



## Département de Technologie chimique industrielle

### Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme

De Licence professionnelle en :

**Génie de la formulation**

#### Thème

**Procédés de fabrication et contrôles de qualité d'un jus  
gazéifié : orange N'GAOUS**

#### Réalisé par :

M<sup>elle</sup> ANDJECHAIRI Siham

M<sup>elle</sup> BOURKAIB Habib

#### Encadré par :

M<sup>me</sup> DAIRI Nassima

M.C.B / Institut de technologie. Université  
de Bouira

M<sup>me</sup> ALLOUCHE Naima

S.D /Entreprise N'GAOUS Boumerdes

**Année universitaire : 2023/2024**

## Remerciements

*Nous remercions Dieu, par sa grâce que les bonnes actions soient accomplies, et suivant la parole du Prophète (que la paix soit sur lui) : "Celui qui ne pas remercier les gens, ne pas remercier Dieu".*

*Nous exprimons notre gratitude à notre enseignante et notre encadreur, **M<sup>me</sup> DAIRI Nassima**, pour ses efforts, ses déployés, sa patience et son bon traitement aimable.*

*Nous remercions le directeur de la compagnie N'gaous, **Mr SALHI Lyes** pour son autorisation de réalisation da stage au sein de son entreprise.*

*Nous souhaitons remercier également **M<sup>me</sup> ALLOUCHE Naima** pour son suivi attentif et sa belle attitude envers nous.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à toute l'équipe de contrôle qualité, chacun en son nom, pour leurs efforts, leur assistance et leur traitement. En leur disant que Dieu vous récompense.*

*Nous remercions également tous les travailleurs de la société N'gaous.*

*Merci à tous ceux qui ont contribué à ce travail, de près ou de loin.*

## **Dédicaces**

*Je dédie ce travail, à :*

*Mes chers parents, qui m'ont aidé et partagé avec moi mes souffrances durant tous mes études et pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragement.*

*Mon frère et mes chères sœurs qui étaient souvent à côtés de moi*

*Toute ma petite et grande famille*

*Mes chères amies : Habiba, Dahbia, Salma et Ghania*

*Toute personne qui a contribué de près ou de loin à ma réussite*

*Tous ceux que j'aime*

**Siham**

## Dédicaces

**Je dédie ce travail à :**

*Mon pilier ... ..... Mon cher père,*

*La source de la tendresse ..... Ma chère mère,*

*Mes chers frères et sœurs, vous avez toujours été pour moi un  
atout et une fierté tout au long de ma vie.*

*Toutes mes amies,*

*Mes camarades de classe Siham et Dahbia qui ont partagé leurs  
moments avec moi. Que Dieu prenne soin d'eux et leur accorde  
la réussite*

*Habiba*

## Résumé

Le jus d'orange est l'une des boissons les plus consommées dans le monde, c'est pourquoi notre étude s'est limitée à l'évaluation et à l'appréciation de la qualité de la boisson gazeuse base d'orange (classique) par l'entreprise N'gaous ainsi qu'au suivi les procédés et les conditions de fabrication, depuis le traitement des eaux utilisées pour la fabrication jusqu'au produit final. Les résultats obtenus ont montré que les valeurs des analyses physico- chimiques observées sur les matières premières, le produit semi-fini et le produit fini sont conformes aux normes de l'entreprise. Ces résultats indiquent que le produit est efficace et consommable, ce qui démontre que la société N'gaous respecte effectivement les conditions et les réglementations industrielles.

**Mots clés : Boisson gazeuse, procédé de fabrication, produits finit, analyses physico-chimiques.**

## Abstract

Orange juice is one of the most consumed beverages in the world. That is why our study focused on evaluating and assessing the quality of the base orange juice (classic juice) by the company N'gaous and monitoring the manufacturing stages and conditions, starting from the initial treatment of water used for production to the final product. The results obtained showed that the values of physical and chemical analyses observed on the raw materials, semi-finished product, and finished product are in line with the standards set by the company. These results indicate that the product is effective and safe for consumption, demonstrating that the company N'gaous actually adheres to industrial conditions and regulations.

**Keywords: Carbonated beverage, manufacturing process, final product, physicochemical analysis.**

## ملخص

يعتبر عصير البرتقال من بين المشروبات الأكثر استهلاكاً في العالم لهذا اقتصرنا على تقييم وتقييم جودة عصير قاعدة البرتقال من طرف مؤسسة نقاوس للعصائر ومتابعة مراحل وظروف التصنيع انطلاقاً من المعالجة الأولية للمياه المستعملة للصناعة وصولاً إلى المنتج النهائي

النتائج المتحصل عليها أثبتت أن قيم التحاليل الفيزيائية والكيميائية الملاحظة على المواد الاولية، المنتج النصف نهائي والمنتج النهائي مطابقة للمعايير المتبعة من طرف الشركة، هذه النتائج تشير إلى أن المنتج فعال وقابل للاستهلاك مما يبرهن على أن شركة نفاس تحترم فعليا الشروط والأنظمة الصناعية.

الكلمات المفتاحية: مشروب غازي، عملية التصنيع، منتج نهائي، التحاليل الفيزيائية وكيميائية.

## **Liste des tableaux**

### **Chapitre I**

#### **Partie théorique**

<b>Tableau I.1</b> : Valeurs nutritionnelles de Certain boissons.....	5
<b>Tableau I.2</b> : Produits fabriqués de l'unité N'GAOUS.....	6

### **Chapitre II**

#### **Partie Pratique**

<b>Tableau II.1</b> : Produits utilisés de traitement des eaux.....	9
<b>Tableau II.2</b> : Produits utilisés pour la fabrication de jus classique.....	12
<b>Tableau II.3</b> : Matières premières dans le conditionnement.....	16
<b>Tableau II.4</b> : Analyses effectuées pour les matières utilisées et produits.....	21

### **Chapitre III**

#### **Résultats et Discussion**

<b>Tableau III.1</b> : Résultats de Brix.....	30
<b>Tableau III.2</b> : Résultats d'acidité.....	30
<b>Tableau III.3</b> : Résultats de pH.....	31
<b>Tableau III.4</b> : Résultats de densité.....	31
<b>Tableau III.5</b> : Résultats de CO <sub>2</sub> .....	32
<b>Tableau III.6</b> : Résultats dimension de préforme .....	32
<b>Tableau III.7</b> : Résultats dimension de bouchon .....	33
<b>Tableau III.8</b> : Résultats de serrage .....	33

## Listes des figures

### Chapitre I

#### Partie théorique

<b>Figure I.1</b> : Jus gazéifié .....	7
<b>Figure I.2</b> : Jus non gazéifié .....	7
<b>Figure I.3</b> : Soda.....	7
<b>Figure I.4</b> : Situation géographique de l'entreprise.....	8

### Chapitre II

#### Partie Pratique

<b>Figure II.1</b> : Filtrats sable.....	10
<b>Figure II.2</b> : Filtrats cartouches.....	10
<b>Figure II.3</b> : Osmoseur.....	11
<b>Figure II.4</b> : UV détecteur.....	11
<b>Figure II.5</b> : Composition de sirop.....	13
<b>Figure II.6</b> : Préparation de sirop concentré.....	14
<b>Figure II.7</b> : Pasteurisateur.....	15
<b>Figure II.8</b> : Préparation du jus gazéifié (Primix) .....	16
<b>Figure II.9</b> : Soutireuse.....	17
<b>Figure II.10</b> : Étiqueteuse.....	18
<b>Figure II.11</b> : Dateuse.....	18
<b>Figure II.12</b> : Fardeuse.....	19
<b>Figure II.13</b> : Palettiseuse.....	19
<b>Figure II.14</b> : Banderoleuse.....	20
<b>Figure II.15</b> : Stockage.....	20
<b>Figure II.16</b> : Refractomètre.....	23
<b>Figure II.17</b> : pH mètre .....	24
<b>Figure II.18</b> : Manomètre zahm.....	25
<b>Figure II.19</b> : Densimètre.....	25
<b>Figure II.20</b> : Tork mètre .....	26
<b>Figure II.21</b> : Pied à coulisse.....	26
<b>Figure II.22</b> : Pied à coulisse.....	27
<b>Figure II.23</b> : Dimension de préforme.....	27
<b>Figure II.24</b> : Balance analytique.....	28
<b>Figure II.25</b> : Micromètre.....	28



## Liste des abréviations

°C : degré Celsius

μ : micro

m<sup>3</sup> : mètre cuve

h : heure

**Kg** : kilogramme

**g** : gramme

**L** : litre

**g/L** : gramme par litre

**ml** : millilitre

**KJ**: Kilo joule

**Kcal**: Kilocalorie

**Km**: Kilo mètre

% : pourcentage

**N** : normale

**V** : volume

**CO<sub>2</sub>** : dioxyde de carbone

**POT** : Pulpe d'Orange Tamisé

**PAT** : Pulpe d'Abricot Tamisé

**PET** : Polyéthylène téréphtalate

**UV** : Ultraviolet

**pH** : potentiel en hydrogène

**H** : hydrogène

**MS** : Matière sèche

**N/m** : Nieutin par maitre

## Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste de figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1

### Chapitre I

#### **Partie Théorique**

I.1. Généralité sur les boissons.....	2
I.2. Définition des boissons.....	2
I.3. Types des boissons .....	3
I.3.1. Boissons non-alcoolisées.....	3
I.3.1.1. Boissons gazeuses.....	3
I.3.1.2. Jus de fruits .....	3
I.3.2. Boissons alcoolisées.....	5
I.4. Valeurs nutritionnelles des boissons non alcoolisés.....	5
I.5. Présentation de l'entreprise : N'GAOUS-conserves.....	6
I.5.1. Historique.....	6
I.5.2. Départements de N'GAOUS.....	6
I.5.3. Produits fabriqués par l'unité N'GAOUS.....	6
I.5.4. Situation géographique de l'entreprise.....	8

### Chapitre II

#### **Partie Pratique**

II.1. Traitement des eaux.....	9
II.1.1. Produits utilisés pour traitement des eaux.....	9
II.1.2. Étapes de traitement des eaux.....	9
II.2. Procédés de fabrication de jus gazéifiée (boisson gazeuse).....	12
II.2.1. Produits utilisés pour la fabrication de jus classique.....	12
II.2.2. Étapes de fabrication.....	12
II.2.2.1. Préparation du sirop concentré.....	12

<b>II.2.2.2.</b> Pasteurisation.....	14
<b>II.2.2.3.</b> Gazéification.....	15
<b>II.3.</b> Conditionnement.....	16
<b>II.4.</b> Contrôle de qualité du produit.....	21

## **Chapitre II**

### **Résultats et Discussion**

<b>III.1.</b> Résultats et discussions des analyses physico-chimiques.....	30
<b>III.1.1.</b> Brix.....	30
<b>III.1.2.</b> Acidité.....	30
<b>III.1.3.</b> pH.....	31
<b>III.1.4.</b> Densité.....	31
<b>III.1.5.</b> Dioxyde de carbone.....	32
<b>III.1.6.</b> Dimensions de préforme.....	32
<b>III.1.7.</b> Dimensions de bouchon.....	33
<b>III.1.8.</b> Serrage.....	33
Conclusion .....	34
Références bibliographiques.....	35

# **Introduction**

## **Introduction**

Avec le développement démographique, la demande alimentaire augmente et c'est pour cette raison que le secteur de l'alimentation industrielle est en constante expansion, en particulier dans le secteur des boissons, car ce secteur fournit Variété dans plusieurs catégories comme les boissons : Boissons énergisantes gazeuses Boissons manufacturées Du thé ou du café aux jus de fruits, chaque type de boisson a ses propres caractéristiques, ingrédients et processus de fabrication. Quant aux jus de fruits, ils sont considérés parmi les boissons les plus connues en raison de leur valeur nutritionnelle et de leurs bienfaits pour la santé, car ils apportent une large gamme de boissons. Gamme de vitamines et de minéraux, et ils sont également très populaires parmi divers groupes d'âge et sont considérés comme un choix idéal pour les personnes qu'ils recherchent quelque chose de rafraîchissant et de nutritif à la fois. Bref, les boissons font partie intégrante de notre expérience quotidienne et reflètent la diversité des choix dans le monde de l'activité Nutritionnel.

Les jus sont fabriqués en transformant des fruits et légumes en boissons, depuis la sélection minutieuse des ingrédients jusqu'à la transformation, conduisant à des produits finaux diversifiés et délicieux. Chaque étape joue un rôle crucial dans la fabrication d'une boisson de haute qualité afin de répondre aux exigences des consommateurs en termes de qualité. De saveur et de sécurité alimentaire. Ces opérations allient savoir-faire artisanal et innovation technologique pour proposer une large gamme de Boissons rafraîchissantes pour le marché mondial.

L'importance de notre étude réside dans le procédé de fabrication des boissons et la technique utilisée dans l'unité de N'GAOUSJUS ET CONSERVES et une compréhension globale de la façon dont Produit avec une haute qualité et efficacité. Ce travail permet d'évaluer la qualité physicochimique de boisson gazeuse au cours de son fabrication.

Ce travail divisé en trois chapitres :

- Le premier chapitre sera consacré aux généralités sur les boissons ainsi à la présentation de l'entreprise d'accueil ;
- Le deuxième chapitre présentera les différents procédés de traitement des eaux utilisées, de fabrication du jus et les tests de contrôle qualité ;
- Le troisième chapitre résume les résultats obtenus et leur interprétation.

# **Chapitre I**

## **Partie Théorique**

## **I.1. Généralité sur les boissons**

L'industrie des boissons fabrique un ensemble de produits concourant à une même fonction d'usage. Il s'agit de produits rafraîchissants, en substitut à l'eau et, parfois, aux fruits grâce à leur goût. Cet ensemble de produits connaît cependant une segmentation sur deux niveaux, repérable dans les pratiques industrielles et confirmée par la réglementation.

Le premier niveau de segmentation distingue les BRSA et les boissons alcoolisées. En Algérie, les BRSA sont des boissons de large consommation alors que les secondes ne sont consommées que par une partie limitée de la population, en raison, essentiellement, de l'interdit religieux [1].

Le second niveau de segmentation s'établit à l'intérieur de chacune des deux catégories. On distingue ainsi dans les BRSA :

- Les eaux embouteillées (eau minérale, eau de source, gazéifiée ou non ;
- Les boissons gazeuses (eaux fruités gazéifié limonades, colas, etc.) ;
- Les jus de fruits;
- Les boissons fruitées qui sont, en quelque sorte, des dérivés des boissons précédentes.

Les boissons alcoolisées renferment un large éventail de produits, mais les plus consommés sont :

- La bière;
- Le vin;
- Les alcools forts.

## **I.2. Définition des boissons**

Le terme « boisson » englobe tout liquide qui se boit pour apaiser la soif, et qui sert à la réhydratation du corps. Ce liquide est destiné à la consommation ou à être ingéré par l'homme dans le but de procurer un plaisir, pour se désaltérer ou pour se rafraîchir. Les boissons jouent un rôle de lubrifiant de l'organisme et qui peuvent être : boisson échauffante, boisson lactée, boisson tiède ou froide [2].

### I.3. Types des boissons

Les boissons sont réparties en deux grands groupes : Boissons non alcoolisées et boisson alcoolisées.

#### I.3.1. Boissons non-alcoolisées

Y compris boissons gazeuses, limonades, sodas, jus de fruits, nectars, eaux minérales, thé, café, etc.

##### I.3.1.1. Boissons gazeuses

Les boissons gazeuses englobent tout produit obtenu par mélange de sirop et d'eau Potable, qui est généralement eau potable gazéifiée, Ces boissons peuvent être colorées ou non, sucrées, limpides, parfumées, aromatisées, et parfois acidulées. Les boissons gazeuses doivent être non alcoolisées et non fermentées [3]. La décision interministérielle N° 50301 du 22/10/1986 définit les différents types de boissons gazeuses comme suivant :

- ✓ **Le soda** : C'est une boisson gazéifiée, sucrée, additionnée d'arômes de fruits, d'arômes de végétaux ou bien de jus de fruits. Il peut être acidulé au moyen d'acide citrique, malique ou lactique ou de citrate de sodium.
- ✓ **Une limonade** : C'est une boisson gazéifiée, sucrée, limpide et incolore additionnée de matières aromatiques ou sapides provenant du citron et éventuellement d'autres hespéridés, acidulée dans les mêmes conditions que précédemment.
- ✓ **Le cola** : C'est une boisson qui se différencie des sodas par l'addition de cola, de caramel, caféine et d'acide phosphorique.
- ✓ **Le bitter** : C'est une variété de soda dont l'amertume est due à l'addition d'extrait d'agrumes.
- ✓ **Le tonic** : C'est une variété de soda pouvant être trouble ou limpide et dont l'amertume est due à des extraits amers [3].

##### I.3.1.2. Jus de fruits

Selon la norme générale, le jus de fruits est défini comme étant un liquide fermentescible, mais non fermenté, titré de la partie comestible de fruits par des procédés mécaniques qui doivent conserver les caractéristiques physico-chimiques, organoleptiques et nutritionnelles principales des fruits dont ils proviennent. La fabrication des jus est régie par des règlements bien définies être strictement respectés [4]. On retrouve plusieurs types de jus de fruit.



**✓ Jus à base de jus concentré**

La norme générale, définit le jus de fruit à base concentré comme le produit obtenu en remettant dans le jus de fruit concentré l'eau extraite du lors de la concentration, ainsi qu'en restituant : les arômes, les pulpes, et les cellules l'eau ajoutée présente des caractéristiques chimiques, microbiologiques et organoleptique de manière à conserver les qualités principales du jus [4].

**✓ Nectars de fruits**

Le nectar de fruits c'est un produit fermentescible mais non fermenté, obtenu par l'ajout de l'eau, sucre et/ou de miel au produit, l'addition de ces dernières est autorisée mais il faut que ne dépasse pas 20% au poids total de produit final, si le nectars de fruits est fabriqué sans l'additionnement de sucre ou avec une faible valeurs, les sucres peuvent être remplacés totalement ou partiellement par des édulcorants, la préparation des nectars s'effectuent généralement par des fruits pulpeux (banane, pêche, abricot.....) ou avec des fruits acides ( framboise, fraise, myrtille.....).

Il est aussi très important de les diluer et les sucrer pour obtenir une boisson consommable [5].

**✓ Concentré de nectar de fruit**

Préparé par élimination physique de l'eau du nectar de fruit ou de ses produits de départ. Vendu sous forme de liquide ou de sirop ou encore congelé, pour la préparation de nectar prêt à la consommation par addition d'eau. Exemples : concentré de nectar de poire et concentré de pêche [6].

**✓ Pur jus**

La purée de fruits destinée à la production de jus et de nectars de fruits est le produit non fermenté, mais fermentescible, obtenu par des procédés appropriés, par exemple en passant au tamis ou en broyant la partie comestible du fruit entier ou pelé sans en prélever le jus [6].

**✓ Jus de fruit déshydraté**

On définit le jus de fruits déshydratés comme le produit obtenu à partir d'un jus de Fruits contenu un ou plusieurs espèces par élimination physique de la quasi-totalité de l'eau [7].

### I.3.2. Boissons alcoolisées

Les boissons alcooliques sont des boissons qui contiennent une quantité plus ou moins importante d'alcool, il existe plusieurs types d'alcool, mais l'alcool qui nous intéresse c'est l'alcool éthylique ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ). Ce dernier résulte de la fermentation du sucre qui se fait par les levures. Par exemple, lorsqu'on saigne un palmier, il s'en écoule un jus sucré, qu'on appelle le jus de palme qui deviendra par la suite une boisson alcoolique. Tout un liquide d'origine végétale contenant du sucre (jus de palme, d'orange, de canne à sucre, de pamplemousse, de raisin, de mandarine, d'ananas...) peut subir une fermentation et devenir une boisson alcoolique. On rencontre plusieurs types de boissons alcooliques : Le vin qui est le résultat de la fermentation du jus de raisin, La bière qui résulte de la fermentation du malt ou de maïs (grains d'orge germés, séchés et réduits en farine) par la levure de bière.

Toutes ces boissons contiennent de l'alcool en plus ou moins grande quantité. Cette quantité s'exprime en degrés alcooliques. Une indication d'un degré ( $1^\circ$ ) sur une boisson signifie que dans 100 ml de cette boisson il y a 1 ml d'alcool, c'est-à-dire qu'il y a 10 ml d'alcool par litre [8].

### I.4. Valeurs nutritionnelles des boissons non alcoolisés

Tableau I.1 : Valeurs nutritionnelles de Certaines boissons

	Boisson multi vitamine	Boisson pomme	Boisson citron	Jus classique	Jus raisin	Jus cocktail
<b>Protéines(g)</b>	0,09	0,006	0,04	0,22	0,1	0,08
<b>Lipides(g)</b>	–	0,001	–	0,15	–	–
<b>Glucides(g)</b>	12,47	10,61	13,24	10,6	13,4	12,94
<b>VE (kj)</b>	–	180,5	–	186,51	–	–
<b>VE (kcal)</b>	50,41	42,47	53,12	44,86	56	52,41
<b>Sodium(g)</b>	0,17	0,0001	0,11	0,012	–	0,58
<b>Brix (°Brix)</b>	10,3	10,55	10,5	10,3	10,5	10,5
<b>Acide gras saturés(g)</b>	0,02	–	–	0,15	–	0,04
<b>Fibres (g)</b>	0,09	–	0,04	0,36	0,1	0,17

## I.5. Présentation de l'entreprise : N'GAOUS-conserves

### I.5.1. Historique

N'GAOUS-conserve, le leader du naturel, composée de deux unités de production ; l'unité de N'GAOUS et celui de Khemis el Khechna ; elle est parmi les anciennes entreprises algériennes, spécialisées dans la transformation des fruits, fabrication et commercialisation des eaux fruitées, jus, et conserves. Située à N'GAOUS dans la wilaya de Batna à l'Est de l'Algérie, crée en 1979 par contrat, signé avec la société française CIFAL et 1981 fut sa première année de production sous la tutelle du groupe ENJUC (Entreprise Nationale des Jus et Conserves).

Le 01/01/1998, l'entreprise a été restructurée dans le cadre de la filialisation de la société mère ENAJUC pour devenir N'GAOUS-conserves.

N'GAOUS a rejoint l'agrodiv, un complexe industriel agroalimentaire le 8 octobre 2022, créé en février 2015 par la restructuration du secteur commercial.

### I.5.2. Départements de N'GAOUS

Département administratif ;

Département technique ;

Département commercial.

### I.5.3. Produits fabriqués par l'unité N'GAOUS

L'activité de la société est autant industrielle que commercial. Elle se charge de la production des produits suivant :

**Tableau I.2 : Produits fabriqués par l'unité N'GAOUS**

<b>Jus gazéifié</b> (1, 1,5 et 2L)	<b>Jus non gazéifié</b> (0,25, 0,9 et 1,5 L)	<b>Soda</b> (1, 1,5 et 2 L)
Classique	Cocktail	Orange
Pomme	Raisin	Baie sauvage
Citron /Menthe	Orange	Grenadine
Multi-fruit	Citron	Pomme-Cider



Figure I.1 : Jus gazéifié



Figure I.2 : Jus non gazéifié



Figure I.3: Soda

#### I.5.4. Situation géographique de l'entreprise

L'usine de N'gaous conserve est située dans la commune de Khmis El Khachna la wilaya de Boumerdes sur la route nationale N° 29, il est éloigné du centre de la wilaya de 26Km et de la capitale Alger de 36 Km.



Figure I.4: Situation géographique de l'entreprise

**Chapitre II**  
**Partie Pratique**

Ce chapitre a pour but de présenter les matières premières utilisées, ainsi que les méthodes et les étapes de fabrication d'un jus gazeifié « jus classique », en plus les analyses effectuées pour le contrôle de qualité physico-chimique.

## II.1. Traitement des eaux

L'eau est une matière première essentielle dans l'industrie des boissons gazeuses. L'eau doit donc présenter de qualité chimique et biologique en vigueur, celle-ci représentant environ 90% de volume totale de la boisson.

C'est pour cela que la société de N'GAOUS a mis en place une station bien équipée pour le traitement des eaux, afin de garantir une eau de qualité n'ayant aucun risque sur la qualité des boissons et la santé des consommateurs.

### II.1.1. Produits utilisés pour traitement des eaux

Les produits utilisés pour le traitement des eaux sont définis par le tableau suivant

**Tableau II.1 : Produits utilisés de traitement des eaux**

Produits	Description	Formule brute
Eau de javel	Liquide jaune	$\text{NaClO}$
Sel	Cristal blanc sans odeur	$\text{NaCl}$
Méta bisulfate de sodium	Poudre blanche incolore, facilement dissoute dans l'eau	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$
Séquestrons	Liquide transparent	---

### II.1.2. Étapes de traitement des eaux

Afin d'obtenir une eau potable pour la fabrication, l'eau de forage a été traitée en suivant les étapes ci-dessous :

- **Chloration** : L'eau doit subir une chloration avant sa rentrée dans le bassin de décantation (Bach d'eau 1) ;
- **Décantation** : Le volume de ce bassin est de  $250 \text{ m}^3$ , son rôle est d'éliminer les particules qui viennent de l'eau de forage par décantation,

- **Bach d'eau 2 : d'alimentation** : Son volume est 250 m<sup>3</sup>, il joue deux rôles : le premier consiste à éliminer les particules restantes lors de la décantation et le deuxième est d'alimenter de l'eau vers le filtre à sable.
- **Filtre à sable** : C'est un cylindre menée d'une couche de 40cm de sable de différentes granulométrie (fine, moyen, grosse) au milieu. Ce dernier permet l'élimination des particules après la deuxième décantation



Figure II.1 : Filtrats sable

- **Filtres à cartouches** : Cette méthode utilise pour éliminer les petites particules en suspension par des filtres cartouches deux de 1 $\mu$  et deux de 10 $\mu$ , puis l'eau qui sort est divisée en deux parties une partie se dirige vers l'osmoseur et l'autre partie vers UV détecteur.



Figure II.2 : Filtrats cartouches



- **Déchloration** : Avant l'entrée dans l'osmose inverse, il est nécessaire de retirer le chlore par l'ajout de **Meta-Bisulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ )** et le calcaire par l'ajout de **séquestrants** pour éliminer le chlore et le calcaire restant dans l'eau et afin de protéger la membrane de l'osmoseur des effets de chlore et de calcaire.
- **L'osmose inverse** : L'eau est dirigée vers l'osmose inverse pour éliminer tous les sels minéraux par coagulation avec un anti-tarte, toutes les particules restantes dans l'eau et même les bactéries existantes.



**Figure II.3** : Osmoseur

- **UV détecteur** : Les rayons ultraviolets désinfectent l'eau en détruisant les micro-organismes qui y sont présents.



**Figure II.4** : UV détecteur

- L'eau mitigée se rencontre avec l'eau osmosée pour produire l'eau de processus orientée vers la fabrication

## II.2. Procédés de fabrication de jus gazéifiée (boisson gazeuse)

### II.2.1. Produits utilisés pour la fabrication de jus classique

Les produits utilisés pour la fabrication de jus classique sont définis dans le tableau suivant :

**Tableau II.2 :** Produits utilisés pour la fabrication de jus classique

<b>Matières premières</b>	<b>Description</b>	<b>Formule brute</b>
<b>Concentré d'orange</b>	Liquide de couleur marron il est d'origine Algérie, Espagne,	—
<b>POT</b>	Pate de couleur orange fournit par l'unité centrale de BATNA	—
<b>PAT</b>	Liquide visqueux de couleur marron fournit par l'unité centrale de BATNA	—
<b>Acide citrique</b>	Cristaux de couleur blanche son origine est l'Espagne	$C_6H_8O_7$
<b>Acide ascorbique</b>	Poudre de couleur blanche son origine l'Espagne	$C_6H_8O_6$
<b>Sucre liquide</b>	Liquide de couleur jaunâtre fournit par Cevital	$C_6H_{12}O_6$
<b>Huiles essentielles</b>	Liquide de couleur orange son origine Italie, Espagne	—
<b>Dioxyde de carbone</b>	Liquide, incolore, fournit par Civital	$CO_2$
<b>Sorbat de potassium</b>	Bâtonné de couleur blanc il est d'origine Espagne	$C_6H_7KO_2$
<b>Velcorin</b>	Liquide sans couleur (indicateur) désinfecté le produit, bouchon et la bouteille pendant 2h à température ambiante 21 °C son origine Germaine	—

### II.2.2. Étapes de fabrication

Les étapes de fabrication de jus classique (boisson gazeuse) sont les suivantes :

#### II.2.2.1. Préparation du sirop concentré

La préparation du sirop concentré concerne la siroperie où tous les ingrédients, le concentré, l'eau et le sucre liquide ils sont mélangés dans une cuve d'une capacité de 7200 L.

- Les pulpes (POT et PAT) sont transportées vers la raffineuse afin de filtrés et éliminer les particules après la dilution par l'eau.
- Le concentré et les ingrédients (l'acide citrique, l'acide ascorbique, potassium sorbet) ils sont dilués puis transportés et mélangés avec les pulpes filtrées dans le mélangeur après l'ajoute de l'huile essentielle.
- Le mélange obtenu oriente vers la cuve de préparation ou l'eau et le sucre sont l'ajoute afin d'obtenir un sirop concentré de 41,5 °Brix.

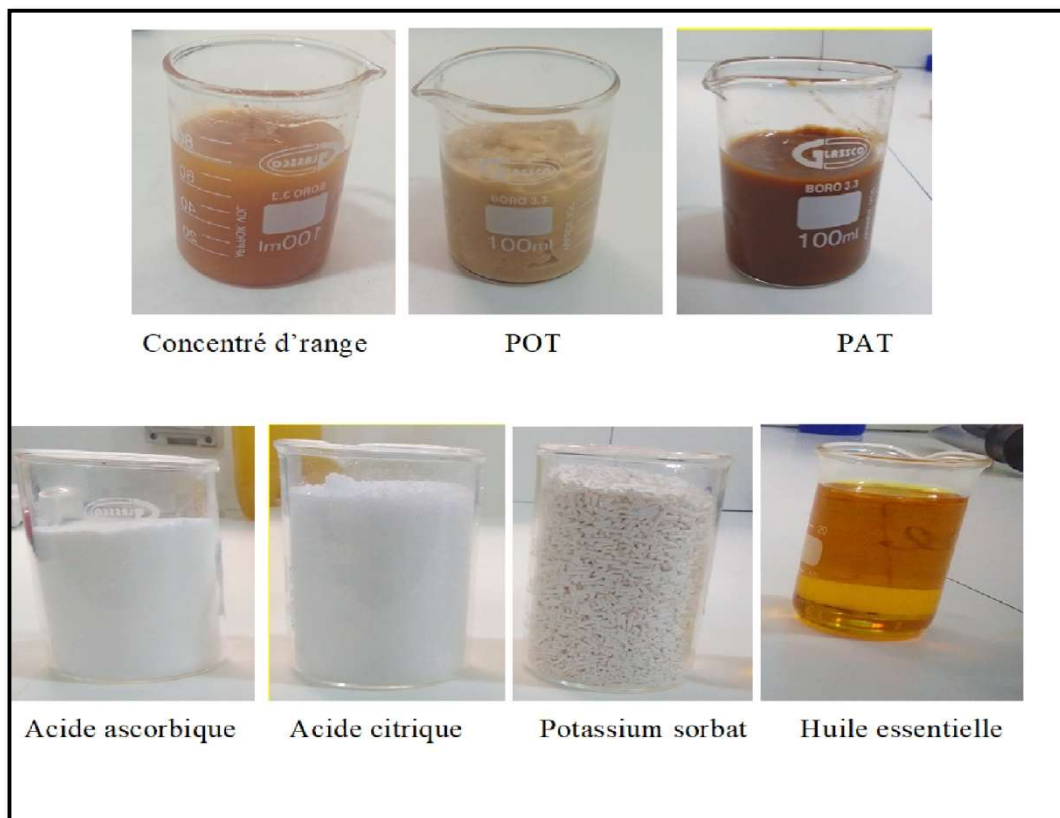
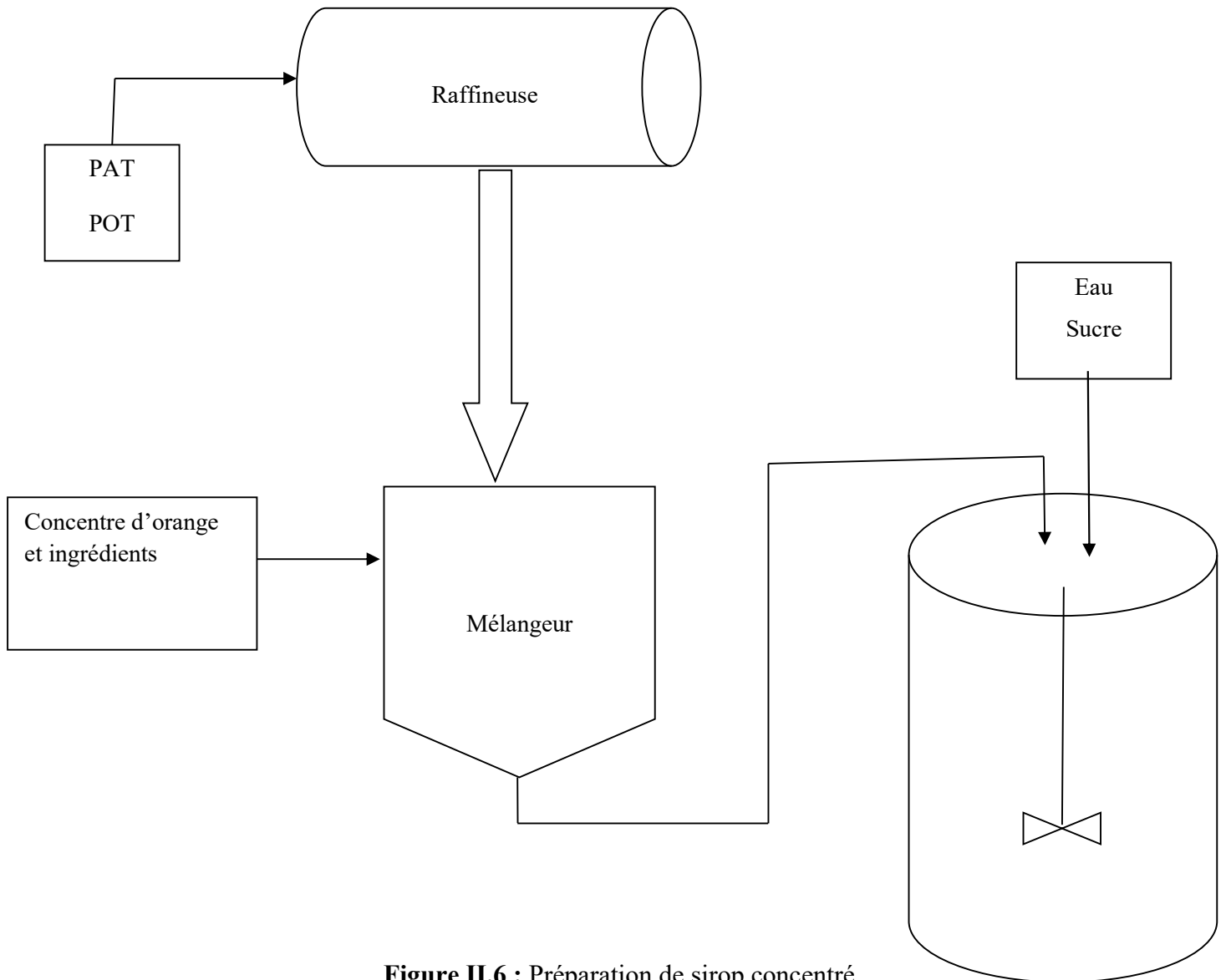


Figure II.5 : Composition de sirop



**Figure II.6 :** Préparation de sirop concentré

### II.2.2.2. Pasteurisation

Le mélange obtenu est ensuite passé à un pasteurisateur pour la destruction totale des microorganismes nuisibles pour la santé humaine, cela augmente la durée de vie de la boisson (comme agent de conservateur).

Le principe de la pasteurisation réside dans le chauffage du mélange à l'aide d'une vapeur à une température entre 85°C et 90°C pour quelques secondes. A la sortie du pasteurisateur ; le liquide est refroidi à une température de 30°C.



**Figure II.7 : Pasteurisateur**

### II.2.2.3. Gazéification

Après le refroidissement du mélange ; ce dernier subit une gazéification qui se fait dans le Primix pour obtenir une boisson gazeuse. Elle comporte deux étapes :

Le Primix fonctionne sur deux principes :

➤ **Carbonation**

Cette étape consiste à préparer une eau carbonatée en rajoutant le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) sous forme liquide à l'eau traitée à une température de  $14\text{ }^\circ\text{C}$  par un carbonateur à une pression de 1 Bar.

➤ **Mélange**

La boisson gazeuse (jus gazéifié) a été récupérée dans une cuve à travers deux pompes doseuses d'eau carbonatée et de sirop. Le rapport eau carbonatée /Sirop est de 1L/3,95L.

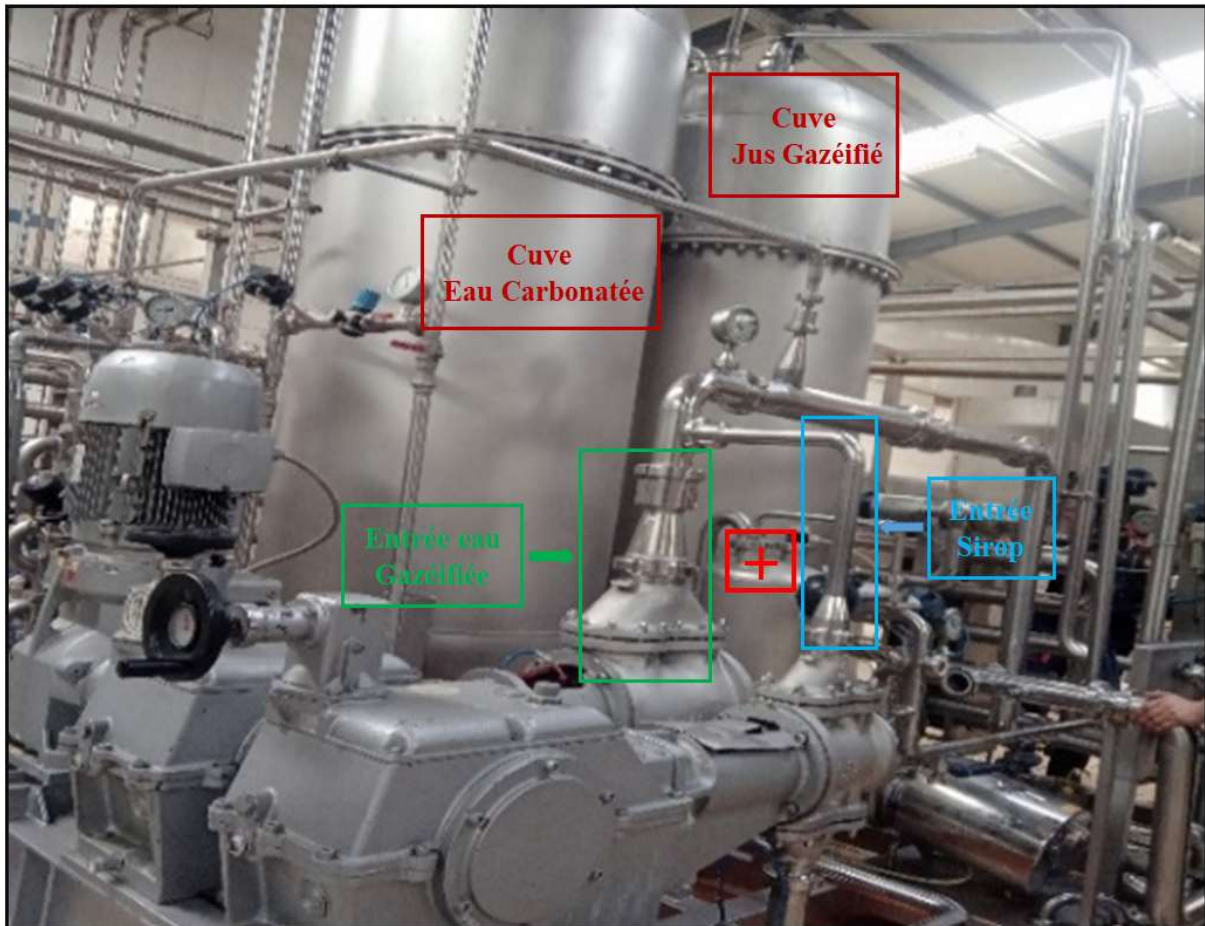


Figure II.8: Préparation du jus gazéifié (Primix)

### II.3. Conditionnement

Les matières premières utilisées pour le conditionnement sont d'origine Algérienne. Elles sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau II.3 : Matières premières utilisées pour le conditionnement

Matières premières	Description
Préforme	Polyéthylène téréphtalate (PET)
Bouchon	Polyéthylène téréphtalate (PET)
Film étiquette	Polyéthylène téréphtalate (PET)
Film fardeaux	Sous forme de rouleaux(PET)
Film bondreaux	Sous forme de rouleaux(PET)
Intercalaire	Sous forme de carré en carton

Les étapes de conditionnement du jus préparé sont les suivantes :

➤ **Soufflage**

Les préformes en PET entrent d'abord dans un four aux rayonnements UV à une température de 114°C, où elles sont chauffées et stérilisées. Ensuite, elles sont dirigées vers une souffleuse à moule afin de former des bouteilles à haute pression (40 bars).

➤ **Soutirage**

Dans cette étape, les bouteilles sont remplies de la boisson après l'ajout du velcorin à un rapport de (18 mL de velcorin / 100 L de boisson) puis scellées avec des bouchons.



**Figure II.9 : Soutireuse**

➤ **Étiquetage**

Après l'étape de soutirage, les bouteilles fermées vont subir un étiquetage à l'aide d'une étiqueteuse.



Figure II.10 : Étiqueteuse

➤ **Datage**

Les bouteilles issues de l'étiqueteuse seront dirigées vers la dateuse pour insérer la date de fabrication, la date limite de consommation, numéro de lot et le nom de l'unité.



Figure II.11 : Dateuse



➤ **Fardage**

Dans cette opération consiste à rassembler chaque six bouteille par un film plastique et cheminés dans un tunnel chauffé pour obtenir des fardeaux.



**Figure II.12 : Fardeuse**

➤ **Palettisation**

Les fardeaux se dirigent vers la palettiseuse pour les ranger avec un intercalaire en carton.



**Figure II.13 : Palettiseuse**

➤ **Banderolage**

Cette étape consiste à mettre cinq rangées de fardeaux sur la palette emballée par la cellophane.



**Figure II.14 : Banderoleuse**

➤ **Stockage**

Les palettes sont transportées par un Clark et stockées dans un endroit sec à une température ambiante.



**Figure II.15 : Stockage**

## II.4. Contrôle de qualité physico-chimique du produit

De nombreuses analyses ont été effectuées sur le jus classic des matières premières au produit fini pour contrôler leur qualité.

**Tableau II.4:** Analyses effectuées pour les matières utilisées et produits

Matières et produits	Analyses	
	Physiques	Chimiques
<b>Concentré et pulpe</b>	Couleur Odeur Gout	Brix Acidité pH
<b>Sucre</b>	Densité	Brix
<b>Préforme</b>	Poids Longueur Coulée Langueur Collerette Diamètre externe Diamètre intérieur	
<b>Bouchon</b>	Poids Diamètre externe Hauteur	
<b>Etiquette et film</b>	Aspect visuel Longueur Largeur Epaisseur	
<b>Sirop concentré</b>	Couleur Odeur Gout	Brix Acidité
<b>Produit fini</b>	Etiquette Serrage Test volume Test Visual Couleur Gout Odeur	Brix Acidité CO <sub>2</sub> pH Densité

### a/ Détermination de l'acidité

Cette mesure est réalisée par neutralisation de l'acidité totale (acide citrique) avec une solution de soude (0,1N). L'évolution de la neutralisation est suivie à l'aide d'un indicateur

coloré (Phénolphtaléine). Le point d'équivalence est indiqué par le changement de couleur en rose pale.

- **L'acidité pour le concentré, POT et PAT**

#### Mode opératoire

- Peser 1g de l'échantillon à analyser à l'aide d'une balance analytique ;
- Introduire l'échantillon dans un bécher propre et sèche, puis diluer avec 10 ml de l'eau distillée ;
- Ajouter 2 à 3 gouttes de Phénolphtaléine dans l'échantillon à analyser ;
- Titrer avec la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à l'apparition d'une coloration rose pale.
- Lire le volume de la chute de burette.

$$\text{Acidité} = V \times 10 \times \text{Coefficient d'acidité} \quad \dots\dots\dots(\text{II.1})$$

- **V** : volume de chute de la burette en ml.
- Coefficient d'acidité de concentré, POT et PAT

- **L'acidité pour le produit semi finit et produit fini**

#### Mode opératoire

- Introduire dans un bécher 10mL de l'échantillon à analyser ;
- Ajouter 2à 3 gouttes de Phénolphtaléine ;
- Titrer avec la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à l'apparition d'une coloration rose pale.

Lire le volume de la chute de burette.

$$\text{Acidité} = V \times \text{Coefficient d'acidité} \quad \dots\dots\dots(\text{II.2})$$

- **V** : le volume de chute de la burette en mL ;
- Coefficient d'acidité de jus classique

## b/ Détermination de Brix

### Définition

C'est le rapport entre la quantité de matière sèche (MS) qui est le saccharose contenue dans la solution, il est exprimé en pourcentage ou degré par la formule suivante :

$$\text{BRIX} = \frac{\text{quantité de matière sèche (gr)}}{\text{quantite de la solution (gr)}} \times 100$$

### Principe

Un échantillon à analyser dévie la lumière (réfraction).

Cette propriété est utilisée pour estimer au degré Brix, le pourcentage de matière sèche soluble contenue dans un échantillon liquide.

### Mode opératoire

- Etalonner le refractomètre par l'eau distillée ;
- Homogénéiser bien l'échantillon ;
- Prendre une petite quantité suffisante et la déposer sur le prisme du refractomètre ;
- Appuyer sur read et lire la valeur du brix sur l'écran de refractomètre.



Figure II.16 : Refractomètre

### c/ Mesure de pH

Le pH par définition est une mesure de l'activité des ions  $H^+$  contenus dans une solution.

#### Mode d'opérateur

- Etalonner le pH-mètre ;
- Plonger l'électrode dans l'échantillon à analyser ;
- Lire la valeur de pH juste après sa stabilisation.

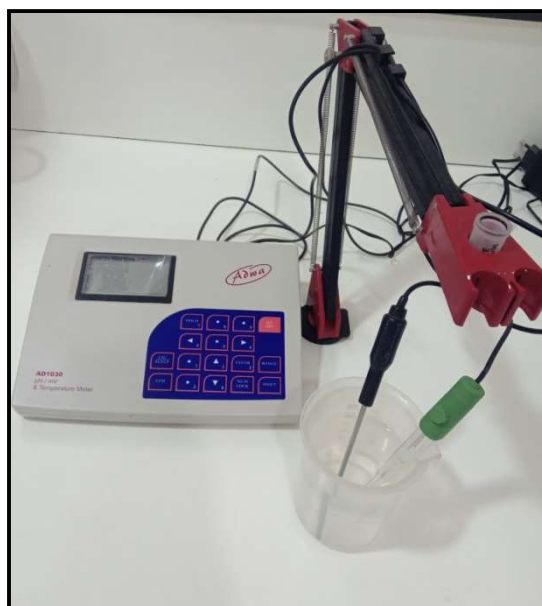


Figure II.17 : pH mètre

### d/Détermination du taux de $CO_2$

La quantité de  $CO_2$  dans une boisson gazeuse est mesurée à partir de deux paramètres qui sont la pression et la température, en utilisant la fiche de teneur en  $CO_2$ .

#### Mode d'opérateur

- Agiter bien la bouteille puis placer la sur l'appareil Zahm ;
- Appuyer en haut de l'appareil et lire la valeur de la pression de la boisson sur l'indicateur ;
- Mesurer la température du produit à l'aide d'un thermomètre ;
- Revenir au tableau de conversion du  $CO_2$  et déterminer la concentration correspondante exprimée en g/L.



**Figure II.18 :** Manomètre Zahm

#### **e/ Détermination de la densité**

La densité est mesurée à l'aide d'un saccharo densimètre

#### **Mode opératoire**

- Remplir l'éprouvette avec du produit ;
- Plonger le densimètre dans l'éprouvette ;
- Lire la valeur de la densité après la stabilisation.



**Figure II.19 :** Densimètre

#### **f/ Serrage**

#### **Mode opératoire**

- Déposer l'appareil Tork mètre sur une surface plane ;
- Fixer fermement la bouteille sur l'appareil ;
- Mettre l'appareil à zéro ;
- Tourner le bouchon et lire force de serrage.



Figure II.20: Appareil Tork mètre

#### g/ Niveau de remplissage

#### Mode opératoire

- Déposer la bouteille sur la paille ;
- Mettre le pied à coulisse sur le bouchon verticalement et mesurer le niveau de remplissage.

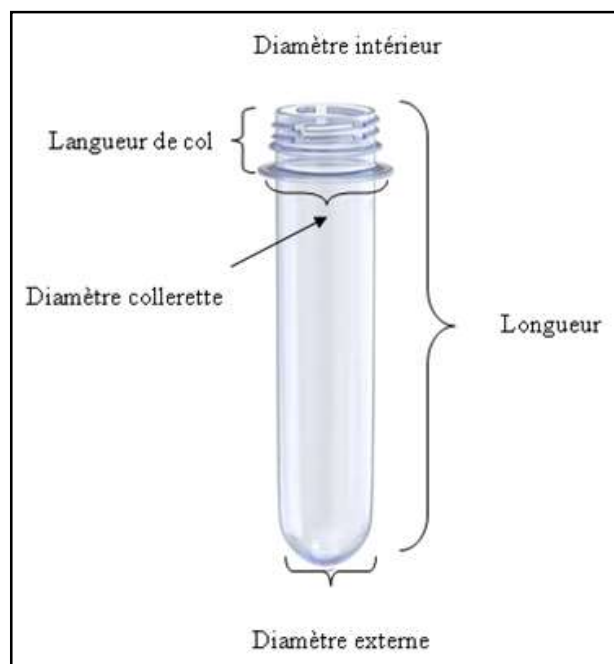


Figure II.21 : Pied à coulisse



**h/ Détermination de démentions de préforme et de bouchon****Mode opératoire**

- Pour le bouchon, mesurer le diamètre externe, le diamètre intérieur et la hauteur.
- Pour le préforme, mesurer le diamètre externe, le diamètre intérieur, la longueur, la longueur du col et le diamètre collerette

**Figure II.22 : pied à coulisse****Figure II.23 : Dimension de préforme**

**i/ Détermination du poids****Mode opératoire**

- Mesurer le poids du bouchon et de préforme à l'aide d'une balance analytique.



**Figure II.24:** Balance analytique

**j/ Dimensions de l'étiquette et du film****Mode opératoire**

- Mesurer la longueur et le largeur de l'étiquette et du film à l'aide d'un Pied à Coulisse.
- Mesurer l'épaisseur de l'étiquette et du film à l'aide micromètre



**Figure II.25 :** Micromètre

**k/ Test de couleur, odeur et le gout**

Le produit est goûté, senti et sa couleur est observée pour assurer sa qualité.

**I/ Test visuelle**

La vérification visuelle de la forme de la bouteille, la fixation de la date et de l'étiquette.

## **Chapitre III**

### **Résultats et Discussion**

Ce chapitre représente les résultats obtenus ainsi que les interprétations et les discussions.

### III.1. Brix

**Tableau III.1 : Résultats de Brix**

<b>Échantillon</b>	<b>Brix °</b>	<b>Norma</b>
<b>Concentre d'orange</b>	63	[61-64]
<b>POT</b>	18,7	[17-21]
<b>PAT</b>	19,3	[18-24]
<b>Sucre</b>	66.5	[66-68]
<b>Sirop</b>	41,5	41,5
<b>Jus</b>	10,5	[10,3-10,6]

D'après les résultats du tableau, on observe que les valeurs de Brix sont dans les normes. Et ceci est dû à :

- La fiabilité de l'appareil de mesure (étalonnage) ;
- Les bons procédés de fabrication de PAT, POT et du sucre par les sociétés mère qui a respecté la norme de Brix, ainsi que les conditions de leur stockage.

### III.2. Acidité

Les résultats de l'acidité sont regroupés dans ce tableau III.2.

**Tableau III.2 : Résultats d'acidité**

<b>Échantillon</b>	<b>Acidité (g/L)</b>	<b>Norme</b>
<b>Concentré d'orange</b>	23,68	[23,6-30]
<b>POT</b>	12,8	[7-16]
<b>PAT</b>	19,5	[10-28]
<b>Sirop</b>	12.6	[9,75-12,8]
<b>Jus</b>	3,25	[2,5-3,5]

D'après les résultats du tableau on remarque que les valeurs d'acidité pour chaque échantillon sont conformes à la norme de l'entreprise cela indiqué que :

- La bonne manipulation pour le titrage ;
- La quantité des acides dans les produits est respectée ;
- Le bon stockage des produits.

### III.3.pH

**Tableau III.3 : Résultats de pH**

Échantillon	pH	Norme
<b>Concentre</b>	2,85	[3-3, 3]
<b>POT</b>	3,97	[2,5-4]
<b>PAT</b>	3,26	[3-4]
<b>Sirop</b>	2,24	[2-3,5]
<b>Jus</b>	2,71	[2,5-3,5]

Les valeurs de pH sont vérifiées la norme de l'entreprise pour tous les échantillons alors ces valeur montrent :

- La fiabilité de l'appareil de mesure « pH-mètre » ;
- Le respect des conditions de stockage qui empêchent la dégradation des acides présent dans les échantillons qui modifient le pH.

### III.4. Densité

**Tableau III.4 : Résultats de densité**

Échantillon	Densité	Norme
<b>Sucre</b>	1, 32	[1,32-1,34]
<b>Jus</b>	1,04	[1,03-1,05]

La valeur de densité pour le jus et le sucre sont conforme à la norme car les résultats de brix pour les deux échantillons dans la norme.

III.5. Taux de Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)Tableau III.5 : Résultats de CO<sub>2</sub>

Échantillon	CO <sub>2</sub> (g /L)	Norme
Jus	4,5	[4,5-5]

La concentration de CO<sub>2</sub> pour le jus classique dans la norme alors :

- Bonne application du manomètre Zham ;
- Les deux pompes doseuses de l'eau carbonatée et du sucre sont précises (eau carbonaté/sirop de 1L/3,95L).

## III.6 : Dimensions de préforme

Tableau III.6 : Résultats de dimension de la préforme

Préforme / Paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	Norme
Poids(g)	35,91	35,91	35,03	35,83	35,93	35,93	35,97	36	36,02
Longueur (mm)	122,62	123,08	122,7	123,01	122,81	122,54	122,59	122,76	122,95
Longueur du col (mm)	21,13	21,16	21,03	21,18	21,37	21,07	21,03	21,05	21,55
Diamètre collerette (mm)	32,99	32,96	32,93	32,94	33	32,93	32,95	32,94	33,02
Diamètre intérieur (mm)	21,5	21,5	21,5	21,51	21,51	21,45	21,63	21,58	21,72
Diamètre extérieur (mm)	26,88	26,89	26,91	26,91	26,83	26,90	26,94	26,96	26,96

D'après les résultats du tableau on remarque les valeurs :

Du poids, longueur, Longueur de col, Diamètre collerette, Diamètre intérieur, Diamètre extérieur sont conformes aux normes exigées par l'entreprise.

- Les résultats montrent le bon choix de préforme ;
- La fiabilité de l'appareil de mesure et la bonne manipulation par le pied à coulisse.

## III.7 : Dimensions du bouchon

Tableau III.7 : Résultats dimension de bouchon

Bouchon Paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	Norme
Poids (g)	2,89	2,9	2,85	2,85	2,89	2,89	2,9	2,89	2,9
Diamètre externe (mm)	30	30,01	29,83	29,77	30	30,1	29,95	29,9	29,9
Hauteur (mm)	19,91	19,83	19,75	19,92	19,80	19,79	19,86	19,93	19,9

D'après les résultats du tableau on remarque les valeurs :

Du poids, diamètre extérieur et la hauteur sont conformes aux normes exigées par l'entreprise.

- Les résultats montrent le bon choix de bouchon ;
- La fiabilité de l'appareil de mesure et la bonne manipulation par le pied à coulisse.

## III.8. Serrage

Tableau III.8 : Résultats de serrage

Bouteille	1	2	3	4	5	6	7	8	Norme
Serrage (N/m)	21	18	20	16	20	15	17	17	[16-24]

D'après les résultats trouvés, on observe que les valeurs de serrage pour les bouteilles sont conformes à la norme. Cela signifie que :

- L'appareil « tork mètre » mesure correctement ;
- Les bouteilles sont bien serrées alors la bouchonneuse effectue un bon serrage des bouchons.



## **Conclusion**

## **Conclusion**

Pendant notre stage au sein d'unité de production de boissons gazeuses N'gaous, nous avons préparé et surveillé la qualité physico-chimique d'un jus gazeux en appliquant des techniques de fabrication modernes tout en respectant strictement les règles d'hygiène de haute qualité.

L'ensemble des résultats obtenu sont conformes aux normes, ce qui témoigne de la bonne qualité des matières premières utilisées, de la maîtrise du processus de fabrication et du respect des conditions d'hygiène et de sécurité.

En fin, ce stage nous a offert l'opportunité d'acquérir une expérience dans le domaine de la production de jus. Il nous a permis de comprendre de manière approfondie les processus de fabrication, les normes de qualité et de sécurité alimentaire. De plus, ce stage nous a également donné l'opportunité d'appliquer les connaissances théoriques acquises dans notre cursus universitaire dans un environnement professionnel réel.

## **Références bibliographiques**

[1] REWOUK Ibtissem, TEBBAKH Fatma Zouhra, Mémoire de fin de formation pour obtention du diplôme du technicien supérieur en contrôle de qualité dans les industries agroalimentaires, Institut National Spécialisé de la formation professionnelle le martyr Hamdi Ben Yahia – alias Abd Ellatif – Sour El-Ghozlane, thème : Evaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique de la boisson gazeuse sucrée aux cours de fabrication (2015-2018).

[2] Problématique de la consommation des boissons alcoolisées par les jeunes de la Katuba, philosophie et Sociologie, Institut Supérieur Interdiocésain Monseigneur Mulolwa – Graduat, 2014, 99.

[3] BOUKHALFA Amina, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme master, Université KASDI MERBAH Ouargla, thème qualité physico-chimique et microbiologique [4] Codex Alimentaires. (2005). Codex STAN 247-2005. Codex General Standard for Fruit Juices and Nectar, 19p.

[5] Tchango, J. (1996). Qualité microbiologique des jus et nectars de fruits exotiques Croissance et thermorésistante des levures d'altération. Thèse de doctorat en Microbiologie. L'université des sciences et technologies, Lille, 217p.

[6] (CODEX STAN 247-2005).

[7] Cendres, A. (2011). Procédé novateur d'extraction de jus de fruits par micro-onde : viabilité de fabrication et qualité nutritionnelle des jus. Thèse de doctorat en Biochimie, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 227p

Logique d'une boisson traditionnelle « TQKERWAIT » (2019-2020).