

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université KASDI MERBAH Ouargla



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Biologiques

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté pour l'obtention du diplôme

### MASTER

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Par : BOUKHALFA AMINA

### THEME

**Qualité physico-chimique et  
microbiologique d'une boisson  
traditionnelle « TAKERWAIT »**

Devant le jury :

HENNI Abdellah	MCA	Président	UKM Ouargla
MIMOUNI Yamina	MCA	Examinatrice	UKM Ouargla
SAADI Sid Ahmed	MAA	Encadreur	UKM Ouargla
BELDI Nadia	MCB	Co-encadreur	UKM Ouargla

2019/2020

# REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions notre créateur Allah, le tout puissant pour la santé et le courage qu'il nous a donné pour mener ce travail jusqu'à son bout.

Je remercie :

Mr HENNI Abdellah ; Maitre de conférences A université d'Ouargla, pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider notre jury de soutenance.

Mlle MIMOUNI Yamina ; Maitre de conférences A, pour nous avoir honorés et acceptés d'examiner notre travail.

Mes sincères gratitudees à Mr. SAADI Sid Ahmed ; Maitre-assistant A à l université d'Ouargla, mon promoteur pour avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail, et pour m'avoir permis de bénéficier de ses conseils tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie Mme. BELDI Nadia ; maitre de conférences B pour accepter le co-encadrement, ses nombreux conseils et son soutien constant tout au long de la réalisation de ce travail

Nous remercions aussi Mr.BETTAYEB Abdelhamid de nous avoir autorisés à suivre notre travail au sein du laboratoire de LA COQ, à ROUISSAT-OUARGLA.

Je tiens à remercier l'ensemble du personnel de laboratoire de LA COQ (KAOUTAR, CHERIFA, AHLEM) pour leur patience, leurs conseils pleins de sens et pour le suivi et l'intérêt qu'ils ont portaient à mes travaux.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, mes sincères remerciements vont à tous ceux et celles, qui de près ou de loin, ont permis par leurs conseils et leurs compétences la réalisation de ce mémoire.

# Dédicace

Je dédie ce travail, comme preuve de respect, de gratitude, et de reconnaissance à dieu le tout miséricordieux. A : mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études. A mes chères sœurs HIBA, MERIEM et SELMA pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral. A mon cher frère, TAREK, pour son appui et son soutien.

Mes meilleurs amis et chers enseignants de parcours de « Qualité des produits et sécurité alimentaire » pour leur aide, leur temps, leur encouragement et leur assistance. A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de mon mémoire.

Merci infiniment

Amina

## Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste d'abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction ..... 1

### Partie 1 : Synthèse bibliographique

#### Chapitre I : les boissons

I.1. Généralités sur les boissons .....	3
I.2. Définition .....	3
I.3. Types des boissons .....	4
I.4. Composition nutritionnelle des boissons .....	6
I.5. Technologie de fabrication des boissons.....	7
I.6. Législation concernant les boissons .....	8
I.7. Contrôle de qualité des boissons .....	10

#### Chapitre II : boisson TAKERWAIT

II.1. Historique et généralités sur la boisson TAKERWAIT.....	12
II.2. Composition de boisson traditionnelle « TAKERWAIT ».....	12
II.2.1. Citron : <i>Citrus limonia</i> "الليمون" .....	12
II.2.1.1. Définition.....	12
II.2.1.2. Description botanique.....	12
II.2.1.3. Classification .....	13
II.2.1.4. Intérêts thérapeutiques :.....	13
II.2.2. Corrigiole : <i>Corrigiola Telephiifolia</i> "السرغين".....	14
II.2.2.1. Définition.....	14
II.2.2.2. Description botanique.....	14
II.2.2.3. Classification .....	14
II.2.2.4. Intérêts thérapeutiques .....	14
II.2.3. Myrte : <i>Myrtus communis L.</i> "الريحان".....	15
II.2.3.1. Définition.....	15
II.2.3.2. Description botanique.....	15

II.2.3.3. Classification .....	16
II.2.3.4. Intérêts thérapeutiques .....	16
II.2.4. Souchet adorable : <i>Cyperus articulatus</i> "تارة" .....	17
II.2.4.1. Définition.....	17
II.2.4.2. Description botanique.....	17
II.2.4.3. Classification .....	17
II.2.4.4. Intérêts thérapeutiques.....	18
II.2.5. Rosier : <i>Rosa x damascena</i> "ورد" .....	18
II.2.5.1. Définition.....	18
II.2.5.2. Description botanique.....	18
II.2.5.3. Classification .....	19
II.2.5.4. Intérêts thérapeutiques.....	19
II.2.6. Girofle : <i>Syzygium aromaticum</i> "عود نوار - قرنفل".....	20
II.2.6.1. Définition du giroflier .....	20
II.2.6.2. Description botanique de l'arbre .....	21
II.2.6.3. Classification .....	21
II.2.6.4. Intérêts thérapeutiques.....	22
II.3. Processus de fabrication de boisson traditionnelle TAKERWAIT.....	22
II.4. Conditionnement des boissons traditionnelles TAKERWAIT .....	23
II.5. TAKERWAIT dans les traditions de M'zab.....	23
II.6. Qualité microbiologique de TAKERWAIT.....	24
II.7. Intérêts nutritionnels et thérapeutiques .....	25
II.8. Altération organoleptique des boissons traditionnelles TAKERWAIT .....	25

## Partie 2 : partie expérimentale

### Chapitre III : matériel et méthodes

III.1. Objectif .....	27
III.2. Lieu de stage .....	27
III.3. Matériel.....	27
III.3.1. Matériel non biologique :.....	27
III.3.2. Matières biologiques et échantillonnage.....	27
III.4. Méthodes.....	28
III.4.1. Analyses physico-chimiques des boissons .....	28

III.4.1.1. Détermination de la teneur en eau.....	28
III.4.1.2. Détermination du degré Brix.....	28
III.4.1.3. Détermination du potentiel d'hydrogène (NF V 05-108).....	29
III.4.1.4. Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101).....	29
III.4.1.5. Détermination de la teneur en acide ascorbique.....	29
III.4.1.6. Détermination de la densité relative (Gachot, 1955) .....	30
III.4.1.7. Détermination des cendres (CACQE : N° 08.96.07 REVO) .....	30
III.4.1.8. Détermination de la matière organique .....	31
III.4.1.9. Détermination des sucres totaux : méthode de différence.....	31
III.4.2. Analyses microbiologiques.....	31
III.4.2.1. Préparation des dilutions décimales Selon ISO 6887-6 (2013).....	31
III.4.2.2. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale.....	31
III.4.2.3. Dénombrement des levures et moisissures (Normes NF ISO 7954).....	32
III.4.3. Analyses sensorielles .....	33

## **Chapitre IV : Résultats et discussion**

IV.1. Qualité physico-chimique des boissons TAKERWAIT.....	34
IV.1.1. La teneur en eau et la matière sèche .....	34
IV.1.2. Degré Brix .....	36
IV.1.3. pH et acidité.....	39
IV.1.4. Acide ascorbique ou vitamine C.....	41
IV.1.5. Densité .....	44
IV.1.6. Cendres et matière organique .....	45
IV.1.7. Sucres totaux.....	47
IV.2. Qualité microbiologique des boissons TAKERWAIT.....	49
IV.3. Analyses sensorielles des boissons TAKERWAIT.....	51
IV.3.1. Aspect .....	51
IV.3.2. Goût .....	53
IV.3.3. Arômes et odeurs .....	53
IV.3.4. Texture (viscosité) .....	55
IV.3.5. Autres paramètres .....	56
<b>Conclusion</b> .....	58
<b>Références bibliographiques</b> .....	60
<b>Annexes</b> .....	67

## Liste des abréviations

<b>OMS</b>	L'Organisation Mondiale de la Santé
<b>ISO</b>	Organisation international de Standardisation
<b>c. à thé</b>	Cuillère à thé
<b>VE(KJ)</b>	Valeur Energétique (Kilojoule)
<b>KPa</b>	Kilopascal
<b>CEE</b>	La Communauté économique européenne
<b>°Brix</b>	Degré de Brix
<b>NF</b>	Norme Française
<b>CE</b>	Communauté Européenne
<b>HACCP</b>	Hazard Analysis Critical Control Point
<b>ALAT</b>	Alanine Aminotransférase
<b>ASAT</b>	Aspartate Aminotransférase
<b>LDL</b>	Low Density Lipoprotein (lipoprotéines de bassedensité)
<b>HDL</b>	High DensityLipoprotein (lipoprotéines de haute densité)
<b>VIH</b>	Virus de l'immunodéficiencehumaine
<b>PCA</b>	Plate Count Agar
<b>OGA</b>	Oxytétracycline-Glucose-Agar
<b>VF</b>	Viande-foie

## Liste des figures

N°	Titre des figures	Pages
<b>Figure 1</b>	Feuilles et fruits de <i>Citrus limonia</i>	<b>13</b>
<b>Figure 2</b>	Plante de <i>CorrigiolaTelephiifolia</i>	<b>14</b>
<b>Figure 3</b>	Feuilles et fleurs de <i>Myrtus communis L</i>	<b>16</b>
<b>Figure 4</b>	Tubercules de souchet à grande taille et couleur jaune	<b>17</b>
<b>Figure 5</b>	Fleur rose et doublée de la plante <i>Rosa x damascena</i>	<b>19</b>
<b>Figure 6</b>	Boutons floraux et fleurs de giroflier	<b>21</b>
<b>Figure 7</b>	Histogrammes représentant la teneur en eau et en matière sèche de TAKERWAIT en comparaison avec celles de jus commercialisé	<b>34</b>
<b>Figure 8</b>	Histogrammes représentant la teneur en eau et en matière sèche de TAKERWAIT en comparaison avec celles d'une boisson lactée.	<b>35</b>
<b>Figure 9</b>	Courbe représentant les variations de °Brix en fonction de la concentration des sucres	<b>36</b>
<b>Figure 10</b>	Histogramme représentant le °Brix de TAKERWAIT en comparaison avec ceux d'un jus commercialisé et d'une boisson lactée.	<b>37</b>
<b>Figure 11</b>	Histogramme représentant le °Brix de TAKERWAIT en comparaison avec ceux d'un nectar de fruits et d'une boisson gazeuse	<b>38</b>
<b>Figure 12</b>	Histogramme représentant le pH de TAKERWAIT en comparaison avec celui d'une boisson à base des fruits et légumes et d'un jus commercialisé.	<b>39</b>
<b>Figure 13</b>	Histogramme représentant l'acidité de TAKERWAIT en comparaison avec celles d'autres boissons.	<b>40</b>
<b>Figure 14</b>	Histogramme représentant la teneur en acide ascorbique de TAKERWAIT en comparaison avec un nectar de fruits et RAMY light.	<b>42</b>
<b>Figure 15</b>	Histogramme représentant la teneur en acide ascorbique de TAKERWAIT en comparaison avec d'autres boissons.	<b>43</b>
<b>Figure 16</b>	Histogramme représentant la densité de TAKERWAIT en comparaison avec d'autres boissons.	<b>44</b>
<b>Figure 17</b>	Histogrammes représentant les cendres et la matière organique de TAKERWAIT en comparaison avec celles de jus de fruit commercialisé.	<b>45</b>
<b>Figure 18</b>	Histogramme représentant la teneur des cendres de TAKERWAIT en comparaison avec des différents jus d'orange commercialisés.	<b>46</b>
<b>Figure 19</b>	Histogramme représentant les sucres totaux de TAKERWAIT en comparaison avec celles d'un nectar de fruits et une boisson à base de lait et de jus d'orange.	<b>47</b>
<b>Figure 20</b>	Histogramme représentant les sucres totaux de TAKERWAIT en comparaison avec celles des différents jus d'orange commercialisés.	<b>48</b>



<b>N°</b>	<b>Titre des figures</b>	<b>Pages</b>
<b>Figure 21</b>	Résultats de l'analyse sensorielle pour l'aspect	<b>52</b>
<b>Figure 22</b>	Résultats de l'analyse sensorielle pour le goût	<b>53</b>
<b>Figure 23</b>	Résultats de l'analyse sensorielle pour les arômes et les odeurs	<b>54</b>
<b>Figure 24</b>	Résultats de l'analyse sensorielle pour la viscosité	<b>55</b>
<b>Figure 25</b>	Résultats représentant le caractère préféré des dégustateurs	<b>56</b>
<b>Figure 26</b>	Résultats représentant les avis des dégustateurs sur TAKERWAIT	<b>56</b>

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Titre des tableaux</b>	<b>Pages</b>
<b>Tableau 1</b>	Composition et valeurs nutritionnelles et énergétiques moyennes de quelques boissons gazeuses pour 100 ml	<b>6</b>
<b>Tableau 2</b>	Composition nutritionnelle des principaux jus de fruits	<b>7</b>
<b>Tableau 3</b>	Les facteurs d'altération intrinsèques et extrinsèques	<b>26</b>
<b>Tableau 4</b>	Résultats des analyses physico-chimiques de la boisson TAKERWAIT	<b>34</b>
<b>Tableau 5</b>	Résultats des analyses microbiologiques de la boisson TAKERWAIT	<b>49</b>

# *Introduction*

## **Introduction**

Dans le monde agroalimentaire, les industriels cherchent toujours de produire des nouveaux produits alimentaires, en proposant aux consommateurs la diversité et en répondant à leurs besoins quotidiens, Ils servent aussi à inventer des nouvelles technologies utilisées : les machines, les matériaux ou encore le design de l'emballage. **(Abdelli et Denidni, 2019)**

Parmi les produits alimentaires les plus développés et variés : les boissons, de sorte que nous en trouvons de nombreux types sur le marché, dans notre travail nous allons parler sur un type de boisson qui n'est pas beaucoup connu, mais qui présente d'innombrables bienfaits, c'est une boisson traditionnelle rafraichissante connue chez la population mozabite, appelée "TAKERWAIT". Elle est préparée à base de cinq plantes médicinales en ajoutant le jus de citron et le sucre. Les gens dans la région consomment le TAKERWAIT pour lutter contre la soif surtout dans le mois de Ramadan, ils la considèrent ainsi comme une boisson nuptiale. **(Benkhalifa et al., 2019)**

Il est vrai que le consommateur est toujours ravi de voir de nouveaux produits alimentaires dans le marché, mais il faut prendre en considération que celui-là cherche avant tout, un produit sain, de bonne qualité physico-chimique et microbiologique, ce qui fait, tout produit alimentaire peu importe sa nature et son origine, doit présenter une garantie contre les risques qui peuvent toucher la santé du consommateur. **(Benkhalifa et al., 2019)**

Le contrôle physico-chimique, l'examen microbiologique et l'analyse sensorielle pourront nous aider à estimer la qualité des produits alimentaires en évaluant les précautions d'hygiène pendant leur production (procédé de production, la conception de matériel, l'hygiène et la formation du personnel, l'organisation et la gestion de production), de l'efficacité d'un processus de conservation, de permettre ainsi de prédire le durée de conservation, et de mesurer également à quelles point les normes sont respectées dans les autres caractéristiques (pH, acidité, l'extrait sec...) **(Abdelli et Denidni, 2019)**

À partir de ces considérations, nous nous interrogerons sur niveau de la qualité de ces boissons traditionnelles TAKERWAIT, dont la qualité physico-chimique, microbiologique et également sa qualité organoleptique, ce qui nous pousse à réaliser des analyses physico-chimiques (l'humidité, pH, l'acidité titrable...), microbiologique (la flore mésophile aérobie totale, levures et moisissures et Clostridium botulinum), et enfin les analyses sensorielles. Notre contrôle permet d'avoir une idée sur les risques qui peuvent toucher le consommateur et de mesurer le degré de respect des conditions d'hygiène au niveau industriel.

Ce travail est divisé en deux parties :

La première partie c'est la recherche bibliographique :

Chapitre 1 : dans lequel on parle sur les boissons en général dont les types, la composition et les technologies de fabrication.

Chapitre 2 : dans lequel on réalise une recherche détaillée sur la boisson TAKERWAIT, sa composition et ses intérêts.

La deuxième partie c'est la partie expérimentale :

Chapitre 3 : en citant le matériel et les méthodes utilisées pour analyser notre produit physico chimiquement et microbiologiquement.

Chapitre 4 sur les résultats et les interprétations de ces analyses.

*Partie 1 :*  
*Synthèse bibliographique*

*Chapitre I :*  
*Les boissons*

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

En Algérie, le secteur agroalimentaire a connu ces dernières années un développement, et en particulier l'industrie des boissons. Ce développement est grâce à l'augmentation de nombre d'acteurs privés, dû particulièrement à la diversification des produits mis sur le marché, ce qui a motivé les chercheurs à innover des nouvelles formules des boissons à tout bout de champ. Qu'il s'agisse d'eaux minérales gazeuses ou non gazeuses, d'eaux contenant des arômes, de mélanges de jus de fruits- eau minérale gazeuse, de variantes de jus de fruits, de boissons énergétiques, de cocas, de sirops, de tisanes aux herbes ou encore des thés glacés, des boissons saisonnières pour enfants, de boissons au soja ou à base de lait... etc.

Cette variété des produits est apparemment sans limite. Malgré que l'eau c'est le seul liquide indispensable à notre organisme, ces boissons permet d'associer entre les besoins en eau et le plaisir de découvrir de nouvelles saveurs, d'étancher la soif et de varier les goûts. **(Chenouf, 2012 et Iberraken, 2016).**

Les boissons gazeuses, les boissons aux fruits et les jus de fruits sont des boissons très riches en glucides, presque par des quantités semblables, Les glucides contenus dans les jus de fruits sont principalement le fructose (prédominant), le glucose et le saccharose. Selon L'OMS, les sucres présents naturellement dans les jus de fruits purs sont également considérés plus nutritifs que ceux des boissons gazeuses, aux fruits et énergisantes, les jus de fruits purs et les laits aromatisés sont également riches en sucre.

Dans les régimes alimentaires, les meilleures boissons sont : l'eau, le lait et les jus de fruit à 100% purs, mais, toutes les boissons peuvent fournir une somme considérable de calories si elles sont consommées en grandes quantités. **(Chenouf, 2012 ; Plamondon et al., 2017).**

La consommation des boissons gazeuses a augmenté à cause leurs goût unique, et des bulles générées par l'ajout de CO<sup>2</sup>. Le contrôle microbiologique, physico-chimique et organoleptique des boissons est nécessaire pour l'évaluation de la qualité, des précautions d'hygiène, de respect des normes dans les autres caractéristiques, parce que le consommateur cherche toujours un produit sain. **(Chenouf, 2012 ; Akkouche et Chikhaoui, 2018)**

### **I.2. Définition**

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 (**Kalonji, 2014**).

### **I.3.Types des boissons**

Selon **ISO (67-160)**, les boissons sont réparties en deux grandes groupes : Boissons non-alcoolisées et boissons 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. Les 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 (**Benhadji, 2011 et Boudra, 2007**).

La décision interministérielle N° 50301 du 22/10/1986 définit les différents types de boissons gazeuses comme suivant :

- a) 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.
- b) 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.
- c) Le cola :** C'est une boisson qui se différencie des sodas par l'addition de cola, de caramel, caféine et d'acide phosphorique.
- d) Le bitter :** C'est une variété de soda dont l'amertume est due à l'addition d'extrait d'agrumes.
- e) Le tonic :** C'est une variété de soda pouvant être trouble ou limpide et dont l'amertume est due à des extraits amers (**Benhadji, 2011**).

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

Selon la norme générale codex (**CODEX STAN 247, 2005**), Le jus de fruits est défini comme un liquide non fermenté, mais fermentescible, tiré de la partie comestible de fruits sains, parvenus au degré de maturation approprié et frais ou de fruits conservés dans de saines

conditions par des moyens adaptés et/ou par des traitements de surface post-récolte appliqués conformément aux dispositions pertinentes de la Commission du Codex Alimentarius. On retrouve 3 familles :

**a) Les Pur Jus, obtenus à partir de concentré :** Selon la norme générale codex (**CODEX STAN 247-2005**), c'est le produit obtenu par l'ajout de l'eau extraite lors de la concentration avec le jus de fruits concentré, en restituant les arômes et, des fois, les pulpes et les cellules. L'eau ajoutée doit présenter des caractéristiques appropriées (chimiques, microbiologiques et organoleptiques) de façon à garantir les qualités essentielles du jus.

**b) Jus de fruits concentrés et déshydratés :** Selon la norme générale codex (**CODEX STAN 247-2005**), le jus de fruits concentré c'est le produit obtenu à partir de jus de fruits d'une ou plusieurs espèces par l'élimination physique d'une partie déterminée de l'eau de constitution. Lorsque le produit est destiné à la consommation directe, cette élimination est au moins de 50%. Concernant le jus de fruits déshydraté, Il est défini comme le produit obtenu à partir de jus de fruits d'une ou plusieurs espèces par l'élimination physique de la quasi-totalité de l'eau de constitution.

**c) Les nectars de fruits :** La norme générale codex (**CODEX STAN 247-2005**) définit le nectar de fruits comme le produit obtenu par l'ajout de l'eau, le sucre et/ou du miel aux : jus purs, jus de fruits concentrés, déshydratés, ou à la purée de fruits, et peut être ajoutée au mélange de tous ces produits, L'addition de sucres et/ou de miel est autorisée dans une quantité non supérieure à 20% en poids par rapport au poids total du produit fini.

### **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°) 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 (**Kalonji, 2014**).

#### I.4. Composition nutritionnelle des boissons

Le plaisir de la consommation des boissons gazeuses et les jus de fruits peut être à des raisons différentes : plaisir de découvrir de nouvelles saveurs, plaisir d'étancher la soif, plaisir de varier les boissons ou le plaisir de boire tout simplement (**Djennad et Izouaouen, 2018**).

Chez l'homme, le besoin en eau est un besoin vital. En moyenne, nous perdons 2.5 à 3 L d'eau par jour. Les apports nutritionnels conseillés en eau sont par conséquent de 2.5 à 3 L par jour et les boissons participent à plus de la moitié dans la couverture de ce besoin indispensable (soit 1 à 1.5 L par jour). Les autres sources en eau correspondent à l'eau que nous consommons par l'intermédiaire des aliments (qui représente environ 1L par jour) et celle produite par notre organisme à travers de différentes réactions chimiques (environ 0.3 L par jour) (**Akkouche et Chikhaoui, 2018**).

La valeur nutritionnelle des boissons gazeuses est appréciée en raison de leurs teneurs en sucre (une canette de boisson gazeuse contient environ 10 c. à thé de sucre, ce qui représente environ 8 % de l'apport calorique quotidien pour une personne consommant 2000 calories par jour). En fonction de leurs formulations, elles peuvent être absorbées plus facilement, elles peuvent remplacer les sels et l'énergie perdue et elles sont désaltérantes. Leur équilibre de douceur et d'acidité couplé avec des saveurs agréables les rendent attrayantes pour tous les âges du consommateur (**Djennad et Izouaouen, 2018**).

**Tableau. 1.** Composition et valeurs nutritionnelles et énergétiques moyennes de quelques boissons gazeuses pour 100 ml (**Akkouche et Chikhaoui, 2018**).

Composants	Limonade	Soda au cola	Soda au cola aux édulcorants	Soda aux fruits
Eau	90.5	90	99.8	89
Protéines (g)	-	-	-	-
Lipides (g)	-	-	-	-
Glucides (g)	9.5	10	-	11
VE(KJ)	160	170	1	190
Na (mg)	3	9	5	10

- : négligeable

Les fruits utilisés dans les industries agroalimentaires et impliqués dans la fabrication des boissons ont une diversité en nutriments. Les jus de fruits frais et les purs jus de fruits sont des aliments qui contiennent tous les éléments nutritifs des fruits excepté les fibres qui sont le plus souvent en teneur réduite. Les boissons et les jus apportent donc l'eau, les glucides, les vitamines dont ils sont issus (essentiellement la vitamine C, la vitamine B9 et les caroténoïdes), les minéraux (surtout du potassium) et les constituants « non nutritifs » des fruits (polyphénols, caroténoïdes, flavonoïdes, limonènes, terpènes...) (Chenouf, 2012).

**Tableau 2.** Composition nutritionnelle des principaux jus de fruit (Plumey et al., 2013).

Pour 200ml	Orange	Pomme	Multifruits	Pamplemousse	Raisin	Ananas	Tomate
<b>Energie (kcal)</b>	87,4	84,8	101,4	76	136,2	96	41,6
<b>Glucides (g)</b>	18,78	19,9	23,3	17	32,4	23,2	7,72
<b>Protéine (g)</b>	1,416	<0,2	0,88	1,24	0,36	0,6	1,46
<b>Lipides (g)</b>	0,19	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1
<b>Eau (g)</b>	176,4	176,8	174	177,8	165,2	172,6	187
<b>Vitamine C (mg)</b>	76,6 96%	22* 28%	47 59%	52 65%	traces	19 24%	33,2 42%
<b>Beta-carotène (µg)</b>	182 4%	14 0,3%	292 6%	220 5%	5	0 0%	494 10%
<b>Vitamine B9 (µg)</b>	66,4 33%	16,4 8%	42 21%	29 15%	<10 <5%	4* 2%	33,4 17%
<b>Potassium (mg)</b>	342 17%	194 10%	326 16%	258 13%	<10 <0,5%	266 13%	526 26%
<b>Magnésium (mg)</b>	19,64 7%	8 3%	15,6 5%	20,8 7%	14,42 5%	27,6 9%	23,2 8%

Pour les boissons alcoolisées, la bière a une valeur nutritive plus élevée, grâce à la présence d'un certain nombre de minéraux essentiels et nutriments tels que le potassium, le magnésium, le calcium, le phosphore et une petite quantité du sodium.

Elle est aussi une source de vitamines du groupe B qui proviennent de malt et de la levure. L'utilisation des céréales dans la bière contribue également à l'ingestion de composés antioxydants naturels tels que : les polyphénols, les produits de réaction de Maillard et les sulfites (Boudarene, 2016).

## I.5. Technologie de fabrication des boissons

### I.5.1. Technologie des boissons

L'eau potable doit subir en premier temps une déminéralisation et une étape de polissage, le produit doit être aromatisé par l'addition des concentrés aromatiques, on peut

ajouter dans cette étape l'acide citrique ou des colorants. Une étape d'édulcoration est importante où elle se fait soit par l'ajout de vrai sucre (le saccharose) sous forme de sirops, ou par l'addition des édulcorants synthétiques (l'acésulfame K, l'aspartame...). Pour assurer une longue durée de conservation de ce produit, il doit subir une flash pasteurisation à une température de 70°C pendant 30 secondes. Ensuite, le produit doit être refroidi à une température de 11°C. La gazéification doit se réaliser à une pression de 275-550 KPa. Enfin l'embouteillage se fait en verre ou en plastique, en assurant le respect de l'étiquetage des boissons avec toutes les informations nécessaires (la date de péremption, la composition et les noms des additifs utilisés, le nom de fabricant...). Le produit peut être entreposé à une température ambiante (**Chenouf, 2012**).

### **I.5.2. Technologie des jus**

La technologie des jus passe par trois étapes :

1- La première étape consiste à laver les fruits, ces derniers doivent être propres et dépourvus des pourritures et des salissures avant le broyage, en cas le presseur ne soit pas équipé d'un système de lavage. Les fruits déclassés ou abîmés doivent être stockés dans des emballages rigides et dans un endroit froid pour qu'elles passent ensuite au pressurage (**CRP, 2000**).

2- Ensuite, les fruits subissent un pressurage. Ce dernier peut être réalisé par des différentes conceptions de presseurs, qui se diffèrent entre eux par le rendement de jus et la rapidité du pressurage. Mais, elles ont tous besoin d'un bon fonctionnement et une quantité minimale des fruits. Ce qui obligera les fournisseurs des fruits de mélanger leurs récoltes pour une seule pression. Dans tous les cas, les fruits sont broyés et la pulpe est pressée afin d'en extraire le jus (**CRP, 2000**).

3- La dernière étape c'est la conservation, la plupart des jus sont :

- Soit pasteurisés ou soumis à un traitement thermique nuisible aux éléments fragiles.
- Soit ils sont tout simplement mis en réfrigération avec une date limite de vente très courte, ce type est à haut risque d'engendrer des fermentations en causant des altérations organoleptiques qui peuvent être néfastes à la santé.

Dans les deux cas, la dénomination « jus de fruit frais » ou « pur jus de fruit » ne correspond pas à la qualité réelle du produit proposé (**Chenouf, 2012**)

## **I.6. Législation concernant les boissons**

### **I.6.1. La directive (90/466/CEE)**

La préparation de jus de fruits doit respecter les règles suivantes :

Il est autorisé d'ajouter le sucre avec une proportion de 100g/kg (sauf pour les fruits très acides pour lesquelles la proportion est 150g/kg). Mais, il n'est pas autorisé d'ajouter le sucre quand le jus est acidifié.

- La teneur en matière sèche soluble de produite, ne doit pas être inférieure à celle du fruit mur, déterminée par réfractomètre et exprimée en °Brix.
- La teneur en éthanol ne doit pas dépasser 5 g/kg.
- Le produit doit avoir les caractéristiques du fruit à partir duquel il provient (la couleur, l'arôme et la saveur).
- L'ajout des vitamines et des minéraux est autorisé conformément à la législation en vigueur. Ainsi il est autorisé de mélanger plusieurs jus ou purées de fruits (**JORT, 2006**).
- Le CO<sup>2</sup> en tant qu'ingrédient est autorisé. Autre exemple, l'acide ascorbique est un additif très utilisé dans la production de jus à cause de ses propriétés antioxydantes. Il donne une valeur ajoutée et protège la couleur des jus.

#### **I.6.2. Norme française NF V 76-005 juillet 1986**

Cette norme comprend de nombreuses généralités sur les jus de fruits :

- Un jus c'est un liquide non concentré, non dilué et non fermenté. Mais peut être obtenu à partir d'un jus concentré conformément à la réglementation en vigueur, sous l'appellation "jus à base de jus concentré".
- Les fruits destinés à la fabrication des jus doivent être frais, sains, bien lavés, parvenus au degré de maturité appropriée.
- Les jus doivent être dépourvus des fragments d'écorce, de débris, de pépins et de particules noirs.

#### **I.6.3. Directive 93/77/CEE du conseil du 21 septembre 1993**

Selon la Directive (93/77) :

- On entend par le fruit : Le fruit frais, conservé par le froid, sain, dépourvu de toute altération, qui contient ses composants essentiels des jus et parvenu au degré de maturité approprié (par exemple : une orange mûre a un °Brix de 12.1° minimum).
- On entend par jus de fruit : le jus obtenu par des procédés mécaniques, non fermenté mais fermentescible, possédant les caractéristiques de fruit dont il provient. (**Thomas et al., 2005**).

**I.6.4. La Commission du Codex Alimentarius**

La (CODEX STAN 247-2005) précise que :

- Le fruit ne doit pas contenir de l'eau provenant des opérations de lavage, d'étuvage ou d'autre préparatif évitable sur le plan technique.
- Le produit final doit être sain et propre à la consommation humaine, ce qui exige des différents points de contrôle au long de toute la chaîne de fabrication.

**I.6.5. La réglementation européenne**

Selon la réglementation européenne (2009/106/CE, 2009)

- Il est autorisé de suivre des procédés mécaniques d'extraction et les procédés physiques (chauffage microonde) pour la fabrication des jus.
- Les adjuvants de filtration, de précipitations et d'adsorption sont tolérés en respectant les matériaux destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires.
- L'ajout d'enzymes pectolytiques, protéolytiques, d'hémicellulases ou enzymes amylolytiques est autorisé dans le but de faciliter le procédé d'extraction. L'utilisation des enzymes cellulolytiques (cellulases) n'est pas autorisée.

**I.7. Contrôle de qualité des boissons**

Les boissons gazeuses sont sensibles à la contamination microbologique en raison de leur forte teneur en sucre. Il est essentiel de maintenir la qualité de l'eau et d'éviter toute interaction entre les éléments contenus dans les boissons. Afin d'avoir un produit final homogène, il faut minimiser les risques de contamination, et pour cela, on applique le système HACCP qui permet de gérer la sécurité et la qualité, Ce système est considéré comme l'un des meilleurs outils pour résoudre et maîtriser les problèmes qu'on peut rencontrer lors de la transformation des aliments et les boissons, leur distribution, leur vente, leur restauration, dans le but d'assurer aux consommateurs des produits sains en évitant tout effet nocif sur leur santé (Laribi, 2011)

Le produit final doit être frais et de bonne qualité, et pour cela, il est important de passer de la phase d'extraction à la phase de pasteurisation et la mise en bouteilles le plus rapidement possible, dans le but de minimiser les risques d'altération issus par l'action chimique (action des enzymes) et l'action des microorganismes. Plus longtemps le jus est exposé à l'extérieur des bouteilles, plus les risques de contamination sont importants. Parce que tout simplement un jus de fruits laissé exposé trop longtemps à la chaleur subira des fermentations, ce qui fait, il perd sa couleur en raison de l'activité enzymatique. Donc, la boisson doit être conservée dans un endroit frais, loin de la lumière directe de soleil, et versée

dans un récipient propre, stérile (des contenants en plastique de qualité alimentaire) et couverte, pour qu'elle soit protégée des saletés, de la poussière et des insectes.

Dans toutes les entreprises de transformation alimentaire, Il faut vérifier que les produits finals sont convenablement élaborés et tarifés, de façon à répondre aux besoins et aux exigences des clients, mais également que les coûts de production soient réduits au minimum afin de garantir des bons bénéfices. La qualité de la production doit être surveillée et contrôlée quotidiennement, dans le but de garantir la bonne qualité de chaque bouteille de boisson en termes de conservation et de consommation **(Belabdi, 2018)**



***Chapitre II :***  
***La boisson **TAKERWAIT*****

## II.1. Historique et généralités sur la boisson TAKERWAIT

TAKERWAIT est une boisson traditionnelle élaborée à partir des plantes médicinales, connue spécifiquement chez les Ghardaouis, Elle est préparée surtout durant le mois de Ramadan et servie au "ftour" et au "shour" des jeûneurs en raison de son pouvoir de lutter contre la soif.

Récemment, TAKERWAIT est préparée au niveau industriel, sous forme des bouteilles de plastique (de 0.33L ou de 1L), ou sous forme des boites (80-84 g) emballées en carton, qui contiennent des ingrédients secs, dont les feuilles, des tiges, des bulbes et des racines, des pétales et boutons floraux. Elle est disponible au niveau des épicerie et des superettes à un prix qui déroule entre 150 à 200 DA par litre (**Benkhalifa et al., 2019**).

Dr. Boumedieène, un herboriste de Theniet El Makhzen, a montré que cette infusion à base des brins d'herbes, agréable au goût, désaltérante et rafraichissante, est un outil très efficace pour résister contre les excès de chaleur, la soif ainsi que pour se ranimer, surtout dans un environnement chaud et un climat sec comme celui de Ghardaïa.

Egalement, Dr. Abdelkader, un sociologue de la région, a justifié la préparation des boissons et des plats appropriés par les habitants de la région, par la défense contre les aléas de la nature, en cherchant les ingrédients idéals et en profitant de leur milieu environnemental.

Ajouté Dr. Mustapha, malgré que aucune étude scientifique n'a montré l'efficacité de ce breuvage, la population locale croit fortement au vertus des plantes qu'elle contient cette boisson et ils assurent son pouvoir contre la soif dans les zones arides. Mais, également aucune intoxication ou effet secondaire a été marqué à cause de la consommation de TAKERWAIT au cours de plusieurs siècles (**Ilyas S, 2016**).

## II.2. Composition de boisson traditionnelle « TAKERWAIT »

### II.2.1. Citron : *Citrus limonia* "الليمون"

#### II.2.1.1. Définition

Le citron est d'origine de l'Inde, un fruit connu par son goût acide qui provient d'acides organiques (citrique et malique) dont il ne reste pas à l'état d'acides dans les cellules. Il est généralement cueilli avant maturité pour lui conserver son acidité (**Abbas et Zerrouki, 2018**).

#### II.2.1.2. Description botanique

Le fruit est charnu, ovoïde dont la forme et la texture varient selon l'espèce. Sa chair se divise en 6 ou en 12 quartiers et contient peu de pépins. Il présente un téton à une extrémité et parfois à chaque extrémité, La longueur de fruit est de 30% à 50% plus grande que son

diamètre pour la plupart des espèces. Le citronnier est un arbuste vigoureux avec des branches robustes et épineuses, les feuilles sont grandes et très parfumées, pour les fleurs, elles sont blanches et peu odorantes (Meflah, 2015).



**Figure 1.** Feuilles et fruits de *Citrus limonia* (Hamidi et Limam, 2018).

#### **II.2.1.3. Classification**

- **Règne :** Plantae
- **Super-Ordre :** Rosanae
- **Ordre :** Sapindales
- **Famille :** Rutaceae
- **Genre :** *Citrus*
- **Espèce :** *Citrus limonia* (Hamidi et Limam, 2018).

#### **II.2.1.4. Intérêts thérapeutiques :**

D'après (Abbas et Zerrouki, 2018), Le citron est un anti fièvre et anti fatigue, anti constipation et anti maux de tête et maux de gorge, il a également une action antivénéneuse, parce qu'il immunise contre les morsures des serpents, il aide aussi pour l'arrêt du tabac.

Ce fruit possède plusieurs vertus médicinales, grâce à sa haute teneur en vitamine C qui est un transporteur d'oxygène ; il joue un rôle important dans les phénomènes d'oxydation cellulaire. Il est notamment un antiscorbutique fameux en jouant aussi un rôle dans la nutrition et l'équilibre nerveux grâce aux vitamines B1 et B2. En fin, le citron est l'ennemi des microbes dont les chirurgiens ont utilisé anciennement en cas d'infections des blessures.

## II.2.2. Corrigiole : *Corrigiola Telephiifolia* "السرغين"

### II.2.2.1. Définition

C'est une petite plante aux fleurs blanches, très connue chez les herboristes marocains et c'est parmi les plantes les plus vendues à cause de ses plusieurs vertus.

### II.2.2.2. Description botanique

Il s'agit des plantes herbacées, annuelles ou vivaces de 20-60 cm, aux feuilles alternes ou opposées, peu charnues, rapprochées, les inférieures sont plus étroites. Les fleurs, en têtes sont plus grosses qu'aux sommet des rameaux, et en fin les graines tuberculeuses (Abbé Coste, 2011).



Figure 2. Plante de *Corrigiola Telephiifolia* (Daoudi et al., 2019).

### II.2.2.3. Classification

- Règne : Plantae
- Embranchement : Spermaphytes
- Classe : Dicotylédones
- Ordre : Caryophyllales
- Famille : Caryophyllaceae
- Genre : *Corrigiola*
- Espèce : *Corrigiola telephiifolia* (Daoudi et al., 2019).

### II.2.2.4. Intérêts thérapeutiques

A. D'après des enquêtes ethnobotaniques, plus de 800 plantes peuvent être utilisées pour le traitement du cancer, *Corrigiola telephiifolia* est parmi ces plantes à usage empirique anticancéreux.

Une cytotoxicité du foie est très souvent accompagnée par une augmentation des taux des enzymes cytoplasmiques : ALAT, ASAT (Alanine Aminotransférase, Aspartate Aminotransférase) et phosphatase alcaline, en résultant toujours une nécrose, une ballonnisation et une infiltration cellulaire au niveau du foie.

Des essais ont été faits sur des souris traitées par le CCl<sub>4</sub> (Le tétrachlorométhane cause une nécrose, une stéatose et des altérations hépatobiliaires périphériques), les enzymes ASAT et ALAT ont été augmentés. Après traitement par l'extrait de corrigiole, on a marqué que ce dernier a protégé le foie et inhibé l'augmentation des enzymes mentionnées précédemment (**Doukkali. Z et al., 2015**).

**B.** D'après (**Lakhdar L., 2015**), le corrigiole est utilisé pour traiter les maladies respiratoires, gastriques (maux d'estomac), dermatologiques, urogénitales, neurologiques, typhoïdes, et les affections rhumatismales. Ainsi que les racines de cette plante sont utilisées contre les allergies.

**C.** D'après plusieurs études, Cette plante a une activité antibactérienne, surtout contre *Escherichia Coli*, ce qui peut être justifié par l'abondance de saponine, ainsi il est rapporté dans d'autres études que les racines de corrigiole sont recommandées pour traiter les infections digestives, c'est également un antipyrétique et antifongique. (**Daoudi et al., 2017**).

### **II.2.3. Myrte : Myrtus communis L. "الريحان"**

#### **II.2.3.1. Définition**

Le myrte est une plante annuelle, caractérisée par ses diverses utilisations dans le domaine médicale et alimentaire, dont les feuilles et les fruits sont utilisés pour la cicatrisation, les maladies urinaires, ainsi comme un agent antiseptique (**Sadou et Hamidi, 2012**).

#### **II.2.3.2. Description botanique**

C'est un arbuste sempervirent de 1 à 3 mètres de haut, avec des tiges très ramifiées, c'est une plante aromatique dont les feuilles sont ovales, luisantes, opposées par deux et parfois par trois, ses fleurs blanches sont axillaires, solitaires et très odorantes (**Merabet et Menaifi, 2015**).



Figure 3. Feuilles et fleurs de *Myrtus communis* L (Chidouh, 2014).

#### II.2.3.3. Classification

- Règne : Plantae
- Embranchement : Spermaphytæ
- Classe : Dicotylédonæ
- Ordre : Myrtales
- Famille : *Mytaceae*
- Genre : *Myrtus*
- Espèce : *communis* L.

#### Variétés :

- *M. communis* var. *italica* L.
- *M. communis* var. *baetica* L.
- *M. communis* var. *lusitanica* L. (Grêté, 1965)

#### II.2.3.4. Intérêts thérapeutiques

D'après (Sadou et Hamidi, 2012), Cette plante est utilisée contre les bronchites, les catarrhes muco-purulentes des voies respiratoires et urinaire, la tuberculose pulmonaire, la rhinorrhée, la sinusite, les otites, ainsi contre les maladies de tube digestif comme les diarrhées, hémorroïdes, elle est également connue par son effet hypoglycémique.

Les baies du myrte ont une valeur très intéressante dans le domaine pharmaceutique, elles sont utilisées comme antiseptique, astringent, carminatives, analgésique, cardiotonique, diurétique, anti-inflammatoire, stomachique, néphroprotectrice, hémostatique, antidiabétique, un tonique de cerveau et ainsi un tonique des cheveux (Chidouh, 2014).

Depuis longtemps, les feuilles de myrte ont été utilisées sous forme d'infusion contre les inflammations de gorge et les douleurs abdominales, ainsi, les fruits sont employés comme un remède.

Grâce à sa richesse en composés phénoliques et en huiles essentielles, le myrte est considéré comme un élément préventif contre les maladies liées au stress oxydatif (**Sadou et Hamidi, 2012**).

#### II.2.4. Souchet adorable : *Cyperus articulatus* "تارة"

##### II.2.4.1. Définition

Le souchet est une plante, qui produit à maturité des tubercules comestibles de couleur jaunâtre ou brunâtre appelés « pois sucré », ce dernier peut être consommé frais ou sec, ou bien servir à l'extraction d'un jus délicieux, une huile excellente, la farine de pain et même du lait (**Etche Etche, 2016**).

##### II.2.4.2. Description botanique

C'est une plante vivace de 25 à 40 cm de haut, avec des feuilles minces (5 à 10 mm de large) et allongées, formant une petite touffe, à tige dressée, lisse, à section triangulaire et disposées sur trois rangs (angle de 120° entre chaque rang) (**Etche Etche, 2016**).



**Figure 4.** Tubercules de souchet à grande taille et couleur jaune (**Etche Etche, 2016**).

##### II.2.4.3. Classification

- **Régne :** Plantae
- **Sous-Règne :** Viridaeplantae
- **Classe :** Equisetopsida
- **Sous-Classe :** Magnoliidae
- **Super-Ordre :** Lilianae
- **Ordre :** Poales

- **Famille :** *Cyperaceae*
- **Genre :** *Cyperus*
- **Espèce :** *Cyperus esculentus* (Fournet, 2002)

#### II.2.4.4. Intérêts thérapeutiques

Les tubercules de souchet sont considérés comme tonique digestif, par le fait qu'ils allègent la flatulence, et participent à la production des urines, ils sont également utilisés afin de traiter l'indigestion et les diarrhées de la colique.

L'huile de souchet est connue par ses multiples propriétés nutritives et thérapeutiques, elle réduit le mauvais cholestérol (LDL-cholestérol) au profit du bon cholestérol (HDL-cholestérol). Elle a également un rôle dans la prévention contre l'artériosclérose, par la réduction de triglycéride dans le sang, ce qui fait la réduction du risque de formation des caillots sanguins. L'huile de souchet favorise les sécrétions digestives (gastriques, pancréatiques et biliaire), grâce à sa teneur en acide oléique, un stimulant pour la libération de la colecistokinine (responsable des sécrétions digestives).

Le lait de souchet est convenable pour les personnes diabétiques, dû à son taux élevé d'arginine qui favorise la production d'insuline, il est recommandé aussi pour les personnes qui souffrent des problèmes de digestion et de diarrhées parce qu'il fournit des enzymes digestives (catalase, lipase et amylase) (Etche Etche, 2016).

#### II.2.5. Rosier : *Rosa x damascena* "ورد"

##### II.2.5.1. Définition

Les rosiers sont des angiospermes eudicotylédones appartenant à l'ordre des Rosales et à la famille des *Rosacées*. Le rosier de damas (*Rosa damascena*) est un rosier hybride (*Rosa phoenicia* x *Rosa moschata*), il est parmi les plantes les plus utilisées dans la parfumerie, en possédant ainsi des bienfaits sur la santé, le bien-être et la beauté (Zeroual, 2018).

##### II.2.5.2. Description botanique

Le rosier est un arbuste de 5.50 m de hauteur, avec des tiges entourée d'aiguillons et des feuilles alternes et finement dentelées. Les fleurs sont odorantes et peuvent avoir des différentes couleurs, qui se transforment en automne en cynorhodons très riches en vitamines (Cardenas, 2017).





Figure 5. Fleur rose et doublée de la plante *Rosa x damascena* (Aymeric, 2013).

### II.2.5.3. Classification

- Règne : Plantae
- Sous-Règne : Viridaeplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae
- Super-Ordre : Rosanae
- Ordre : Rosales
- Famille : *Rosaceae*
- Genre : *Rosa*
- Espèce : *Rosa x damascena* (Hequet & Le Corre, 2010 ; Hequet et al., 2009 ; Mackee, 1994).

### II.2.5.4. Intérêts thérapeutiques

#### a) Utilisation Interne

- **Activité antimicrobienne de *R. damascena***

Les extraits aqueux de pétales de rose ont montré une activité antivirale contre l'infection par le VIH en ciblant différentes étapes du cycle de réplication du VIH (Aymeric, 2013).

De plus, l'activité antibactérienne acceptable de l'huile essentielle de rose a été confirmée contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas fluorescens* (Mahboubi et al., 2011, Gochev VP et al., 2008).

- **Activité anticancéreuse de *R. damascena***

*R. damascena* a un effet anti-tumoral, anti-cancérogène et cytotoxique contre les cellules cancéreuses, grâce à sa teneur en géraniol qui entre dans des différents mécanismes. Il induit également l'apoptose dans les cellules cancéreuses en augmentant la production de la protéine apoptotique Bak (Burke Y.D et al., 1997).

- **Activité relaxante et antidépressive de *R. damascena***

*R. damascena* via la stimulation des récepteurs  $\beta$ -adrénergiques, inhibant les récepteurs histaminiques H1 et bloquant les canaux calciques de la chaîne trachéale (Boskabady et al., 2011), en inhibant la contraction liée au KCl et la stimulation du champ électrique montre l'activité relaxante. (Sadraei et al., 2013)

- **Autres activités pharmacologiques de *R. damascena***

*R. damascena* est bénéfique pour les patients atteints d'Alzheimer et de démence en raison des effets inhibiteurs sur la formation de bêta-amyloïde, l'induction de l'excroissance des neurites. Les effets antioxydants de l'extrait de rose ont été à l'origine de l'amélioration de la mémoire (Awaleet al., 2011).

#### **b) Utilisation Externe**

Le rosier est utilisé pour le traitement des aphtes, gingivites, plaies fongueuses, infections vaginales et inflammations des paupières. C'est également un antiride utilisé pour réparer la peau sèche et lutter contre l'eczéma. Tous les variétés de roses ont des propriétés cicatrisantes, toniques, anti-inflammatoires, anti-hémostatiques et régénératrices (Cardenas, 2017).

### **II.2.6. Girofle : *Syzygium aromaticum* "عود نوار- قرنفل"**

#### **II.2.6.1. Définition du giroflier**

Le giroflier est un arbre originaire d'Indonésie, qui donne à partir de la 5ème année des clous, dont la récolte est exploitable autour de la 8ème année, mais le giroflier n'atteindra sa pleine production qu'à 20ans. Ces clous sont utilisés comme une épice ainsi considérés comme plantes aromatiques. Les vieux arbres peuvent produire 50kg par an (Abdelkader et Bouchakour, 2018)

### II.2.6.2. Description botanique de l'arbre

C'est un grand arbre fruitier, sempervirent, élancé, de forme conique, d'une hauteur qui peut atteindre jusqu'à 20 mètres, avec un tronc gris clair ridé, la majorité des racines sont peu développées et superficielles, les feuilles sont odorantes, opposées, pétiolées et ovales, les fruits sont des petites baies elliptiques, environ 2.5 cm de longueur et 1 cm de largeur, pourpres et ont une ou deux graines à enveloppe rouge (Barbelet S, 2015).



Figure 6. Boutons floraux et fleurs de giroflier (Barbelet S, 2015).

### II.2.6.3. Classification

Selon (PERRIER DE LA BÂTHIE H, 1953 ; AMSHOFF, 1966 ; DUPONT F et GUIGNARD JL, 2012)

- Règne : Plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Embranchement : Magnoliophyta (= phanérogames)
- Sous-embranchement : Magnoliophytina (= angiospermes)
- Classe : Magnoliopsida (= dicotylédones)
- Ordre : Myrtales
- Famille : Myrtaceae
- Espèce : *Syzygium aromaticum*

Actuellement, les noms *Syzygium aromaticum* et *Eugenia caryophyllus* sont tous les deux employés.

**II.2.6.4. Intérêts thérapeutiques**

D'après (Barbelet S, 2015), *Syzygium aromaticum* est un anesthésiant local, surtout pour les douleurs dentaires. Il soulage les douleurs musculaires et les rhumatismes, il réduit également la fatigue en redonnant de l'énergie. Il est ainsi un antidépresseur et possède des propriétés anti-inflammatoires, antimicrobiennes (les infections urinaires) et antifongiques.

**➤ Effet anti-infectieux**

Les clous de girofle sont utilisés pour prévenir la contagion, sachant que l'huile de girofle a été utilisée comme un désinfectant dans les champs médicaux. Ainsi qu'un excellent pansement vu qu'il n'est pas toxique ni pour le nouveau-né ni pour la mère.

**➤ Effet antibactérien**

D'autres bactéries sont sensibles aux huiles essentielles de clou de girofle comme le *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* et *Pseudomonas aeruginosa* (Barbelet S, 2015).

« Trois clous dans le ragoût conservent le goût et préservent de tout » ! **Claude Gagnon.**

**II.3. Processus de fabrication de boisson traditionnelle TAKERWAIT**

La première étape c'est une étape indispensable, qui consiste à réaliser deux processus obligatoires, qui influencent la qualité microbiologique et organoleptique du produit fini, premièrement, la pesée des plantes selon les proportions des ingrédients mentionnées dans la recette, puis le tout mélangé dans un récipient. Deuxièmement, c'est le lavage des plantes, dont les éléments indésirables tels que la poussière, les petits insectes et les résidus sont retirés à l'aide d'un tamis.

Passant maintenant à la méthode d'extraction, on rencontre plusieurs méthodes (infusion, macération, décoction...), concernant la boisson de TAKERWAIT, on utilise la macération qui consiste à maintenir en contact la plante avec l'eau potable de température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 48 heures, cette méthode permet une extraction douce des principes actifs, surtout celles qui sont thermolabiles. Une filtration est ensuite réalisée dont le produit obtenu est le macérât. La macération nous fait permet d'exclure certains constituants indésirables et moins solubles dans l'eau froide.

On finit la préparation de notre boisson par l'ajout de jus de citron acheté et le sucre, sachant que dans certaines zones de Ghardaïa (Berriane) qui mettent à la place de sucre une quantité de dattes locales pour donner un goût plus sucré.

#### **II.4. Conditionnement des boissons traditionnelles TAKERWAIT**

##### **a) Lavage des bouteilles**

C'est une opération très importante dans la fabrication des boissons, car la qualité des produits finis dépend sur la propreté des bouteilles. Le lavage permet d'éliminer non seulement des saletés et les tâches internes et externes des bouteilles, mais également les germes pathogènes à la stabilité de la boisson. Les bouteilles doivent être à la fin brillantes, propres et stériles.

##### **b) Remplissage**

Dès que la boisson est prête et les bouteilles sont lavées et désinfectées, ces dernières sont destinées au remplissage. C'est un processus complexe qui exige une précision pour commencer la cadence qui doit être correctement programmé tandis que les bouteilles se dirigent vers le système de remplissage.

##### **c) Le bouchonnage « le capsulage »**

Les bouteilles sont remplies sont encapsulées par des boucheuses, cette opération se fait à l'aide d'un appareil qui effectue des mouvements rotatoires.

##### **d) L'étiquetage et le datage**

Les bouteilles sont étiquetées par des étiquettes selon les normes, ensuite, elles arrivent au niveau du dateur, qui est composé d'un capteur et d'un tampon à jet d'encre. En fin, elles sont placées dans des caisses et rangées dans une salle de stockage sec, aérée et à l'abri de la lumière.

##### **e) Le conditionnement en bouteille**

Le conditionnement est la dernière étape avant l'entreposage et la distribution. Les bouteilles lavées seront remplies, bouchonnées et étiquetées, en passant ensuite par une inspectrice qui écarte les bouteilles non conformes et les autres sont datées, fardelées et poignées, puis elles seront destinées vers le stockage et vers le marché (**Boudraa et Youcef-Khodja, 2018**).

#### **II.5. TAKERWAIT dans les traditions de M'zab**

TAKERWAIT occupe une place importante dans les habitudes des Ghardaouis surtout pendant le mois de Ramadan au « ftour » et au « shour » des jeûneurs, la préparation de cette boisson augmente surtout durant ce mois à cause de son intérêt particulier dû à sa composition

en plantes médicinales marinées dans l'eau en ajoutant de sucre et de jus de citron, dont les femmes de Berriane mettent des dattes à la place de sucre.

La plupart des familles Ghardaouis se préparent pour accueillir le mois sacré en achetant les ingrédients nécessaires pour la préparation de ce breuvage, et le distribuer aux proches et aux invités. Cette population conserve la boisson généralement dans un récipient préparé à base dealebasse sèche que l'on met dans un endroit frais, en raison de supporter la chaleur.

Le mois de Ramadan est accueilli également par les épicerie, en offrant des promotions concernant les ingrédients de TAKERWAIT, fabriquée à la maison, de même façon que les limonades et des autres boissons qui possèdent des vertus thérapeutiques. Selon les habitants de la région, cette boisson présente des propriétés diurétique, toniques, antifatigues, et drainante. Ils la considèrent comme une boisson nuptiale, consommée par des jeunes ainsi par des visiteurs de la région mue par curiosité (Ilyas S, 2016).

## **II.6. Qualité microbiologique de TAKERWAIT**

TAKERWAIT est préparée par la macération des plantes médicinales, cette méthode consiste à maintenir les plantes en contact avec l'eau potable à température ambiante, ce qui met la boisson en danger de contamination bactérienne issue de l'absence d'ébullition. Le macérât est la tisane la plus longue à obtenir (30 minutes à 48 heures) mais qui se conserve le moins longtemps.

Malgré que l'acidité des boissons, leur teneur élevée en sucre et l'absence de l'oxygène sont des facteurs qui limitent la croissance bactérienne, les boissons restent des cibles pour la dégradation de certains microorganismes qui tolèrent ces conditions, principalement les levures (*Saccharomyces*, *Tondopsis*, *Candida*...), moisissures (*Penicillium*) et les bactéries tolérantes aux acides (*Escherichia coli*, *Salmonella*...), ce qui peut induire une altération organoleptique (trouble, changement de couleur, du goût ou de l'odeur...), ou bien la contamination des produits par des germes pathogènes nuisibles à la santé humaine (Djennad et Izouaouen, 2018).

On rencontre des champignons microscopiques qui produisent des toxines, en causant des toxi-infections alimentaires. Lorsque ces mycotoxines sont ingérées, inhalées et/ou absorbées, elles peuvent raisonner des maladies et même la mort. *Aspergillus* et *Penicillium* sont les genres les plus connus qui produisent les mycotoxines (les aflatoxines, l'ochratonxine A, la patuline...), ces derniers peuvent causer : des lésions rénales ou hépatiques, les gastro-entérites, les hémorragies, ce qui affaibli le système immunitaire et augmente le risque accru

du cancer. On considère ces métabolites fongiques comme des mycotoxines avec des effets cancérigènes potentiels (Juvonen et al., 2011).

### II.7. Intérêts nutritionnels et thérapeutiques

La valeur nutritionnelle de cette boisson est appréciée en raison de composition qui inclut le citron, qui est connu par sa richesse en vitamine C (acide ascorbique), vitamine A, vitamine B1, B2, et de carotène (provitamine A) (Abbas et Zerrouki, 2018), et de cuivre, il contient également une diversité en flavonoïdes, bio-flavonoïdes, caroténoïdes, coumarine aussi les pectines, magnésium, fibre, macronutriments et les minéraux (Abbas et Khoudi, 2016).

Ce breuvage possède de nombreuses vertus thérapeutiques aux propriétés notamment diurétique, tonique, antifatique et drainante, grâce aux extraits des plantes médicinales, par exemple : Les tubercules du souchet constituent une importante source d'acides (acide myristique, acide oléique, acide linoléique), en glucides (saccharose et d'amidon), en graisse, et en protéine, aussi des fibres alimentaires. Pour ce qui est des micronutriments, on dira qu'il est très riche en contenu minéral : sodium, le calcium, le potassium, le magnésium, le zinc et les traces de cuivre. Il existe également comme micronutriment la vitamine C, la vitamine E, ce qui évite aussi le vieillissement cellulaire, améliore l'élasticité de la peau et aide à éclaircir l'apparence de plis, acné et autres modifications de la peau (Etche Etche, 2016).

Les pétales de rosier sont riches en vitamines, minéraux et acides gras, polyphénols, caroténoïdes et tanins. La teneur en vitamine C des cynorrhodons est plus élevée que celle des agrumes (Mahboubi et al., 2011). Des études ont montrés que les baies du myrte contiennent des acides organiques (l'acide citrique et l'acide malique) et des acides gras (prédominants sont les acides : oléique, linoléique, palmitique et de l'acide stéarique) (Chidouh, 2014).

Le girofle est composé de plus de 15% d'huile essentielle et de 70 à 90% d'eugénol, qui est un composé antibactérien, antiseptique et antifongique et fortement anti-infectieux, Il contient également de bêta-caryophyllène, qu'il a une action stabilisatrice sur la membrane des cellules basophiles, permet de réguler la libération d'histamine.

L'eugénol est notamment actif sur la flore buccale. Il détruit les germes suivants : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Monilia albicans*...etc. Il détruit aussi les champignons à l'origine de certaines mycoses (Abdelkader et Bouchakour, 2018).

### II.8. Altération organoleptique des boissons traditionnelles TAKERWAIT

Toutes les denrées alimentaires peuvent subir une altération et une modification de la valeur nutritionnelle, cette altération peut être biochimique, microbiologique, ou physico-

chimique. Le tableau ci-dessous classe les altérations selon leur origine : soit intrinsèque lié à l'aliment, ou extrinsèque lié à l'environnement (Moussa et Belhadj Rabah, 2016).

**Tableau 3.** Les facteurs d'altération intrinsèques et extrinsèques (Akkouche et Chikhaoui, 2018).

Facteurs	Exemples
Intrinsèques	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pH</li> <li>- Potentiel d'oxydoréduction</li> <li>-Structure physique de l'aliment</li> <li>-Présence d'antioxydant</li> </ul>
Extrinsèques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée</li> <li>-Température</li> <li>-Humidité relative(AW)</li> <li>- Teneur en oxygène et en gaz carbonique</li> <li>- Intensité lumineuse</li> <li>-Nature et seuils des microorganismes</li> </ul>

Une altération a des différentes conséquences, la plus connue c'est celle appelée « saveur babeurre », caractérisée par la libération de grandes quantités de diacyle, modification de la couleur, un gout aigre, goût alcoolisé et parfois un dégagement gazeux (CO<sup>2</sup>), odeur de moisi, des opalescences, un dépôt ou des flocons, un trouble, une agglutination, dans le cas des fermentations il peut y avoir une distension, un gonflement, éclatement ou fuite de la bouteille (Djennad et Izouaouen, 2018).



*Partie 2 :*

*Partie expérimentale*

***Chapitre III :***  
***Matériel et méthodes***

### **III.1. Objectif**

L'objectif de notre travail consiste à étudier la caractérisation de l'aspect physicochimique, l'appréciation microbiologique ainsi que l'analyse sensorielle des boissons traditionnelles TAKERWAIT conditionnées dans des bouteilles en plastiques connues dans la région de Ghardaïa.

- La qualité physicochimique est évaluée en déterminant : la teneur en eau, °Brix, pH, l'acidité titrable, la teneur en acide ascorbique, la densité, les cendres et les sucres totaux.

- La qualité microbiologique est évaluée par la recherche et/ou le dénombrement des flores microbiennes conformément à la réglementation en vigueur. Les analyses microbiologiques nous permettent d'estimer le niveau de contamination du produit mis sur le marché, les résultats de ces analyses touchent la qualité marchande du produit d'un côté et les effets nuisibles qui peuvent toucher la santé des consommateurs d'un autre côté.

### **III.2. Lieu de stage**

Notre stage a été réalisé au niveau d'un laboratoire privé « LA COQ ANALYSES » : c'est un laboratoire d'analyses et de contrôle de la qualité et de la conformité situé à Ouargla. Adresse : ZAOUIA 2, ROUISSAT, OUARGLA.

### **III.3. Matériel**

#### **III.3.1. Matériel non biologique**

- **Appareillage** : balance, étuve, dessiccateur en verre, pH mètre, densitomètre, four à moufle, Autoclave, Bain-marie, Compteur de colonies (voir **annexe 1**.....)
- **Milieux de culture et produits utilisée** : PCA, OGA, VF, HCl, NaOH (voir **annexe2**)

#### **III.3.2. Matières biologiques et échantillonnage**

Les boissons TAKERWAIT sont obtenues à partir des plantes médicinales (Corrigiole - myrte - souchet - rosier - clous de girofle) mélangées avec le jus de citron.

L'échantillon était prélevé d'une façon aléatoire à partir d'une supérette, il était conservé à 6°C, la boisson TAKERWAIT est conditionnée dans des bouteilles en plastique et portée des étiquetages selon les normes établies par le JORA, nos échantillons sont issus de la production du mois d'Octobre 2019.

### III.4. Méthodes

#### III.4.1. Analyses physico-chimiques des boissons

##### III.4.1.1. Détermination de la teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée par différence de pesée d'un échantillon avant et après passage à l'étuve selon la norme française NF V 03-707 (2000). Environ 5g d'échantillon broyé (Pe) sont pesés dans une nacelle (Po) puis placés à l'étuve à 130 °C pendant une nuit. Les nacelles contenant l'échantillon sont ensuite refroidies au dessiccateur puis pesées (Pf). Le pourcentage en masse d'eau est obtenu selon la formule suivante :  $H\% = (Pe - (Pf - P0)) / Pe$

- Pe : prise d'essai
- PO : poids à vide des nacelles
- Pf : poids final
- %H : taux d'humidité

**N.B:** Le taux de Matière Sèche Totale (MST) = 100 - %H

##### III.4.1.2. Détermination du degré Brix

Le degré Brix est le pourcentage de matière soluble dans l'eau. Il est déterminé à l'aide d'un réfractomètre. On dépose une goutte de l'échantillon refroidi sur le prisme de l'instrument puis on l'oriente à une source lumineuse. L'œil en contact du voyant permet d'observer deux zones séparées. La graduation correspondant à la limite qui sépare les deux zones correspond au degré Brix de l'échantillon.

L'indice de réfraction  $n$  d'un exposant représentant la température et d'un indice indiquant la nature du rayon lumineux (dans la littérature l'indice de réfraction est souvent donné à 20°C, à la longueur d'onde de référence de la raie D du sodium 589 nm) et s'écrit ainsi  $n^{20}_D$ . → Le degré (ou pourcentage) Brix indique la quantité de sucre (Ex : saccharose  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) en g contenue dans 100gde solution à 20°C.

Il existe un lien direct entre indice de réfraction et degré Brix ; ainsi le réfractomètre utilisé est directement gradué en degré Brix afin d'obtenir facilement le pourcentage massique en sucre de la solution à tester.

- Solutions de saccharose étalent à 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 et 180 g/L.
- TAKERWAIT
- Coton solution alcool éther

#### Appareillages (matériel par groupe) utilisés

- Réfractomètre, Balance, pH mètre

**Résultats**

C <sub>m</sub> (g/L)	20	60	80	100	140	180
° Brix	1,8	5,2	7,35	9,5	13	16,3

**III.4.1.3. Détermination du potentiel d'hydrogène (NF V 05-108)**

La mesure de pH est basée sur la différence du potentiel existant entre une électrode de verre et une électrode de référence plongées dans le produit. Cette détermination est réalisée à l'aide d'un pH mètre

**Mode opératoire**

On étalonne le pH-mètre en utilisant une solution tampon, on prélève comme prise d'essai un volume V de la boisson formulée suffisamment importante pour permettre l'immersion de l'électrode, on note par la suite la valeur du pH.

**III.4.1.4. Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101)****Principe**

Cette mesure est réalisée par neutralisation de l'acidité libre totale avec une solution déci normale de soude (0,3125). L'évolution de la neutralisation est suivie à l'aide d'un pH mètre et d'un réactif coloré (phénolphtaléine). On arrête le dosage lorsque le pH atteint 8,2 (point de virage de la phénolphtaléine).

**Mode opératoire**

Dans un bécher, on introduit 50 ml d'échantillon auquel on rajoute 3 à 4 gouttes de phénolphtaléine, le tout est titré par la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'au virage de la solution.

**Expression des résultats**

L'Acidité = (Normalité de NaOH x Indice d'acidité x Volume Titré de NaOH) / (Prise d'essai)

Normalité de NaOH=0,3125

Indice d'acidité= 6,4

**III.4.1.5. Détermination de la teneur en acide ascorbique**

Le dosage de la vitamine C est réalisé par la méthode iodométrique.

**Principe :**

Il est basé sur l'oxydation de l'acide ascorbique par l'iode en milieu acide.

**Mode opératoire**

A 50 ml d'échantillon sont ajoutés 3 ml d'acide sulfurique et quelques gouttes d'empois d'amidon (0.5%, utilisé comme indicateur coloré). Le mélange ainsi obtenu est mis dans un bécher puis titré par une solution d'iode.

**Expression des résultats**

La teneur en acide ascorbique contenue dans un litre de produit est donnée par la formule suivante :  $T = V \times 20 \times 4,4$

Où :  $20 \times 4,4$  = coefficient multiplicatif de l'acide ascorbique.

V : c'est le nombre de ml d'iode utilisé pendant le titrage.

T : la teneur en acide ascorbique.

**III.4.1.6. Détermination de la densité relative (Gachot, 1955)****Principe**

La mesure de la densité se fait à l'aide d'un densitomètre plongé directement dans le liquide.

**Mode opératoire**

Une fois que l'échantillon est versé dans une éprouvette, après un temps de stabilisation, le densitomètre est introduit soigneusement sans toucher les parois.

**III.4.1.7. Détermination des cendres (CACQE : N° 08.96.07 REVO)**

Les cendres d'un jus de fruits ou d'un jus de légume est conventionnellement le produit obtenu après incinération de la matière sèche dans les conditions de la présente méthode.

**Principe**

C'est l'évaporation à sec d'une quantité connue du produit, puis incinération à  $525 \text{ }^\circ\text{C} \pm 25$  en présence d'huile végétal pour éviter la formation de mousse.

**Mode opératoire**

Prise d'essai

Homogénéisation

Peser à 1 mg près environ 25 ml de l'échantillon pour essai et les introduire dans une capsule préalablement tarée à 0,1 mg près, puis passage au four à moufle à  $525 \text{ }^\circ\text{C}$

#### III.4.1.8. Détermination de la matière organique

Matière organique = Taux de la matière sèche totale - Taux des cendre

#### III.4.1.9. Détermination des sucres totaux : méthode de différence

Les aliments sont composés d'eau, de macronutriments qui sont les glucides, les protéines et les lipides, des éléments minéraux qui forment les cendres et de divers métabolites secondaires, généralement en quantité minime.

La détermination des glucides peut se faire par différence selon la relation : %Glucides MS = 100 - (%H + %C MS + %P MS + %Matière grasse MS)

#### III.4.2. Analyses microbiologiques

Ces analyses ont été entreprises afin d'assurer aux produits proposés la qualité marchande et hygiénique mettant en cause la santé des consommateurs. Elles consistent à chercher et à dénombrer certaines espèces ou certains groupes de bactéries les plus représentatives. Ces analyses comportent la recherche et le dénombrement des : flore mésophile aérobie totale, levures et moisissures et *Clostridium botulinum*.

##### III.4.2.1. Préparation des dilutions décimales Selon ISO 6887-6 (2013)

###### a) La première dilution

La suspension ou la solution pesée ou mesurée obtenue à partir du produit à analyser (boisson TAKERWAIT conditionnée en bouteille de plastique) est mélangée avec une quantité de diluant égale généralement à neuf fois la quantité de produit, en laissant se déposer les grosses particules, s'il y en a.

###### b) Les dilutions décimales suivantes

La solution obtenue en mélangeant un volume mesuré de la suspension mère avec neuf fois le volume de diluant et en répétant cette opération avec chaque dilution préparée de cette façon, jusqu'à l'obtention d'une série de dilution décimale, prête pour l'ensemencement des milieux culture.

N.B : Chaque dilution est répétée deux fois !

##### III.4.2.2. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale

La numération de la flore mésophile aérobie totale a été effectuée selon la norme internationale ISO 4833 (Mai 2003). L'ensemencement a été fait sur la gélose PCA et les boîtes ont été incubées à l'étuve à 30°C pendant 72 h ± 3 h. Après la période d'incubation les colonies ont été comptées.

### III.4.2.3. Dénombrement des levures et moisissures (Normes NF ISO 7954)

Les levures et moisissures sont des champignons hétérotrophes, organismes eucaryotes, uni ou multicellulaires.

A partir des dilutions décimales, on ensemence en profondeur un milieu de culture solide (gélose OGA). On laisse solidifier ensuite on incube à 30 °C pendant 72 heures. On étale à la surface de la gélose OGA 0.1 ml de chaque dilution. On incube à 30 °C pendant 72 heures.

Le résultat est donné en nombre de levure ou moisissure par ml de produit. A partir des dilutions décimales, on porte aseptiquement 1 ml dans une boîte pétri vide préparée à cet usage. On complète ensuite avec environ 15 ml de la gélose OGA fondu puis refroidie à 45 °C, on fait ensuite des mouvements circulaires pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose. On laisse solidifier sur la paillasse. On incube les boîtes à 30 °C pendant 72 h.

Pour le témoin on coule la gélose OGA utilisée dans une boîte de pétri stérile, on met en étuve à 30°C et ce pour vérifier la stérilité du produit.

La lecture est faite après 72 heures à 30°C, on ne retient pour le comptage que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies.

#### Expression des résultats

On calcule le nombre N de levures et moisissures dénombrées à 30°C par ml de produit en tant que moyenne pondérée à l'aide de l'équation suivante :

$$N = \sum C / 1.1 * d$$

Où :  $\sum C$  : est la somme des colonies de levures ou moisissures.

**D** : correspond à la première dilution.

### III.4.2.4. Recherche des *Clostridium botulinum* (Normes NF T 90-415)

La manipulation de dénombrement est réalisée en tubes de gélose profonde en utilisant le milieu viande-foie plus additifs. Un échantillon d'eau est porté au bain-marie pendant 5 à 10 mn. L'ensemencement se fait comme suit : 4 tubes stériles reçoivent 5 ml d'eau 5 tubes stériles reçoivent 4 ml d'eau, l'incubation se fait à 37°C.

**Témoin** : Couler la gélose viande-foie sulfité utilisée dans un tube stérile, on l'incube à la même température et ce pour vérifier la stérilité du produit.

**Lecture** : Après incubation à 37°C, on dénombre les colonies se trouvant dans les tubes.

**Expression des résultats** : Le nombre des *Clostridium botulinum* dans l'eau est le nombre des colonies présentes dans les tubes.



### **III.4.3. Analyses sensorielles**

Les tests sensoriels peuvent être divisés en 2 catégories : affectifs et analytiques (Meilgaard *et al*, 1999).

Les tests affectifs impliquent des consommateurs et leurs perceptions d'acceptabilité. Les analytiques impliquent le recours à des panélistes formés dont les réponses sont traitées comme des données instrumentales.

La sélection des panélistes, leur formation et l'échelle d'évolution adoptée sont des éléments clés de toute approche analytique descriptive. Un groupe d'individus est utilisé pour l'analyse sensorielle descriptive afin d'avoir des résultats cohérents et représentatifs (Drake *et al*, 2003).

Lors de cette mesure, le travail est focalisé sur l'appréciation de cette boisson et sur sa qualité organoleptique. Pour cela, nous avons eu recours à l'analyse descriptive qui est un outil de choix pour différencier les aliments d'un point qualitatif et quantitatif.

#### **Mode opératoire**

Le test est basé sur les critères suivants : le goût, la couleur, l'odeur, la consistance, l'acidité et le sucre. La boisson n'a subi aucun traitement thermique. Le test de dégustation a été réalisé au niveau d'une école de NOOR EL MAARIFA située à Ain touta-Batna, en présence d'un ensemble des élèves et du personnel de l'école. (Le nombre total de dégustateur est de 61 personnes) Afin qu'ils ne soient pas influencés par des facteurs extrinsèques aux produits, les échantillons doivent être homogènes et présentés aux sujets d'une manière aléatoire. Les résultats par la suite sont injectés dans un tableau de calcul qui contient les différents coefficients pour chaque analyse. La moyenne des notes avec coefficients représente la note finale du test.

***Chapitre IV :***  
***Résultats et discussion***

### IV.1. Qualité physico-chimique des boissons TAKERWAIT

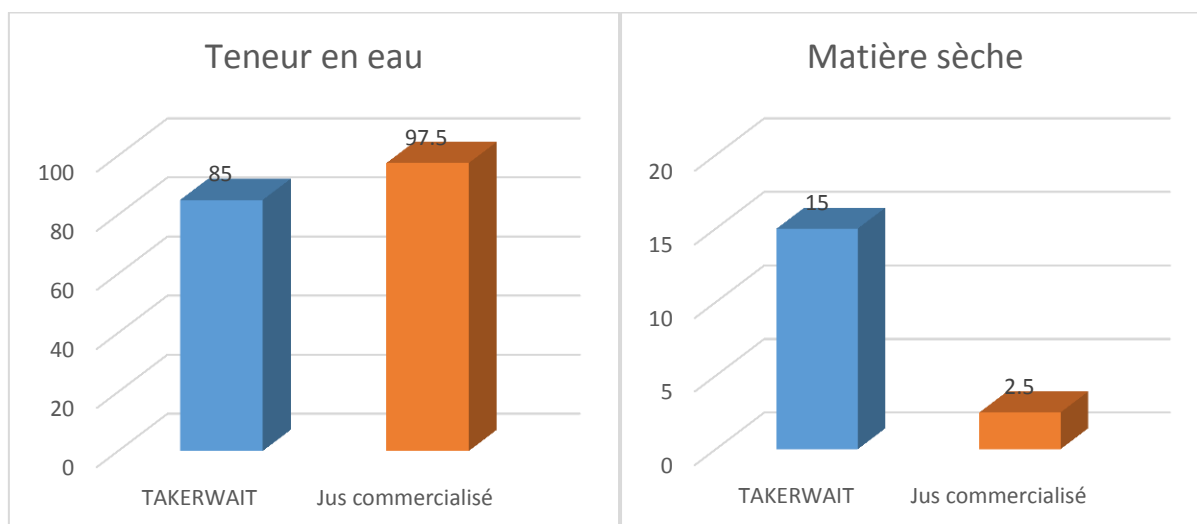
Les résultats obtenus des différentes analyses physico-chimiques des boissons TAKERWAIT sont regroupés dans le tableau suivant :

**Tableau 4.** Résultats des analyses physico-chimiques de la boisson TAKERWAIT

Paramètres	Résultats
Teneur en eau (%)	85
Matière sèche (%)	15
Degré Brix(°B)	8,5
pH	2,9
Acidité titrable (g/l)	0,60
Teneur en acide ascorbique (mg/l)	788.,8
Densité relative	1,02
Les cendres (g/l)	4,65
Matière organique (%)	1,3
Sucres totaux (%)	9,05

#### IV.1.1. La teneur en eau et la matière sèche

La teneur en eau et la matière sèche de la boisson TAKERWAIT sont représentées dans la figure 7 en comparaison avec celles d'un jus de fruits commercialisé.



**Figure 7.** Histogrammes représentant la teneur en eau et en matière sèche de TAKERWAIT en comparaison avec celles de jus commercialisé.

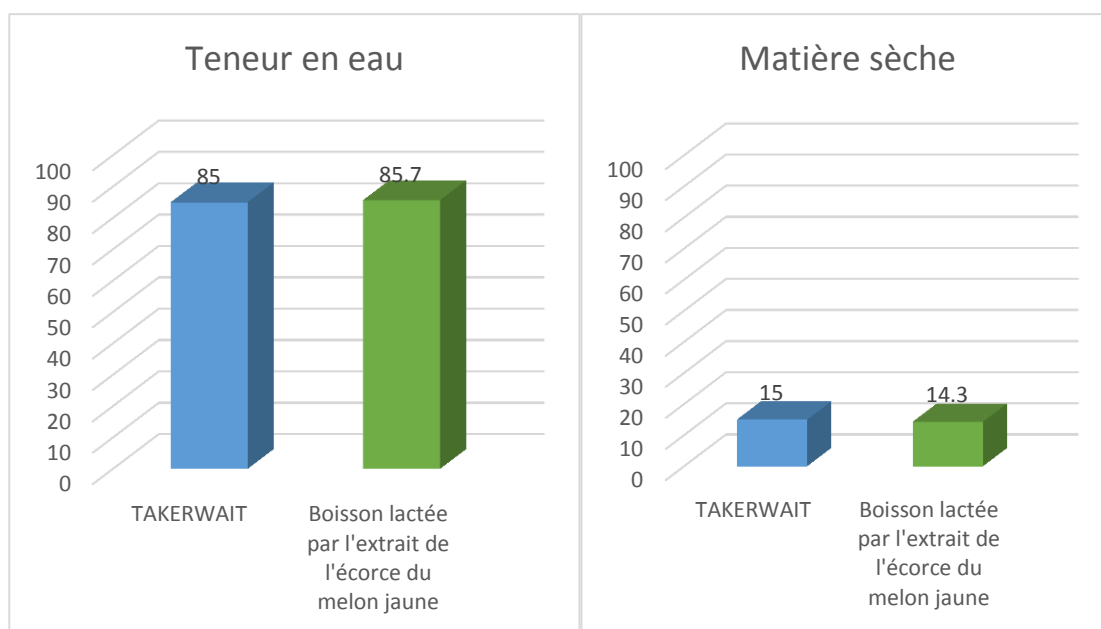
La boisson TAKERWAIT est un apport hydrique notable qui peut assurer les besoins journaliers en eau. La teneur en eau de la boisson étudiée est de 85%, cette valeur est

largement inférieure à celle d'un jus de fruits commercialisé (97,5%), obtenue par **Belabdi (2018)**.

Le taux de la matière sèche est un paramètre utilisé pour évaluer les valeurs alimentaires des boissons, en mesurant les substances dissoutes (**Chabane et Azem, 2016**).

Les boissons **TAKERWAIT** ont une teneur en matière sèche égale à 15%, elle est largement supérieure à celle de jus de fruit commercialisé qui est 2,5%, notre résultat n'est pas conforme aux normes de l'AFNOR (1996) qui précise la limite par 10,5%.

Ces deux paramètres sont aussi comparés avec ceux d'une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune, et les résultats sont exprimés dans la **figure 8**.



**Figure 8.** Histogrammes représentant la teneur en eau et en matière sèche de **TAKERWAIT** en comparaison avec celles d'une boisson lactée.

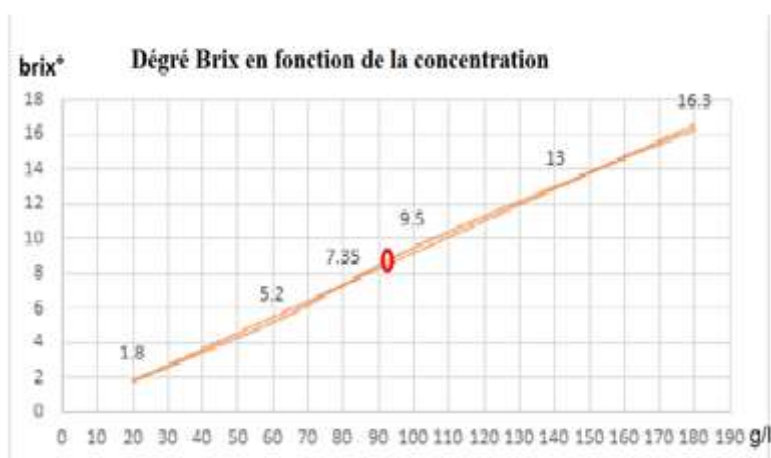
Les résultats trouvés par **Benmeziane et Soualmi (2017)**, montrent que la teneur en eau d'une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune est de 85,7, cette valeur est très proche à celle de **TAKERWAIT**, ce qui fait, une teneur en matière sèche également proche à celle de notre boisson.

Aucune différence significative n'a été observée entre les extraits sec totaux des boissons **TAKERWAIT** et une boisson lactée à base de sirop des dattes, dont les valeurs obtenues pour cette dernière est en moyenne de 16,7%, enregistrées par **Boulouisa et Bouchiha (2018)**.

Au cours des comparaisons proposées avec des autres boissons, on remarque que la majorité des boissons représentent une teneur en eau qui dérive entre 83% et 98%. Les variations des taux d'humidité peuvent être dues aux procédés de fabrication, conditions climatiques ou encore à la variété des fruits et des légumes contenus dans les différentes boissons.

#### IV.1.2. Degré Brix

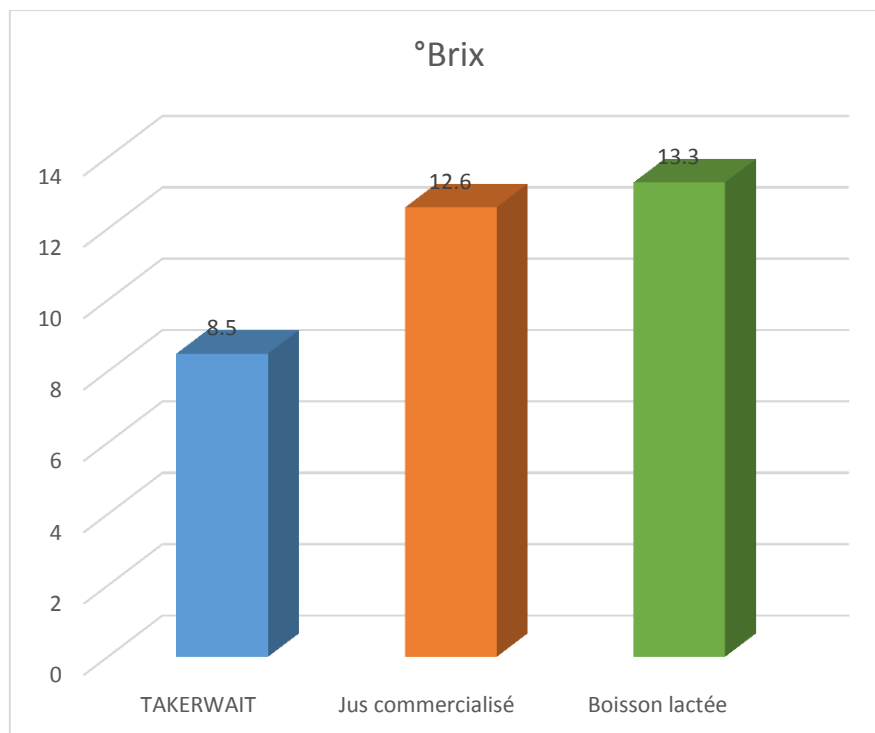
Les valeurs de °Brix en fonction de la concentration des sucres sont représentées dans la figure suivante :



**Figure 9.** Courbe représentant les variations de °Brix en fonction de la concentration des sucres.

Après avoir projeté sur la courbe, la valeur de °Brix de la boisson TAKERWAIT est de 8,5°, qui donne également une concentration des sucres de 90,5g/l dans la boisson de TAKERWAIT. Cette valeur est très proche aux normes proposées par le Codex Alimentarius (STAN 247-2005), qui détermine la valeur Brix minimale de la boisson constituée à partir du *Citrus limon* par 8°.

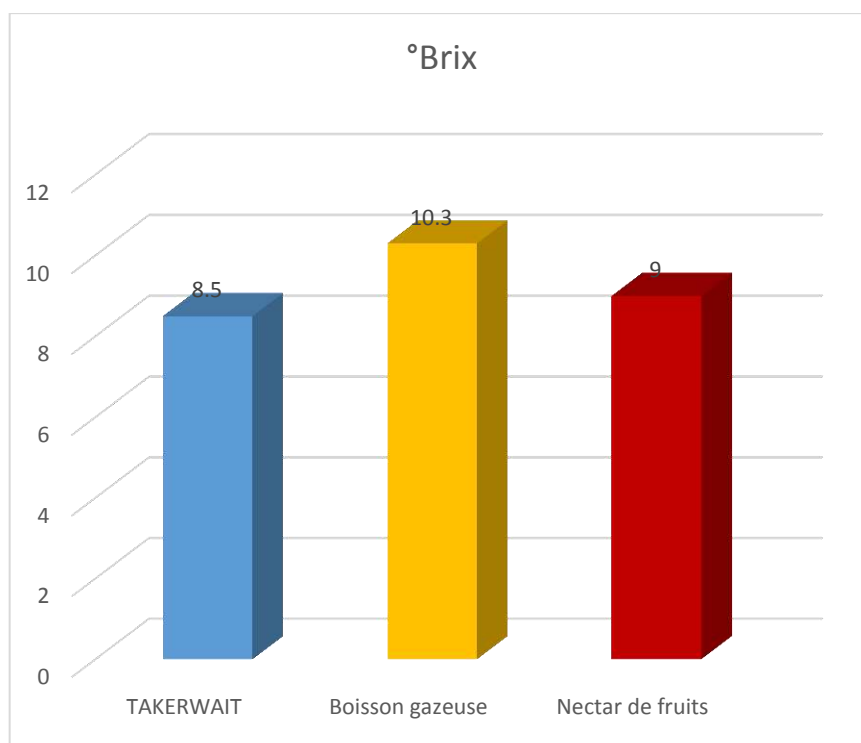
Cette valeur est comparée avec celles des boissons déjà étudiées (un jus de fruits commercialisé et une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune) et les résultats sont exprimés dans la figure 10.



**Figure 10.** Histogramme représentant le °Brix de TAKERWAIT en comparaison avec ceux d'un jus commercialisé et d'une boisson lactée.

En comparaison avec d'autres boissons, on remarque que le °Brix de la boisson TAKERWAIT est inférieur à celui d'un jus commercialisé (12,6), qui est mesuré par **Belabdi** en **2018**, on note également que le °Brix d'une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune mesuré par **Benmeziane** et **Soualmi (2017)**, est 13,3, qui est une valeur largement supérieure à celle de TAKERWAIT. Cependant, ces valeurs sont conformes à la norme **Codex STAN 161-1989** relative aux nectars, qui exige que cette valeur ne doit pas excéder 20°Brix.

Le °Brix de la boisson étudiée est comparée aussi avec d'autres boissons (un nectar à base de deux fruits (melon et mandarine) et une boisson gazeuse IFUIT « Citronnade ») et les résultats sont exprimés dans la **figure 11** :



**Figure 11.** Histogramme représentant le °Brix de TAKERWAIT en comparaison avec ceux d'un nectar de fruits et d'une boisson gazeuse.

D'après **Djennad et Izouaouen (2018)**, une boisson gazeuse IFRUIT (Citronnade) a un degré Brix de 10,3°, qui est une valeur supérieure à celle obtenue dans notre cas, tandis qu'aucune différence significative n'a été observée entre les valeurs de Brix de TAKERWAIT et celle d'un nectar à base de deux fruits (melon et mandarine), qui est 9°, mesurée par **Akkouche et Chikhaoui (2018)**.

Les résultats obtenus par **Chabane et Azem (2016)**, montrent que les deux jus d'orange commercialisés (Mistral et Ryhane), ont des degrés °Brix respectivement, de l'ordre : 16° et 12°, qui sont des valeurs supérieures à celle de TAKERWAIT, Cependant, le jus RAMY light a un degré Brix très minimale estimée par 3°, ce qui a été expliqué par sa pauvreté en sucres.

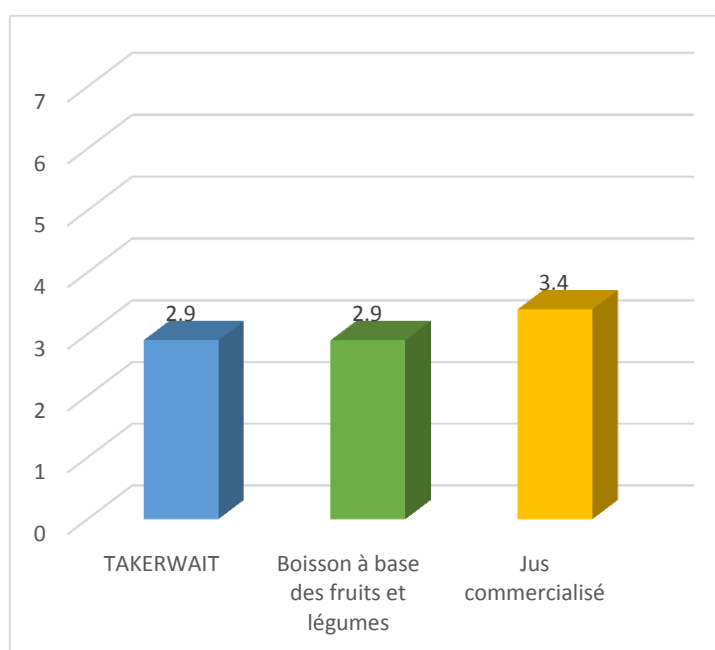
Ces variations de degré Brix sont expliquées par les teneurs en sucres contenues dans les boissons étudiées, que ce soit la teneur des sucres présentes naturellement dans les fruits, dont les boissons sont extraites, ou la teneur en saccharose ajoutée (ce qui explique le degré de Brix diminué de jus RAMY light). Donc, on peut dire que le degré Brix de TAKERWAIT est dû à la teneur en saccharose diminuée.

### IV.1.3. pH et acidité

Le potentiel d'hydrogène et l'acidité sont parmi les paramètres les plus importants pour caractériser les propriétés des milieux dans le but d'évaluer la qualité des denrées alimentaires.

Le pH est un paramètre facile à mesurer, en caractérisant le produit fini, dont de nombreuses études montrent une corrélation entre sa valeur et les réactions enzymatiques ou encore avec la qualité organoleptique des produits. La valeur du pH permet ainsi d'interpréter certains résultats des activités biologiques (**Akkouche et Chikhaoui, 2018**).

Le pH de la boisson TAKERWAIT est représenté dans la figure 12 en comparaison avec celui d'une boisson à base des fruits et légumes et d'un jus commercialisé.



**Figure 12.** Histogramme représentant le pH de TAKERWAIT en comparaison avec celui d'une boisson à base des fruits et légumes et d'un jus commercialisé.

D'après nos résultats, on observe qu'aucune différence significative n'est observée entre la valeur de pH de TAKERWAIT (2,9) et celle de la boisson à base des fruits et légumes mesurée par **Abbas et Khoudi (2016)**, qui est de 2,92. On observe également que le pH de TAKERWAIT est très acide par rapport à celui de jus commercialisé, qui a une valeur de 3,4, enregistrée par **Belabdi (2018)**.

En comparaison avec d'autres boissons, on remarque que les valeurs de pH obtenues sur la boisson lactée à base de sirop de dattes étudiée par **Boulouisa et Bouchiha (2018)**, et sur la boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune étudiée par **Benmeziane et**



**Soualmi (2017)**, sont largement supérieures à celle de **TAKERWAIT**, qui sont, respectivement, de l'ordre de 6,68 et 4,44.

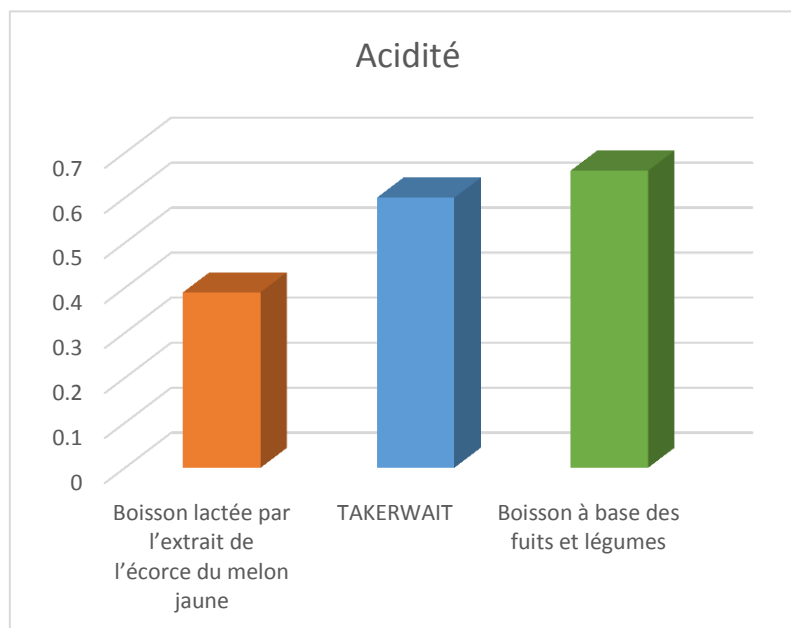
Le pH obtenu dans notre cas (2,9) est conforme aux normes du Codex Alimentarius, dont les valeurs doivent être comprises entre 2,9 et 4 pour les jus [CL 2001/44-FJ].

Le pH acide de **TAKERWAIT** permet de préserver la boisson contre les altérations microbiologiques, et permet ainsi de limiter l'oxydation de l'acide ascorbique, parce que la vitamine C se conserve mieux dans les aliments acides, par contre les milieux basiques provoquent la perte de cette vitamine (**Chabane et Azem, 2016**).

Les variations de pH au cours de tous ces comparaisons, peuvent être expliquées par les différents procédés d'extraction ou de fabrication des boissons, par la composition des jus (la variété des fruits et des légumes), ainsi, par le degré de maturation de ces derniers (**Boulouisa et Bouchiha, 2018**).

L'acidité c'est un paramètre qui permet de préserver la qualité microbiologique des boissons et également prolonger la durée de conservation. Elle influe aussi la sensation gustative chez le consommateur, en conférant des différents acides, ces derniers jouent un rôle de conservateur par l'abaissement du pH (**Akkouche et Chikhaoui, 2018**).

Une comparaison entre l'acidité de **TAKERWAIT** et celles des autres types de boissons a été réalisée et les résultats sont exprimés dans la **figure 13** :



**Figure 13.** Histogramme représentant l'acidité de **TAKERWAIT** en comparaison avec celles d'autres boissons.

D'après notre résultat, la valeur d'acidité mesurée qui est exprimée en gramme d'acide citrique par litre du produit est de 0,6. On note que cette valeur est supérieure à celle d'une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune, mesurée par **Benmeziane et Soualmi (2017)**, qui est 0,39g/l. Cependant, aucune différence significative n'a été marquée entre la teneur de l'acidité de TAKERWAIT et celle d'une boisson à base de fruits (orange, citron et pomme) et légumes (concombre et carotte), qui a été estimée par 0,66g/l, par **Abbas et Khoudi (2016)**.

En comparaison avec d'autres boissons, on remarque les valeurs de l'acidité obtenues sur une boisson à base de lait et de jus d'orange étudiée par **Benchabane et al, (2017)**, et sur un nectar à base des fruits et légumes étudiée par **Lounaci et Ziad (2018)**, sont largement supérieures à celle de TAKERWAIT, qui sont, respectivement, de l'ordre de 2,24 et 2,7.

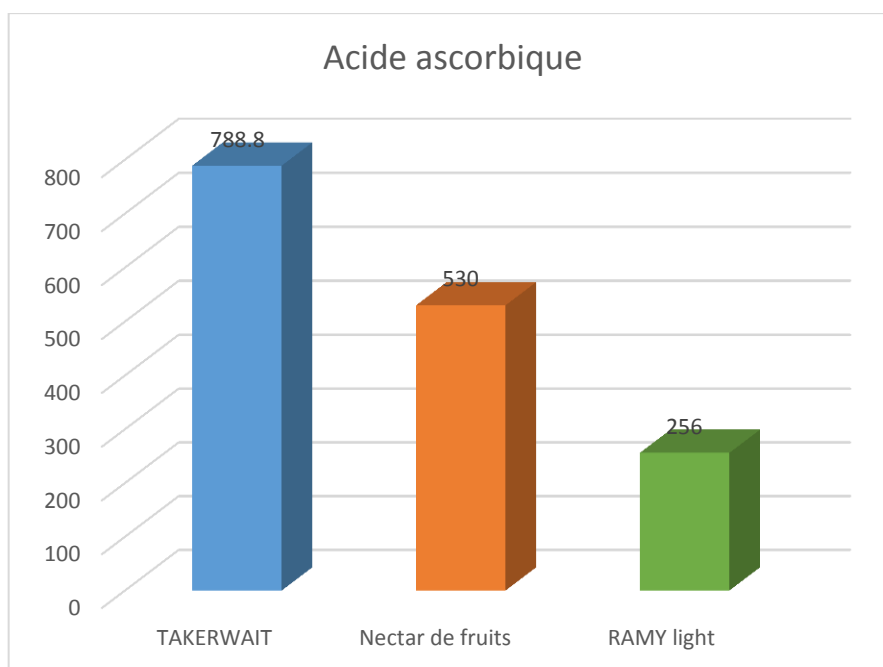
L'acidité se traduit principalement par l'acide citrique contenu dans la boisson. Dans notre cas, les valeurs d'acidité obtenues sont dues principalement au jus de citron ajouté à la boisson TKERWAIT, et selon le **CODEX STAN 247-2005**, ces valeurs sont normalisées (**Abbas et Khoudi, 2016**).

En raison de l'absence des normes spécifiques à ce type de boissons, nous nous sommes référés aux normes des jus et nectars à base des fruits et légumes indiquées par le Codex Alimentarius, qui précise la teneur en acide citrique dans les jus et les nectars d'orange à 0,55g/l et celui de pomme à 0,74 g/l, de ce fait, notre r é s u l t a t est proche aux normes indiquées par le Codex Alimentarius. (**CL 2001/44-FJ**).

#### **IV.1.4. Acide ascorbique ou vitamine C**

La vitamine C est un nutriment important pour l'organisme, en offrant des nombreuses fonctions, elle est très fragile au point qu'elle peut être détruite par la chaleur, la lumière ou par l'air, ce qui peut être expliqué par le phénomène de la photochimie (**Chabane et Azem, 2016**).

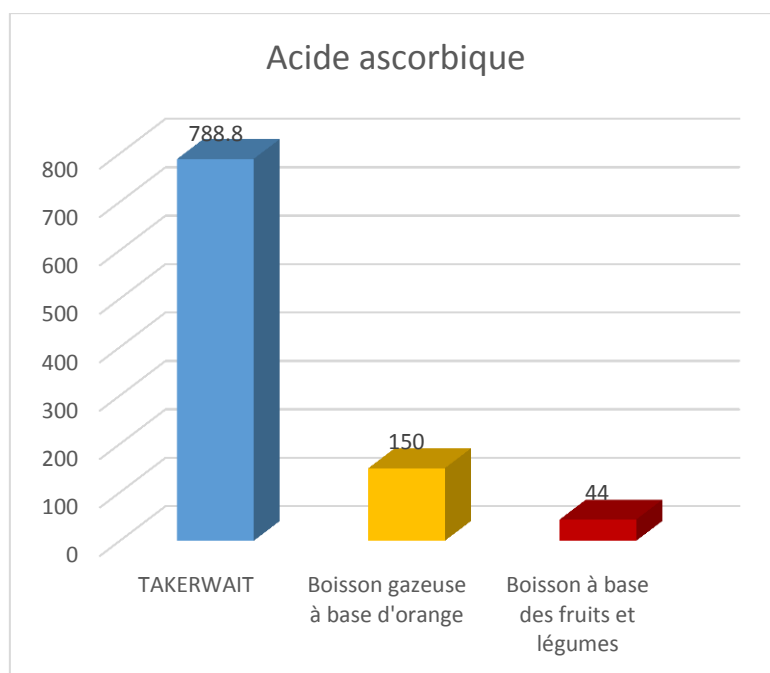
La teneur en acide ascorbique de TAKERWAIT est représentée dans la figure 14 en comparaison avec celle d'un nectar à base de deux fruits (melon et mandarine) et celle d'un jus d'orange commercialisé RAMY light.



**Figure 14.** Histogramme représentant la teneur en acide ascorbique de TAKERWAIT en comparaison avec un nectar de fruits et RAMY light.

La teneur en acide ascorbique dans notre produit, exprimée en mg d'acide ascorbique contenu dans un litre de boisson TAKERWAIT est 788,8mg/l, on remarque que cette valeur est élevée par rapport à celle d'un nectar à base de fruits (530mg/l), mesurée par **Akkouch et Chikhaoui (2018)**, elle est également très élevée par rapport à celle de jus du RAMY light (256mg/l) mesurée par **Chabane et Azem (2016)**.

Une autre comparaison a été réalisée entre la teneur en vitamine C de TAKERWAIT et celles des autres boissons (une boisson gazeuse à base d'orange et une boisson à base des fruits et légumes), les résultats sont exprimés dans la **figure 15** :



**Figure 15.** Histogramme représentant la teneur en acide ascorbique de TAKERWAIT en comparaison avec d'autres boissons.

En comparaison avec d'autres boissons, on observe que la teneur en vitamine C dans notre produit est largement supérieure à celles des autres boissons, y compris une boisson gazeuse à base d'orange, étudiée par **Moussa et Belhadj Rabah, (2016)** et également une boisson à base des fruits et légumes étudiée par **Abbas et Khoudi (2016)**, dont leurs teneurs en vitamine C sont respectivement, de l'ordre : 150mg/l et 44mg/l.

Dans notre cas, la teneur élevée en acide ascorbique est due essentiellement au jus de citron contenu dans la boisson, sachant que, la concentration de la vitamine C dans une boisson indique sa bonne qualité et le bon suivi du processus de fabrication, car des études ont montré que celle-ci est très sensible à la température et au temps de stockage, selon (**Moussa et Belhadj Rabah, 2016**). La perte de la vitamine C dans des différents jus diminue lorsque ces derniers sont stockés à une température de réfrigération, donc on peut dire que le stockage à une basse température ralentit la destruction de cette vitamine.

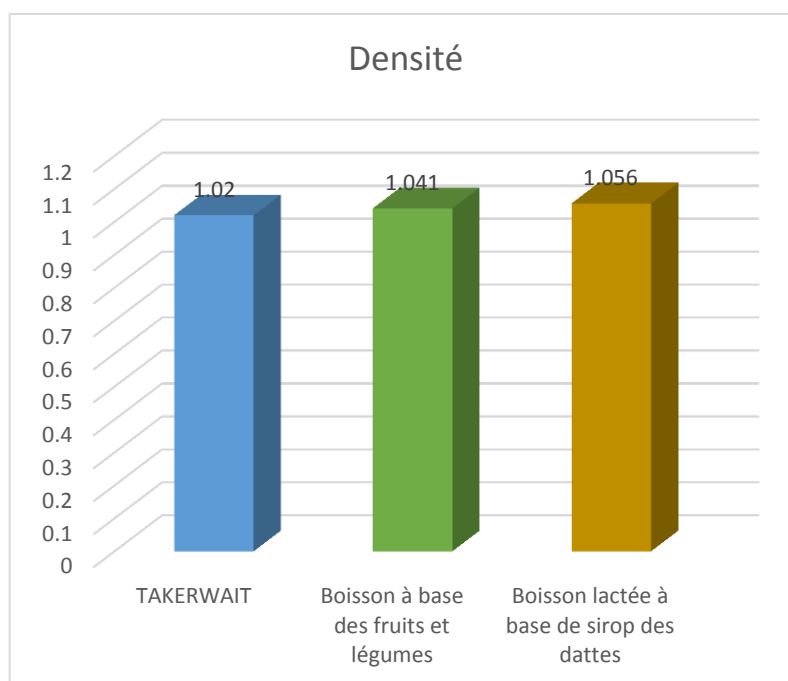
On déduit que la teneur élevée en acide ascorbique dans une boisson sans fournir des bonnes conditions de stockage peut induire une dégradation de l'acide ce qui provoque une perte nutritionnelle et également l'apparition des composés volatils odorants et d'autres composés bruns, qui influence la couleur de la boisson, ainsi, une naissance peut être donnée à des réactions de Maillard et le brunissement non enzymatique, sachant que la vitamine C est considérée comme un intermédiaire dans ces réactions (**Chabane et Azem, 2016**).

Les résultats obtenus dans cette étude sont conformes aux normes du Codex Alimentarius, qui limite la teneur en acide ascorbique entre 400 et 800mg/l pour les jus et les nectars de fruits. (CL 2001/44-FJ). Elles sont également conformes aux normes d'AFNOR (>200mg/l).

#### IV.1.5. Densité

La densité d'une boisson est le rapport entre la masse volumique de la boisson et la masse volumique d'une substance de référence (l'eau).

La densité de la boisson TAKERWAIT est représentée dans la **figure16** en comparaison avec celle d'une boisson lactée à base de sirop des dattes et celle d'une boisson à base des fruits et légumes.



**Figure 16.** Histogramme représentant la densité de TAKERWAIT en comparaison avec d'autres boissons.

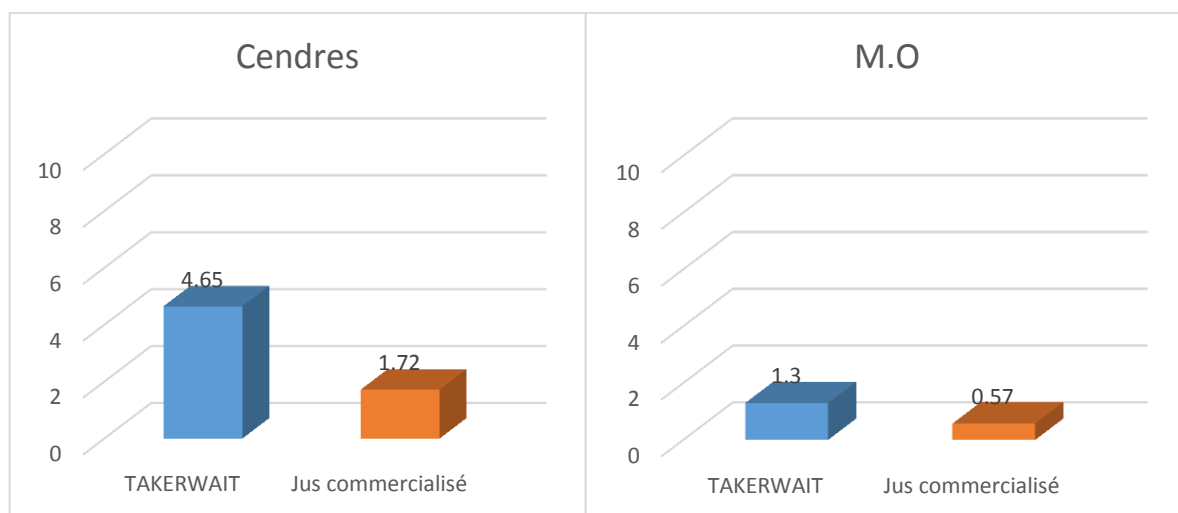
Dans notre étude, la valeur de densité de TAKERWAIT mesurée par le densitomètre est 1,02, c'est une valeur inférieure à celles obtenue par **Abbas et Khoudi (2016)** sur une boisson à base des fruits (orange, citron et pomme) et légumes (concombre et carotte), qui a été estimé par 1,041. Elle est également inférieure à celle obtenue par **Boulouisa et Bouchiha, (2018)** sur une boisson lactée au sirop des dattes (1,054).

Cette valeur est en accord avec la norme de **FAO (2012)**, qui limite les valeurs de la densité entre 1,02 et 1,07 pour les boissons non alcooliques.

#### IV.1.6. Cendres et matière organique

Les cendres sont des résidus issus de l'incinération de la matière organique, c'est un paramètre utilisé au niveau des industries pour détecter s'il y a une dilution d'un jus de fruit ou une surdilution d'un concentré (**Chabane et Azem, 2016**).

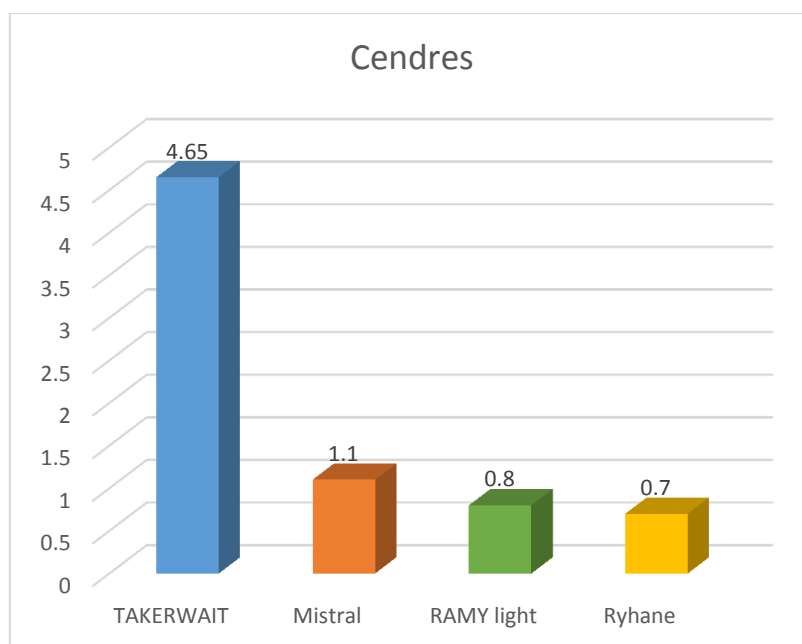
Les cendres et la matière organique de TAKERWAIT sont représentées dans la figure 17 en comparaison avec celles d'un jus de fruits commercialisé.



**Figure 17.** Histogrammes représentant les cendres et la matière organique de TAKERWAIT en comparaison avec celles de jus de fruit commercialisé.

Au regard de l'histogramme des cendres, on constate que la valeur des cendres trouvée dans TAKERWAIT (4,65g/l) est supérieure à celle trouvée dans un jus de fruits commercialisé, estimée par 1,72 g/l, obtenue par **Chabane et Azem (2016)**.

La valeur des cendres obtenue est comparée aussi avec des différents jus d'orange commercialisés, les résultats sont exprimés dans la **figure 18** :



**Figure 18.** Histogramme représentant la teneur des cendres de TAKERWAIT en comparaison avec des différents jus d'orange commercialisés.

En comparaison avec d'autres boissons, on observe que la valeur des cendres de TAKERWAIT est ainsi supérieure à celles de trois marques des jus d'orange différents : Mistral, RAMY light et Ryhane, dont les valeurs respectivement, de l'ordre : 1.1g/l, 0,8g/l et 0,7g/l, enregistrées par **Chabane et Azem (2016)**.

Cependant, on observe que la teneur des cendres de TAKERWAIT est inférieure à celles des autres boissons, y compris le jus d'orange RAMY, marquée par **Abdelli et Denidni, (2019)**, qui a été estimée par 5,76g/l. et également une boisson lactée, étudiée par **Kharfi et Lakel (2019)**, dont sa valeur est 5,5g/l

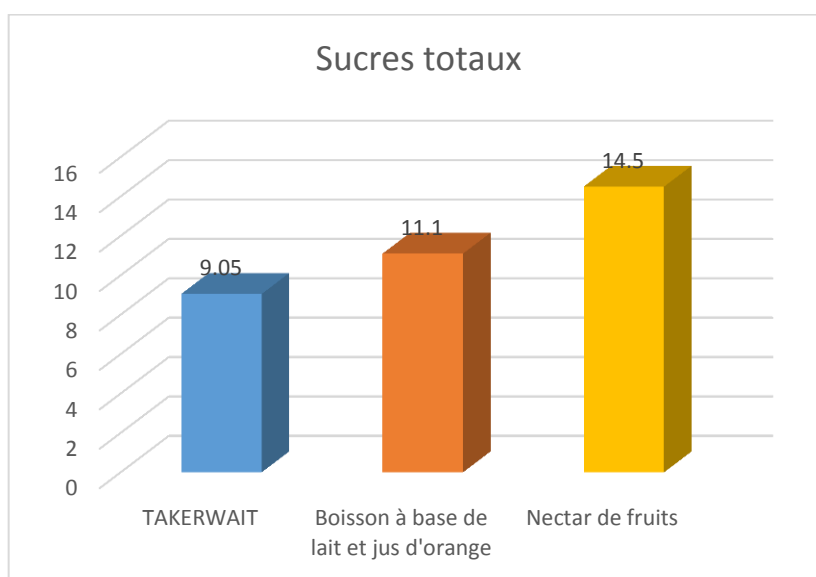
Nos résultats obtenus sont conformes aux normes indiquées par le Codex Alimentarius (1,5 - 5 g/l) sur les jus de fruits. (**CL 2001/44-FJ**), ainsi aux celles indiquées par AFNOR (1986) qui varie entre (2,8-5g/l).

Le taux de la matière organique c'est le taux de la matière sèche moins le taux des cendres, et puisque les valeurs de ces deux derniers sont conformes aux normes, on peut considérer le taux de la matière organique est également conforme aux normes indiquées (**Chabane et Azem, 2016**).

#### IV.1.7. Sucres totaux

Les sucres sont des constituants non seulement qui améliorent le goût des aliments et les enrichissent en valeur énergétique, mais aussi prolongent la durée de conservation des aliments par la pression exercée sur les microorganismes et l'abaissement de l'activité de l'eau. (Akkouche et Chikhaoui, 2018).

La teneur en sucres totaux de TAKERWAIT est représentée dans la **figure 19** en comparaison avec celle d'une boisson à base de lait et de jus d'orange et celle d'un nectar à base de deux fruits (melon et mandarine).

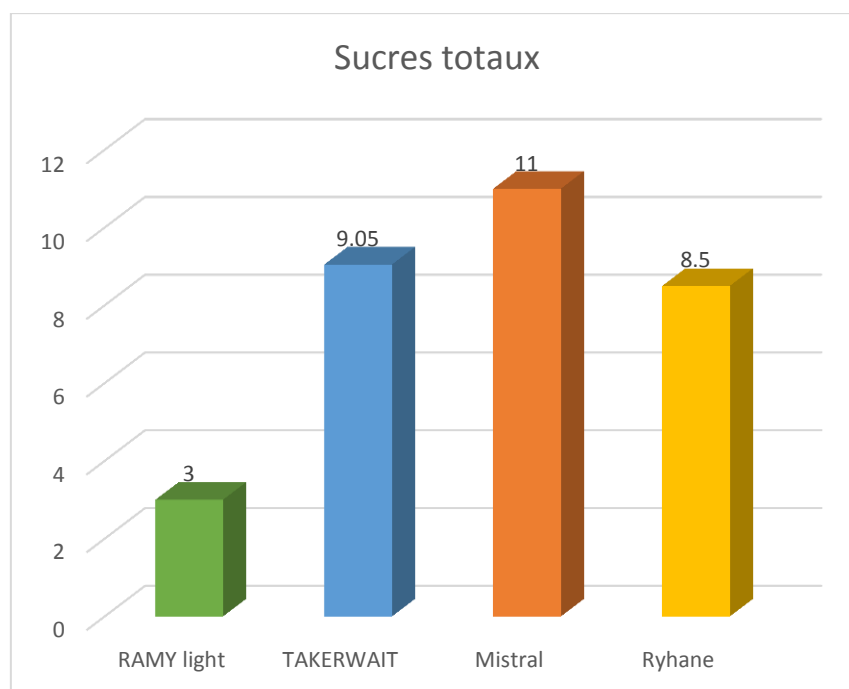


**Figure 19.** Histogramme représentant les sucres totaux de TAKERWAIT en comparaison avec celles d'un nectar de fruits et une boisson à base de lait et de jus d'orange.

La teneur en sucres totaux de notre boisson est de 9,05%, cette valeur est largement inférieure à celles des autres boissons, y compris le nectar à base des fruits (mandarine et melon), mesurée par **Akkouche et Chikhaoui (2018)**, et la boisson à base de lait et de jus d'orange, mesurée par **Benchabane et al., (2012)**, dont les valeurs obtenues sont respectivement, de l'ordre : 14,5% et 11,1%.

Une deuxième comparaison a été réalisée et le résultat est représenté dans la **figure20** :





**Figure 20.** Histogramme représentant les sucres totaux de TAKERWAIT en comparaison avec celles des différents jus d'orange commercialisés.

D'autre part, cette teneur en sucres totaux est inférieure à celles obtenues par **Chabane** et **Azem (2016)** sur deux jus d'orange commercialisés : Mistral et Ryhane, dont les teneurs sont respectivement, de l'ordre : 11% et 8,5%. Tandis qu'elle est supérieure à la teneur en sucres de celui de RAMY light 3%.

Selon **AFNOR (1986)**, la teneur en sucres totaux de TAKERWAIT n'est pas conforme à la norme, car elle est inférieure à 11% (**Chabane et Azem, 2016**).

La diminution en sucres totaux peut être due à l'augmentation de la durée de stockage, mais dans notre cas, il y a une légère diminution, qui peut être due à la participation de ces sucres dans le brunissement enzymatique.

## IV.2. Qualité microbiologique des boissons TAKERWAIT

La qualité microbiologique des boissons dépend de la composition de ces derniers, le respect de bonnes pratiques d'hygiène pendant la chaîne de production, les conditions de stockage, de conservation ou de transport.

L'objectif de cette partie est de voir la conformité de notre produit, ce qui nous amène à la réalisation de l'analyse microbiologique, qui est une étude quantitative de la flore microbienne (FMAT, levures et moisissures, *Clostridium Botulinum*). Cette microflore reflète la qualité sanitaire et la qualité marchande du produit.

En raison de l'absence des normes spécifiques à ce type de boissons, nous nous sommes référés aux normes des jus et boissons à base des fruits indiquées par le **JORA (1998)**.

Les résultats obtenus des différentes analyses microbiologiques des boissons TAKERWAIT conditionnées dans des bouteilles en plastiques sont regroupées dans le tableau suivant :

**Tableau 5.** Résultats des analyses microbiologiques de la boisson TAKERWAIT.

Paramètre microbiologique recherché	Témoin	Echantillon						Normes [JORA N°35 (1998)]
		Dilution1		Dilution2		Dilution3		
		Rép1	Rép2	Rép1	Rép2	Rép1	Rép2	
Flore mésophile aérobie totale	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>2.10<sup>2</sup></u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>10<sup>5</sup></u>
Levures	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>&lt;20</u>
Moisissures	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>&lt;10</u>
<i>Clostridium Botulinum</i>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>	<u>ABS</u>

**ABS : absence. Rép : répétition**

Les résultats d'analyses microbiologiques obtenus sur la boisson traditionnelle TAKERWAIT, révèlent une absence totale de la flore mésophile aérobie totale dans les trois dilutions, ainsi que dans le témoin, alors qu'une croissance apparaît dans la deuxième dilution (répétition 1). Cela est probablement dû à la présence d'une contamination durant la manipulation ou l'incubation de l'échantillon.

Ce résultat est en accord avec celui de l'étude de **Akkouche et Chikhaoui (2018)** sur un nectar à base des deux fruits (melon et mandarine), et également avec celui de l'étude de **Djennad et Izouaouen (2018)** sur les boissons gazeuses et les jus de fruits de « IFRI ».

Le résultat obtenu pour le dénombrement des FMAT explique les bonnes précautions prises lors de la préparation des macérations et des formulations des boissons, en suivant le plan d'hygiène, ainsi, la bonne manipulation lors des examens microbiologiques. Ces résultats sont conformes aux normes publiées dans le journal officiel de la république algérienne (**JORA, 1998**), dont la charge doit être ( $<10^5$ UFC/ml), Cette norme est relative aux critères microbiologiques des jus des fruits et légumes.

Une absence totale de la croissance des microorganismes pathogènes recherchés (*Clostridium Botulinum*), cela peut être dû à un pH bas ( $<4.5$ ), où ces germes ne peuvent pas se développer, l'ajout de sucre joue aussi un rôle important dans la conservation des boissons par l'abaissement de l'activité de l'eau. (**Akkouche et Chikhaoui, 2018**).

L'absence des *Clostridium Botulinum* est un résultat obtenu également dans l'étude de **Akkouche et Chikhaoui (2018)** sur un nectar à base des deux fruits (melon et mandarine), et aussi dans l'étude de **Benmeziane et Soualmi (2017)** sur une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune.

Les résultats obtenus pour la recherche de germe pathogène (*Clostridium Botulinum*) sont conformes avec la législation et les normes publiées dans le JORA (1998), qui exige une absence totale de ce germe concernant les jus des fruits et légumes.

On note également une absence des levures et moisissures dans toutes les dilutions de la boisson étudiée, ce qui montre la bonne maîtrise et la bonne pratique de manipulation et de préparation, et la bonne pratique d'hygiène.

L'absence totale des levures et des moisissures est un résultat obtenu aussi dans l'étude de **Abdelli et Denidni (2019)** sur un jus d'orange RAMY, dans l'étude de **Lounaci et Ziad (2017)** sur un nectar à base des fruits et légumes, et également dans celle de **Djennad et Izouaouen (2018)** sur des boissons gazeuses et des jus de fruits de « IFRI ». Tandis que, **Benmeziane et Soualmi (2017)**, ont enregistré une présence des levures (10 UFC/ml) et une absence totale de moisissures, révélée sur une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune.

Par contre, des études ont enregistré une présence des levures et moisissures, en mentionnant les résultats de **Akkouche et Chikhaoui (2018)**, sur un nectar de fruits, ce qui peut être exprimé par la non efficacité du traitement thermique appliqué.

Notre résultat, qui se traduit par une absence des levures et moisissures, est conforme aux normes de **JORA (1998)**, qui limite les levures par <20 UFC/ml et les moisissures par <10UFC/ml, en tous ce qui concerne les jus des fruits et légumes.

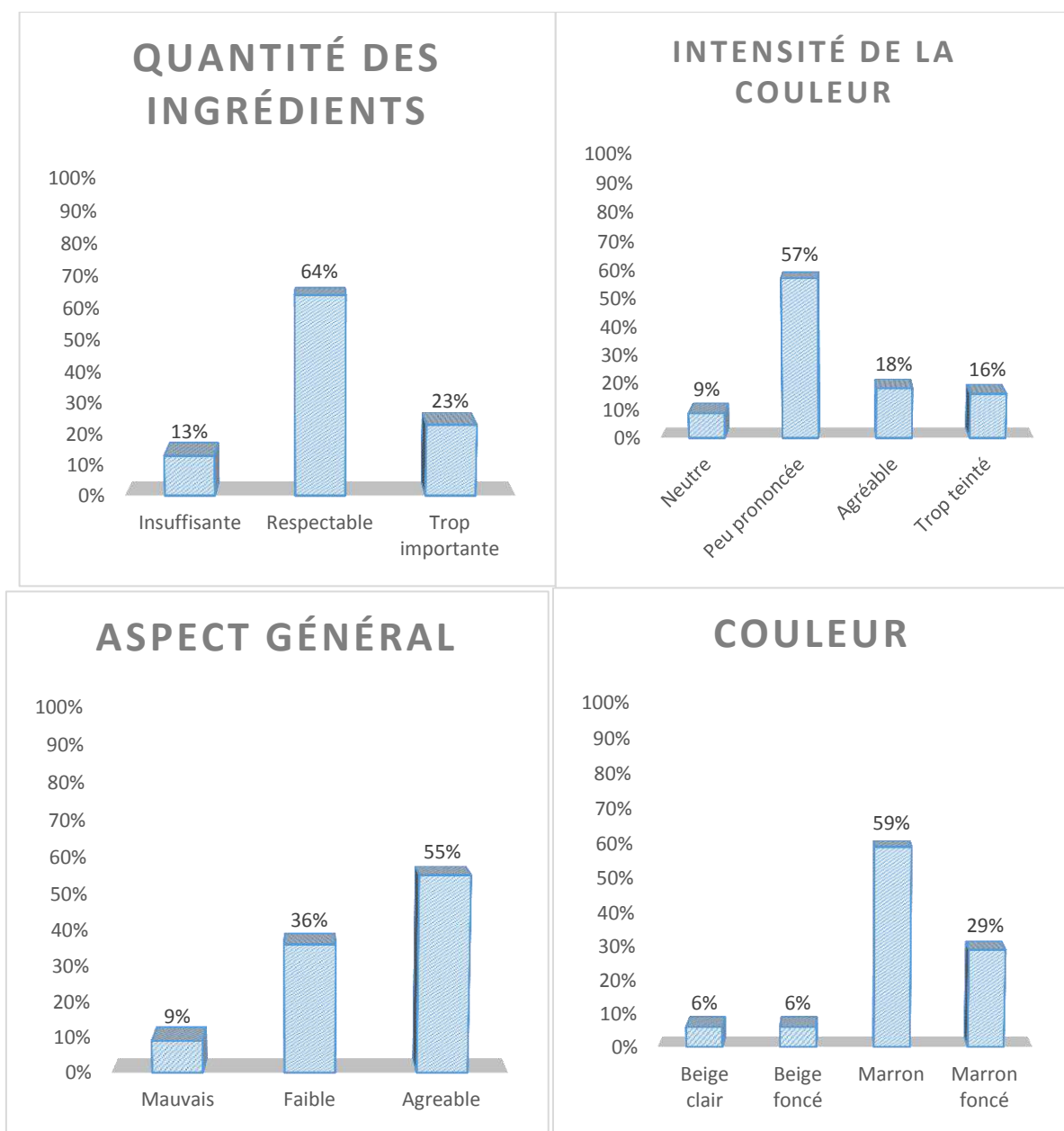
Ces résultats montrent que les boissons **TAKERWAIT** présentent une qualité hygiénique acceptable, ce qui confirme le respect des règles d'hygiène du personnel et du matériel durant le processus de préparation et de la manipulation, aussi des bonnes conditions de conservation (l'ajout de sucre, un pH acide et une présence de l'acide citrique qui joue un rôle de conservateur), on peut donc dire que le produit est d'une haute qualité hygiénique en vigueur de sa bonne qualité microbiologique.

### **IV.3. Analyses sensorielles des boissons TAKERWAIT**

Les résultats du test des analyses sensorielles de la boisson **TAKERWAIT** pour les différents caractères ; le goût, la couleur, l'odeur, la consistance, l'acidité et le sucre, sont représentés dans les figures ci-dessous :

#### **IV.3.1. Aspect**

Les résultats du test de l'aspect, qui regroupe : la quantité des ingrédients, la couleur et l'aspect général, sont représentés dans la **figure 21** :



**Figure 21.** Résultats de l'analyse sensorielle pour l'aspect.

Les résultats obtenus sur l'aspect dans la figure 21, montrent que 64% des dégustateurs ont jugé que la quantité des ingrédients de la boisson **TAKERWAIT** est respectable, dont 23% pensent qu'elle est trop importante.

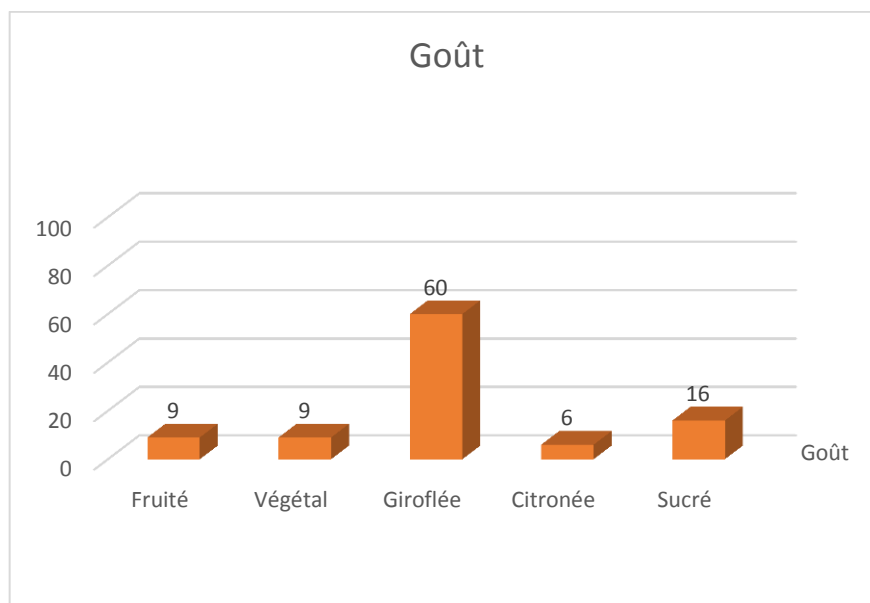
Pour la couleur, 57% ont jugé que sa couleur est peu prononcée, tandis que 18% pensent qu'elle est agréable et 16% trop teinté.

Cette figure montre également que 60% des dégustateurs pensent que le goût de **TAKERWAIT** est giroflée et 16% le classe comme étant sucré. En fin la couleur de cette boisson, dont 59% voient qu'elle est marronne, tandis que 29% pensent qu'elle est marron foncée.

Les résultats de l'analyse sensorielle sur l'aspect montrent que la part de la quantité des ingrédients est respectable, l'intensité de la couleur est peu prononcée (peut-être à une grande quantité ajoutée d'eau ou de jus de citron), le goût giroflée et la couleur marron (dû au girofle contenu dans la boisson).

### IV.3.2. Goût

Les résultats du test de goût sont représentés dans la **figure 22** :

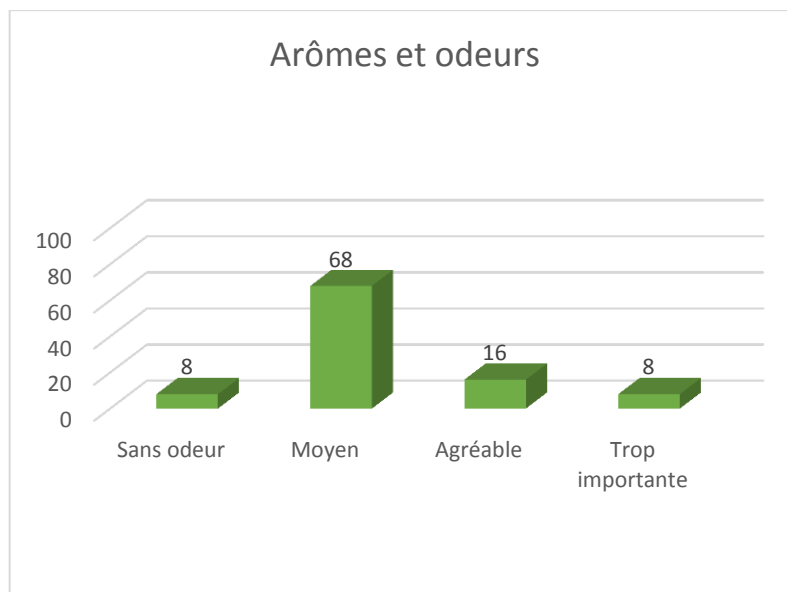


**Figure 22.** Résultats de l'analyse sensorielle pour le goût.

Selon les résultats de l'appréciation de la boisson TAKERWAIT, le goût est giroflée selon 60% des dégustateurs (dû au girofle contenu dans la boisson), tandis que, 16% ont considéré qu'il est sucré, les autres avis des dégustateurs sont divisés entre fruité (9%) et végétal (9%).

### IV.3.3. Arômes et odeurs

Les résultats du test des arômes et odeurs sont représentés dans la **figure 23** :



**Figure 23.** Résultats de l'analyse sensorielle pour les arômes et les odeurs

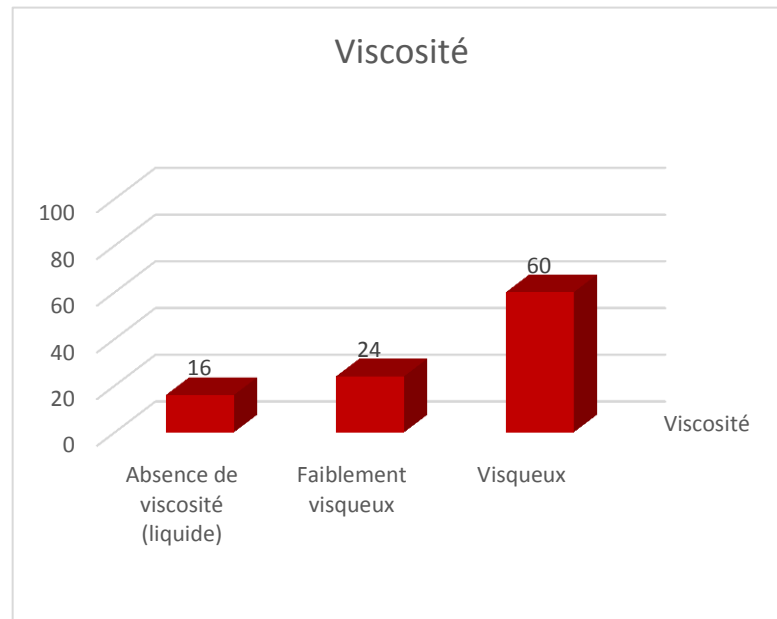
Selon les résultats de l'appréciation de la boisson TAKERWAIT sur l'odeur dans la figure précédente, 68% des dégustateurs trouvent que les arômes de la boisson sont moyens, tandis que, 16% les trouvent agréables, 8% des dégustateurs pensent que cette boisson est sans odeur, et les autres ont jugé les arômes comme étant trop importantes.

Donc, on peut considérer les arômes et les odeurs de cette boisson moyennes (agréables), ce qui peut être justifié par la quantité respectable des ingrédients et par l'ajout de citron.

C'est un résultat semblable à celui trouvé par **Akkouche et Chikhaoui, (2018)**, sur des boissons nectars à base de deux fruits (Melon et mandarine), et aussi à celui de **Abbas et Zerrouki (2018)**, sur boisson à base déconcentré du citron, orange et carotte.

#### IV.3.4. Texture (viscosité)

Les résultats du test de la texture sont représentés dans la **figure 24** :



**Figure 24.** Résultats de l'analyse sensorielle pour la viscosité

Les résultats de l'appréciation de **TAKERWAIT** sur la texture, montrent que la majorité des dégustateurs trouvent qu'elle est visqueuse, tandis que, 24% ont noté une faible viscosité, et le reste une absence de viscosité (16%). Donc, on peut considérer cette boisson visqueuse.

C'est un résultat semblable à celui trouvé par **Benchabane et al, (2012)**, sur une boisson à base de lait et de jus d'orange.



IV.3.5. Autres paramètres

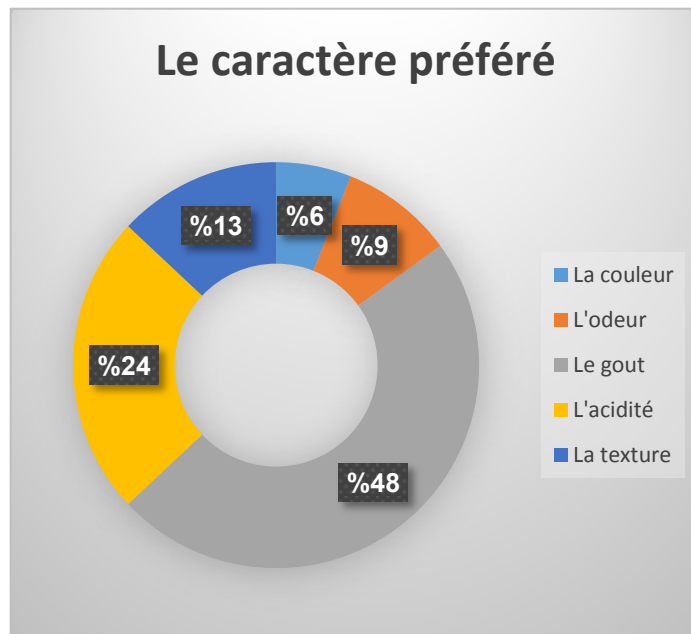


Figure 25. Résultats représentant le caractère préféré des dégustateurs

Les résultats organoleptiques concernant le caractère préféré révèlent que les dégustateurs ont aimé le goût agréable de TAKERWAIT et son acidité, grâce à la quantité de jus de citron ajoutée et le sucré qu'elle contient.

La figure 26 représente les résultats de l'évaluation de la boisson TAKERWAIT :

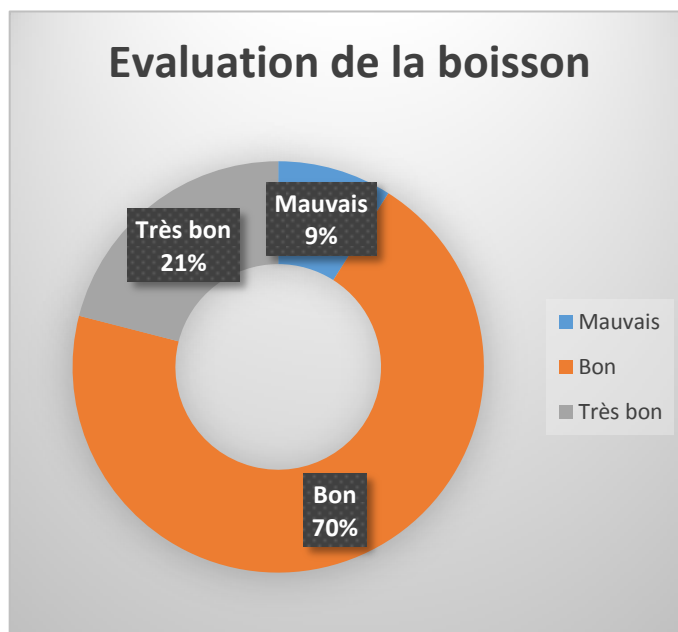


Figure 26. Résultats représentant les avis des dégustateurs sur TAKERWAIT.

D'après les résultats de l'analyse organoleptique, on peut dire que la boisson traditionnelle TAKERWAIT est une boisson consistante, de couleur marron, qui possède un goût peu acide, giroflée, avec une quantité des ingrédients respectable, cette boisson a une odeur exceptionnelle, des arômes exclusifs avec un aspect général agréable, selon le témoignage des dégustateurs, elle est caractérisée par son délicieux goût et son douce acidité, ce qui rend cette boisson unique et irremplaçable.

# *Conclusion*

## **Conclusion**

Le travail que nous avons réalisé est basé sur le contrôle de TAKERWAIT, une boisson traditionnelle préparée à base de cinq plantes médicinales, utilisée chez les Ghardaouis comme une boisson nuptiale, ainsi, pour résister la soif et aussi pour prévenir de nombreuses maladies, ce qui rend cette boisson un trésor chez la population mozabite.

A la base était préparée dans la maison, mais récemment, TAKERWAIT est disponible dans le commerce et elle est conditionnée dans des bouteilles en plastique PET. Les consommateurs peuvent additionner le jus de citron et le sucre avec des quantités au choix.

Notre étude a pour objectif l'évaluer de la qualité physico-chimique, microbiologique et organoleptique de la boisson TAKERWAIT.

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisés sont conformes aux normes des boissons. On a trouvé un pH de 2,9, l'acidité titrable 0,6 g/l, °Brix 8,5°, acide ascorbique 788,8 mg/l, densité relative 1,02, la teneur en cendres 4,65 g/cette boisson a une teneur en eau qui atteint jusqu'à 85%, une teneur en matière sèche de 15%, et également une teneur en sucres de 9,05%.

L'analyse microbiologique a révélé une absence totale des micro-organismes pathogènes (*Clostridium botulinum*), levures et moisissures, ainsi que pour la FMAT. Cette absence confirme la bonne qualité hygiénique de la boisson, le conditionnement aseptique appliqué, le bon suivi de processus de fabrication et également le respect des règles d'hygiène et de sécurité au cours de toute la chaîne de production.

Le test des analyses sensorielles réalisé dans le but de déterminer les propriétés organoleptiques des boissons TAKERWAIT a montré l'appréciation des dégustateurs dont la majorité trouvent que TAKERWAIT est une boisson visqueuse, qui a une couleur marron peu prononcée et un goût giroflé dont la quantité des ingrédients est respectable, tandis que la boisson a un aspect général agréable et une intensité des arômes moyenne.

A notre connaissance, il n'existe aucune étude consacrée à la boisson TAKERWAIT tant à l'échelle internationale que nationale. Malgré que cette boisson est très consommée par la population mozabite et elle rentre dans leurs traditions.

Comme perspectives, il serait intéressant de :

- Faire des études toxicologiques, en dosant les métaux lourds et les mycotoxines.
- Valoriser cette boisson en évaluant sa qualité nutritionnelle d'une manière approfondie, afin de déterminer les différentes plantes utilisées dans la formulation de cette boisson.
- Etudier ses effets thérapeutiques (activité antioxydante, antimicrobienne, antiviral, anti-inflammatoire...etc.).

## *Références bibliographiques*

**A**

- **Abbas Fazia et Zerrouki Wissam.**, Formulation d'une nouvelle boisson à base du concentré du citron, orange et carotte par le plan de mélange, Agroalimentaire et contrôle de qualité, BOUIRA, UNIVERSITE AKLI MOUHAND OULHADJ, 2018, 199p.
- **Abbas Salma et Khoudi Amira.**, Essai de formulation d'une boisson à base de fruits (orange, citron et pomme) et légumes (concombre et carotte) au niveau de NCA Rouïba. Mémoire Master II . Université M'Hamed Bougara Boumerdes, 2016,64 p.
- **Abbé Coste.**, eFlore, L'encyclopédie botanique collaborative, [en ligne]. 2011. Disponible sur : <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-19044-description> (Consulté le 05/04/2020)
- **Abdelkader Othmane et Bouchakour Tayeb.**, Etude de l'activité insecticide de l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum* et *Illicium verum* vis-à-vis *Aphispiraeicola*, Protection des Cultures, Mostaganem, Université Abdelhamid Ibn Badis, 2018, 68p.
- **Abdelli Marwa et Denidni Zineb**, Suivi des paramètres microbiologiques et physico-chimiques du jus d'orange « Ramy » au cours du stockage, NUTRITION ET SCIENCES DES ALIMENTS, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, 2018 /2019, 37p.
- **AFNOR**, Jus de fruits et légumes : spécification et méthodes d'analyse. 2ème édition. Tour Europe-92049 Paris la Défense Cedex. ISBN 2-12-197621-3. 1996, 155p.
- **Akkouche Thanina et Chikhaoui Kamelia.**, Caractérisation d'une variété de melon (Cucumismelo-L) et essais de préparation des boissons nectars à base de deux fruits (Melon et mandarine), Agroalimentaire et contrôle de qualité, Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2018, 129p.
- **Amshoff Gjh.**, Myrtacées. Paris : MNHN ; 1966. 3-4p
- **Awale Suresh, Chihiro Tohda, Yasuhiro Tezuka et Makoto Miyazaki.**, Protective Effects of *Rosa damascena* and Its Active Constituent on A $\beta$  (25–35)-Induced Neuritic Atrophy, Research gate [en ligne]. 2011(9), 8 pages, Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/26856048\\_Protective\\_Effects\\_of\\_Rosa\\_damascena\\_and\\_Its\\_Active\\_Constituent\\_on\\_Ab25-35-Induced\\_Neuritic\\_Atrophy#pf7](https://www.researchgate.net/publication/26856048_Protective_Effects_of_Rosa_damascena_and_Its_Active_Constituent_on_Ab25-35-Induced_Neuritic_Atrophy#pf7) (Consulté le 11/02/2020)

•**Aymeric Roccia**, Etude de deux gènes impliqués dans la biosynthèse du parfum chez le genre *Rosa L. (Rosaceae)*, Physiologie végétale, Lyon, Université Jean Monnet - Saint-Etienne, 2013, 201p.

**B**

•**Barbelet Sophie.**, Le Giroflier : Historique, Description Et Utilisations De La Plante Et De Son Huile Essentielle, Pharmacie, Université De Lorraine, 2015, 120p.

•**Belabdi Amira.**, L'effet de la durée de conservation sur les paramètres physicochimiques et nutritionnels des jus de fruits commercialisés, biotechnologie alimentaire, Mostaganem, Université Abdelhamid Ibn Badis, 2018, 65p.

•**Benhadji Serradj Mohamed.**, L'amélioration de la qualité organoleptique des boissons gazeuses par addition des dérivés de la bêta-cyclodextrine, Sciences des aliments, Tlemcen, Université Abou Bekr Belkaid, 2010, 74p

•**Benkhalifa Abderrahmane, Toumi Mohamed, Sihem Kariche et Amel Benzid.**, Contenu et considérations de la boisson "Takerwayet" réputée dans la région du M'zab en Algérie, Octobre 2019, 11p.

•**Benmeziane Siham et Soualmi Hamida.**, Enrichissement d'une boisson lactée par l'extrait de l'écorce du melon jaune, Sciences alimentaires, Bejaia, Université A. MIRA - Bejaia, 2017, 81p.

•**Boskabady Mohammad Hossein, Mohammad Naser Shafei, Zahra Saberi et Somaye Amini.**, Pharmacological Effects of *Rosa Damascena* [en ligne]. 2011, 14(4) :295-307p, Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/236047718\\_Pharmacological\\_Effects\\_of\\_Rosa\\_Damascena](https://www.researchgate.net/publication/236047718_Pharmacological_Effects_of_Rosa_Damascena) (Consulté le 11/05/2020)

•**Boudarene Fetta.**, Suivi de la production d'esters et d'alcools supérieurs dans la bière issue de deux malts différents (Brasserie TANGO), Management de la qualité totale et sécurité des aliments, Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri, 2016, 87p.

•**Boudraa Tassadit et Youcef-Khodja Zina.**, Essai d'analyse de l'apport de l'activité des entreprises dans la production des boissons gazeuses, Economie Industrielle, BEJAIA, UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA, 2018, 97p.



- Boulouisa Nouara Lydia et Bouchiha Nesrine.**, Elaboration d'une boisson lactée au sirop de dattes, : Production et transformation laitières, Université A. MIRA - Béjaïa, 2018, 84p.
- Burke Yvette D., M. Jennifer Stark Steven L. Roach Stephanie E. Sen Pamela L. Crowell.** Inhibition of pancreatic cancer growth by the dietary isoprenoids farnesol and geraniol, *Lipids* [en ligne]. 32 (1997), pp. 151-156, Disponible sur : <https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s11745-997-0019-y>, (Consulté le 11/05/2020)

### C

- Cardenas Jesus.**, (La rédaction de Doctissimo), 2017, Rosier, [en ligne]. (Mise à jour le 27 janvier 2017,) Disponible sur : <https://www.doctissimo.fr/html/sante/phytotherapie/plante-medicinale/rosier.htm>(Consulté le 05/04/2020)
- Chabane Nora et Azem Samia.**, Analyses physico-chimiques de trois marques du jus d'orange et dosage de l'aspartame et du benzoate de sodium, Transformation et Conservation des Produits Agricole, Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2016, 96p.
- Chenouf Amal.**, Contrôle de la qualité microbiologique et chimique des boissons rafraichissantes sans alcool commercialisées dans la wilaya de Djelfa, Contrôle de la Qualité et Analyses alimentaires, Université Zian Achour de Djelfa, 2011-2012, 107p.
- Chidouh Amina.**, Caractérisations chimiques et physico-chimiques des extraits hydrosolubles du myrte (*Myrtus communis*), Biochimie Appliquée, Annaba, Université Badji Mokhtar ,2014, 120p.
- Ciqual.**, (2013). Composition nutritionnelle - Melon, frais, pulpe. Table de composition nutritionnelle des aliments, <http://www.lesfruitsetlegumesfrais.com/fruitslegumes/legumesfruits/melon/nutritions-et-bienfaits> (Consulter 20.04.2020)
- CL 2001/44-FJ**, Méthodes d'analyse pour les jus et les nectars de fruits et les jus de légumes recommandées pour révision et/ou approbation par le CCMAS, 2001, 49p. [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net).
- CODEX STAN 247-2005 (2005).**, "Codex Alimentarius - Codex General Standard for Fruit Juices and Nectars " [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net).

•**CRP.**, (2000). Guide pour l'élaboration et la pasteurisation des jus de fruits. Centre romand de pasteurization.

## D

•**Daoudi Amine, Bammou Mohamed, Ibijbijen Jamal et Nassiri Laila.**, Antibacterial Activity of Aqueous Extracts of *Anacyclus Pyrethrum* (L) Link and *Corrigiola Telephiifolia* Pourr. From the Middle Atlas Region-Morocco, 2017, v13, n33, p116

•**Daoudi Amine, Mariame Najem, Lamia Bachiri, Jamal Ibijbijen et Laila Nassiri.**, Monographies des plantes à haute fréquence d'utilisation en pharmacopée traditionnelle au Moyen Atlas Central Maroc [en ligne]. 30/06/2019, Vol.40 (3): 6712-6728, Disponible sur : <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v40-3.4> (Consulté le 11/06/2020)

•**Djennad Lynda et Izouaouen Naouel.**, Qualité microbiologique des boissons gazeuses et des jus de fruits de la SARL « IFRI », Qualité des produits et sécurité alimentaire, Bejaia, Université A. MIRA, 2018, 67p.

•**Doukkali. Z, H. Boudida, A. Srifi, K. Taghzouti, Y. Cherrah& K. Alaoui.**, Les plantes anxiolytiques au Maroc. Études ethnobotanique et ethno-pharmacologique, [en ligne]. 2015, 13, pages306–313, Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s10298-015-0921-z> (Consulté le 20/05/2020)

•**Drake Y. Karagul-Yuceer K.R. Cadwallader G.V. Civile P.S. Tong.**, Determination of The Sensory Attributes of Dried Milk Powders and Dairy Ingredients, Volume18, Issue3July 2003, Pages 199-216

•**Dupont F, Guignard JI.**, Botanique : les familles des plantes. 15e éd. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2012. p. 16

## E

•**Etche Etche Pierre.**, Etude de quelques transformations du souchet (*Cyperus articulatus*) et leur utilité sur la santé humaine, Biochimie Et Technologies Des Aliments, Côte d'Ivoire, Université Nangui Abroguoua, 2016, 47p.

## F

•**FAO, U. Ruth Charrondiere, David Haytowitz and Barbara Stadlmayr**, FAO/INFOODS Density Database Version (2.0) (2012), 24p.

•**Fournet J.**, Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. Nouvelle édition revue et augmentée. CIRAD, Montpellier - Gondwana Editions, La Trinité. 2002, 2538p.

## **G**

•**Gachot Henri.**, Manuel des jus de fruits, Edité par Strasbourg, 1955, 520p.

•**Gocheva Velizar, Katrin Wlcek, Gerhard Buchbauer, Albena Stoyanovac, Anna Dobrevad, Erich Schmidte and Leopold Jirovetz**, Comparative evaluation of antimicrobial activity and composition of rose oils from various geographic origins, in particular Bulgarian rose oil, research gate [en ligne], vol 3 (n°7) 2008, 1067p. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/267031093\\_Comparative\\_evaluation\\_of\\_antimicrobial\\_activity\\_and\\_composition\\_of\\_rose\\_oils\\_from\\_various\\_geographic\\_origins\\_in\\_particular\\_Bulgarian\\_rose\\_oil](https://www.researchgate.net/publication/267031093_Comparative_evaluation_of_antimicrobial_activity_and_composition_of_rose_oils_from_various_geographic_origins_in_particular_Bulgarian_rose_oil). (Consulté le 11/05/2020)

•**Grêté P.**, Précis de botanique, Systématique des angiospermes Tome II ; 2ème édition révisée, Faculté de Pharmacie de Paris – Masson, 1965, 429p.

## **H**

•**Hequet, V. et Le Corre, M.**, 2010. Révision du catalogue des plantes introduites de H.S. MacKee (1994). Rapport expertise, IRD, Nouméa. 219p.

•**Hequet, V., Le Corre, M., Rigault, F. et Blanfort, V.**, 2009. Les Espèces Exotiques Envahissantes de Nouvelle-Calédonie. IRD, AMAP, N°87pp. [\[http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers12-08/010052239.pdf\]](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-08/010052239.pdf)

## **I**

•**Iberraken Zahia.**, Analyse physicochimique et microbiologique d'un jus IFRUIT. Mémoire de Master II. Université A. MIRA – Bejaia, 2016, 40p.

•**Ilyas S.**, En préparant le "Takerwait" : Les Ghardaouis ont leurs astuces pour lutter contre la soif, [en ligne], 2016, n°1, 1p, Disponible sur : [https://www.lemaghrebdz.com/page=detail\\_actualite&rubrique=Internationnal&id=77606](https://www.lemaghrebdz.com/page=detail_actualite&rubrique=Internationnal&id=77606)

•**ISO (67.160.20)**, Boissons Non-Alcoolisées, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.iso.org/fr/ics/67.160.20/x/> (Consulté le 20/05/2020)

**J**

•**JORT.**, Arrêté des ministres du commerce et de l'artisanat, de la santé publique, de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises du 24 Aout 2006, relatif aux boissons non alcoolisées, (2006).

•**Juvonen. K, Virkajärvi. V, Priha. O and Laitila. A.**, Microbiological spoilage and safety risks in non-beer beverages. Espoo. VTT Tiedotteita – Research Notes 2599, 2011, 107p.

**K**

•**Kalonji Mbiya.**, Problématique de la consommation des boissons alcoolisées par les jeunes de la Katuba, Philosophie et Sociologie, institut Supérieur Interdiocésain Monseigneur Mulolwa – Graduat, 2014, 99p.

**L**

•**Lakhdar Leila.**, Evaluation De L'activité Antibactérienne D'huiles Essentielles Marocaines Sur *Aggregati bacter*. Sciences Odontologiques, Rabat, Faculte De Medecine Dentaire De Rabat, 2015, 183p.

•**Laribi Khaoula.**, Suivi de qualité des boissons gazeuses : Analyse et Contrôle, Qualité des produits et sécurité alimentaire, GUELMA, UNIVERSITE 8 MAI 1945, 2011, 142p.

**M**

•**Mackee, H. S.**, Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie. Deuxième édition. Flore de Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Hors-série, 1994, 164p.

•**Mahboubi Mohaddese, Nastaran Kazempour, Tahere Khamechian et Mohammad Hamed Fallah.**, Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Rosa damascena Mill* Essential Oil, researchgate [en ligne], 2011, vol 1 (1), Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/263039449\\_Chemical\\_Composition\\_and\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_Rosa\\_damascena\\_Mill\\_Essential\\_Oil](https://www.researchgate.net/publication/263039449_Chemical_Composition_and_Antimicrobial_Activity_of_Rosa_damascena_Mill_Essential_Oil) (Consulté le 11/05/2020)

•**Meflah Sihem.**, caractérisation des huiles essentiel de Citron (feuilles, fruits), de la région d'Ouargla, Génie de l'environnement, Ouargla, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 2015, 68p.

•**Meilgaard, M., Civille, G.V. and Carr, B.T.**, Sensory Evaluation Techniques. 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, 1999.

•**Merabet Chirine et Menaifi Hind.**, Etude phytochimique et évaluation des activités antioxydantes et anti-inflammatoire de l'espèce : *Myrtus communis L.*, Métabolisme secondaire et molécules bioactives, Constantine, Université des Frères Mentouri Constantine ,2015, 104p.

•**Moussa Omar et Belhadj Rabah Oussama**, Etude de l'effet de la durée et de la température de la conservation sur la stabilité de la vitamine C et son activité antioxydante dans une boisson gazeuse à base d'orange, Microbiologie et Toxicologie Alimentaire, Blida, Université Blida 1, 2016, 99p.

### P

•**Perrier De La Bâthie H.**, Flore de Madagascar et des Comores, 152ème famille, Myrtacées. Paris : Firmin-Didot et Cie ; 1953. p. 1-2.

•**Plamondon Laurie et Marie-Claude Paquette.**, Boissons sucrées : tendances des achats au Québec, impacts sur la santé et pistes d'action, Synthèses de l'équipe Nutrition -Activité physique – Poids, Avril 2017, N° de publication : 2246, 9p, (INSPQ)

### S

•**Sadou Mourad et Hamidi Abdelmoumene.**, Huiles essentielles et extraits éthanoliques de *Myrtus communis L.* : Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante, Contrôle de Qualité et Analyses, Université Abderrahmane Mira de Bejaia, 2012, 81p.

•**Sadraei Hassan, Gholamreza Asghari et S Emami.**, Inhibitory effect of *Rosa damascena Mill.* Flower essential oil, geraniol and citronellol on rat ileum contraction, ResearchGate [en ligne]. 2013, 8(1) :17-23p, Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/259883957\\_Inhibitory\\_effect\\_of\\_Rosa\\_damascena\\_Mill\\_Flower\\_essential\\_oil\\_geraniol\\_and\\_citronellol\\_on\\_rat\\_ileum\\_contraction](https://www.researchgate.net/publication/259883957_Inhibitory_effect_of_Rosa_damascena_Mill_Flower_essential_oil_geraniol_and_citronellol_on_rat_ileum_contraction) (Consulté le 11/05/2020)

### Z

•**Zeroual Chaimae.**, Amélioration de la qualité du concret par la méthode de L'ACP, Sciences et Techniques, Fès, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, 2019, 45p.

# *Annexes*

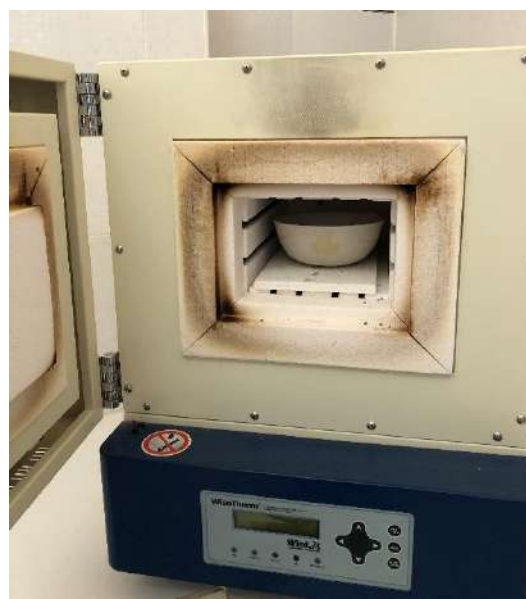
Annexe I : Appareillage utilisé



pH mètre



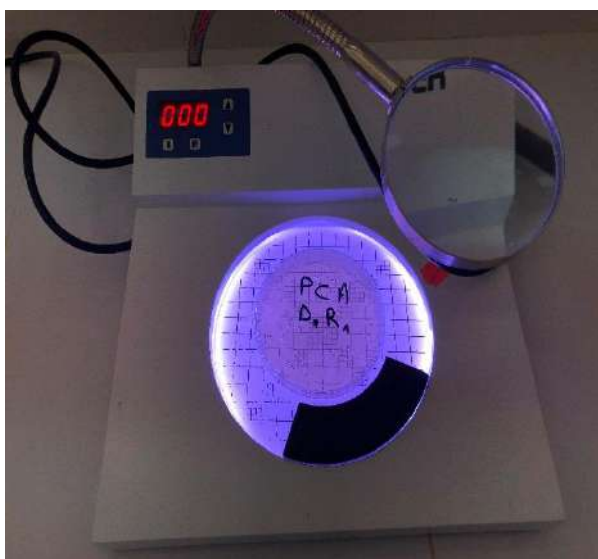
Balance analytique



Dessiccateur e verre



Densitomètre



Compteur des colonies



Autoclave

### Verrerie :

Des béchers - Fiole jaugée de 100ml - Entonnoir - Tubes à vices stériles - Flacons de 300 ml stériles - Pipette pasteur - Boîtes de pétri



Annexe II : Produits utilisés



Sulfite de Sodium



Solution d'iode (LUGOL)



Boisson TAKERWAIT



Acide sulfurique

Milieux de culture utilisé : PCA, OGA, VF

Produits utilisés : Eau physiologie, Eau distillée, NaOH, HCl, Phénolphtaléine,

**Annexe III : Résultats des analyses physicochimiques et microbiologiques**



**Changement de la couleur**



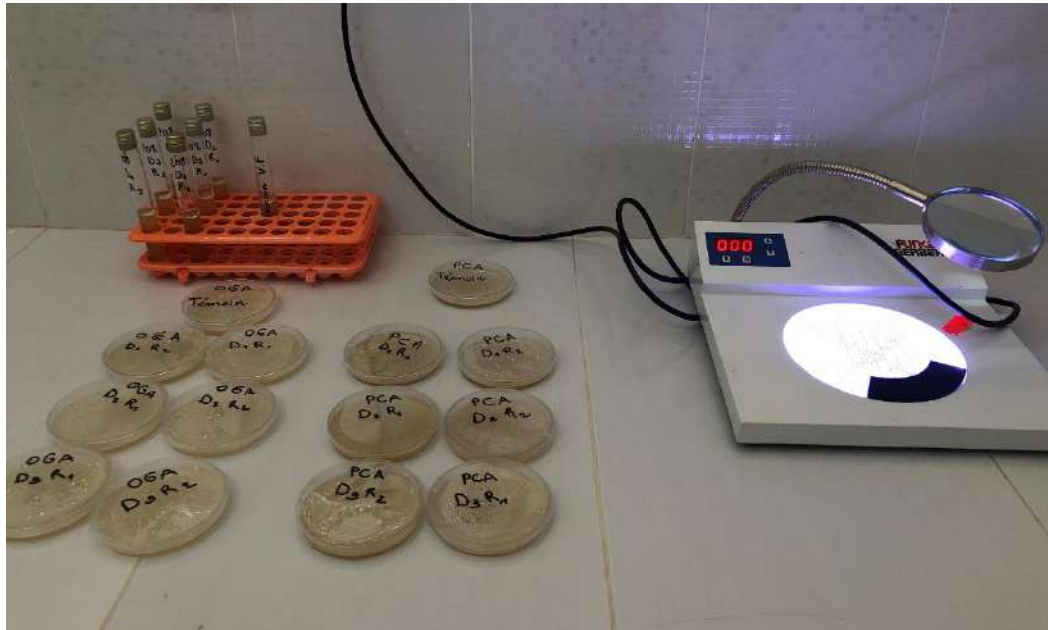
**Dosage acidité titrable**



**Les cendres**



**Valeur de pH**



Résultats des analyses microbiologiques

## Annexe IV : Fiche de dégustation "TAKERWAIT"

Dégusté par : .....

	<b>Quantité des ingrédients</b>				<b>Couleur</b>				<b>Aspect général</b>				
<b>Aspect</b>	<b>Insuffisante</b>				<b>Neutre</b>				<b>Mauvaise</b>				
	<b>Respectable</b>				<b>Peu prononcée</b>				<b>Faible</b>				
	<b>Trop importante</b>				<b>Agréable</b>				<b>Agréable</b>				
					<b>Trop teinté</b>								
<b>Goût</b>													
	<b>Fruité</b>	<b>Légumes</b>	<b>Végétal</b>	<b>Floral</b>	<b>Giroflé</b>	<b>Citronnée</b>	<b>Minéral</b>	<b>Fermentée</b>	<b>Sucré</b>	<b>Salé</b>	<b>Acide</b>	<b>Neutre</b>	
<b>Aromes et Odeurs</b>													
	<b>Sans odeur</b>		<b>Moyen</b>				<b>Agréable</b>			<b>Trop importante</b>			
<b>Couleur</b>													
<b>Blanc</b>	<b>Beige clair</b>	<b>Beige foncé</b>			<b>Marron</b>			<b>Marron foncé</b>	<b>Incolore</b>				
<b>Texture (viscosité)</b>													
<b>Absence de viscosité (liquide)</b>	<b>Faiblement visqueux</b>		<b>Visqueux</b>			<b>Fortement visqueux</b>			<b>Très fortement visqueux</b>				
<b>Les caractéristiques qui ont motivé votre préférence</b>													
<b>La couleur</b>	<b>L'odeur</b>	<b>Le gout</b>			<b>L'acidité</b>			<b>La texture</b>					

Merci pour votre coopération

Attribuez un signe

- Mauvais	+ bon	++ très bon	+++ excellents
-----------	-------	-------------	----------------

Boukhalfa.A

## Résumé :

### **Qualité physico-chimique et microbiologique d'une boisson traditionnelle «TAKERWAIT»**

Notre mémoire de fin d'étude a pour but de déterminer la qualité physicochimique et d'évaluer également la qualité microbiologique et organoleptique de TAKERWAIT, une boisson traditionnelle connue chez la population mozabite, préparée à base des plantes médicinales, en fournissant plusieurs intérêts thérapeutiques.

L'ensemble des résultats obtenus sont conformes aux normes, ce qui certifie la bonne qualité de la boisson et le respect des règles d'hygiène et de sécurité au cours de processus de fabrication, les résultats des analyses sensorielles ont montré que la boisson est bonne, agréable au goût, et possède une quantité des ingrédients respectable.

**Mots clés :** TAKERWAIT, boisson traditionnelle, Qualité microbiologique, analyses physicochimiques, normes, contrôle.

## Abstract:

### **Physico-chemical and microbiological quality of a traditional "TAKERWAIT" drink**

Our thesis aims to determine the physicochemical quality and also to evaluate the microbiological and organoleptic quality of TAKERWAIT, a traditional drink known among the Mozabite population, prepared with medicinal plants, providing a therapeutic interests.

All the results obtained comply with the standards, which certifies the good quality of the drink and the respect of hygiene and safety rules during the manufacturing process, the results of the sensory analyzes have shown that the drink is good, palatable, and has a respectable amount of ingredients.

**Keywords:** TAKERWAIT, traditional drink, Microbiological quality, physicochemical analyzes, standards, control.

## المخلص:

### **الجودة الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية لمشروب "تكرويت" التقليدي**

تهدف أطروحة دراستنا النهائية إلى تحديد الجودة الفيزيائية والكيميائية وأيضًا تقييم الجودة المكروبيولوجية والحسية لتاكرويت، وهو مشروب تقليدي معروف سكان عند بني مزاب، يتم تحضيره بالنباتات الطبية، حيث يعد هذا المشروب ذو فوائد علاجية عديدة.

تنوافق جميع النتائج التي تم الحصول عليها مع المعايير الموافقة، التي تؤكد الجودة الجيدة للمشروب واحترام قواعد النظافة والسلامة أثناء عملية التصنيع، وقد أظهرت نتائج التحليلات الحسية أن هذا المشروب جيد، لذيذ، ويحتوي على كمية مقبولة من المكونات.

**الكلمات المفتاحية:** تكرويت، المشروبات التقليدية، الجودة المكروبيولوجية، التحاليل الفيزيائية والكيميائية، المعايير، المراقبة