

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Blida 1



Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département Agro-alimentaire
**Laboratoire de recherche Sciences, Technologies alimentaires et
Développement Durable**

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme Master académique

Spécialité : Agro-alimentaire et contrôle de qualité

Filière : Sciences Alimentaires

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Thème

**Boissons gazeuses : Composition, qualité et effets sur la santé
(Recherche Bibliographique)**

Présenté par

CHEBBOUT Lydia Zoubida

ZEMMOURI Asmaa

Devant le jury :

Dr KADRI B	MCB	USDB1	Président
Mr AMALOU Dj	MAA	USDB1	Examineur
Pr MEGATELI S	Pr	USDB1	Promoteur
Dr BENZEKRI Z	MCB	USDB1	Co-promoteur

Année universitaire : 2019_ 2020

Remerciements

Si remerciements devaient être faits, avant toute chose, nous remercions **Dieu**, le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la puissance.

Nombreuses sont les personnes à qui nous sommes redevables, étant donné qu'elles ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'aboutissement de ce travail. Qu'elles soient toutes assurées de notre gratitude.

En fait, cette petite page nous permet que d'exprimer notre reconnaissance envers :

Pr MEGATELI .S, Professeur et chef département à l'université de Blida qui a bien voulu diriger ce travail.

Dr BENZEKRI .Z, Maitre de conférences B, notre co-promoteur .

Dr KADRI .B, Maitre de conférences B qui nous a honoré en acceptant de présider le jury de d'évaluation de ce mémoire.

Mr AMALOU .Dj, Maitre-assistant classe A à l'université de Blida qui a accepté d'évaluer et d'examiner ce travail.

Nous adressons l'expression de notre vive et respectueuse gratitude à Monsieur *Sadat Amokrane* superviseur Contrôle Qualité en ligne de **HamoudBoualem** et madame *Meriem Kemouche* cadre en ressources humaines pour leur accueil et leurs aides.

Asma et Lydia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail particulièrement

- A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, pour tous ce qu'ils ont fait pour arriver à ce stade.
- A ma tendre mère qui été la pour moi tous ce temps, et qui sans elle, ma réussite n'aurait jamais eu lieu.
- A mes petits frères Ramy et Sarah.
- A Ma deuxième famille, ma tante Badia et mon oncle Smail, Rayen, Badri et Ramzi.
- A mes meilleures amies Louna, Tina, Rym, Amina, Fifi ,Romy, Mina et mon binôme Asma.
- A mes chers professeurs, mes amis, et tous ceux que j'ai connu durant mon cycle d'études.

Lydia.

Dédicaces

Je voudrais en toute modestie dédier ce travail :

A la lumière de ma vie, ma mère « Belghazi Massouda » et à mon père qui reste toujours vivant dans mon cœur « Mouhamed », ils ont été à mes côtés, et m'ont soutenue et encouragé, et sans leurs amour, leur compréhension, leur conseil, je n'aurai jamais pu attendre mes objectifs, ma mère et mon père je vous dis merci et que dieu vous garde pour nous.

- A mes très chers frères : Farid et Abdelhafid
- A mes sœurs : Hanane, F/Zahra et Khadidja
- A toute ma famille et à toute mes amies dont les quelles je garde un bon souvenir : Nesrine, Tina, et mon binôme Lydia .

A tous mes enseignants depuis le primaire jusqu'à l'université avec tous mes respects et mes sincères remerciements.

A toute ma promotion SCIENCE ALIMENTAIRE 2020

Asmaa

RÉSUMÉ

La consommation des boissons gazeuses y compris les boissons énergisantes a connu une croissance importante au cours des dernières années, de sorte que ces produits occupent actuellement une part considérable du marché des boissons. Cependant, et en raison de la composition de leur composition sont incriminées de plusieurs pathologies.

L'objectif principal du thème de recherche consiste à évaluer la qualité réelle des boissons gazeuses. Dans le cadre de notre travail, nous avons cherché, à travers un échantillon constitué des étudiants de l'université Saad Dahleb-Blida1 (140 étudiants), à comprendre si le consommateur Algérien, a des connaissances sur les boissons qu'il consomme et les conséquences d'une consommation excessive de ce genre de produits ?

Cette enquête a pour objectif de présenter l'état des connaissances sur les boissons Sucrées en quatre volets, à savoir : les habitudes de consommation, les marques consommées , les ingrédients à risques et les effets sur la santé et sur les habitudes de vie.

D'après les résultats l'enquête on a constaté que la consommation des boissons gazeuses et énergisantes est une pratique courante chez les universitaires, généralement pour améliorer les performances physiques et intellectuelles. Presque la moitié des étudiants ont présenté certaine addiction à ces boissons même s'ils sont au courant de l'impact négatif de cette surconsommation.

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

La consommation modérée ou occasionnelle de boissons sucrées semble présenter peu de risques pour les adultes en bonne santé. Par contre, leurs consommations excessives pourraient entraîner des effets néfastes sur la santé.

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

Mots clés : boissons, gazeuses, sucrées, connaissance, consommation.

Abstract

The consumption of carbonated drinks as well as energy drinks has known an important growth along last years. These products currently occupy a considerable share of the beverage market, however and due to their composition important they are incriminated in several pathologies. The main objective of the research theme is to evaluate the real quality of these drinks. As part of our work we went through a sample of students from Saad Dahleb-Blida1 University (140 students) to understand whether the Algerian consumer has the required knowledge about the drinks he is consuming and the consequences of excessive consumption of this type of product.

The purpose of this survey is to present the state of knowledge on Sweetened drinks in four parts, namely: consumption habits, brands consumed, risky ingredients and effects on health and lifestyle.

According to the research results we concluded that the consumption of carbonated and energy drinks is a common practice among students who want to improve their physical and intellectual performances Almost half of them have shown certain addiction even though they are aware of the negative aspect of this overconsumption .

The consumption of carbonated drinks, including energy drinks, is a relatively new and little studied phenomenon. According to the data consulted, the risks arising from the consumption of these drinks are mainly linked to their content in sugars and caffeine and concern especially the Youngs.

Moderate or occasional consumption of sugary drinks seems to present low risk for healthy adults. On the other hand, their excessive consumption could cause adverse health effects.

The limited documentation available on drinking habits

Sweet (carbonated and energizing) in the Algerian population makes it difficult to assess the risks to public health. In order to prevent potential adverse effects, it would be desirable to monitor the evolution of the consumption of these drinks, more broadly, the consumption of the different sources of sugars and caffeine as a whole.

Key words : drinks, carbonated, sweet , knowledge consumption ..

نما استهلاك المشروبات الغازية بما في ذلك مشروبات الطاقة بشكل كبير في السنوات الأخيرة ، لذلك تحتل هذه المنتجات حاليًا حصة كبيرة من سوق المشروبات. ومع ذلك ، وبسبب تكوين تكوينها ، يتم تجريدها من قبل العديد من الأمراض. الهدف الرئيسي لموضوع البحث هو تقييم الجودة الحقيقية للمشروبات الغازية. كجزء من عملنا ، سعينا من خلال عينة مكونة من طلاب من جامعة سعد دحلب البليدة (140 طالبًا) لفهم ما إذا كان المستهلك الجزائري على علم بالمشروبات التي يتناولها و عواقب الاستهلاك المفرط لهذا النوع من المنتجات؟ يهدف هذا الاستطلاع إلى تقديم حالة المعرفة حول المشروبات الحلوة في أربعة أجزاء ، وهي: عادات الاستهلاك ، والعلامات التجارية المستهلكة ، والمكونات المعرضة للخطر ، والتأثيرات على الصحة ونمط الحياة.

وفقًا لنتائج المسح ، فقد وجد أن استهلاك المشروبات الغازية ومشروبات الطاقة ممارسة شائعة بين الأكاديميين ، وعادة ما يكون ذلك لتحسين الأداء البدني والفكري. طور ما يقرب من نصف الطلاب بعض الإدمان على هذه المشروبات على الرغم من أنهم كانوا على دراية بالتأثير السلبي للإفراط في استخدامها.

يعد استهلاك المشروبات الغازية ، بما في ذلك مشروبات الطاقة ، ظاهرة جديدة نسبيًا وقليلة الدراسة. وفقًا للبيانات التي تم الرجوع إليها ، فإن المخاطر الناشئة عن استهلاك هذه المشروبات مرتبطة بشكل أساسي بمحتواها من السكريات والكافيين يبدو أن الاستهلاك المعتدل أو العرضي للمشروبات السكرية موجود مخاطر منخفضة للبالغين الأصحاء. من ناحية أخرى ، استهلاكهم المفرط يمكن أن يسبب آثار صحية ضارة.

القليل من الوثائق المتاحة عن عادات استهلاك المشروبات الغازية ومشروبات في الشعب الجزائري يجعل من الصعب تقييم المخاطر على الصحة العامة. من أجل منع الآثار الضارة المحتملة ، سيكون من المرغوب فيه مراقبة تطور استهلاك هذه المشروبات ، على نطاق أوسع ، استهلاك المصادر المختلفة للسكريات والكافيين .

الكلمات المفتاحية: المشروبات ، الغازية ، السكرية ، المعرفة ، الاستهلاك.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Types de sucres utilisés dans la fabrication des boissons gazeuses

Tableau 2 : Agents conservateurs dans une boisson gazeuse.

Tableau 3: les germes recherchés dans le sucre.

Tableau 4 : Les paramètres physico-chimique des eaux des boissons gazeuses.

Tableau 5 : Normes de qualité bactériologique d'une eau de boisson gazeuse sucrée.

Tableau 6 : Les différents paramètres contrôlés

Tableau 7: les germes recherchés dans la boisson gazeuse.

Tableau8 : caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 :** structure physico-chimique de la caféine
- Figure 2 :** illustration d'une filtration à sable.
- Figure 3:** illustration d'un filtre à cartouche
- Figure 4:** osmose inverse
- Figure 5:** filtre à charbon actif.
- Figure 6 :** filtre à 5 μ m.
- Figure 7 :** cuve de stockage.
- Figure 8:** schéma des différentes phases d'émulsion
- Figure 9:** rinçage des bouteilles
- Figure 10:** : illustration d'une Remplieuse.
- Figure 11:** illustration d'une boucheuse.
- Figure 12 :** illustration d'une étiqueteuse.
- Figure 13:** illustration d'un dateur.
- Figure 14 :** schéma de Ligne de production en canette
- Figure 15:** Schéma synoptique de la fabrication des boissons gazeuses
- Figure 16:** Fréquence de consommation des boissons gazeuses
- Figure 17 :** les différents types de boissons consommées
- Figure 18:** Les marques les plus consommées
- Figure 19 :** critères de choix des boissons
- Figure 20 :** Ration de consommation par jour .
- Figure 21 :** Fréquences de consommation par jour
- Figure 22:** Moment de consommation des boissons gazeuses
- Figure 23 :** taux de consommation des Boissons énergisantes
- Figure 24:** marques des boissons énergisantes (BE) consommées
- Figure 25 :** Connaissances des enquêtés sur la composition des boissons énergisantes
- Figure 26 :** ingrédients à risques
- Figure 27 :** Connaissance des risques

LISTE D'ABREVIATION

FAO : Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

OMS : Organisation mondiale de la santé

BG : Boissons gazeuses

BE : Boissons énergisantes

DJA: Dose journalière admissible

A_w : water activity, activité de l'eau.

TH :Titre Hydrotimétrique

TA :titre alcalimétrique

TAC :Titre Alcalimétrique Complet

EDTA : L'acide éthylènediaminetétraacétique

AFNOR :Association française de normalisation

PET :Polytéréphtalate d'éthylène

UFC : unité formant colonie

PCA : Plate Count Agar , gélose pour dénombrement.

VF : milieu viande foie

NEP : Nettoyage en place

Sommaire

Sommaire	Page
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Liste d'abréviation	
Introduction général.....	
La Partie bibliographique :	
CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR LES BOISSONS GAZEUSES	
I.Définition.....	
II.Classification des boissons gazeuses.....	
II. 1. Eaux minérale gazéifié	
II. 2.Boissons rafraichissantes à extraits naturels	
2.1. Les limonades	
2.2.Les sodas	
2. 2.1. Les colas	
2.2.2. Les tonics et bitter	
2.2.3.Bitter	
2.2.4 .Tonic.....	
2.3. Les boissons aux fruits carbonatées ou gazeuses.....	
II. 3. Les boissons énergisantes	
II. 4. Boisson gazeuse aux édulcorants de synthèse.....	
III.Composition de boisson gazeuse.....	
3.1. L'eau	
3.2 .Sucre	
3.3 .Le gaz carbonique.....	
3.4. Les additifs alimentaires.....	
3.4.1.Les aromes	
3.4.2. Les conservateurs	

3.4.3. Les colorants	
3.4.4. Les édulcorants	
3.4.5. Les acidifiants.....	
3.4.6. Les émulsifiants.....	
3.4.7. Caféine.....	
IV. La valeur nutritionnelle.....	
V. La consommation de la boisson gazeuse en Algérie.....	
VI. Les effets des boissons gazeuses sur notre santé.....	
VII. Technologie de fabrication des boissons gazeuses.....	
1. Traitement de l'eau.....	
2. Préparation de la boisson gazeuse.....	
2.1. Siroperie.....	
2.1. Préparation du sirop blanc.....	
2.2. Préparation du sirop aromatisé.....	
2.3. Préparation du produit fini (mixage)	
2.2. Embouteillage.....	
2.2.1. Embouteillage PET.....	
2.2.2. Embouteillage en canette	

CHAPITRE II : LA QUALITE DANS LES BOISSONS GAZEUSES

I. Définition de la qualité	
II. Composants de la qualité	
III. Contrôle de qualité dans les boissons gazeuses	
1. Définition.....	
2. Les altérations liées aux boissons gazeuses	
2.1. Altération microbiologique	
2.2. Altération physico-chimique	
2.3. Les altérations organoleptiques.....	
3. Facteurs favorisant l'altération des boissons gazeuses.....	
4. Les préventions des altérations	
5. Niveaux du contrôle qualité.....	

5.1. Contrôle des matières premières.....	
5.2. Contrôle au cours de la production	
6. Importance de contrôle de qualité.....	

Partie expérimentale

I Matériel et méthode

I.1. Description de l'enquête	38
I.2. Traitement des données et analyse	38

II Résultats et Discussion

II. 1. Caractéristiques de l'échantillon enquêté	39
II. 2. État de consommation sur les boissons gazeuses	
2.1 La consommation des BG par la population étudiée.....	39
3.1 Les types de boissons consommées.....	40
4.1 Marques consommés	40-41
5.1 Motifs de consommation	41
6.1 Ration de consommation.....	41-42
7.1 Fréquence de consommation	42-43
8.1 Moment de consommation.....	43
II.3. État de consommation des boissons énergisantes.....	43-44
3.1. Marque des boissons énergisantes consommées.....	44
3.2. Etat de connaissance sur la composition des boissons énergisantes.....	45
II.4. Ingrédients à risques.....	45-46
4.1. L'impact de la consommation des boissons gazeuses sur la santé.....	46

INTRODUCTION

INTRODUCTION

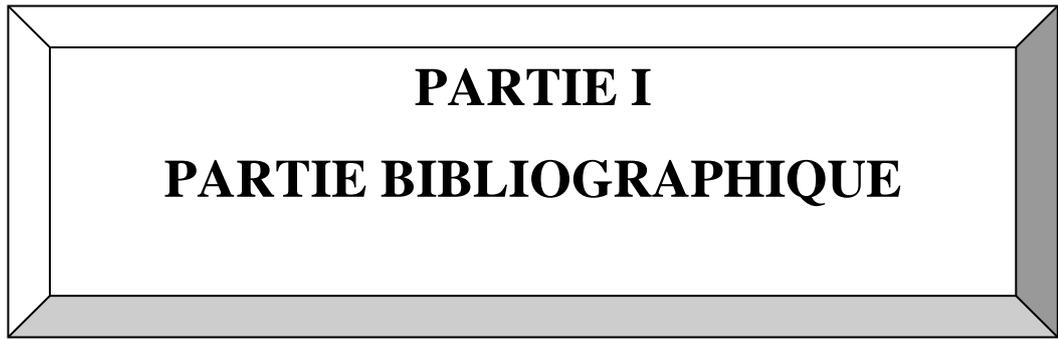
INTRODUCTION

Ces dernières années le marché national a connu une augmentation substantielle en boissons de différentes marques comme conséquence de dynamisme qu'a connu le secteur agroalimentaire particulièrement la filière eaux et boissons. Ce développement semble être lié à l'intérêt que réserve le consommateur algérien à ce genre de produit où sa consommation a connu une hausse importante. Selon l'association des producteurs Algériens de boissons (APAB), l'algérien consomme en moyenne 52.2 litres d'eau minérale par an, dont 20 à 30% sont consommées pendant l'été. Concernant les boissons gazeuses, la moyenne de consommation du citoyen algérien est de 37.5 litres par an. Les boissons gazeuses sont une source importante d'eau, de vitamines, de sucres et contribuent aux apports calorifiques liés à la consommation des aliments notamment chez les enfants et les adolescents (**Garriguet D., 2008**). Une consommation importante peut être bénéfique par rapport à l'apport en eau. Cependant, les apports en sucres et additifs alimentaires risquent de nuire à la santé du consommateur. Il s'avère donc important de mener des travaux sur l'évaluation des teneurs en sucres, en additifs alimentaires et caféine susceptibles d'être contenus dans un certain type de produit industrialisé ayant son importance dans le marché algérien tel que les boissons gazeuses. Ces derniers temps, la consommation des boissons énergisantes a connu une augmentation. L'un des composants essentiels de ces boissons fait l'objet d'une attention particulière, il s'agit de la caféine (connue comme un stimulant du système nerveux central (**GBassi et al., 2017**)). Selon ces auteurs, en 2003, à la suite d'une étude, "Santé Canada" recommandait aux adultes sains de ne pas prendre plus de 400 mg de caféine par jour. La problématique du présent travail consiste à évaluer la qualité, des boissons commercialisées au niveau du marché national, à travers l'analyse des quantités réelles en sucres, caféine et quelques additifs alimentaires.

Dans une première étape une enquête ayant pour objectifs la récolte d'informations en relation avec la consommation des boissons gazeuses.

Nous avons cherché, à travers un échantillon constitué d'universitaire, à comprendre si le consommateur Algérien, a des connaissances sur les boissons qu'il consomme et les conséquences d'une consommation excessive des boissons ?

Le présent document est structuré en deux parties, une première partie bibliographique structurée en deux chapitres et qui a été réservée à des connaissances d'ordre générale sur les boissons gazeuses et quelques notions sur la qualité dans le domaine alimentaire. La deuxième partie expérimentale qui a été réservée à un rappel des objectifs du travail, des explications sur la réalisation de l'enquête suivi de la présentation des principaux résultats trouvés.



PARTIE I
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

I. Définition

On appelle boisson gazeuse tout liquide contenant de l'acide carbonique en dissolution résultant d'un mélange des matières : l'eau, le sucre, les arômes, les acides, le gaz carbonique, les conservateurs, les colorants (COPPE., 2012).

La dénomination boisson gazeuse englobe tout produit obtenu par mélange, avant conditionnement, de sirop et d'eau potable, laquelle est généralement d'une eau potable gazéifiée. Ces boissons sont colorées ou non, sucrées, limpides, aromatisées et éventuellement acidulées.(Bourgeois et al. ,1996).

II. Classification des boissons gazeuses

II. 1. Eaux minérale gazéifié

Ces eaux peuvent être naturellement gazeuses ou contenir du dioxyde de carbone, de nombreuses eaux naturelles et thermales sont disponibles dans les marchés.

II .2. Boissons rafraichissantes à extraits naturels :

2.1. Les limonades

Les limonades sont des boissons aromatisées dont le parfum dominant est celui du citron. Elles sont servies limpides, incolores et gazéifiée, acidulées au moyen des acides citriques, tarttriques ou lactiques.(ANONYME.,1974)

L'emploi de sucre et de sirop de glucose comme édulcorant ainsi que l'acide ascorbique et phosphorique sont autorisés à des concentrations bien déterminés (BOIDIN, et al. 2005)

2.2.Les sodas :

La dénomination soda est réservée aux boissons gazéifiées, sucrées, additionnées d'extraits aromatiques de fruits, d'arômes de végétaux ou de jus de fruits, éventuellement acidulées dans les mêmes conditions que pour les limonades (TREMOLIERE.,1980).

Dans la famille des sodas, on distingue :

- a- **Les colas** : boissons gazeuses à base de l'extrait de noix de cola, de caramel, d'acide ortho phosphorique et caféine (BOURGEOISE et al.,1996).

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

- b- Les tonics et bitter :** ils sont caractérisés par la présence d'extraits amers et de quinine ou sels. Ils peuvent être limpides ou troubles.
- c- Bitter :** est une boisson variété de soda dont l'amertume est due à l'addition d'extrait d'agrumes aromatisant soda.
- d-Tonic :** est une variété de soda pouvant être trouble ou limpide est dont l'amertume est due à des extraits amers tels que la quinine <math><7\text{mg}/100\text{g}</math> et du saccharose (7.5 à 8.5%). (Fredote.,2006).

2.3. Les boissons aux fruits carbonatées ou gazeuses :

Cette dénomination est réservée aux boissons préparées à partir d'eau potable et de jus de fruits, jus de fruits concentrés, fruits ou un mélange de ces composants dans une proportion égale ou supérieure à 10% de jus et inférieure à 25%. (BOIDIN, et al., 2005).

2.4. Les 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, sucres ou édulcorants. Elles peuvent également contenir des extraits de certaines plantes comme le guarana et le ginseng. Ces boissons sont présentées comme étant destinées à soutenir l'activité physique et mentale en cas d'effort intense.

II. 3. Boisson gazeuse aux édulcorants de synthèse

• Boisson light :

Le terme light ou allégée désigne la réduction d'au moins 30% de la teneur en sucre des boissons, cela par le remplacement du sucre par des édulcorants intenses (tels que la saccharine, l'aspartame) autorisées par la commission européenne.

Ces boissons sont conseillées aux diabétiques et aux personnes sous régime car elles assurent un rapport énergétique très faible d'environ 5cal/100ml, avec un fort pouvoir édulcorant. Concernant les boissons light cola dépourvues de sucre, il y a lieu de noter que les quelques calories proviennent du caramel (TORDJMAN., 2008)

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

III .Composition de boisson gazeuse :

3.1. L'eau :

C'est le constituant majeur de la boisson (92%). L'eau est un élément essentiel pour l'organisme, elle intervient comme agent de dilution d'un concentré. Sa consommation importante implique une surveillance rigoureuse tant sur le plan organoleptique, physico-chimique et bactériologique. (**PETITPAIN – PERRIN, 2006**)

3.2 .Sucre (saccharose) :

C'est un disaccharide non réducteur d'origine végétale produit par les plantes saccharifères dont la betterave et la canne.(**GRABKOWSKI, 2006**)

La fabrication du « sucre » ne fait appel qu'à des procédés d'extraction et de purification très simple, sans aucune utilisation d'additifs, ni de produits de synthèse Le saccharose est le sucre utilisé, il est le plus répandu des glucides simples élaborés par la nature.

Le sucre apporte la saveur sucrée et la flaveur aux boissons gazeuses sucrées. (**LINDER et LORIENT, 1994**)

Le tableau ci-dessous établit la liste des différents types de sucres les plus utilisés dans la fabrication des boissons gazeuses selon le pouvoir sucrant recherché :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Tableau N° 1 : Types de sucres utilisés dans la fabrication des boissons gazeuses

Types de sucre	Définition	Rôle dans l'industrie
Fructose	<p>Le fructose est un monosaccharide présent naturellement dans les fruits, les légumes et le miel. Combiné au glucose, il forme le saccharose, le sucre commun. Ses propriétés physiques et chimiques le rendent particulièrement intéressant pour l'industrie alimentaire qui le produit à partir d'amidon de maïs. Notre corps le métabolise différemment du glucose bien qu'il soit tout aussi calorique</p> <p>(https://www.alimentarium.org/fr/savoir/le-fructose)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Il est hygroscopique -favorise la condensation et est très soluble à basse température -rehausse le goût, masque l'acidité ou l'amertume, agit comme conservateur.
Saccharose	<p>Le saccharose est un disaccharide connu sous le nom de 'sucre de table' ou de 'sucre' tout simplement et se compose de deux monosaccharides, le fructose et le glucose(https://www.alimentarium.org/fr/savoir/le-saccharose)</p>	
Sucre inverti	<p>Le sucre inverti, ou trimoline, est utilisé par les professionnels de la cuisine. Il possède un pouvoir sucrant supérieur au saccharose, d'environ 20%. Il s'agit d'une solution liquide obtenue par hydrolyse, autrement dit, par la décomposition de saccharose dans l'eau. Sa composition chimique est proche du miel.(https://doctonat.com/quel-sucre-edulcorant-choisir/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Il permet d'absorber l'humidité et de résister à la dessiccation. - Il réduit les risques de prolifération des bactéries.
Aspartame	<p>L'aspartame est l'édulcorant de synthèse le plus utilisé au monde. Il a été découvert en 1965 aux États-Unis et mis en commercialisation en 1974 par la Food and Drug Administration (FDA). Il représente un faible apport en calories ;Connu par le code E951. (https://doctonat.com/quel-sucre-edulcorant-choisir/)</p> <p>On le trouve dans les produits « lights » et les produits</p>	<ul style="list-style-type: none"> -L'aspartame renforce le goût des fruits et des arômes de fruit. -Il a un pouvoir sucrant 150 fois supérieur à celui du sucre de cuisine (LAGNIER., 2003). -Les édulcorants, patriciens agenda petites annonces forum

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

	de régime. La DJA est comprise entre 40 et 50 mg/kg.	livres, copyright alternative santé l'impatient.
--	---	--

3.3 .Le gaz carbonique :

Le CO₂ est un gaz incolore, est un élément caractéristique des boissons gazeuses car il attribue à la boisson un goût agréable et rafraichissant et surtout pétillant, et aussi il inhibe la croissance microbienne des germes aérobies, et améliore la qualité organoleptique de la boisson, il est introduit dans la boisson à une teneur de 6 à 7 g/l (**RUDI.,2004**).

L'action du CO₂ dans une boisson gazeuse est résumée comme suit :

-La grande quantité de dioxyde de carbone donne à la boisson gazeuse sucrée son goût pétillant.

Le dioxyde de carbone réagit chimiquement avec les molécules d'eau pour former de l'acide carbonique, c'est cet acide qui vous stimule la langue lorsque vous buvez une boisson gazeuse (**RUDI.,2004**).

Le gaz carbonique (CO₂) est le corps de la boisson gazeuse, il a un rôle très important du point de vue bactériologique et organoleptique (**Simonart., 2002**).

-Il joue un rôle dans la conservation en inhibant la croissance des microorganismes (agent bactériostatique actif sur les moisissures).

3.4. Les additifs alimentaires :

Substances d'origine naturelles ou synthétiques, elles sont ajoutées aux aliments pour améliorer l'apparence, la consistance, la vapeur ou la conservation.(**Roudaut et Lefrancq., 2005**).Les plus employés sont les colorants, les conservateurs, et les antis oxygènes, en second lieu les émulsifiants, les épaississants, les gélifiants et les stabilisants.(**Seignalet et joyeux., 2004**) .

Les différents additifs alimentaires suivant :

3.4.1. Les arômes :

Les arômes constituent un mélange d'ingrédient combinés de façon à créer des nuances spécifiques de saveur.

Les aliments naturels ou industriels doivent avoir des arômes de façon à procurer au consommateur les sensations olfato-gustatives recherchées.

Applications industrielles des arômes alimentaires selon (**CROUZET., 1998**) :

- Modifier ou compléter un profil aromatique
- Aromatiser des produits initialement organoleptiques neutres.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

- Masquer des saveurs désagréables.

Le type d'aromatisant va dépendre du milieu et de mode d'utilisation. Le choix d'une forme liquide ou poudre est souvent rapide (MULTON., 2009).

3.4.2. Les conservateurs :

On peut définir un conservateur comme une substance non consommée normalement en tant que denrée alimentaire, mais que l'on incorpore à un aliment en vue d'accroître sa sécurité et Les conservateurs chimiques doivent assurer :

1-l'innocuité de l'aliment : qui résulte de l'inhibition du développement de

Micro-organismes pathogènes éventuellement présents (salmonelles, staphylocoque...) et la production des toxines.

2-La stabilité organoleptique de l'aliment : qui résulte de l'inhibition de la multiplication des microorganisme d'altération.(MULTON.,1992).

Le tableau suivant présente quelque conservateur dans une boisson gazeuse :

Tableau n°2: Agents conservateurs dans une boisson gazeuse.

code	Conservateur	Formule brute	Dose habituelle d'emploi	Action
E330	Acide citrique	$C_6H_8O_7$	2-4g/l	Bactériostatique
E211	Benzoate de Sodium	C_6H_5COON	0.5g/l	Inhibiteur, bactéricides
E338	Acide Phosphorique	H_3PO_4	0.5g/l	Bactéricides, inhibe

(MULTON., 1992)

3.4.3. Les colorants :

Les colorants sont les additifs les moins indispensables, on les utilise principalement pour normaliser la couleur d'un aliment ou d'une boissons (ALIAS, et al ,2003).

-Caramel E150 : C'est une substance amorphe de coloration brune, obtenue par chauffage de saccharose ou autre sucre alimentaire à des températures supérieurs à 180°C (selon l'E.U.T.E.C.A «Européen technical caramel association »).

-E 150d : caramel au sulfite d'ammonium préparé à partir de sulfite et bisulfite d'ammonium, ce dernier est utilisé dans les boissons gazeuses « cola ».

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

3.4.4. Les édulcorants :

Les édulcorants sont des substances utilisés comme additifs alimentaire pour donner une saveur sucrée aux denrées alimentaires (**DOMINIQUE., 2011**).

Les édulcorants peuvent être regroupe dans deux grandes familles :

1 /-les édulcorants de masse : ce sont les polyols : Sorbitol E420, Mannitol E421,Iso malt E953,Maltitol E 996.

2/-les édulcorants intenses :ont une saveur sucrée 300 fois plus fort que celle du saccharose : Aspartame E951, saccharine E954, le mannitol E421 (**MAGALI.,2009**).

3.4.4. Les acidifiants :

Etant donné que les boissons gazeuses doivent se rapprochés au maximum du jus de fruits et sachant que ce dernier est toujours acide, il est donc nécessaire d'ajouter des acides aux boissons. Les acides employés dans l'industrie des boissons sont inoffensifs pour l'organisme et doivent impérativement avoir un effet analogue à celui des acides contenus dans le jus de fruits. Les plus importants est l'acide critique qui représente presque la totalité des acides contenus dans un jus de citron. On emploie aussi d'autres acides : tartrique, phosphorique, lactique.

3.4.5. Les émulsifiants :

Ce sont des substances qui permettent d'obtenir ou maintenir un mélange uniforme à partir de deux ou plusieurs phases immiscible contenues dans un aliment (**FAO, 2006**).

a-Succianteoctenylique sodique d'amidon :

E 1450 : Est un additif alimentaire qui joue le rôle d'un stabilisant, épaississant, liant, émulsifiant, Il est d'origine végétale.

b-Acétate – iso butyrate de saccharose :

E444 : se présente sous forme de liquide clair de couleur paille, limpide et dépourvu de dépôts, ayant une odeur fade, Sa formule chimique $C_{40}H_{62}O_{19}$, Il est d'origine végétale, utilisé en tant que : émulsifiant, stabilisant.

c-Ester glycérique de résine de bois : E445 : (GOMME ESTER)

Se présente sous forme de solide dur, jaune à ambre clair, sa formule chimique $C_{20}H_{30}O_2$ (acide résinique).

Il est d'origine végétale, utilisé en tant que : émulsifiant, stabilisant, agent de glaçage.

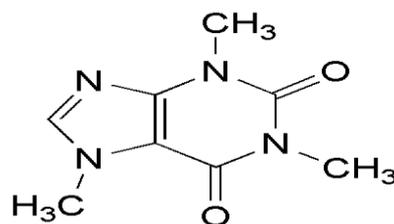
3.5. Caféine :

La caféine est une composante présente dans les boissons stimulantes et notamment dans le café et le thé (**ADRIAN, et al., 2003**).

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Pharmacologiquement, elle fait partie d'un groupe de stimulants appelés de méthyle xanthines. C'est un alcaloïde, c'est-à-dire un composé chimique naturel basique d'origine végétale (souvent noix de cola et maté).

Cette molécule possède des effets bénéfiques thérapeutiques. Notamment, elle diminue la sensation de fatigue, facilite le travail intellectuel. Elle est diurétique et elle favorise la sécrétion des sucs gastriques qui, de ce fait, favorise la digestion. Cependant, à forte dose, elle peut causer de l'arythmie, des ulcères d'estomac et duodénales, de l'insomnie (**GUILLAUME et PHILLIPe.,2002**).



Caféine

Figure n°1. Structure physico-chimique de la caféine

IV La valeur nutritionnelle :

Les boissons gazeuses apportent à l'organisme des sucres facilement assimilables donc immédiatement créateurs d'énergie.

Par exemple, les glucides ont un apport énergétique important, un litre de jus apporte 400 calories, une consommation excessive des boissons gazeuses peut contribuer à la prise de poids, à l'ostéoporose et à la carie dentaire. (**BAUDAT., 2008**)

Les adolescents consomment deux fois plus de boissons gazeuses, la consommation est devenue la « norme » aux repas et à l'heure de goûter plutôt qu'une gâterie occasionnelle.

Cela est peut être attribuable à la forte publicité que font les fabricants, à l'accès facile à ces boissons et à leur prix abordable. (**CASSUTO., 2013**)

V .La consommation de la boisson gazeuse en Algérie :

Selon les statistiques, les études réalisées par **ECO- BUSINESS (2012)** montrent que les algériens sont des grands consommateurs de jus et de boisson gazeuse.

La preuve en chiffres : 2,3 milliards de litres ont été vendus sur l'ensemble du territoire national en 2012, un chiffre en hausse qui reflète une progression de ce marché en Algérie.

Les bouteilles en plastique et en verre s'accumulent de plus en plus dans les maisons et sur les tables des restaurants.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Les Algériens ont en effet dépensé 104,8 milliards de dinars en jus de fruits et en boissons gazeuses au cours de l'année 2012.

VI . Les effets des boissons gazeuses sur la santé

1. Impact du sucre

L'OMS a élaboré un guide sur l'apport en sucres libres fondé sur l'impact de ces sucres sur la prise de poids et la carie dentaire. Les données actuelles suggèrent que la consommation accrue de boissons sucrées est associée à la prise de poids ; ainsi, réduire la consommation de ces boissons peut également diminuer le risque de prise de poids néfaste pour la santé chez les adultes. (https://www.who.int/elena/titles/ssbs_adult_weight/fr/).

1.1. Le diabète de type 2

Il est clair que la quantité de sucre que vous consommez peut contribuer à augmenter ou diminuer votre indice glycémique. De plus, le sucre ajouté aux aliments augmente les calories intégrées, ce qui contribue à l'épidémie de diabète. L'obésité abdominale étant reconnue comme un facteur de risque du diabète.

1.2. Les maladies cardiovasculaires

Cela peut paraître surprenant, mais outre le diabète, la consommation excessive de sucre est également liée aux maladies cardiovasculaires. Des études ont affirmé que les personnes qui consommaient du sucre à hauteur de 25% ou plus de leurs calories quotidiennes, étaient deux fois plus susceptibles de décéder suite à une maladie cardiaque que ceux qui en consommaient moins de 10%.

1.3. Une inflammation chronique

Des études ont montré qu'une quantité excessive de sucre dans le sang activait le système immunitaire inné (les cellules et les mécanismes qui permettent la défense de l'organisme contre les agents infectieux de façon immédiate), ce qui stimule la production de cytokines pro-inflammatoires. Le sucre est par conséquent considéré comme l'un des principaux responsables de l'inflammation chronique.

1.4. La maladie du foie gras non alcoolique

Une consommation excessive de sucre augmente le risque de souffrir de la maladie du foie gras non alcoolique. Encore peu connue, c'est une maladie du siècle qui touche les patients dont le foie est gras. L'accumulation du sucre dans le sang provoque une inflammation du tissu hépatique et des lésions cellulaires. Cette maladie peut causer de la fatigue et bien d'autres maux.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

1.5. Certains cancers

Plusieurs études ont confirmé que le sucre pouvait-être étroitement lié à la croissance des cellules cancéreuses. Il est donc important de limiter votre consommation de sucres raffinés.

1.6. Une prise de poids

L'OMS a estimé à 1,9 milliards le nombre d'adultes en surpoids à travers le monde, dont 600 millions au stade de l'obésité. La consommation excessive d'aliments sucrés étant l'un des principaux facteurs du développement de la masse grasse corporelle chez l'adulte et l'enfant.

1.7. Dépression

Aussi incroyable que cela puisse paraître, mais la dépression est directement liée à l'inflammation. En réalité, environ un tiers des patients souffrant de dépression présentent des niveaux élevés d'inflammation dans leur corps.

1.8. Problèmes de peau

La santé de votre peau est étroitement liée à ce que vous mettez dans votre assiette. En effet, si vous consommez des aliments riches en glucides et en sucres, cela nuit à votre équilibre hormonal, ce qui peut causer une inflammation et augmenter votre risque de souffrir de problèmes de peau.

1.9. Un vieillissement cellulaire

Les diabétiques vieillissent plus rapidement que les personnes en bonne santé. Ce mécanisme de destruction cellulaire est appelé glycation, qui est en fait une réaction endogène du sucre, transporté dans le sang, avec les fibres du derme. Ce dernier perd progressivement en élasticité et tonicité. Les recherches ont confirmé que ce processus destructeur pouvait se produire chez les personnes si leur glycémie était maintenue au-dessus de 85 mg/ dL.

1.10. Des maladies rénales

Si le taux de sucre dans le sang dépasse les 180 mg/ dL, ceci peut provoquer des réactions minérales dans votre corps en interférant avec l'absorption du calcium et du magnésium, ce qui peut même augmenter votre risque de développer des calculs rénaux.

1.11. La goutte

Sachez que le fructose augmente votre taux d'acide urique lié à la goutte. Il est donc important de faire les bons choix alimentaires afin de préserver votre santé.

(<http://www.vie2science.com/2019/04/11-effets-nefastes-du-sucre-sur-notre-sante.html>).

2. Impact de la caféine :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Cette molécule possède des effets bénéfiques thérapeutiques. Notamment, elle diminue la sensation de fatigue, facilite le travail intellectuel. Elle est diurétique et elle favorise la sécrétion des sucs gastriques qui, de ce fait, favorise la digestion.

Il est difficile d'établir un lien entre le montant de caféine consommée et les effets précis sur la santé, car la tolérance à la caféine varie beaucoup d'une personne à l'autre.

Cependant, à forte dose, elle peut causer :

A. Anxiété

La caféine est connue pour rendre les individus plus alertes. En effet, elle bloque les effets de l'adénosine, le produit chimique du cerveau qui provoque la sensation de fatigue. En même temps, la caféine favorise la production d'adrénaline, l'hormone qui augmente notre énergie. Cependant, avec une augmentation de la consommation, ces effets peuvent devenir plus prononcés, ce qui peut mener à de l'anxiété et de la nervosité.

Une consommation très élevée de 1000 mg ou plus par jour peut provoquer de la nervosité et de l'agitation chez la majorité des individus, et des quantités plus modérées peuvent avoir les mêmes effets sur des personnes sensibles à la caféine.

B. Insomnie

Un des effets les plus appréciés de la caféine est qu'elle aide les personnes à rester éveillées. Cependant, trop de caféine peut rendre l'endormissement difficile, et empêcher les individus d'avoir un sommeil réellement réparateur.

Des études suggèrent que plus la consommation de caféine d'un individu est élevée, plus il prend de temps pour s'endormir. Elle peut aussi diminuer la quantité totale de sommeil, surtout chez les personnes âgées.

C. Problèmes de digestion

Le café aide souvent les personnes à accélérer l'activité de leur côlon, grâce à son effet laxatif qui favorise la production de gastrine. La caféine en elle-même favorise aussi la digestion en augmentant les contractions musculaires permettant la progression de la nourriture de long du système digestif.

D. Détérioration musculaire

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

La rhabdomyolyse est une situation dans laquelle les cellules des muscles, se dégradant rapidement, libèrent leur contenu dans la circulation sanguine, ce qui peut causer des problèmes sérieux, notamment au niveau des reins. Il existe quelques cas, même s'ils restent rares, de rhabdomyolyse liée à une consommation excessive de caféine.

Pour éviter tout risque de rhabdomyolyse, il est conseillé de limiter votre dose de caféine à environ 250mg/jour, sauf si vous avez l'habitude d'en consommer plus et ne souffrez d'aucun souci de santé lié à cela.

E. Addiction

Une revue détaillée à trouver que même si la caféine déclenche les mêmes composés chimiques dans le cerveau que d'autres drogues, telles que la cocaïne et les amphétamines, elle n'a pas le même effet addictif que ces drogues.

F. Hypertension artérielle

La caféine n'augmente pas le risque de maladie cardiaque ou d'AVC chez la majorité des gens, mais plusieurs études suggèrent qu'elle peut faire augmenter la tension artérielle à cause de ses effets stimulants sur le système nerveux.

G. Accélération du rythme cardiaque

Les effets stimulants de la caféine peuvent provoquer une accélération du rythme cardiaque. Des cas de fibrillation atriale, un trouble du rythme cardiaque, sont apparus chez des jeunes consommant de grandes quantités de boissons énergisantes hautes en caféine. (<https://www.therapeutes.com/ma-sante/effet-secondaire-cafeine>)

VI . Technologie de fabrication des boissons gazeuses :

Les boissons embouteillées dans un emballage subissent un long parcours avant d'atterrir finalement chez le consommateur.

Le processus de production des concentrés se fait en cinq grandes étapes:

1. le traitement de l'eau
2. Préparation de sirop simple
3. Préparation de du produit fini
4. Embouteillage

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

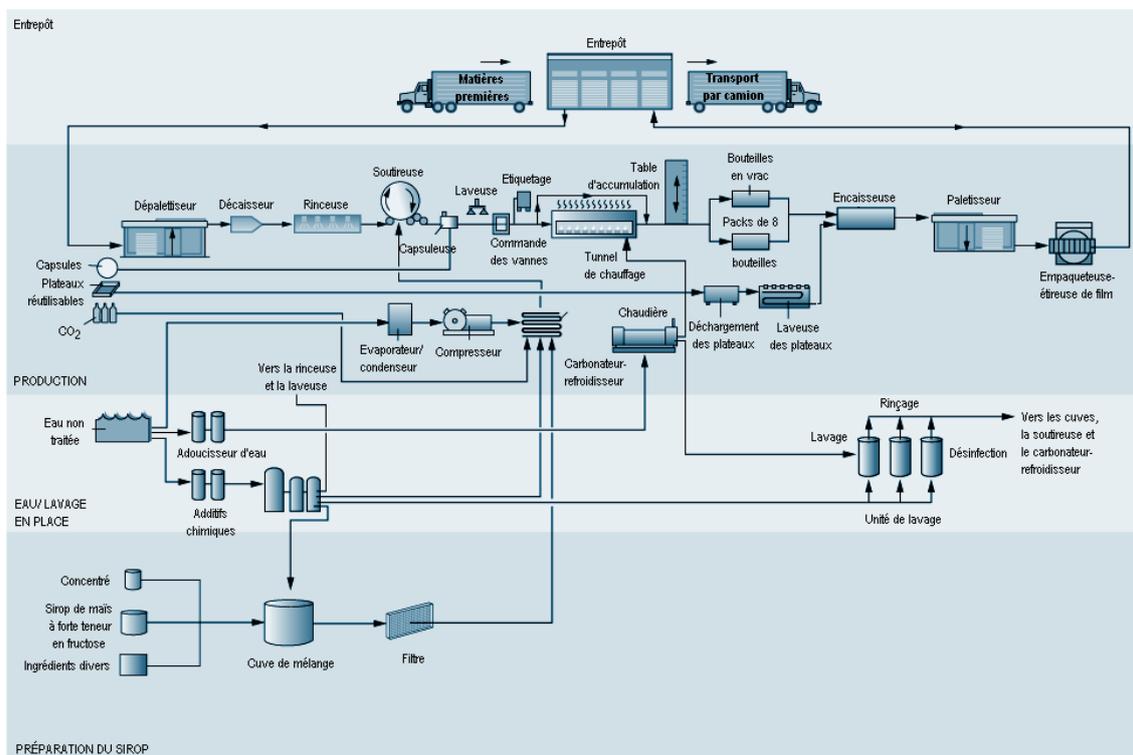


Figure n°2 : Schéma de procédés de la fabrication des boissons gazeuses.

Source : <http://www.ilocis.org/fr/documents/ilo065.htm>

Chacune de ces opérations présente des risques qu'il convient d'évaluer et de gérer.

Ingrédient majeur du concentré, l'eau doit être d'excellente qualité. Chaque installation de production traite donc l'eau afin qu'elle ait la qualité souhaitée et soit exempte de microorganismes. Un contrôle est assuré à tous les stades du traitement.

Dès leur réception, les divers ingrédients sont soumis, au sein du service chargé du contrôle de la qualité, à un examen, à un prélèvement et à une analyse. Seules les substances qui ont passé les tests avec succès sont utilisées pour la fabrication des concentrés. Certaines de ces matières premières sont livrées dans des camions-citernes et nécessitent une manipulation spécifique. De la même manière, les matériaux d'emballage réceptionnés sont examinés et analysés. (David. J. Franson .,2001)

1. Traitement de l'eau :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Le but du traitement de l'eau est d'obtenir de l'eau avec les propriétés chimiques et physiques nécessaires à la qualité bactériologique des boissons, ce qui conduit à l'élimination des impuretés qui peuvent affecter le goût du produit et de son apparence.

Les eaux souterraines brutes sont extraites dans la région à partir de 3 forage (1 pour l'incendie et une réserve aussi en cas de charge de la production, et 2 pour la production et le NEP) de 180 de diamètre.

Afin d'avoir une eau de procès conforme aux exigences de fabrication des boissons, elle passe par différents traitements qui regroupent généralement :

A. Stockage :

A l'aide des pompes on fait sortir de l'eau du forage et la stocker dans une cuve de stockage pour avoir une continuité de l'eau. Puis envoyer à la salle de traitement.

B. La filtration :

C'est un procédé destiné pour clarifier un liquide qui contient des matières en suspension en les faisant passer à travers un milieu poreux. (**Manuel coca cola., juin 2010**)

- **La filtration sur sable :**

Le filtre est constitué de sable et graviers de différentes granulométries. C'est ce qui permet de débarrasser les eaux des substances polluantes $>50\mu\text{m}$.

L'eau brute provenant des cuves de stockage doit subir une filtration sur sable qui s'effectue en faisant passer l'eau brute à travers un milieu filtrant : (2 filtres à sable), le filtre est le silex qui retient les matières solides en suspension présentes dans l'eau. Donc le but de la filtration sur sable est l'élimination de toutes les impuretés (matières en suspension) en tenant compte que la masse filtrante est caractérisée par sa Granulométrie qui varie entre 0.9 et 2.5mm.

(**Aguenoun ,etBoutaoui.,2017**)



Figure n°3 : Illustration d'une filtration à sable

- **Filtration sur filtre à cartouche :**

Le filtre filtré varié généralement de $10\mu\text{m}$ à $1\mu\text{m}$ en série.

La filtration sédimentaire permet d'arrêter ou laisser passer des substances dissoutes et les microparticules en fonction de leurs tailles (de $10\mu\text{m}$ à $1\mu\text{m}$). Pour assurer la filtration et protection des membranes d'osmose inverse de corrosion et de blocage.



Figure n°4 : illustration d'un filtre à cartouche

- **Osmose inverse (Déminéralisation) :**

L'osmose inverse est un procédé de séparation en phase liquide par permutaion à travers des membranes semi sélectives sous l'effet d'un gradient de pression.

Chaque osmoseur comprend 08 unités (05 unités au premier étage et 03 unités en deuxième étage), chaque unité contient des membranes de types Hydranautic d'une capacité de 1.1 M3

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

perméat. A l'aide de la membrane ultrafine de l'osmoseur joue un très important ne laisser passer que les molécules d'H₂O. Et assure que l'eau contient pas de calcaire (Na⁺ et Ca⁺⁺).



Figure n°5 : osmose inverse

- **Filtration sur charbon actif (la déchloration) :**

L'eau semi traitée, chlorée et stockée dans le bassin est aspirée par un jeu de pompes immergées et envoyée à travers un collecteur de refoulement qui distribue à la suite l'eau pompée sur les filtres à charbon actif.

Les contaminations microbiologiques qui sont constatées à la sortie des filtres à charbon actif obligent un traitement préventif. (Rachad., 2012)

Les filtres à charbon actif ont une construction similaire à celle de filtre à sable.



Figure n°6 : filtre à charbon actif.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

- **Filtration à 5 μ m (Filtre polissage):**

La station renferme des filtres polisseurs. Chaque filtre se compose d'un support (cartouche fibre) chargé d'éliminer les particules de charbon actif éventuellement présentes dans l'eau, et retenir toutes les matières dont le diamètre est supérieur à 5 micro (**Aboumalik,2015**).



Figure n°7 : filtre à 5 μ m.

D. Stockage de l'eau de production :

Après les étapes précédentes, on stocke l'eau traitée dans 2 cuves de stockage.



Figure n°8 : cuve de stockage.

E. La désinfection :

C'est un traitement qui permet d'éliminer les micro-organismes susceptibles de transmettre des maladies.

La désinfection peut être réalisée par addition à l'eau d'une certaine quantité d'un produit chimique ayant des propriétés germicides.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

a)- La désinfection la plus utilisée dans le traitement des eaux est la chloration, dans ce type de désinfection les produits chimiques les plus utilisés sont : le chlore (Cl_2), les hypochlorites de sodium (NaClO), les hypochlorites de calcium $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, les monochloramines (NH_2Cl) et les dioxydes de chlore (ClO_2) (**Rodier ., 1996**) .

b)-La désinfection par ultra-violet :

Une fois l'eau est traitée par les osmoseurs et stockée dans les cuves de stockage, avant de l'envoyer à la différente ligne de production, elle doit subir la dernière opération du traitement, celle de stérilisation par ultra-violet, afin d'éviter tout risque de contamination (**Manuel coca cola ., juin 2010**)

F. L'adoucissement :

L'opération de l'adoucissement consiste à réduire la dureté de l'eau par élimination des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} responsable de la formation du tartre.

Pour adoucir l'eau, la résine se d'abord mise sous forme Na^+ : étape dite de régénération effectuée avec du chlorure de sodium par passage d'une saumure, les sels de calcium et magnésium de l'eau dure seront échangés contre les ions sodium par passage sur la résine. L'eau obtenue ne contient plus d'ions de calcium et magnésium, mais se charge d'autant en ions sodium (**Aboumalik.,2015**).

2. Préparation de la boisson gazeuse:

Après avoir traité l'eau, il reste une deuxième étape qui est la production de la boisson gazeuse, c'est la siroperie. Elle est subdivisée en deux grandes parties :

- Préparation de sirop blanc
- Préparation de sirop fini (aromatisé)

2.1. Siroperie : (salle de préparation) :

C'est le lieu où s'effectue la préparation du sirop composé, qui s'obtient par le mélange d'eau de sucre et d'autres ingrédients spécifiques à la boisson.

2.1.1. Préparation du sirop blanc :

Cette étape consiste à mélanger le sucre et l'eau traitée dans le fondoir à des quantités suffisantes.

a. La dissolution :

Le sucre pur cristallisé est mélangé avec de l'eau déjà traité, par un agitateur dans une

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Cuve en inox pendant 16 à 20 min à une température comprise entre 75°C et 80°C contenu par l'envoi de vapeur vive. La production du sirop à chaud a un double rôle :

- Accélération du sirop à chaud a un double rôle.
- Assurer un traitement thermique du sirop.

b. La filtration :

Le sirop blanc acidifié doit subir une filtration pour retenir tout corps étranger en Suspension.

c. La pasteurisation :

Après filtration, le sirop subit un flash pasteurisation pendant 2mn à une température de 78°C à 85°C dans un pasteurisateur à plaques. La pasteurisation consiste à enlever les bactéries, les germes ainsi que les autres micro-organismes existant dans la solution.

d. Refroidissement :

Le sirop est porté à une température de 15°C, on le fait passer par un échangeur de chaleur à plaques ou circule à contre courant avec l'eau froide ou glycolée (4°C).

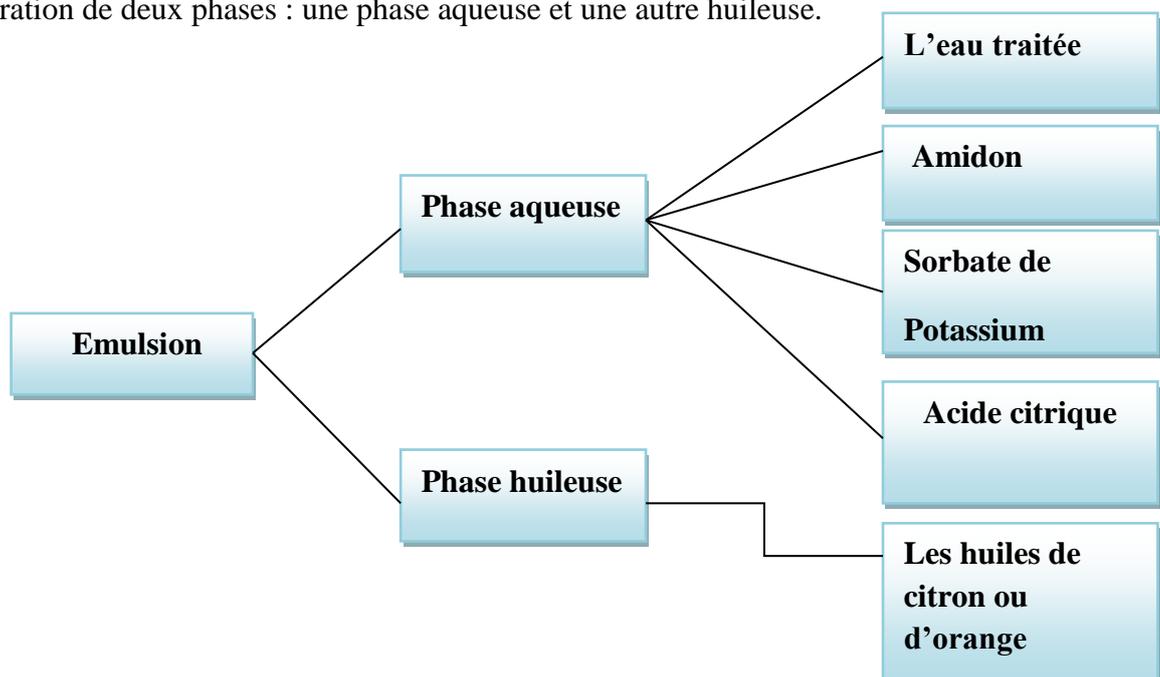
Cette étape est nécessaire pour recevoir des arômes et empêcher leur évaporation et pour éviter la formulation de la mousse au niveau de la soutireuse.

2.1.2. Préparation du sirop aromatisé :

C'est l'étape où interviennent tous les ingrédients de boissons sauf l'eau de dilution et le CO₂.

a. Émulsion :

C'est le service des arômes, ici on rajoute des arômes au sirop blanc obtenu au paravent. Ils sont ajoutés pour offrir un grand choix de goûts au consommateur. Émulsion est une préparation de deux phases : une phase aqueuse et une autre huileuse.



CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Figure n°9. Schéma des différentes phases d'émulsion

- La préparation de la phase aqueuse est effectuée au niveau de deux cuves de préparation où on mélange l'amidon avec de l'eau puis on injecte une quantité de sorbate de potassium (le sorbate de Potassium est reconnu comme conservateur grâce à son action contre les levures et les moisissures).
- dans la deuxième cuve on met de l'acide citrique (c'est additif alimentaire E320, joue le rôle d'acidifiant et d'exhausteur de goût dans les préparations industrielles notamment dans les sodas) .la préparation de cette phrase est toujours la veille de la production.
- pour la préparation de la phase huileuse, le graviton mélange les huiles de citron ou d'orange.
- Le jour de la production, les deux phases sont mélangées dans la cuve de mélange
- Ensuite on procède au mélange des deux phases à l'aide d'un agitateur mais qui ne donne pas les résultats attendus ce qui signifie qu'il faut encore homogénéiser le mélange.
- Cette étape se divise en deux opérations :
 1. On utilise un mixeur multi - dent qui est en mouvement de rotation et qui sert à causer le film et diminue la taille des gouttelettes à 0.3 μm , puis ajoute une quantité de l'estergom.
 2. On fait passer le mélange par un homogénéisateur, ce dernier est alimenté par des pompes de pression de 300 bars, ce qui fait casser le film en frappe le produit et augmente sa température de 25 ° C à 31°C ". C'est à cause des frottements, on fait un 2ème passage dans cette valve pour obtenir le résultat final qui est de 0,1 m et un produit stable pendant 6 mois.
- Après l'homogénéisation qui supporte une production de 120L/heure, On fait réduire la température du mélange jusqu'à 23°C, si on obtient un arôme stable, on passe directement à la cuve de stockage (3500L).
- Les Résidus d'émulsions sont placés dans la chambre froide à une température de 5°C avec les autres arômes.

b. Le sirop fini (aromatisé) :

C'est l'étape où interviennent tous les ingrédients de boissons sauf l'eau de dilution et le CO₂, elle débute par l'envoi du sirop blanc vers la cuve de préparation, au niveau de laquelle les arômes, les concentrés, les acidifiants, les colorants et conservateurs sont ajoutés suivant les dosages préconisés et l'ordre chronologique spécifique.

2.1.3 .Préparation du produit fini (mixage) :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Après l'aromatisation du sirop blanc vient le rôle de l'unité de mixage ou s'effectue les opérations de désaération de l'eau, d'ajout de sirop et de carbonatation successive pour obtenir la boisson gazeuse, il comprend un réservoir de désaération qui est maintenu sous pression négative par une pompe du vide à anneau liquide.

L'eau introduite par le haut dans le réservoir, est vaporisée dans une boule d'aspersion augmentant la surface de contact entre l'eau et le vide, de cette manière les gaz naturellement contenus dans l'eau sont expulsés par l'eau même, facilitant la phase successive de carbonatation.

L'unité de mélange eau/sirop (de type mécanique avec pompe doseuse ou de type électronique avec débitmètre magnétique sur l'eau et débitmètre massique sur le sirop) dose l'eau/le sirop dans la mesure prévue par la recette.

Le dispositif de carbonisation injecte directement le CO₂ dans le liquide pour obtenir la boisson gazeuse.

Le mélangeur statique doit ensuite bien mélanger l'eau et le sirop et casser les bulles de CO₂ pour en faciliter donc l'absorption.

La boisson gazeuse est enfin envoyée dans le réservoir de stabilisation/stockage, évidemment maintenu sous pression avec CO₂ et elle est envoyée ensuite à la remplisseuse. (Aguenoun,etBoutaoui .,2017)

3. Embouteillage :

3.1. Embouteillage PET

1.1 Rinçage des bouteilles :

Les bouteilles en PET pour boissons gazeuses, si elles sont soufflées sur place sont directement remplies sur une chaîne aseptique, ne nécessitent pas de lavage mais un rinçage, il s'agit d'une opération qui s'effectuera impérativement sur une rinceuses par injection d'eau chlorée ou non, stérile ou simplement potable, puis d'égouttage, avant de pouvoir effectuer son remplissage.(Millet., 2011)



Figure n°10 : rinçage des bouteilles

1.2 .Soutirage et remplissage des bouteilles :

Cette opération consiste au remplissage des bouteilles, parmi les techniques utilisées pour les boissons gazeuses, le soutirage iso barométrique qui consiste à appliquer au- dessus du liquide, dans le réservoir de la soutireuse et dans le récipient en cours de remplissage une pression supérieure à la pression de saturation en gaz à la température de ce liquide pour le mettre en état de sous saturation.

Le soutirage iso barométrique se déroule en quatre phases : (Millet., 2011)

- mise en pression du récipient à remplir
- Remplissage sous pression (écoulement par simple gravité)
- Arrêt du remplissage
- Décompression



Figure n°11: illustration d'une Remplieuse.

1.3. Bouchage :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Plusieurs types de boucheuses existent, adaptés aux divers types de bouchons. Le bouchage peut être effectué en ligne.

Le système du bouchage à vis convient aux bouteilles en plastique (PET). Les bouchons en plastique des bouteilles sont sécurisés par une bande d'invulnérabilité. Ils sont donc mis en place par simple pression (Cognard., 2005)



Figure n°12 : illustration d'une boucheuse.

1.4. Etiquetage :

L'étiquetage, support d'information et de marketing, est de plus en plus soigné. L'étiquetage consiste à mettre les étiquettes en plastique sur les bouteilles qui assure la présentation du produit aux clients.

Les étiquettes apportent de nombreuses informations :

- Nom de produit.
- Numéro de lot.
- Composition, Valeur nutritionnelle.
- Durée de conservation.
- La quantité nette.
- Numéro de téléphone.
- Adresse et email de l'unité



Figure n°13. Illustration d'une étiqueteuse.

1.5. Codage et fardage :

Après le remplissage et le bouchage, les bouteilles passent un dateur pour le codage qui s'effectue grâce à une inscription au laser ou y est inscrit date, heure, le code de l'usine et la ligne de production, numéro de lot ce qui permet d'assurer la traçabilité du produit, enfin passent par une fardeleuse pour l'emballage (Aguenoun,etBoutaoui .,2017).



Figure n°14. Illustration d'un dateur.

1.6. Stockage :

Le stockage de produit fini peut se faire dans un milieu de stockage convenable de température, de l'humidité et de la lumière.

3.2. Embouteillage en canette :

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

Les canettes sont fabriquées en aluminium et en acier étamé, elles sont aussi très populaires pour le conditionnement des boissons gazeuses.

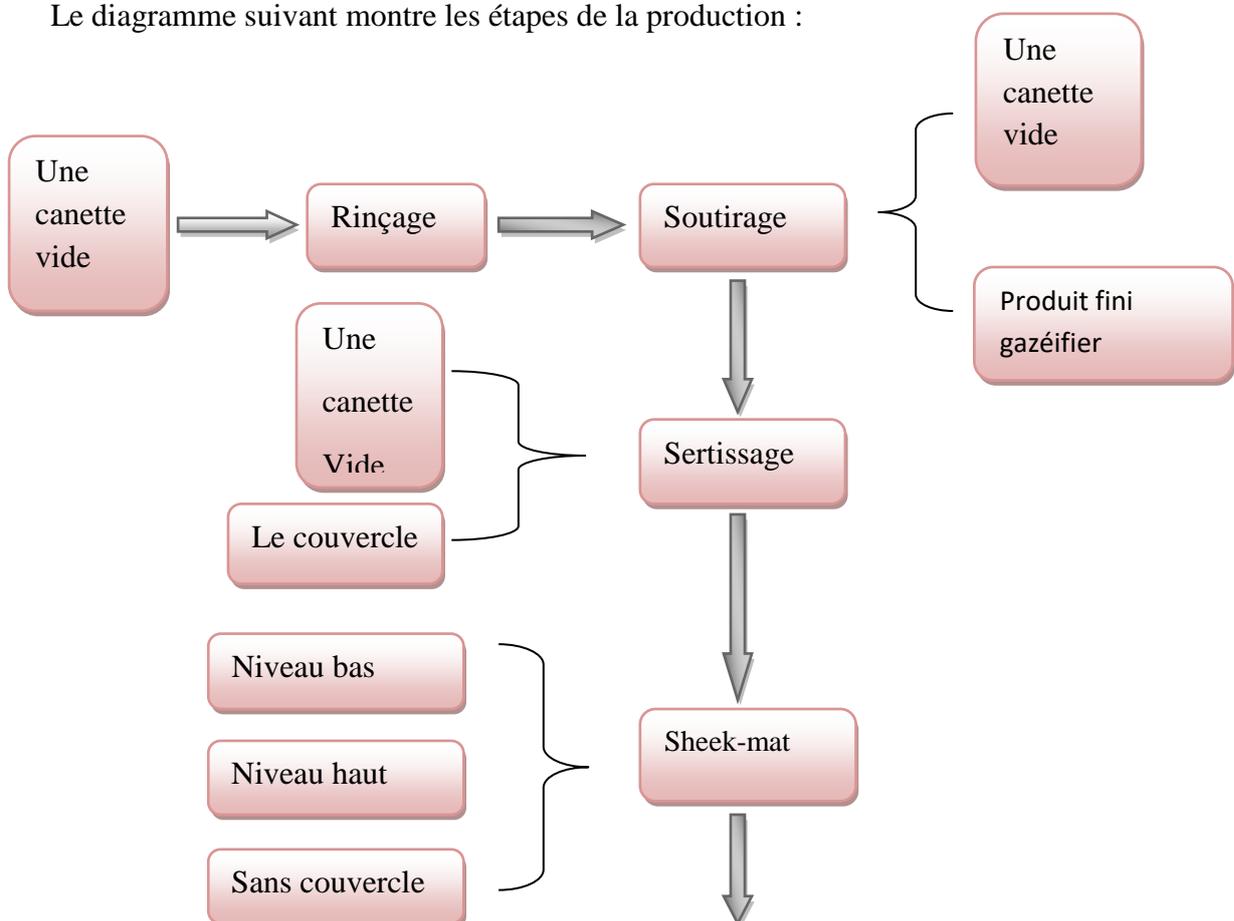
Le processus de remplissage de boisson en canette au niveau de soutireuse est le même processus qui effectué dans la 1^{ère} et la 2^{ème} ligne.

Avant le remplissage les canettes doivent passer par une rinceuse pour éliminer tous la poussière et tous corps étranger éventuel à l'intérieur, puis elles passent directement par la remplisseuse pour être remplie.

Après la remplisseuse, élimination de la mousse est effectuée grâce à une douchette pour passer à la sertisseuse.

C'est de cette façon qu'on empêche l'air de s'introduire dans la canette et d'oxyder le produit puis elle entre dans la sertisseuse.

Le diagramme suivant montre les étapes de la production :



CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES BOISSONS GAZEUSES

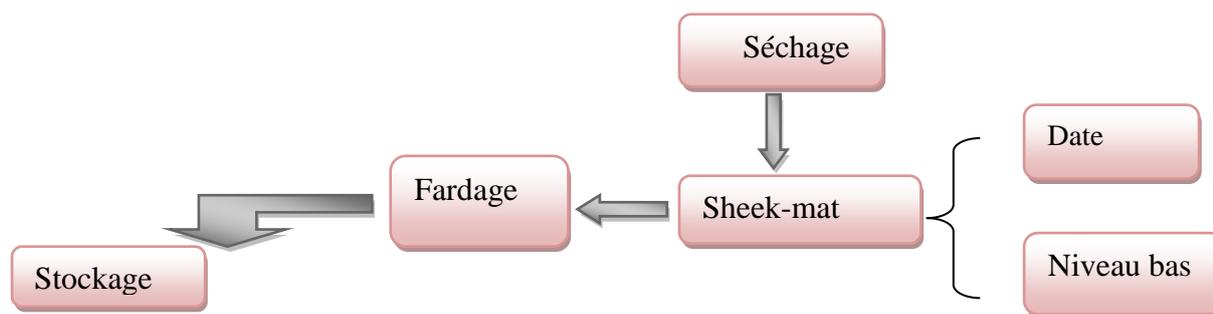


Figure n°15: schéma de Ligne de production en canette

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

I. Définition de la qualité

La norme ISO 9000_2000 donne la définition suivante : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit, d'un processus ou d'un service qui lui confèrent son aptitude à satisfaire des besoins implicite ou explicite »(Vierling.,1998).

II. Composants de la qualité

Le produit alimentaire doit être conforme aux différents critères de qualité Nutritionnelle : Composition qualitative en macronutriments (glucose, protéines et lipides), et en micronutriments (vitamines et oligoéléments).

1 .Hygiénique : Absence de composé toxiques ou de microorganismes susceptibles de nuire à la santé du consommateur.

2 .Organoleptique : Apparence (forme, couleur), flaveur (arome, saveur), texture(consistance, résistance) .Pour ces trois critères, il faut prendre en compte, la stabilité du produit, imposant des conditions de stockage pour une bonne conservation.

3 .Financière : Le cout s'oppose souvent aux autres critères, il s'agit donc d'optimiser le rapport cout- qualité.

4 .Technologie : Ce critère prend en compte de nouveaux procédés qui doivent être bien maîtrisés pour permettre d'assurer la qualité.

III. Contrôle de qualité dans les boissons gazeuses :

III.1. Définition du contrôle de la qualité

Le contrôle de qualité est considéré comme une opération nécessaire permettant d'examiner les points critiques de la fabrication d'un produit alimentaire à savoir, la matière première utilisée, les conditions et l'état des installations de fabrications, le personnel et enfin le produit vendu au délai(Multan.,1994).

III. 2. Les altérations liées aux boissons gazeuses :

Les principales altérations lors de stockage de la boisson gazeuse sont :

- Altération microbiologique,
- Altération physico-chimiques,
- Altération organoleptiques.

3.2.1. Altération microbiologique :

Une altération de qualité hygiénique met en cause la santé de consommateur.

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

Le produit altéré conduit à des intoxications alimentaires de gravités diverses suivant la nature des micro-organismes (la forte teneur de boisson en sucre permet aux levures et aux moisissures de se développer). La boisson peut subir des contaminations tout au long de chaîne de fabrication (**Guiraud .,1998**).

Les agents d'altérations sont :

1. Les moisissures

Les moisissures se développent sous l'influence de l'humidité de l'air, d'une certaine température et à faible luminosité, lorsqu'elles sont visibles, ce qui n'est pas toujours le cas, elles prennent habituellement l'aspect de tâches de couleur brune ou noire(**Guiraud.,1998**). En alimentation, une moisissure est souvent un contaminant les moisissures sont capables de détériorer les denrées alimentaires par la formation d'alcool. Beaucoup de moisissures peuvent décomposer l'acide tartrique et ses sels (**Agougou,etBenamaras.,2003**).

2. les levures :

Les principales agents d'altération des boissons gazeuses sont les levures qui provoquent une fermentation rapide et celles une fermentation lente.

Ceci pour plusieurs raisons :

- Elles supportent des pH bas,
- Elles peuvent utiliser l'azote organique,
- Elles tolèrent des fortes concentrations en sucre (glucose) qu'elle le transforme en éthanol (fermentation). (**Bourgeois .,1996**)

3. Les coliformes totaux et fécaux :

Il s'agit de coliformes totaux et fécaux, lorsque le nombre de ces bactéries augmente, elles deviennent pathogènes provoquant les intoxications alimentaires (**Castra., 1980**).

De nombreuses espèces de micro-organismes disparaissent sous l'effet des agents sélectifs du milieu, notamment du bas pH et de la forte concentration en CO₂(**Larpen., 1997**).

4. Les clostridium

Ce groupe appartient à la famille des bacillaceae gram+, anaérobie strict, mobile sporulant, peut résister plusieurs minutes à 100°C ou plus.

On appelle clostridium sulfite-réducteur, car il est capable de réduire le sulfite. Cette réaction est mise en évidence par formation de sulfate dans un milieu contenant du sulfite de sodium et un alun de fer.

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

Deux espèces sont responsables de toxi-infection alimentaire Clostridium perfringens, (toxino-gène) et pathogène, responsable de septicémies chez l'homme et les animaux, et clostridium botulinum responsable de botulisme chez l'homme. (Guirand., 1998)

4. Les germes revivifiables

Des micro-organismes aérobies non pathogènes dits "revivifiables" permet de dénombrer les bactéries se développant dans des conditions habituelles de culture et représentant la teneur moyenne en bactéries d'une ressource naturelle. Ces germes n'ont pas d'effets directs sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique.

3.2.2. Altération physico-chimique :

Les différents facteurs du milieu extérieur qui jouent un rôle dans l'altération sont les suivants (Aboutayeb.,2011):

A- le temps :

Introduit la notion de vitesse de réaction, dont la connaissance est indispensable, afin de déterminer la durée maximale probable de conservation. Ce facteur se traduit concrètement par la date limite ou conseillée de consommation ou de vente portée sur l'emballage des produits alimentaires.

B- La température :

La température est par ailleurs le paramètre essentiel de stabilité ou d'évolution des équilibres thermodynamiques, ainsi, la stabilité des états physiques (émulsion, gels, état liquides/solide, état cristallin, état amorphe) dépend essentiellement de la température, et dans une moindre mesure des facteurs pH, aw.

Les températures sont indiquées sur les emballages et doivent être respectées par tous les acteurs de la chaîne alimentaire (Aguenoun ,etBoutaoui .,2017).

C- Le pH :

Influence considérablement les activités enzymatiques et les développements microbiens, les milieux acides étant en général favorables.

D- La teneur en O₂ et en gaz carbonique :

(Composition de l'atmosphère en équilibre avec l'aliment) intervient sur la nature du métabolisme (aérobies ou anaérobie) des microorganismes et des entités vivantes, et sur l'intensité des oxydations non enzymatiques et de certaines réactions d'oxydation enzymatique (Aguenoun ,etBoutaoui.,2017).

E- La contrainte mécanique :

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

(Pression, choc, contraintes diverse) peut être responsable de déformation, d'écrasement et/ou de casseur qui confèrent un aspect rédhitoire au produit.

3.2.3. Les altérations organoleptiques

3.1. Altération de la saveur :

Le goût et la saveur sont des caractéristiques déterminant pour l'évaluation de détérioration des boissons (Varsamy et samogye.,1990).

Les changements de saveur au cours de stockage peuvent être attribués à de perte de substances aromatique, ces altérations peuvent également être le résultat d'un ensemble de réactions chimique entre les éléments constitutifs de l'arôme entraînant ainsi un amoindrissement de la saveur caractéristique et un développement d'une autre saveur atypique(Varsamy etSamogye.,1990).

3.2. Changement de la couleur :

La couleur joue un rôle important dans l'évaluation de la qualité d'un aliment. En effet la couleur est surtout liée à la maturité, a la présence d'impureté, à la mise en œuvre approprié ou défectueuse d'un traitement technologique, a de mauvaises conditions. Le stockage est un début de détérioration par des micro-organismes (Cheftel.,1976).

Le changement de couleur de boisson durant le stockage est essentiellement du aux réactions du brunissement non enzymatique, initiées par le glucose, le fructose, l'acide ascorbique et les acides aminés (Frang et ts'eng.,1990).

3.3. Modifications de l'aspect :

- Apparition d'une opalescence d'un trouble dans les boissons limpides (levures).
- Formation d'un anneau, surtout dans les sirops(levures osmotolérantes).
- Apparition des flacons (levures).
- Apparition d'un dépôt (levures).
- Décoloration de boisson aux colorants naturels (levures ou bactéries).(Guiraud.,1998).

3.4. Modification de l'odeur et du goût :

- Diminution du goût (levures).
- Gout aigre (bactéries lactique ou acétique).
- Odeur et goût de beurre (bactéries lactique).
- Odeur de moisissures(Bourgeois et al .,1996).

3.5 .Facteurs favorisant l'altération des boissons gazeuses :

A- Facteur microbiologique :

La quantité et l'espèce initiales des micro-organismes dans la boisson après hermétisation de la bouteille détermine la stabilité de la boisson, pour l'obtention d'un produit stable, la

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

quantité microbienne dans le produit fini ne doivent pas dépasser 100 cellules dans 1 ml. et absence de germe pathogène. (Bourgeois et al., 1996).

B- facteurs technologiques :

Le processus technologique de la production des boissons influe sur la stabilité du produit fini, tel que préparation de l'eau des sirops de sucre, embouteillage, les procédés de conservation et la température de stockage. (Bourgeois et al., 1996).

III.4. Les préventions des altérations :

Les efforts de préventions portent d'une part sur la réduction de la contamination et de d'autre part sur l'inhibition de la multiplication des contaminations présentes.

4.1. Réduction de la contamination :

Elles s'obtiennent par la maîtrise de la qualité des matières, par une bonne pratique de fabrication éventuellement par la microflore du produit en ce qui concerne l'hygiène de la fabrication, il faut surtout empêcher la formation (Nids d'infections) par un nettoyage et une désinfection efficace, l'atmosphère doit être pauvre en micro-organisme. (Bourgeois et al., 1996).

4.2. Inhibition de la multiplication du micro-organisme :

Les caractéristiques physico-chimiques des boissons et tout particulièrement des boissons gazeuses sont fortement sélectives et il est possible de renforcer dans une chaîne la mesure cette sélectives, toutes fois diverse contraintes, notamment la crainte organoleptiques font qu'il est difficile d'accroître beaucoup l'intensité des facteurs en s'appuyant sur leur synergie (Bourgeois et al., 1996).

III. 5. Niveaux du contrôle – qualité

La CBGN veille principalement sur deux volets pour le contrôle de la qualité à savoir :

- Le contrôle des matières premières.
- Le contrôle au cours de la production.

5.1. Contrôle des matières premières:

C'est un autocontrôle effectué par l'entreprise permet de vérifier la contamination globale et la présence de microorganismes particuliers susceptibles de gêner la fabrication. Ou d'altérer le produit fini lorsqu'ils ne sont pas détruits lors d'extraction.

Le contrôle microbiologique des matières premières doit donc être conforme aux cahiers de Charge.

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

1.1. Sucre :

Le but de ce contrôle est de déterminer les paramètres physico-chimiques et microbiologiques du sucre afin de les comparer aux exigences de la compagnie pour s'assurer de sa conformité.

Chaque arrivage de sucre doit être contrôlé, le travail dans laboratoire consiste à qualité microbiologique du sucre blanc selon des méthodes d'analyse décrit dans les ouvrages spécifique.

- **Contrôle microbiologique**

Tableau N°3: les germes recherchés dans le sucre.

Germes recherché	Milieu utilisé	T°C d'incubation	Temps d'incubation	Normes (ufc/g)
Germes totaux	PCA	30	72	2.10 ²
Anaérobies sulfito-réducteur	VF	45	48	10
Germes acidifiant	Hypersaccharosée	44	72	50
Levures et moisissures	Sabouraudchloramphénol	25	3 à 5 jours	10

1.2. L'eau (procès) :

2.1. Contrôle physico-chimique :

Le tableau 4 regroupe les paramètres généralement mesurés pour caractériser une eau de destinée à la fabrication d'une boisson avec leur limite.

Tableau N°4 : Les paramètres physico-chimique des eauxdes boissons gazeuses.

Paramètres	TH (°F)	Alcalinité (mg/l)	pH	Conductivité (procès) $\mu\text{s/cm}$	Turbidité (NTU)
Normes	4-6	45-85	6,5-6,8	500	0,5

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

2.2. Contrôle microbiologique :

Tableau N° 5: Normes de qualité bactériologique d'une eau de boisson gazeuse sucrée.

Germes recherchés	Milieu utilisé	T° C incubation	Temps d'incubation	Normes (ufc/g)
Coliforme fécaux	Tergitol+ ADD	45	48H	Abs
Les anaérobies Sulfito-réducteur	VF	45	48 H	10 ²
Streptocoque	Slantez + ADD	37	48 H	Abs

2. contrôle au cours de la production :

2.1. Contrôle de sirop simple

-Le tableau ci-dessous résume ces différents contrôles :

Tableau N°6: Les différents paramètres contrôlés

Elément contrôlé	Paramètres	Normes
Sirop blanc	Brix pH	65 ° Neutre
Sirop fini (Concentré)	Brix pH Acidité	56.8-57.2° variables en fonction du parfum qu'on cherche à obtenir

2.2. Contrôle du produit fini: « contrôle des boissons gazeuses »

Avant d'arriver au consommateur, les boissons gazeuses passent donc par un service contrôle qualité. Ce dernier est chargé de contrôler le produit du début jusqu'à obtenir une boisson prête à être consommée, il est chargé aussi de l'étalonnage des différents appareils existants dans le laboratoire ainsi que leurs bon fonctionnements.

A-Contrôle physico-chimique :

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

Le but de ce contrôle est préventif. Il assure aux consommateurs la qualité organoleptique et la valeur nutritionnelle des boissons gazeuses à l'unité de production le respect et la confiance des clients.

Plusieurs paramètres doivent être contrôlés au cours de la production de la boisson gazeuse :

1. Le Brix : Le Brix représente la quantité de matière sèche soluble dans 100g de solution.

1° Brix = 1g de sucre dans 100g de boisson.

La détermination de l'indice Brix est réalisée en mesurant l'indice de réfraction d'une solution. On utilise un réfractomètre, dans le cas présent on utilise un réfractomètre.(AFNOR, 1986)

2. Le pH :Le pH est un paramètre important pour le contrôle de la qualité des boissons et a une influence significative sur leur digestibilité, leur goût et leur stabilité. La mesure du pH permet également de déterminer l'acidité ou la basicité d'une solution (AFNOR., 1986).

3. Le Taux de CO₂ : La concentration du gaz carbonique est mesurée par la méthode de « système de réfrigération », qui consiste à dévoiler la quantité du CO₂ qui se trouve dans la boisson gazeuse, à l'aide d'un manomètre et la mesure de la température du produit.

Cette technique se base sur la mesure de pression par le manomètre et la mesure de la température du produit .A chaque couple pression-température correspond la quantité bien précise de gaz carbonique

4. L'acidité :Une acidité, une alcalinité, est une force d'un acide ou d'une base : les propriétés acides (ou basiques=alcalines) d'une solution sont dues aux ions H⁺ (ou OH⁻) réellement présents dans la solution, d'où la notion d'acidité varie.

L'acidité se définit comme l'aptitude et la capacité de libérer des ionsH⁺.

5. Analyse sensorielle :L'Analyse sensorielle (Goût, odeur, apparence) c'est tout simplement un test qui consiste à goûter la boisson et la sentir en essayant de détecter une anomalie au goût à l'odeur ou à l'apparence.

b- Contrôle microbiologique :

Les contrôles microbiologiques ont essentiellement pour but la recherche des Coliformes, des Germes Totaux, des Levures et Moisissures.

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

Tableau N°7: les germes recherchés dans la boisson gazeuse.

Germes recherchés	Milieu utilisé	T°C d'incubation	Temps d'incubation	Normes (ufc/g)
Germes totaux	PCA	30	72H	10 ²
Les levures et Moisissures	Sabouraudchloramphénol	25	3 à 5 jours	10

2.3. Contrôle des matières d'emballage et de conditionnement :

1. Contrôle du torque :

Il s'agit ici de la description de la méthode de mesure du couple de dévissage des bouchons pour s'assurer que le consommateur peut dévisser aisément les bouchons sans pourtant que celles-ci soient mal vissées.

Le contrôle du torque est fait pour mesurer la torsion des bouchons sur les bouteilles de boissons. Cette opération s'effectue à l'aide d'un torque-mètre.

Le bouchon est dévissé à l'aide d'un torque-mètre sur lequel une aiguille indique le moment de la force nécessaire à ce dévissage (Nambiema.,2012).

2. Contrôle du codage : C'est un examen visuel

Le codage est contrôlé pour s'assurer que les codes (Dates d'expiration et de Production, heure de production, la ville et la ligne de production) sont présents comme l'exige et sont lisibles (Nambiema,2012).

3. Contrôle des étiquettes et de l'étiquetage : C'est un examen visuel

Contrôle en place du système de vérification pour éviter les erreurs d'étiquetage et contrôler l'étiquetage des bouteilles.(Nambiema,2012)

4. Contrôle de sertissage :

Le sertissage des conserves est une opération mécanique destinée à assembler le couvercle ou fond sur le corps d'une boîte de conserve. La maîtrise de cette opération est essentielle pour garantir la sécurité sanitaire du produit fini. Après un rappel des opérations permettant la formation d'un serti sur une boîte métallique, les outils et les moyens de contrôle de la qualité des sertis sont présentés, ainsi que les difficultés à établir parfois une corrélation entre l'étanchéité et les mesures dimensionnelles (Lehebel et Beller.,2015).

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ

III. 6 .Importance de contrôle de qualité

6.1. Importance de contrôle de qualité physico-chimique

Les différents caractères physico-chimiques influent directement sur la qualité organoleptique du produit alimentaire. Ils jouent un rôle important dans le domaine de la préservation des boissons (Lederer.,1986) .

6.2. Importance de contrôle de qualité microbiologique

Selon Multan(1994), ce type de contrôle doit permettre de garantir :

- **La qualité hygiénique :**

Son altération met en cause la santé de consommateur. En effet, ce type d'altération est due à un développement de micro-organismes qui synthétisent de toxines responsables de toxico-infections alimentaires.

- **La qualité marchande :**

Son altération modifie la texture et la qualité organoleptique de produit .Bien que non dangereuse pour la santé de consommateur, cette altération rend le produit impropre à la consommation .Le contrôle microbiologique a pour but de vérifier l'efficacité des techniques après leur application. Le but de cette opération est de stocker et de commercialiser un produit microbiologiquement stable

PARTIE II

PARTIE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE I : MATÉRIEL ET MÉTHODES

MATERIEL ET METHODES

Face à l'augmentation de la consommation des boissons d'une manière générale et les boissons énergisantes d'une manière particulière, les travaux de recherches sur les risques sanitaires liés à la consommation de ces produits s'avèrent plus qu'indispensable notamment en Algérie.

Dans le cadre d'un travail, portant sur la caractérisation des boissons commercialisées au niveau du marché national, en vue de quantifier les teneurs réels en sucres, additifs alimentaires et en caféines une enquête préliminaire a été réalisée.

I.1. Description de l'enquête

Le groupe enquêté est constituant de 140 étudiants (50 de sexe masculin ; 90 de sexe féminin) de la faculté des sciences de la nature et de la vie de de l'université Saad Dahlab-Blida1.

Un questionnaire comportant (10) questions a été soumis aux enquêtés.

Il a été demandé aux participants d'indiquer s'ils consomment les boissons gazeuses y compris les boissons énergisantes, les différents types de boissons consommées, les critères de sélection d'une boisson, la quantité journalière consommée avec la fréquence de consommation, leur connaissance sur la composition des boissons gazeuses et les éventuels risques et enfin parmi quel type de produits (bénéfique ou néfaste) classent-ils les boissons ?

Le questionnaire est en annexe 1.

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'engagent à y répondre sincèrement. Le recueil des données pour cette étude a été réalisé à l'aide d'un questionnaire en ligne partagé sur un réseau social soumis aux étudiants.

I.2.Traitement des données et analyse

Les données ont été saisies et analysées sur Excel.

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

RESULTATS ET DISCUSSION

2. 1.Caractéristiques de l'échantillon enquêté :

Le tableau 8 regroupe les caractéristiques de l'échantillon enquêté.

Tableau8: caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée

	Effectifs	Fréquences (%)
Population étudiée	140	100%
Sexe		
Masculin	50	36%
Féminin	90	64%

L'échantillon est hétérogène et se caractérise par une dominance du sexe féminin avec un pourcentage de 64%.

2.2.État de consommation des boissons gazeuses BG

Parmi les étudiants questionnés, 119 étudiants soit 85% consomment les boissons gazeuses tels que : limonades, cola, bitter, eaux gazéifiées, boissons sucrées, boissons énergisantes.

Les 21 autres étudiants soit 15% déclarent qu'ils ne consomment pas les boissons (figure 15).

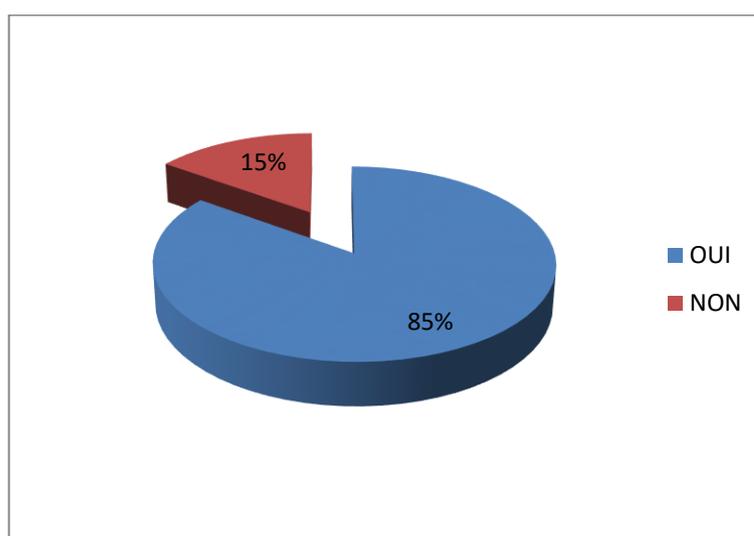


Figure n°15: Fréquence de consommation des boissons gazeuses

Indépendamment du type de boissons consommées, elles constituent une source importante d'eau, peu de vitamines et de minéraux. Cependant, leurs apports en sucre et en additifs alimentaires constituent une vraie menace pour les consommateurs.

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.3. Les types des boissons consommées

La figure 16 montre le classement des différents types de boissons sucrées établis selon les résultats du questionnaire :

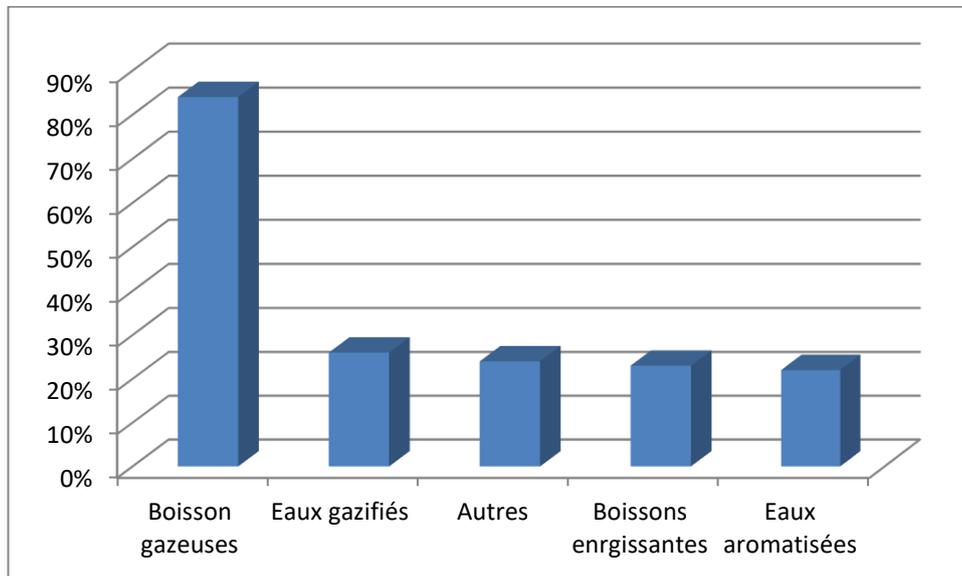


Figure 16: les différents types de boissons consommées

Selon ces résultats nous déduisons que les boissons gazeuses sont largement préférées comparativement aux eaux gazéifiées, énergisantes ou aromatisées.

Cette préférence est due à :

- La disponibilité des boissons gazeuses en quantité et en marque au niveau du marché national,
- Le prix fortement accessible.

2.5 Marques consommées

La figure n°17 illustre le classement des boissons sucrées par ordre de préférence.

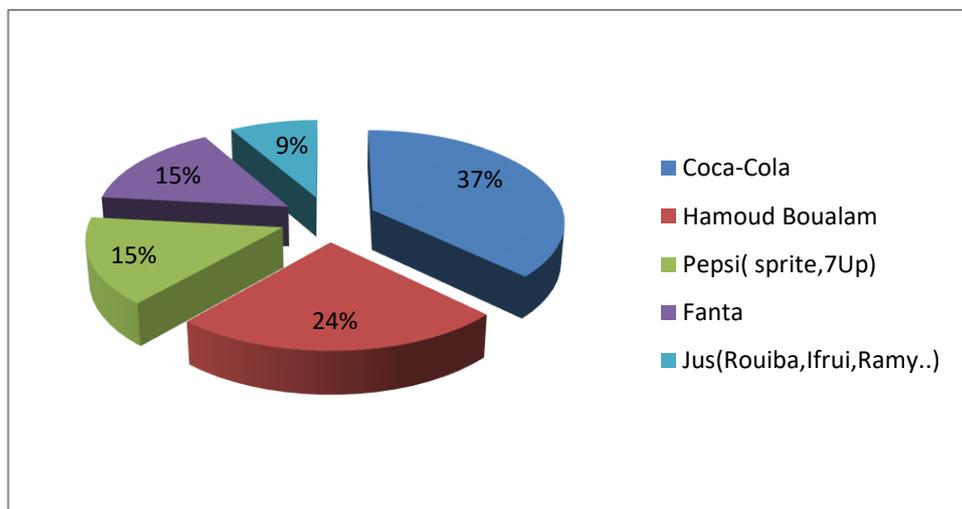


Figure n°17: Les marques les plus consommées

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

La boisson type Coca-Cola est la boisson la plus préférée par les enquêtés avec un taux de 37%, suivie de la boisson marque Hamoud Boualam avec un taux de 24 %.

La boisson de marque Pepsi et la boisson de type Fanta sont classées troisième selon l'ordre de préférence avec un taux de 15%.

Les jus gazéifiés de types (Orangina, Ramy, Ifruit etc...) sont moins préférés avec un taux de 9 %.

Coca cola est classée première grâce à sa réputation mondiale, son ancienneté, c'est un label de qualité. Hamoud est connu aussi bien que coca-cola depuis très longtemps si bien qu'elle est fortement consommée par les algériens. Les consommateurs considèrent les boissons Coca cola et HamoudBoualem les meilleurs sur le plan qualité.

A l'échelle mondiale, les sodas industriels font partie du top 10 des boissons les plus consommées. Parmi ces boissons, le coca-cola trône les premières places du classement de consommation, ceci, depuis des décennies. Elles sont particulièrement plébiscitées, grâce à leur goût et la sensation de plaisir éphémère qu'elles procurent avec le gaz et les sucres contenus dans leur composition ; deux des plus grands ennemis de la lutte contre le surpoids. Selon les estimations, la consommation mondiale de coca-cola est de 350 milliards de litres par jour, ce qui représente plus de 10.000 litres à la seconde. Quand on sait que cette boisson est concurrencée par des dizaines d'autres marques, il va sans dire que les statistiques sur la consommation de sodas au monde ont de quoi nous donner le tournis.

3.5 Critères de consommation

La figure 18 illustre les résultats relatifs aux critères de choix des boissons gazeuses.

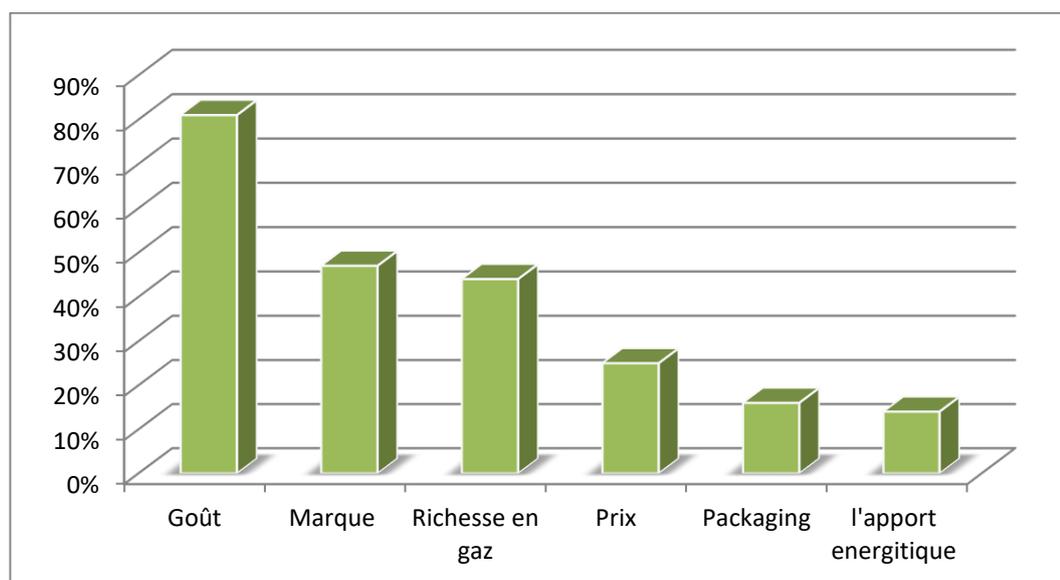


Figure n°18 : critères de choix des boissons

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

Il en ressort que le choix est largement dominé par le goût sucré de la boisson. Alors que l'apport énergétique est faiblement considéré.

Des études récentes ont montré que l'une des stratégies adoptées par les producteurs des boissons et de jouer sur le goût des boissons notamment les teneurs en sucres.

2.6 .Ration de consommation

La figure n°19 illustre la quantité journalière de boisson consommée.

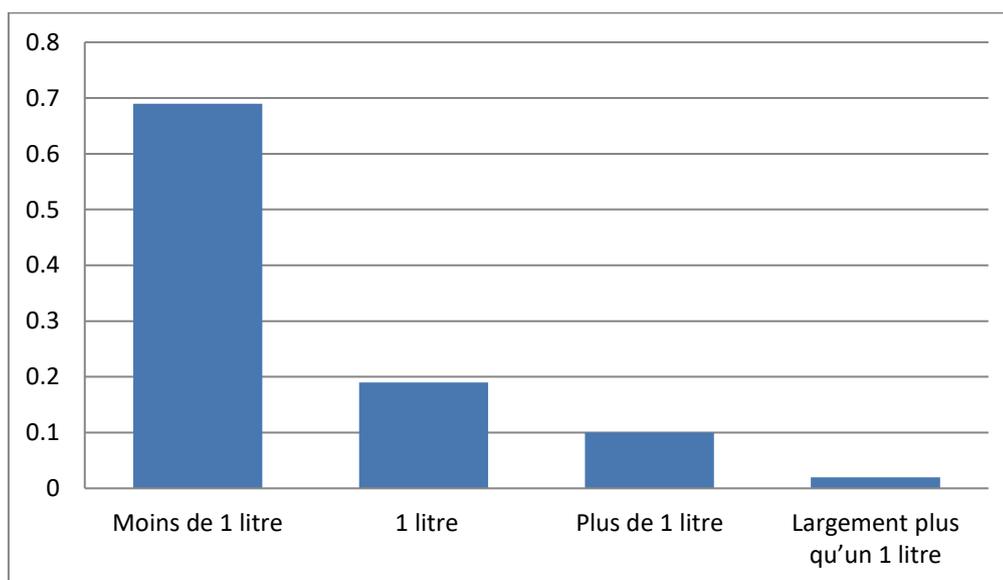


Figure n°19 : Ration de consommation par jour.

Parmi les sujets questionnés, 69% consomment moins d'un litre de boissons gazeuses par jour, 19% consomment un litre /jour, 10% plus d'un litre, 2% consomment plus de un litre par jour.

2.7 Fréquence de consommation

La fréquence de consommation des boissons est variable (figure n°20)

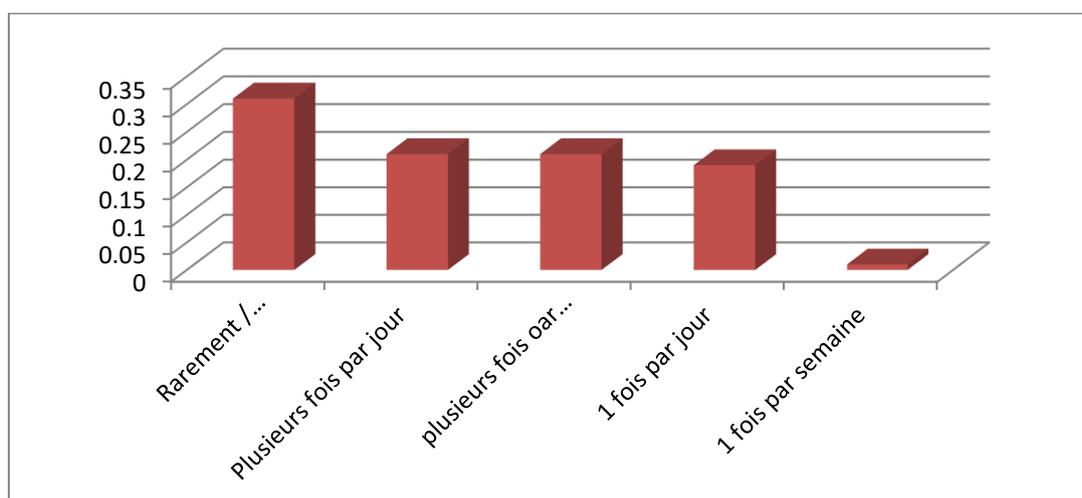


Figure n° 20 : Fréquences de consommation par jour

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

Parmi les 119 participants à l'enquête qui consomment les boissons gazeuses, 31% déclarent qu'ils consomment occasionnellement, 21% consomment les boissons plusieurs fois par jours, et 19% consomment une seule fois par jour, 8% consomment une fois par semaine.

D'après les résultats d'un récent sondage mené par le Réseau du sport étudiant du Québec (RSEQ) auprès de 10 000 jeunes de 13 à 17 ans, il semblerait que :

- la consommation des boissons gazeuses est régulière chez 44 % des jeunes québécois (53 % chez les garçons),
- 28 % des jeunes consomment des boissons pour sportifs de manière régulière, les garçons en boivent deux fois plus que les filles, et cette proportion s'élève quatre fois plus lorsqu'il s'agit d'une consommation fréquente (« tous les jours ou presque » et « 3 à 4 fois par semaine »), soit 4 % des filles comparativement à 16 % des garçons.

. Réseau du sport étudiant du Québec. (2011). Projet de dénormalisation de la malbouffe auprès des jeunes : Enquête québécoise sur le marketing de la malbouffe : 10 000 jeunes se prononcent. (Rapport no. 978-2-923572-12-3). Consulté le 01.09.2020.

2.8 .Moment de consommation

Les résultats relatifs au moment de consommation des boissons révèlent que les enquêtés n'accordent pas d'importance à ce facteur essentiel (figure n°21).

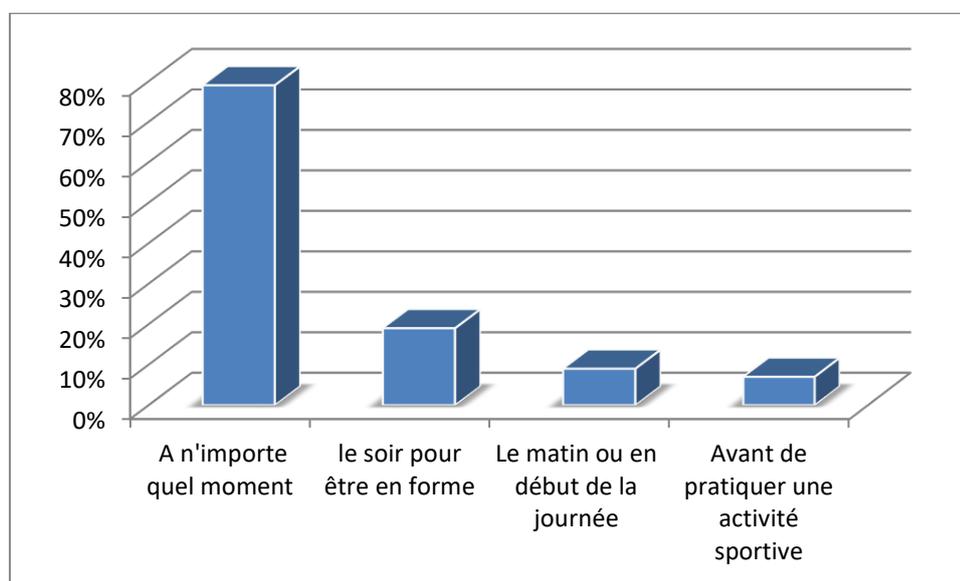


Figure n°21: Moment de consommation des boissons gazeuses

79% des étudiants consomment les boissons à tout moment de la journée, 19% préfèrent les consommées le soir, 9% débutent la journée avec des boissons sucrés et 7% les consomment avant de pratiquer une activité sportive.

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les plus part des enquêtés n'ont pas d'arguments scientifiques quant au moment de la consommation des boissons.

3. État de consommation des boissons énergisantes

La figure n°22 représente la place des boissons énergisantes par rapport à d'autres boissons.

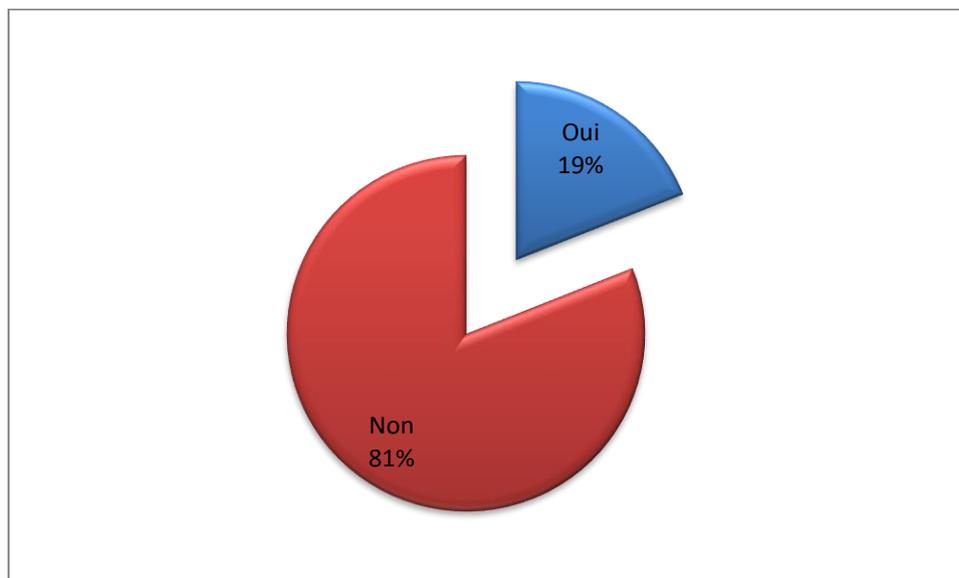


Figure n°22 : taux de consommation des Boissons énergisantes

Il est à noter que 113 étudiants soit un taux 81% déclarent qu'ils ne consomment pas de boissons énergisantes, par contre 27 soit 19% préfèrent ces boissons.

Les boissons énergisantes sont des boissons sucrées avant tout, mais la présence de fortes quantités de caféine est une source d'inquiétude supplémentaire. La consommation de boissons énergisantes chez les jeunes peut vite les faire atteindre leur apport quotidien maximal en caféine recommandé par OMS. Un apport en caféine supérieur aux limites recommandées peut entraîner l'apparition d'effets indésirables, depuis la simple nausée jusqu'à des problèmes cardiaques graves ». Nous considérons que les étudiants enquêtés sont bien informés des effets néfastes que engendrés la consommation de ces BE.

3.1 .Marques des boissons énergisantes consommées

La figure n°23 illustre les marques des boissons énergisantes préférées par les enquêtés.

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

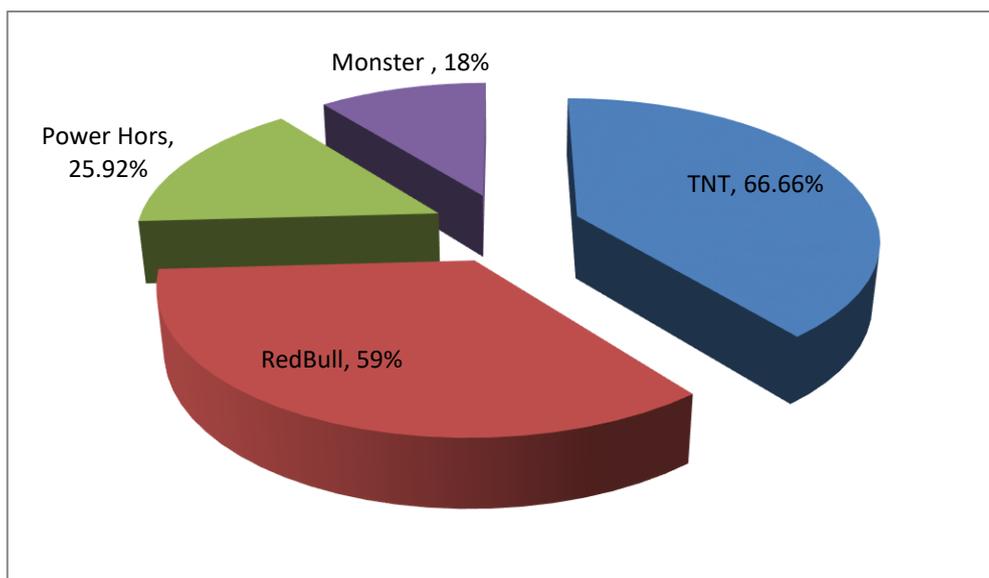


Figure n°23: marques des boissons énergisantes (BE) consommées

Il en ressort que :

Les 27 étudiants qui consomment les boissons énergisantes ont une tendance variable. 66,66% préfèrent la BE de marque TNT, 59,25% préfèrent la BE de marque RedBull, 25,92% préfèrent la BE de marque Powerhorse alors que 18% préfèrent la BE de marque Monster.

Cette répartition peut s'expliquer soit par :

- la disponibilité du produit par rapport au consommateur.
- Le prix à la portée de ces étudiants.
- L'influence des médias.

3.2 Etat de connaissance sur la composition des boissons énergisantes

La majorité des consommateurs des boissons énergisantes ignorent la composition de ces produits (figure n°24)

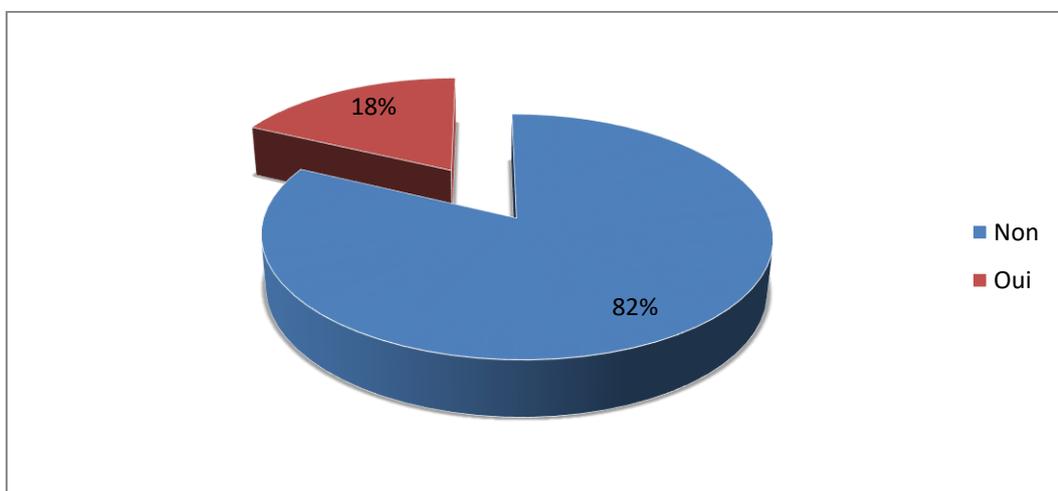


Figure n°24 : Connaissances des enquêtés sur la composition des boissons énergisantes

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

En effet, 82 % des enquêtés déclarent qu'ils ignorent complètement la composition des BE.

La plus part n'ont pas cette curiosité de lire les étiquettes et voir la composition de son produit alimentaire, ne savent pas les codes des additifs alimentaire ni les autres noms des ingrédients. Cette information interpelle les acteurs dans le secteur alimentaire pour sensibiliser d'avantage les consommateurs sur l'importance d'exploiter les informations étiquetées pour savoir ce qu'ils consomment.

3.3 Ingrédients à risques

La figure 25 illustre les résultats relatifs aux différents ingrédients à risques cités par les enquêtés :

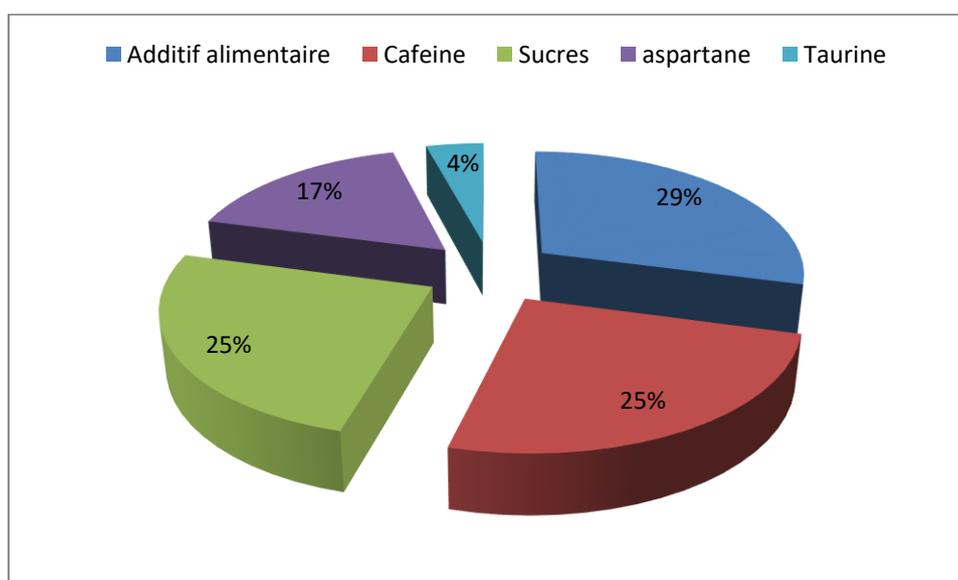


Figure n°25. Ingrédients à risques

Parmi les étudiants questionnés, 18% connaissent les risques des boissons énergisantes et les ingrédients incriminés sont dans l'ordre les additifs alimentaires, les sucres, la caféine, l'aspartame puis la taurine.

Dans une étude menée par **Chenouf et al., 2014**, les résultats obtenus montrent que 23.33% des échantillons de boissons gazeuses analysés sont non conformes. Cette non-conformité est due au dépassement des doses de la saccharine pour 20% des échantillons et à la présence d'un édulcorant non autorisé, le cyclamate dans un seul échantillon. Les échantillons incriminés sont de type boissons gazeuses (6.66%), boissons plates (13.33%) et jus (3.33%). L'emploi de la saccharine à de forte concentration se justifie par les fabricants à cause de son pouvoir sucrant

CHAPITRE II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

élevé donc à finalité technologique (qualité organoleptique) et par son prix bas donc économique comparativement au saccharose.

3.4 L'impact de la consommation des boissons gazeuses sur la santé

L'avis des enquêtés sur l'impact de la consommation des BG sur la santé humaine est illustré par la figure n° 26.

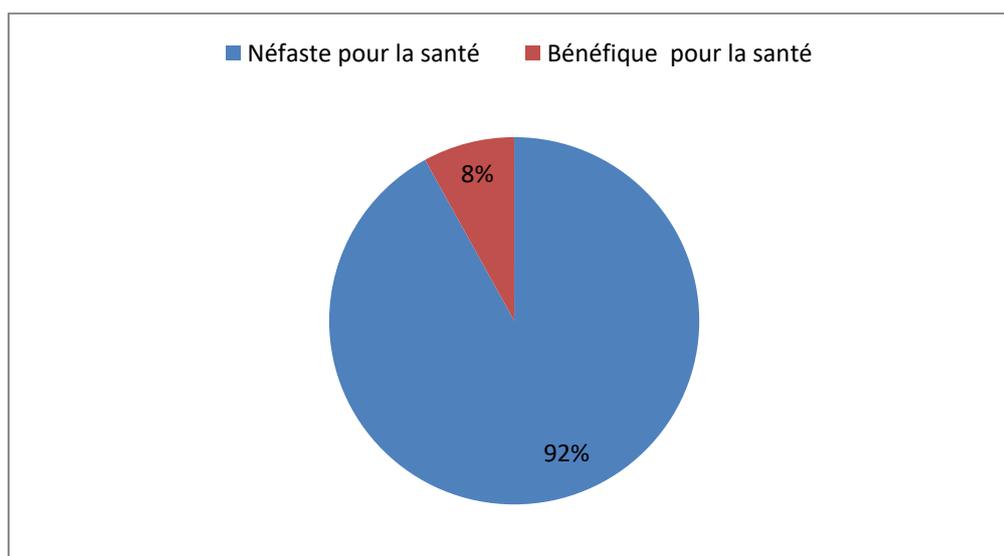
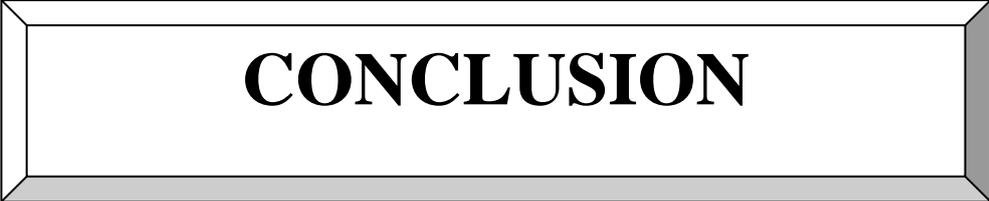


Figure n°26 : Connaissance des risques

Il en ressort que :

92% des étudiants questionnés disent que les boissons gazeuses sont dangereuses et 8% pensent que c'est bénéfique pour la santé.

La plus part des étudiants sont au courant de la dangerosité des boissons sucrées et leurs impact négatif sur la santé.



CONCLUSION

CONCLUSION

CONCLUSION

Le développement de l'industrie alimentaire a permis la mise à la disposition des consommateurs un nombre important de denrées alimentaires. Cependant, la composition et l'origine des ingrédients de ces produits alimentaires nous interpellent à être très attentifs quant au choix et à la quantité à consommer. Parmi ces produits, les boissons gazeuses représentent parfois un danger potentiel pour la santé humaine. Le présent travail qui s'inscrit dans le cadre d'une étude sur la qualité réelle des boissons gazeuses a pour but la récolte d'informations en relation avec le comportement du consommateur algérien à l'égard de ces produits.

L'enquête réalisée sur un échantillon constitué de 140 étudiants universitaires a révélé les informations suivantes :

- Une forte consommation des boissons gazeuses avec un pourcentage de 85%,
- Une forte tendance des enquêtés en vers les boissons sucrées,
- Les boissons de marque internationale connue sont les plus consommées,
- Le gout sucré des boissons est derrière cette forte consommation,
- Une faible consommation des boissons énergisantes,
- Les enquêtés sont conscients des risques liés à la consommation des boissons gazeuses,

Sur la base de ces résultats préliminaires il est très important de renforcer les campagnes de sensibilisation des consommateurs. L'ignorance des éventuels effets sur la santé du consommateur en relation avec les teneurs en sucre et/ou les additifs utilisés doit-être totalement prise en charge.

En perspective de ce travail nous recommandons :

Un contrôle strict de la qualité des boissons sucrées et énergisantes du marché national, d'enrichir les données relatives à la perception du consommateur vis-à-vis les additifs alimentaires et la nécessité de sensibiliser la population dans ce domaine.

Références bibliographique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- Abdellah RACHAD, 2012**: « la détection de potentiel, anomalie a la station de traitement des eaux de process et optimisation de l'ajout de réactifs. Mémoire de master, Faculté des sciences et techniques Marrakech, p :28.
- Aboutayeb R, 2011**, www.azaquar .com, ScienceET Techniques Des Aliments.
- Aboumalik Sara ,2015**. Contrôle de qualité des matières réceptionnées par la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord. Mémoire de master. Faculté des sciences et techniquesFes,P :15.
- Adrian J, Potus, J etFrangue,R, 2003** : la science alimentaire de A à Z. 3^{ème} édition Tec et Doc. Lavoisier, p : 90.
- AFNOR, 1986** : Association Française de Normalisation, Volume 2, p 208 à 430.
- Agougou et Benamaras, 2003** : le jus alimentaire.
- AguenounK ,etBoutaoui R ,2017**. Essai de fabrication d'une boisson gazeuse aromatisée à l'extrait de cola et suivi de leur stabilité (Température et la lumière). Mémoire de master. Faculté des sciences de la nature et de la vie Blida, p :35-40.
- Alias C, Dunod, Miclo L,2003**: Biochimie Alimentaire, 5^{ème} édition de l'abrégé, DUNOD, p : 235.
- Anonyme, 1974**. Le marché des boissons. Association pour la promotion industrie Agroalimentaire.

B

- Boidin M, Abtroun A, Boudra A, Jolibert F, Tirard A, et Touaibia H, 2005** : étude de la filière boisson en Algérie. Rapportprincipal,éditionPME p : 16.
- Bourgeois c.m et al, (1996)**. Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la qualité des aliments Ed : tec. Lavoisier. 1 pp 416-418.
- BoudraaT,etYoucef-Khodja Z,2018**.Essai d'analyse de l'apport de l'activité des entreprises dans la production des boissons gazeuses Cas : BGS SOUMMAM. Mémoire de master. Faculté des sciences économiques commerciales et des sciences de gestion Bejaïa, p : 37-38.

C

- Coppe, 2012** : CoppeDominique. Les boissons énergisantes. p : 06.
- CHENOUF A , KHIRANI A , YABRIR B , HAKEM A , LAHRECH B , HOUALI K , CHENOUF N. 2017**. Risque du à la consommation des boissons rafraîchissantes sans alcools édulcorées. Afrique Sciences. 10(4) :70-77.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D

-Dominique Antoine, 2011 : Utilisation des édulcorants dans l'alimentation de la personne diabétique de type 2. p 36.

F

-FAO, 2006 : comité du codex sur les additifs et les contaminants p 26.

-Fredot, 2006. Connaissance des aliments. Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Ed. tec et doc, p397.

G

Grabkowski R, 2006 : produit de confiserie. Ed ; technique de l'ingénieur, f 8030-4.

Guillaume H, et Phillipe L,2002. L'extraction de la caféine, expo journal, rapport interne, programme des sciences de la nature .cégep de Saint-Félicien p : 02.

Guiraud, J,P, 1998 : microbiologie alimentaire : collection Techniques et Ingénieurs (Série agro-alimentaire), Ed, Paris. 651p.

GBASSI G K., N'cho AMIN C., YEHE M D., Yavo ATTE Q M., BROU G A., Sawa KPAIBE P A. (2017). Quantification de la caféine dans des boissons gazeuses à base de kola par chromatographie liquide (CLHP). Rev. Ivoir. Sci. Technol., 30, 77 – 86.

Garriguet D. (2008). Consommation de boissons par les enfants et les adolescents. Statistique Canada, n° 82-003-XPB au catalogue, Rapports sur la santé, vol. 19, n° 4, p1-6

L

-Linder et Lorient, 1994 : www. Finleyfinesbulles. Fr / boisson.

M

-Magali Marchand, 2009 : les édulcorants. Maison de l'association belge du diabète Wallonie picarde, p 08.

-Meziane, 2011 : évaluation de la situation de la filière des boissons non alcoolisées en Algérie. Diagnostic de qualité, thèse : magister, sciences alimentaires ; école nationale supérieure agroalimentaire El-Harrach p 180.

-Multon, 1992 : livre d'additif et auxiliaire de l'industrie.

-Multon, J, L. 1994 : La qualité des produits alimentaires : politiques, initiations, gestion et contrôle. Collection science et technique agro-alimentaire, 2^{ème} édition, Tec et Doc, Lavoisier, paris p 754.

N

NambiemaAboubakari,2012.Contrôles de qualités effectués sur les lignes de production PET.Mémoire de master. Faculté des sciences et techniques Fes , P :18-22.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

P

Petit Pain – Perrin F, 2006 : Les grandes catégories d'usages de l'eau dans l'industrie, technique de l'ingénieur : G1150-2.

R

-Rodier,J,1996, l'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8^{ème} édition Dunod. Paris. p 1383 et de 775 à 804.

-Roudaut H, Lefrancq E, 2005 : Alimentation théorique, 2^{ème} édition, DOIN, p : 208

-Rudi, 2004 : Agence française de sécurité sanitaire des aliments. Glucides et santé : état des lieux, évaluation et recommandations, octobre 2004.

S

-Signalet J, Joyeux H, 2004 : L'alimentation ou la troisième médecine, 5^{ème} édition, Office d'Édition Impression Librairie (O.E.I.L) François- Xavier de Guibert, p : 103-117.

-Simonart T,2002; Microbiological analysis of food and water guiding for quality assurance. Edition Poust, London, p185.

T

-Tordjman D, 2008 : les Boissons lights.

-Tremoliere ,1980. Manuel d'alimentation humaine. Tom 2 « les aliments » Ed.

-Vierling,1998, Aliment et boisson ,filière et produits.

Références électroniques

-(<https://doctonat.com/quel-sucre-edulcorant-choisir/>)

-(<https://doctonat.com/quel-sucre-edulcorant-choisir/>)

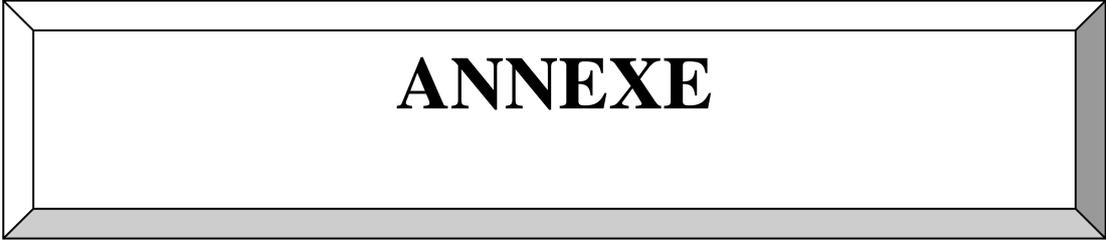
-(<https://www.alimentarium.org/fr/savoir/le-fructose>)

-(<https://www.alimentarium.org/fr/savoir/le-saccharose>)

-(<https://www.therapeutes.com/ma-sante/effet-secondaire-caffeine>)

-<http://www.vie2science.com/2019/04/11-effets-nefastes-du-sucre-sur-notre-sante.html>).

-https://www.who.int/elena/titles/ssbs_adult_weight/fr/).



ANNEXE

ANNEXE

Annexe

Questionnaire sur la consommation des boissons gazeuses et énergisantes

Q1. Vous êtes de sexe

- Masculin :.....
- Féminin :.....

Q2. En général, consommez –vous des boissons gazeuses (BG)

Exemples : Sodas, Limonade, Cola, Bitter, eaux gazéifiées, boissons sucrées, boissons énergisantes ...

- OUI :.....
- NON :.....

Si Oui : Quels types de BG consommez-vous ?(plusieurs réponses possibles)

- Eaux Aromatisés :.....
- Eaux gazéifiés :.....
- Boissons gazeuses :.....
- Boissons énergisantes :.....
- Autre :.....

Q3. Quelles sont les marques (par ordre de préférence) des boisson(s) sucrée(s) que vous consommez ?

-
-
-
-
-
-

Q4.Quels sont vos critères de choix pour ces produits ?

- Prix.....
- Packaging (conditionnement).....
- marque.....
- Goût (teneur en sucre).....
- Richesse en gaz.....
- L'apport énergétique.....

Q5. Quel est votre ration alimentaire en quantité de boisson consommée **par/ jour** ?

- ✓ Moins de 1 litre :.....

ANNEXE

- ✓ 1 litre :.....
- ✓ Plus de 1 litre :.....
- ✓ Largement plus qu'un 1 litre :.....

Q6. En moyenne, quelle fréquence buvez-vous les boissons ?

- 1 fois par jour :.....
- Plusieurs fois par jour :.....
- 1 fois par semaine :.....
- Plusieurs fois par semaine :.....
- Rarement / occasionnellement :.....

Q7.A quel moment vous consommez ces boissons ?

- Le matin ou en début de la journée
- le soir pour être en forme
- A n'importe quel moment et selon vos envies
- Avant de pratiquer une activité sportive.

Q8.Etes-vous un consommateur des boissons **énergisantes**?

- Oui :.....
- Non :.....

Si oui :

Quelles sont les marques du marché national que vous consommez (par ordre de préférence) ?

-
-
-

Q9. Avez-vous des informations **sur la composition** des boissons énergisantes ?

- Oui :.....
- Non :.....

Si oui :

Préciser l'ingrédient à risques :.....

Q10. Pensez-vous que la consommation des boissons gazeuses est :

- Bénéfique pour la santé :.....
- Néfaste pour la santé :.....