
	Non	114	181	295
Total		255	257	512

### Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	34,680 <sup>a</sup>	1	,000		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	33,634	1	,000		
Rapport de vraisemblance	35,115	1	,000		
Test exact de Fisher				,000	,000
Association linéaire par linéaire	34,612	1	,000		
Nombre d'observations valides	512				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 108,08.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Influence de la consommation du café :

**Tableau croisé**

Effectif

		Consommation		Total
		Oui	Non	
Café	Oui	169	177	346
	Non	86	80	166
Total		255	257	512

**Tests du Khi-deux**

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	,394 <sup>a</sup>	1	,530		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	,284	1	,594		
Rapport de vraisemblance	,394	1	,530		
Test exact de Fisher				,571	,297
Association linéaire par linéaire	,393	1	,531		
Nombre d'observations valides	512				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 82,68.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Influence du tabagisme :

Tableau croisé

Effectif

		Consommation		Total
		Oui	Non	
Tabac	Oui	22	11	33
	Non	233	246	479
Total		255	257	512

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,012 <sup>a</sup>	1	,045		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	3,323	1	,068		
Rapport de vraisemblance	4,083	1	,043		
Test exact de Fisher				,049	,033
Association linéaire par linéaire	4,004	1	,045		
Nombre d'observations valides	512				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 16,44.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Influence de l'alcoolisme :

Tableau croisé

Effectif

		Consommation		Total
		Oui	Non	
Alcool	Oui	6	3	9
	Non	249	254	503
Total		255	257	512

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	1,042 <sup>a</sup>	1	,307		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	,468	1	,494		
Rapport de vraisemblance	1,061	1	,303		
Test exact de Fisher				,338	,248
Association linéaire par linéaire	1,040	1	,308		
Nombre d'observations valides	512				

a. 2 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,48.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Influence de la distinction entre boissons énergisantes et énergétiques :

**Tableau croisé**

Effectif

	Consommation		Total	
	Oui	Non		
différence énergisante énergétique	Oui	32	28	60
	Non	221	175	396
Total		253	203	456

**Tests du Khi-deux**

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	,129 <sup>a</sup>	1	,719		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	,048	1	,826		
Rapport de vraisemblance	,129	1	,720		
Test exact de Fisher				,781	,412
Association linéaire par linéaire	,129	1	,720		
Nombre d'observations valides	456				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 26,71.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Connaissance de la composition :

Tableau croisé

Effectif

		Consommation		Total
		Oui	Non	
composition	Oui	67	35	102
	Non	185	153	338
Total		252	188	440

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	3,841 <sup>a</sup>	1	,050		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	3,406	1	,065		
Rapport de vraisemblance	3,903	1	,048		
Test exact de Fisher				,053	,032
Association linéaire par linéaire	3,832	1	,050		
Nombre d'observations valides	440				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 43,58.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

## Annexes

### Dangerosité sur la santé :

Tableau croisé

Effectif

		Consommation		Total
		Oui	Non	
dangersanté	Oui	188	172	360
	Non	63	21	84
Total		251	193	444

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	14,380 <sup>a</sup>	1	,000		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	13,468	1	,000		
Rapport de vraisemblance	15,089	1	,000		
Test exact de Fisher				,000	,000
Association linéaire par linéaire	14,348	1	,000		
Nombre d'observations valides	444				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 36,51.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**



## Références bibliographiques

---

- [1]. Bigard AX. Dangers des boissons énergisantes chez les jeunes. Archives de Pédiatrie. 2010;17(11):1625-31.
- [2]. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'évaluation des risques liés à la consommation de boissons dites « énergisantes ». Saisine n° 2012-SA-0212.page 5.
- [3]. Bénédicte Loriers.La surconsommation de boissons énergisantes constitue-t-elle un danger pour nos jeunes ? Analyse UFAPEC 2011 N°24.11.
- [4]. Marianne Picard-Masson, Julie Loslier, Pierre Paquin et Karine Bertrand. Les liens entre la consommation de boissons énergisantes et la consommation des psychotropes chez les jeunes. Drogues, sante et société .vol 13 n°2 décembre 2014.page 5
- [5]. Institut national de sante publique du Québec. Les boissons énergisantes entre menace et banalisation. N° 2 aout 2011.
- [6]. Powerade. 3 ingrédients essentiels. Disponible sur : [http://www.powerade.com/fr/ingrédients\\_essentiels.html](http://www.powerade.com/fr/ingrédients_essentiels.html).
- [7]. Titz Marie. Les boissons énergisantes. Master Rédacteur Professionnel – 2013.
- [8]. Marianne Picard-Masson, Julie Loslier, Pierre Paquin et Karine Bertrand. Les liens entre la consommation de boissons énergisantes et la consommation des psychotropes chez les jeunes. Drogues, sante et société .vol 13 n°2 décembre 2014 page 6.
- [9]. Institut national de sante publique du Québec. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. nov 2010. Page 2 .
- [10]. Institut national de sante publique du qubec. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique.nov 2010. Page 4.
- [11]. Boissons énergisantes et sport. Richard Blanchet ,Alexandra Bwenge ,Jean-Nicolas Blan. association québécoise des médecins du sport. nov 2010.
- [12]. Dr Lamine Redouane MEKACHER, Dr Amina ZOUANI, Pr Mohammed AZOUZ, Pr Mohammed REGGABI. Boissons énergisantes : Consommation dans le milieu footballistique algérien. Revue Campus N°17
- [13]. Boissons énergisantes et effets secondaires. Disponible sur : <http://reporters.dz/index.php/region/84oran-boissons-energisantes-et-effets-secondaire>.
- [14]. Equipe santé du service d'aide et d'univers santé. "Boissons énergisantes, ou "Energy drinks": quelques reflexions de l'équipe santé du service d'aide et d'univers santé." 2011.
- [15]. Chefirat B, Boukalkha HH, Sadjji I, Rezk-kallah H. Boissons énergisantes: état des connaissances et consommation chez les jeunes Algériens. Cahiers de Nutrition et de Diététique. 2015;50(1):47-52.
- [16]. Petit A, Karila L, Lejoyeux M. L'abus de boissons énergisantes présente-t-il un risque? La Presse Médicale. 2015;44(3):261-70.

## Références bibliographiques

---

- [17]. Rotstein J, Barber J, Strowbridge C, Hayward S, Huang R, Godefroy SB. Energy drinks: an assessment of the potential health risks in the Canadian context. *International Food Risk Analysis Journal*. 2013;3.
- [18]. Malinauska BM, Aeby VG, Overton RF, Carpenter-Aeby TC, Barber-Heidal K. "A survey of energy drink consumption patterns among college students." *Nutrition journal*, 2007, pp. 6-35.
- [19]. Nordt SP, et al. "Energy drink use and adverse effects among emergency department patients." Springer, 2012, pp. 1-6.
- [20]. Melanie A.H, Jorge W, and ELVira G.M.Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in Foods: A Comprehensive Review on Consumption, Functionality, Safety, and Regulatory Matters. *Journal of Food Science*.2010 ;75 :77-87.
- [21]. Santé Canada. La caféine dans les aliments. Disponible sur: <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/addit/caf/food-caf-aliments-fra.php> consulté le 15 février 2016.
- [22]. Arnaud MJ. Pharmacokinetics and metabolism of natural methylxanthines in animal and man. *Handb Exp Pharmacol* 2011;200:33–91
- [23]. Burdan F. Chapter 90 - Pharmacology of Caffeine: The Main Active Compound of Coffee A2 - Preedy, Victor R. *Coffee in Health and Disease Prevention*. San Diego: Academic Press; 2015. p. 823-9.
- [24]. Rodenburg EM, Eijgelsheim M, Geleijnse JM, Amin N, van Duijn CM, Hofman A, et al. CYP1A2 and coffee intake and the modifying effect of sex, age, and smoking. *The American journal of clinical nutrition*. 2012;96(1):182-7.
- [25]. David B. Bylund. Caffeine .xPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference. Elsevier Inc. 2007 :1-6.
- [26]. Cappelletti S, Daria P, Sani G, Aromatario M. Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Current Neuropharmacology*. 2015;13(1):71-88.
- [27]. Fenu S, Acquas E. Chapter 113 - Behavioral Pharmacology of Caffeine A2 - Preedy, Victor R. *Tea in Health and Disease Prevention: Academic Press*; 2013. p. 1349-62.
- [28]. Gao ZG, Jacobson KA. Emerging adenosine receptor agonists: an update. *Expert opinion on emerging drugs*. 2011;16(4):597-602
- [29]. Guerreiro, S., Marien, M., Michel, P.P. Methylxanthines and ryanodine receptor channels. *Handb. Exp. Pharmacol.* 2011 ; 200 :135-150.
- [30]. Byrne, E.M., Johnson, J, McRae, A.F., Nyholt, D.R., Medland, S.E., Gehrman, P.R., et al.,. A genome-wide association study of caffeine-related sleep disturbance: confirmation of a role for a common variant in the adenosine receptor. *Sleep*. 2012; 35: 967–975.

## Références bibliographiques

---

- [31]. Warburton, D.M., 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 : 322–328.
- [32]. Murphy, J.A., Deurveilher, S., Semba, K., Stimulant doses of caffeine induce c-FOS activation in orexin/hypocretin-containing neurons. *Neuroscience* 2003 ;121 : 269–275.
- [33]. Haanes, K.A., Edvinsson, L. Expression and characterization of purinergic receptors in rat middle meningeal artery-potential role in migraine. *PLoS One.* 2014; 9 , e108782.
- [34]. Zhang, Y., Coca, A., Casa, D.J., Antonio, J., Green, J.M., Bishop, P.A. Caffeine and diuresis during rest and exercise: a meta-analysis. *J. Sci. Med. Sport.* 2014
- [35]. Christensen, P.M., Petersen, M.H., Friis, S.N., Bangsbo, J. Caffeine, but not bicarbonate, improves 6 min maximal performance in elite rowers. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2014; 39, 1058–1063.
- [36]. Maridakis, V., O'Connor, P.J., Dudley, G.A., McCully, K.K. Caffeine attenuates delayed-onset muscle pain and force loss following eccentric exercise. *J. Pain.* 2007; 8 : 237–243.
- [37]. Dews, P.B., O'Brien, C.P., Bergman, J., Caffeine: behavioral effects of withdrawal and related issues. *Food Chem. Toxicol.* 2002 ; 40 : 1257–1261.
- [38]. Cornelis, M.C., El-Sohemy, A., Kabagambe, E.K., Campos, H., Coffee, CYP1A2 genotype, and risk of myocardial infarction. *JAMA* 2006 ;295, : 1135–1141.
- [39]. Bassini-Cameron A, Sweet E, Bottino A, Bittar C, Veiga C, Cameron LC. Effect of caffeine supplementation on haematological and biochemical variables in elite soccer players under physical stress conditions. *Br J Sports Med.* 2007 ; 41:523–30.
- [40]. Aguilar F, Charrondière 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
- [41]. Laidlaw SA, Grosvenor M, Kopple JD. The taurine content of common foodstuffs. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990;14:183-8.
- [42]. Marian C. La Taurine. **Antenne médicale de prévention du dopage** *Languedoc Roussillon.* 2010. Disponible sur : [http://www.old.chumontpellier.fr/publication/inter\\_pub/R277/A5271/LaTaurine.pdf](http://www.old.chumontpellier.fr/publication/inter_pub/R277/A5271/LaTaurine.pdf).
- [43]. Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regul Toxicol Pharmacol* 2008;50:376-99.
- [44]. Nittynen L, Nurminen ML, Korpela R, Vapaatalo H. Role of arginine, taurine and homocysteine in cardiovascular diseases. *Ann Med* 1999 ;31:318-26.
- [45]. Azuma J, Sawamura A, Awata N. Usefulness of taurine in chronic congestive heart failure and its prospective application. *Jpn Circ J* 1992;56:95-9.

## *Références bibliographiques*

---

- [46]. 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. *AminoAcids* 2007;32:459-66
- [47]. Trautwein EA, Hayes KC. Plasma and wholeblood taurine concentrations respond differently to taurine supplementation (humans) and depletion (cats). *Z Ernährungswiss* 1995 ;34:137-42.
- [48]. **Kohlmeier** M. *Nutrient Metabolism: Structures, Functions, and Genes*. Elsevier Inc. 2015 ;: 443-449.
- [49]. Scientific Opinion on the safety and efficacy of taurine as a feed additive for all animal species. *EFSA Journal* 2012;10:2736 : 1-17
- [50]. Moran, J., Morales-Mulia, M., Pasantes-Morales, H., Reduction of phospholemman expression decreases osmosensitive taurine efflux in astrocytes. *Biochim. Biophys. Acta* 2001 ;1538 : 313–320.
- [51]. Finnegan D. The health effects of stimulant drinks. *Nutrition Bulletin* 2003;28(2):147-155.
- [52]. Strain JJ. A Review of the Health Effects of Stimulant Drinks (Final Report). Disponible sur: [http://www.safefood.eu/SafeFood/media/SafeFoodLibrary/Documents/Publications/Research %20Reports/FSPB-Stimulant-drinks.pdf](http://www.safefood.eu/SafeFood/media/SafeFoodLibrary/Documents/Publications/Research%20Reports/FSPB-Stimulant-drinks.pdf)
- [53]. 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 Dglucuronolactone, de l'inositol, et des vitamines: B2, B3, B5, B6 et B12. Agence française de sécurité sanitaire des aliments 2006-01-30;
- [54]. 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.
- [55]. Guillard JC, Liao YH. *Les Vitamines*. Médicales Internationales ed. Paris: 1992.
- [56]. Machlin LJ. *Handbook of Vitamin: Nutritional, Biochemical and Clinical Aspects*. New York: 1984.
- [57]. 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.
- [58]. 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.

## *Références bibliographiques*

---

- [59]. Jean-claud.G, Bernard.H, Gisèle.M. Cahier de formation biologie médicale. N°38 2007. Page 74-165.
- [60]. Hans Konard.B , Petter.G. « Atlas de poche de nutrition ». Traduction de la 4<sup>e</sup> édition allemande par : Bartholomeuscalon. 2010 Lavoisier S.A.S. 166-193.
- [61]. L. Chevallier. Nutrition : principes et conseils 3<sup>e</sup> édition. 2009, Elsevier Masson SAS. 32-33-35. Article de journal la tribune.Algérie: Alerte sur les boissons énergisantes - Un danger potentiel pour le cœur 1.
- [62]. INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. Nov2010. page 42
- [63]. Soponar F, Moş AC, Sârbu C. Quantitative Evaluation of Paracetamol and Caffeine from Pharmaceutical Preparations Using Image Analysis and RP-TLC. *Chromatographia*. 2008;69(1):151-5.
- [64]. Alvi SN, Hammami MM. Validated HPLC method for determination of caffeine level in human plasma using synthetic plasma: application to bioavailability studies. *Journal of chromatographic science*. 2011;49(4):292-6.
- [65]. Dobrinas S, Soceanu A, Popescu V, Stanciu G, Smalberger S. OPTIMIZATION OF A UV-VIS SPECTROMETRIC METHOD FOR CAFFEINE ANALYSIS IN TEA, COFFEE AND OTHER BEVERAGES. *Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*. 2013;14(2):71.
- [66]. Draganov GB, Pencheva IP, Todorova KA. UV-spectrophotometry determination of taurine in energy drink mixtures. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2014;3(2):123-6
- [67]. Zheng G, Lin S. [Determination of taurine in foods by high performance liquid chromatography]. *Wei sheng yan jiu = Journal of hygiene research*. 1998;27(4):266-8. Epub 2000/02/22.
- [68]. Ballet F, Thurman RG. Foie isolé perfusé: applications cliniques et fondamentales: John Libbey Eurotext; 1993.
- [69]. Ricciutelli M, Caprioli G, Cortese M, Lombardozzi A, Strano M, Vittori S, et al. Simultaneous determination of taurine, glucuronolactone and glucuronic acid in energy drinks by ultra high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry (triple quadrupole). *Journal of chromatography A*. 2014;1364:303-7. Epub 2014/09/10
- [70]. Trang HK. Development of HPLC methods for the determination of water-soluble vitamins in pharmaceuticals and fortified food products. 2013.
- [71]. Franks AM, Schmidt JM, McCain KR, Fraer M. "Comparison of the effects of energy drink versus caffeine on indices of 24-hour ambulatory blood pressure." *The annals of pharmacotherapy*, 2012, vol 46, n° 2, pp. 192-199.

## Références bibliographiques

---

- [72]. Usman A, Jawaid A. "Hypertension in a young boy : an energy drink effect." BMC research notes, 2012, vol 5, n° 1, page 591.
- [73]. Ragsdale FR, et al. "Effect of Red Bull energy drink on cardiovascular and renal function." AminoAcids, 2010, vol 38, pp. 1193-1200.
- [74]. INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. Nov2010.page 46-47.
- [75]. Baum M,Weib M. "The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography." Amino acids, 2001, vol 20, pp. 75-80.
- [76]. Schöffl I, Kothmann JF, Schöffl V, Rupprecht HD, Rupprecht T. "'Vodka Energy': too much for the adolescent nephron?" Official journal of the american academy of pediatrics, 2011, vol 128, n° 1, pp. 2670-2677.
- [77]. Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. "Health effects of energy drinks on children, adolescents and young adults." Pediatrics, 2011, vol 127, n°3, pp. 511-528.
- [78]. INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. Nov2010.page 48
- [79]. Calabro RS, Italiano D, Gervasi G, Bramanti P. "Single tonic-clonic seizure after energy drink abuse." Epilepsy & behavior, 2012, vol 23, n°3, pp. 384-385.
- [80]. 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.
- [81]. Dikici S, Saritas A, Besir FH, Tasci AH, Kandis A. "Do energy drink cause epileptic seizure and ischemic stroke?" American journal of emergency medicine, 2012, vol 31, n° 1, page 274
- [82]. Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. "Safety issues associated with commercial available energy drinks." Pharmacy Today, 2008, vol 14, n°5,pp. 52-64.
- [83]. Institut national de santé publique du Québec. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. Novembre 2010. Page 55.
- [84]. S. Lanasri ; D. Sadouki ; K. Sobhi ; M. Mammar .*potentiel érosif des boissons consommées en Algérie.Laboratoire de Toxicologie - Hôpital central de l'armée – Alger Algérie. Juin 2014.*  
<http://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/potentiel-erosif-dentaire-des-boissons-consommees-en-algerie.html>
- [85]. Avis de l'ANSES. Évaluation des risques liés à la consommation de boissons dites « énergisantes ». Maisons-Alfort, le 6 septembre 2013.saisine n°2012-sa-021.



## Références bibliographiques

---

- [86]. Howard MA, Marczinski CA. "Acute effects of a glucose energy drink on behavioral control." *Experimental and clinical psychopharmacology*, 2010, vol 18, n° 6, pp. 553-561
- [87]. Ishak WW, Ugochukwu C, Bagot K, Khalili D, Zaky C. "Energy drinks : psychological effects and impact on well-being and quality of life." *Innovation of clinical neuroscience*, 2012, vol 9, n° 1, pp. 25-34.
- [88]. Babu KM, Church RJ, Lewander W. "Energy drink : the new eye-opener for adolescents." *Clinical pediatric emergency medicine*, 2008, vol 9, n° 1, pp. 32-45.
- [89]. Toblin RL, Clarke-Walper K, Kok BC, Sipos ML. "Energy drink consumption and its association with sleep problems among U.S. Service Members on a combat deployment Afghanistan,2010." *Morbidity and mortality weekly report*, 2012, vol 61, n° 44, pp. 895-898.
- [90]. Mets MAJ, et al. "Positive effects of Red Bull energy drink on driving performance during prolonged driving." *Psychopharmacology*, 2011, vol 214, pp. 737-745.
- [91]. Ahmed AbdulrahmanAlsunni, MBBS, PhD. Energy Drink Consumption: Beneficial and Adverse Health Effects. *International Journal of Health Sciences*, Qassim University, Vol. 9, No. 4 (Oct-Dec 2015).pg 470.
- [92]. INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publique. Nov2010.page 48.
- [93]. Au dela de l'essentiel. Boissons energisantes.afm.mb.ca. page3  
<http://afm.mb.ca/publications/au-dela-de-lessentiel-les-boissons-energisantes-2/?lang=fr>
- [94]. Loonis, E. (2001). L'article d'Aviel Goodman : 10 ans après. *E-Journal of Hedonology*. 002, 13-25
- [95]. Howland, J. &Rohsenow, D. J. (2012). Risks of Energy Drinks Mixed With Alcohol. *Journal of the American Medical Association*.Published online. URL  
<http://jama.jamanetwork.com>
- [96].*Journal of the American Medical Association* 2013; 309: 243-244.
- [97]. Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. "Caffeinated energy drink : a growing problem." *Drug and alcohol dependance*, 2009, vol 99, n° 1-3, pp. 1-10.
- [98]. 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.
- [99]. 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>.

## *Références bibliographiques*

---

- [100]. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. l'évaluation des risques liés à la consommation de boissons dites « énergisantes ». le 6 septembre 2013. Page46.
- [101].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)
- [102]. 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.
- [103]. Goldstein A, Wallace ME.Caffeine dependence in schoolchildren? *Exp Clin Psychopharmacol* 1997 Nov;5(4):388-92.
- [104]. 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.
- [105]. 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):135-142.
- [106]. 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.
- [107]. Bramstedt KA. Caffeine use by children: the quest for enhancement. *Subst Use Misuse* 2007;42(8):1237-51.
- [108]. Bernstein GA, Carroll ME, Thuras PD, et al. Caffeine dependence in teenagers. *Drug Alcohol Depend* 2002;66:1–6.
- [109]. 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.
- [110]. 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.
- [111]. Steinke, L., Lanfear, D. E., Dhanapal, V. & Kalus, J. S. “Effect of “energy drink” consumption on hemodynamic and electrocardiographic parameters in healthy young adults,” *Ann Pharmacother*, Vol. 43, No. 4, Apr. 2009, p. 596-602. Epub 2009 Mar. 18
- [112]. Caffeine and energy drinks, Hoffman Jay R, *Strength and Conditioning Journal* 2010; 32(1):15-20.



## *Références bibliographiques*

---

- [113]. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance : a systematic review, Astorino Todd A, Roberson Daniel W, Journal of strength and conditioning research 2010;24(1):257-265.
- [114]. Caffeinated energy drinks-A growing problem, Reissig Chad J, Strain Eric C, Griffiths Roland R., Drug and Alcohol Dependence 2009;99:1-10.
- [115]. Caffeinated sports drink : ergogenic effects and possible mechanisms, Cureton Kirk J. et al, International journal of sport nutrition & exercise metabolism 2007 Feb;17(1):35.
- [116]. Effect of various carbohydrate-electrolyte fluids on cycling performance and maximal voluntary contraction, Ganio Matthew S. et al, International journal of sport nutrition & exercise metabolism 2010 Apr;20(2):104.
- [117]. Improved cycling time-trial performance after ingestion of caffeine energy drink, Ivy JL. & al., International journal of sport nutrition & exercise metabolism 2009 Feb;19(1):61-78.
- [118]. The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood, Alford C. et al, Amino acids 2001;21(2):139-50.
- [119]. Effect of nutritionally enriched coffee consumption on aerobic and anaerobic exercise performance, Hoffman JR. et al, Journal of strength and conditioning research 2007;21:456-9.
- [120]. Effect of sugar-free Red Bull energy drink on high-intensity run time-to-exhaustion in young adults, Candow Darren G. et al, Journal of strength & conditioning research 2009 Jul;23(4):1271.
- [121]. Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench press muscle endurance, Forbes SC. et al, International journal of sport nutrition and exercise metabolism 2007;17:433-44.
- [122]. [http://www.wada-ama.org/fr/Programme-mondial-antidopage/Sport-et-Organisations-antidopage/Standards-internationaux/Liste-des-interdictions/ Questions-reponses-sur-la-Liste-2011/](http://www.wada-ama.org/fr/Programme-mondial-antidopage/Sport-et-Organisations-antidopage/Standards-internationaux/Liste-des-interdictions/Questions-reponses-sur-la-Liste-2011/), visité Mars 2016.
- [123]. CRIOC: Centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs. Boissons énergisantes. Bruxelles, 2010.
- [124]. Commission européenne. "Directive 2002/67/CE de la commission du 18 juillet 2002 relative à l'étiquetage des denrées alimentaires contenant de la quinine et des denrées alimentaires contenant de la caféine." 18 juillet 2002.  
Disponible sur : <http://www.legilux.public.lu/leg/directives/archives/2002/2002D0067.html>
- [125]. Direction de l'information légale et administrative. "Union européenne : 222 allégations de santé autorisées pour les produits alimentaires." Service-Public.fr. 23 mai 2012. Disponible sur : <http://www.service-public.fr/actualites/002433.html>

## *Références bibliographiques*

---

- [126]. Agence française de sécurité sanitaire des aliments. "Avis de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation des risques liés à la consommation d'une boisson présentée comme "énergisante" additionnée de substances autres qu'additifs technologiques." Maisons-Alfort, novembre 2006.
- [127]. Darcos X, Bachelot-Narquin R. "Circulaire N°2008-090-Circulaire N° 2008-229 : Interdiction de la consommation des boissons énergisantes dans les établissements scolaires." juillet 2008.
- [128]. Maton F, Olivie S, Peres G. "Recommandations de la société française de nutrition du sport sur la consommation des boissons énergisantes chez le sportif." Paris, Juin 2008.
- [129]. Agence française de sécurité sanitaire des aliments. "Avis de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments sur un projet d'arrêté relatif à l'emploi de la taurine et de la Dglucuronogama\_lactone dans les boissons rafraîchissantes sans alcool." Maisons-Alfort, octobre 2009.
- [130]. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. "Boissons énergisantes." 15 juillet 2008. Disponible sur : <http://www.anses.fr/index.htm>
- [131]. Conseil supérieur de la santé. "Avis du conseil supérieur de la santé N° 8622: "Boissons énergisantes"." Bruxelles, décembre 2009.
- [132]. Association française des diététiciens nutritionnistes (AFDN). Journal de pédiatrie et de puériculture (2012) 25, 290
- [133]. Association pour la santé publique du Québec. "Des lois pour réglementer les pratiques de l'industrie des boissons énergisantes." Visité le 13 Avril 2016. Disponible sur : <http://www.aspq.org/fr/dossiers/boissons-energisantes/la-reglementation>.
- [134]. Institut national de santé publique. "Boissons énergisantes : risques liés à la consommation et perspectives de santé publiques." Quebec, Novembre 2010.
- [135]. Association québécoise des médecins du sport. Les boissons énergisantes et le sport. Québec : Association québécoise des médecins du sport, 25 novembre 2010.
- [136]. Santé Canada. "Consommation sans risque de boissons énergisantes." Santé canada. Octobre 2011. Disponible sur : <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/food-aliment/boissons-energ-drinksfra>. Php
- [137]. Assemblée nationale du Quebec. "Loi sur l'accès, la vente et la distribution des boissons énergisantes." Québec, 2010.
- [138]. FDA.DietarySupplements. Food and Drug Administration, United States of America 2009; [En ligne] <http://www.fda.gov/food/DietarySupplements/default.htm> (consulté Avril 2016).
- [139]. ArriaA,O'BrienM.Thehighriskofenergy drinks. JAMA2011;305:600–1.

## Références bibliographiques

---

- [140]. Dennison K, Rogers B, Randolph SA. Energy drinks worker health risks. *Workplace Health Saf* 2013;61:46
- [141]. Petit A, Karila L, Benyamina A, et al. Le binge drinking chez les jeunes. *PSN* 2009;7:122–6.
- [142]. Kumar G, Park, Onufrak S. Perceptions about energy drinks are associated with energy drink intake among US youth. *Am J Health Promot* 2014;94:250–4
- [143]. Kristjansson AL, Sigfusdottir D, Mann MJ, et al. Caffeinated sugar-sweetened beverages and common physical complaints in Icelandic children aged 10–12 years. *Prev Med* 2014;58:40–4.
- [144]. Hidiroglu S, Tanriover O, Unaldi S, Sulun S, Karavus M. A survey of energy-drink consumption among medical students. *J Pak Med Assoc.* 2013;63(7): 842-5.
- [145]. A. Usman, S. T. Bhombal, A. Jawaid, et al. Energy drinks consumption practices among medical students of a Private sector University of Karachi, Pakistan. Vol. 65, No. 9, September 2015.
- [146]. Malinauskas BM, Aeby VG, Overton RF, Carpenter-Aeby T, Barber-Heidal K. A survey of energy drinks consumption patterns among college students. *Nutr J.* 2007; 6 :35.
- [147]. Attila S, Cakir B. Energy-drink consumption in college students and associated factors. *Nutrition.* 2011;27(3):316-22. Epub 2010/06/29.
- [148]. Ballistreri MC, Corradi-Webster CM. Consumption of energy drinks among physical education students. *Revista latino-americana de enfermagem.* 2008;16 Spec No:558-64. Epub 2008/09/25.
- [149]. Marczynski CA. Alcohol mixed with energy drinks: consumption patterns and motivations for use in US college students. *International journal of environmental research and public health.* 2011;8(8):3232-45.
- [150]. O'Dea JA. Consumption of nutritional supplements among adolescents: usage and perceived benefits. *Health education research.* 2003;18(1):98-107. Epub 2003/03/01.
- [151]. Dansereau-Trahan E, Veille Action pour de saines habitudes de vie, association pour la santé publique du Québec. *Boissons énergisantes : prévenir et limiter la consommation chez les jeunes;* 2012.
- [152]. Price, S. R., Hilchey, C. A., Darredeau, C., Fulton, H. G., & Barrett, S. P. (2010). Energy drink co-administration is associated with increased reported alcohol ingestion. *Drug and Alcohol Review,* 29(3), 331-333.
- [153]. **Gwacham Nnamdi I.** *Acute effects of Advocare Spark energy drink on repeated sprint performance and anaerobic power in NCAA division I football players.* Thèse, Logan : Utahstate university, 2011.

## Références bibliographiques

---

- [154]. Bulut B, Beyhun NE, Topbas M, Can G. Energy Drink Use in University Students and Associated Factors. *J Community Health*.2014; 39:1004-11
- [155]. Philippe. A. Boissons énergisantes en milieu étudiants : le produit, les raisons d'en consommer et leur association avec alcool. 2011
- [156]. 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.
- [157]. Naif A. Bawazeer,<sup>1</sup> Najmah A. AlSobahi<sup>1</sup>. Prevalence and Side Effects of Energy Drink Consumption among Medical Students at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia. *The international journal of medical student*. 2013. Vol1. Issu 3.
- [158]. Reid, S. D., et al. (2015). "Energy drink usage among university students in a Caribbean country: Patterns of use and adverse effects." *Journal of Epidemiology and Global Health* 5(2): 103-116.
- [159]. Del Coso, J., Munoz-Fernandez, V. E., Munoz, G., Fernandez-Elias, V. E., Ortega, J. F., Hamouti, N., & Munoz-Guerra, J. (2012). Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PLOS One*, 7(2), e31380.
- [160]. Astorino, T. A., Matera, A. J., Basinger, J., Evans, M., Schurman, T., & Marquez, R. (2012). Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids*, 42(5), 1803-1808.
- [161]. Arria, Amelia M., et al. "Energy drink consumption and increased risk for alcohol dependence." *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 35.2 (2011): 365-375.
- [162]. 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
- [163]. 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.
- [164]. Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinksda growing problem. *Drug Alcohol Depend* 2009;99:1-10.
- [165]. Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc* 2008;48:e55-63.
- [166]. O'Brien MC, McCoy TP, Rhodes SD, Wagoner A, Wolfson M. Caffeinated cocktails: energy drink consumption, high-risk drinking, and alcoholrelated consequences among college students. *Acad Emerg Med* 2008;15:453-60.

## *Références bibliographiques*

---

- [167]. Curry K, Stasio MJ. The effects of energy drinks alone and with alcohol on neuropsychological functioning. *Hum Psycholarmacol* 2009;24: 473–81.
- [168]. Kissoon C, Watson T. (2010). Heart patient dies after energy drink. *Trinidad Express Newspapers*. Available from.
- [169]. Journal officiel de l'union Européen. Règlement (UE) N° 432/2012 de la commission du 16 mai 2012. établissant une liste des allégations de santé autorisées portant sur les denrées alimentaires, autres que celles faisant référence à la réduction du risque de maladie ainsi qu'au développement et à la santé infantiles.

## Résumé

**Objectif :** évaluation de l'état de connaissances et la consommation des boissons énergisantes chez les étudiants de l'université ABOU BEKR BELKAID de Tlemcen.

**Méthodes :** une enquête descriptive transversale a été menée par le biais de questionnaires auto-administrés chez 512 étudiants de l'université ABOU BEKR BELKAID Tlemcen durant deux mois.

**Résultats :** sexe ratio de 0.63. Moyenne d'âge de  $21.61 \pm 1.98$  ans. 78% connaissent les boissons énergisantes. 87% des étudiants confondent boissons énergisantes et boissons énergétiques. Red bull® est la marque la plus connue et la plus consommée. 49.8% des étudiants ont déjà consommé une boisson énergisante avec une prédominance masculine ( $p < 0.001$ ). La majorité des consommateurs sont occasionnels (92%), la principale raison de consommation est la recherche d'apport énergétique (45%), BAC et BEM sportifs sont les occasions de consommation les plus citées (51.37%), les étudiants qui pratiquent une activité sportive ont tendance à consommer plus de boissons énergisantes ( $p < 0.001$ ), excitation et nervosité (15%), tachycardie (12%), mal de tête (7%) sont les effets secondaires les plus rencontrés, les étudiants qui ignorent la dangerosité de ces boissons les consomment plus ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion :** la consommation des boissons énergisantes est une pratique courante chez les universitaires, généralement pour améliorer les performances physiques et intellectuelles. Presque la moitié des étudiants ont présenté certains effets indésirables après consommation. Des mesures éducationnelles sur le danger de ces boissons ainsi qu'une législation spécifique doivent être instaurés.

**Mots clés :** boissons énergisantes, étudiant universitaire, état de connaissance, consommation.

## **Abstract**

**Objectif :** assessment of the state of knowledge and consumption of energy drinks among students in the University of ABOU BEKR BELKAID Tlemcen.

**Methods:** a descriptive cross-sectional survey was conducted through self-administered questionnaires among 512 students from the University of ABOU BEKR BELKAID during two months.

**Results:** Sex ratio 0.63. Means age  $21.61 \pm 1.98$  years, 78% know energy drinks, and 87% of students confuse energy drinks and sport drinks. Red Bull is the best known and most consumed brand. 49.8% of students have already consumed an energy drink with a male predominance ( $p < 0.001$ ). The majority of consumers are occasional consumers (92%). The main reason of consumption is the looking for energy (45%). BAC and BEM sports are the most cited opportunities of consumption (51.37%) students who practice a sport have tend to consume more energy drinks ( $p < 0.001$ ), excitement and nervousness (15%), tachycardia (12%), headache (7%) are the most experienced side effects, students who don't know how dangerous these drinks are, consume more ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** consumption of energy drinks is a common practice among university students, usually to enhance physical and mental performance. Almost half of the students presented some side effects after consumption. Educational measures on the danger of such drinks and specific legislation should be establish.

**Keywords:** energy drinks, university student, state of knowledge, consumption.

## ملخص

**الهدف:** تقييم الحالة المعرفية وتقييم نسبة استهلاك مشروبات الطاقة لدى الطلبة الجامعيين جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان .

**السيبل:** أجريت هذه الدراسة الوصفية العرضية من خلال استبيان ذاتي على 512 طالب وطالبة من جامعة أبو بكر بلقايد لمدة شهرين.

**النتائج:** نسبة الذكور إلى الإناث 0.63، يقدر معدل العمر بـ  $21.6 \pm 1.98$  سنة، 78٪ من الطلبة يعرفون مشروبات الطاقة، 87٪ من الطلاب يخلطون بين مشروبات الطاقة والمشروبات الرياضية، Redbull<sup>®</sup> هي العلامة التجارية الأكثر شهرة والأكثر استهلاكاً، 49.8٪ من الطلاب سبق لهم أن استهلكوا هذه المشروبات و أغلبيتهم من الذكور ( $p < 0.001$ )، غالبية المستهلكين هم مستهلكين غير منتظمين (92٪)، والسبب الرئيسي لاستهلاك هذه المشروبات هو البحث عن النشاط (45٪)، فرص الاستهلاك الأكثر ذكراً هي امتحان الرياضة لشهادة البكالوريا و المتوسط (51.37٪)، الطلبة الذين يمارسون الرياضة يميلون إلى استهلاك المزيد من هذه المشروبات الطاقية ( $p < 0.001$ ). الإثارة والعصبية (15٪)، تسارع دقات القلب (12٪) والصداع (7٪) هي الآثار الجانبية الأكثر حدوثاً جراء استهلاك هذه المشروبات، الطلاب الذين لا يعرفون مدى خطورة هذه المشروبات هم الذين يستهلكونها بكثرة.. ( $P < 0.001$ )

**الخاتمة:** استهلاك مشروبات الطاقة أمر شائع بين الطلبة الجامعيين، عادة لتحسين الأداء البدني والذهني، أبدأ ما يقارب نصف الطلاب بعض الآثار الجانبية بعد الاستهلاك، ينبغي اتخاذ بعض التدابير التربوية حول خطورة هذه المشروبات كما ينبغي سن تشريعات خاصة.

**كلمات مفتاحية:** مشروبات الطاقة، الطلبة الجامعيين، الحالة المعرفية، استهلاك.



