

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOUHAND OULHADJ- BOUIRA
FACULTE DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Réf :/ UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2018

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par

ABBAS Fazia

Et

ZERROUKI Wissam

Thème

**Formulation d'une nouvelle boisson à base du
concentré du citron, orange et carotte par le plan de
mélange**

Soutenu publiquement le : 22 / 09 / 2018

Devant le jury composé de :

Mme BENSMAIL S.

MAA

Univ.de Bouira

Présidente

Mme FERHOUM F.

MAA

Univ.de Bouira

Promotrice

Mme BOURFIS N.

MAA

Univ.de Bouira

Examinatrice

Année Universitaire : 2017/2018

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier le bon Dieu Allah notre créateur le plus puissant de nous avoir donné la force, la volonté et le courage, ainsi de nous guidé vers le chemin de savoir afin d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier Mme FERHOUM Fatiha, la promotrice de ce mémoire, pour avoir encadré ce travail. Nous tenons à vous remercier pour votre disponibilité, et vos précieux conseils qui nous ont fait progresser

Nous adressons nos remerciements aux membres de jury d'avoir acceptés d'évaluer ce travail

Nous tenons également à remercier le personnel du laboratoire d'IFRUIT pour leur soutien et leurs conseils surtout Mr Karim Bekouche et les techniciennes Djahida et Nassira.

Et en fin nous remercions les enseignants pour leurs efforts durant toutes nos années d'étude à l'université.



Dédicace

À ma mère et mon père ;

*À mes frères (Hamid, Hakim, Soufiane,
Yazid et Mourad)*

À mes sœurs (Sabrina et Saïda)

À mon mari Hicham et sa famille

À mes amies

*À tous ceux qui m'aiment que dieu les protège ainsi
qu'à tous le monde.*

Fazia



Dédicace :

Nous rendons grâce à Allah le tout puissant. Nous vous prions de nous guider sur le droit chemin qui est le vôtre et qui nous mène à votre paradis.

Amen.

Je dédie ce travail à :

Mon père à qui je dois le grand amour et le profond respect.

Ma très chère mère qui a toujours cru en moi et m'encouragée.

*Mes chères sœurs et chers frères, Rachida,
Nassima, Kenza, Rafik, Kamel.*

Et à toute ma famille.

Mon binôme Fazia et tous mes amis et mes collègues, pour tous les moments que nous avons partagés.

Tous les étudiants (es) de la promotion 2018.

Wissam

Resumé :

L'objectif de notre travail est l'élaboration d'un jus avec un plan de mélange. Notre pratique a porté sur la formulation d'une nouvelle boisson à base de concentré des deux fruits : orange et citron et un légume: carotte.

L'utilisation de plan de mélange nous a permis d'obtenir deux modèles mathématiques selon la réponse choisie :

Selon le pH, on a obtenu le model qui suit :

$$Y = 4,608 \text{ CA} + 2,601 \text{ CI} + 3,690 \text{ OR} - 3,370 \text{ CA.CI} - 0,872 \text{ CA.OR} - 1,185 \text{ CI.OR} - 3,075 \text{ CA.CI.OR.}$$

Selon le °Brix, on a obtenu le model qui suit :

$$Y = 12,566 \text{ CI} + 15,147 \text{ OR} + 11,856 \text{ CA} + 1,318 \text{ CI.OR} - 5,064 \text{ CI.CA} - 0,082 \text{ OR.CA} + 12,825 \text{ CI.OR.CA.}$$

À partir de dix recettes préparées, on a sélectionné quatre boissons qui répondent aux normes de l'entreprise avec un degré brix de 13,005°B jusqu'à 14,3°B, Ces boissons ont subi un test de stabilité, Les résultats trouvés ont montrés que le produit n°5 est jugé stable concernant le suivi de pH et le produit n°6 jugé aussi stable concernant le suivi de degré brix.

Ces boissons ont subi une évaluation des polyphénols totaux et une activité antioxydante par le pouvoir anti radicalaire qui ont montrés que c'est le produit 5 qui possède des valeurs élevés par rapport aux autres.

On a terminé notre travail avec une évaluation sensorielle qui a révélé que le produit 6 est le plus acceptable.

Mots clés : orange, citron, carotte, jus, plan de mélange, formulation.

Abstract:

The goal of our work is the development of a juice with a mixing plan. Our practice focused on the formulation of a new drink based on concentrated two fruits: orange and lemon and a vegetable: carrot.

The use of mixing plan allowed us to obtain two mathematical models according to the chosen answer:

According to the pH, we have obtained the following model:

$$Y = 4.608 \text{ CA} + 2.601 \text{ CI} + 3.690 \text{ OR} - 3.370 \text{ CA.CI} - 0.872 \text{ CA.OR} - 1.185 \text{ CI.OR} - 3.075 \text{ CA.CI.OR.}$$

According to Brix, we have obtained the following model:

$$Y = 12,566 \text{ CI} + 15,147 \text{ OR} + 11,856 \text{ CA} + 1,318 \text{ CI.OR} - 5,064 \text{ CI.CA} - 0,082 \text{ OR.CA} + 12,825 \text{ CI.OR.CA.}$$

From 10 recipes prepared, we selected four drinks that meet the company's standards with a brix degree of 13.005 ° B up to 14.3 ° B, These drinks have been tested for stability, The results found have shown that product n° 5 was found to be stable for pH monitoring and product n°6 was found to be as stable for brix tracking.

These beverages have been evaluated for total phenols and anti-free radical antioxidant activity which has shown that it is the product which has high values in addition to others.

We finished our work with a sensory evaluation which revealed that the product 6 is the most acceptable.

Key words: orange, lemon, carrot, juice, mixing plan, formulation.

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale.....	01
Présentation de Sarl IFRI.....	03
Partie bibliographique	
Chapitre I	
généralités sur les fruits, légume et les jus	
Introduction.....	06
I.1/Les agrumes.....	06
I.1.1/Le citron	07
I.1.1.1/La définition.....	07
I.1.1.2/Les types.....	08
I.1.1.3/La composition.....	08
I.1.1.4/Le rôle.....	08
I.1.1.5/L'usage.....	09
I.1.2/L'orange	09
I.1.2.1/La définition.....	09
I.1.2.2/Les types... ..	09
I.1.2.3/La composition.....	10
I.1.2.4/Le rôle	10
I.1.2.5/ L'usage.....	10
I.2/La carotte.....	10
I.2.1/La définition.....	10
I.2.2/Les types.....	11
I.2.3/La composition et effet sur la santé.....	11
I.2.4/La superficie et la production du carotte en Algérie.....	12
I.3/jus de fruits.....	12
I.3.1/La définition.....	12
I.3.2/Les types de jus de fruits....	13
I.3.3/La technologie de fabrication de jus de fruits	14
I.3.4/La consommation nationale de jus de fruits.....	16

I.3.5/La définition du cocktail.....	17
--------------------------------------	----

Chapitre II

Le plan de mélange

Introduction.....	18
II.1/ La définition du plan de mélange.....	18
II.2/ L'intérêt	18
II.3/ La représentation géométrique des mélanges.....	18
II.3.1/Les mélanges à 2 constituants	18
II.3.2/Les mélanges à 3 constituants	19
II.3.3/Les mélanges à 4 constituants	20

Partie expérimentale

Chapitre III

Matériel et méthodes

III.1/ présentation de la matière première.....	22
III.2/Présentation des étapes de préparation de jus et les analyses appliqués.....	23
III.2.1/Les étapes de préparation des différents concentrés	24
III.2.2/ Les étapes de préparation des différentes mixtures de jus.....	24
III.3/ Les méthodes d'analyse	25
III.3.1/ Caractérisation physicochimique de la matière première et des jus.....	25
III.3.1.1/ Détermination du potentiel d'hydrogène (NF V 05-108, 1970).....	25
III.3.1.2/Détermination de l'extrait sec soluble : (NF V 05-109, 1970).....	25
III.3.2/Évaluation de l'activité antioxydante des jus	26
III.3.2.1/L'activité antiradicalaire.....	26
III.3.3/Dosage des polyphénols totaux des jus	27
III.3.4/Analyses microbiologique	29
III.3.4.1/Recherche et dénombrement des levures et des moisissures dans les jus (Normes NF ISO 7954).....	30
III.3.4.2/Recherche et dénombrement des levures osmophiles dans les jus :(AFNOR NF ISO 21527)	31
III.3.4.3/Recherche et dénombrement de la FTAM dans les jus :(AFNOR NF 08-051)...	31
III.3.4.4/Recherche et dénombrement de <i>Leuconostoc</i> dans les jus :(NF EN ISO7899-2 Août 2000)	31

III.3.5/L'évaluation sensorielle des différentes boissons : (NF EN ISO 7899-2 Août 2000).	32
---	----

Chapitre IV :
résultats et discussion

IV.1/ Résultats des analyses physicochimiques.....	34
IV.1.1/Résultats des analyses physicochimiques de la matière première.....	34
IV.1.2/Résultats des analyses physicochimiques des jus préparés à T=0.....	34
IV.1.3/ Résultats des analyses physicochimiques des produits sélectionnés de T=0 jusqu'à 21jour.....	39
IV.2/Évaluation de l'activité antioxydante des jus	45
IV.2.1/Determination de L'activité anti radicalaire au radicale DPPH.....	45
IV.3/Determination de la teneur en polyphénols totaux.....	48
IV.4/Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les quatre jus (mélanges) sélectionnés	49
IV.4.1/Les résultats des analyses microbiologiques à T= 0.....	49
IV.4.2/Les résultats des analyses microbiologiques après sept jours de la date de fabrication	50
IV.4.3/Les résultats des analyses microbiologiques après quatorze 14 jours de la date de fabrication.....	53
IV.4.4/Les résultats des analyses microbiologiques après 21 jours de la date de fabrication.....	55
IV.5/ L'évaluation sensorielle des boissons sélectionnées	59
IV.5.1/Les déférentes étapes de l'analyse sensorielle de nos produits.....	60
Conclusion générale.....	65

Référence bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations :

hl : hectolitre

pH : potentiel d'hydrogène

µg : microgramme

Kcal : kilocalories

FTAM : la flore totale mésophile aérobie

N : Normale

DPPH : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle

nm : nanomètre

mM : milli mole

λ : longueur d'onde

DRBC : Dichloran Rose Bengale Chloramphénicol

°B : degré brix

EAG : équivalent d'acide gallique

PCA : plat count agar

A_w : L'activité de l'eau.

PET :Polyéthylène téréphtalate .

HO :Milieu de culture honney.

ISO :L'organisation internationale de la normalisation.

NF : Norme française.

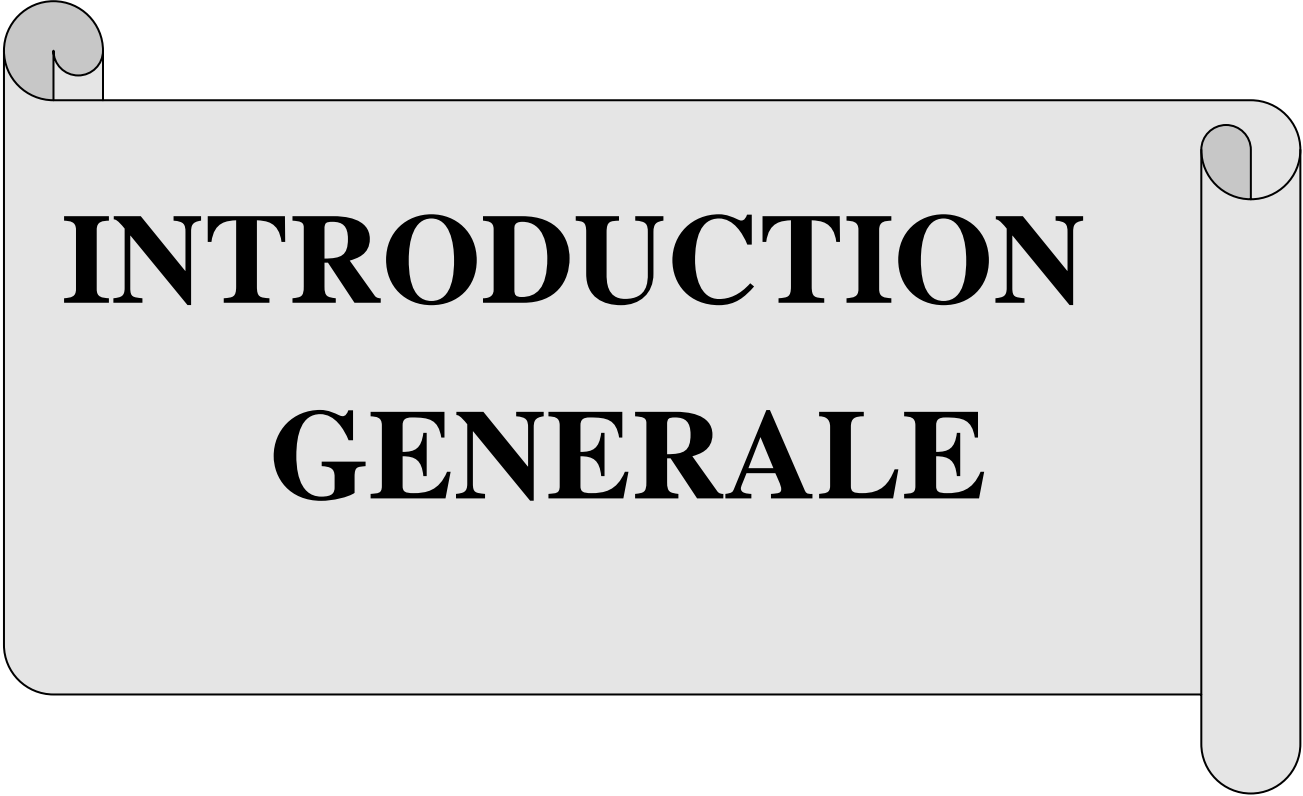
Liste des figures

Figure n°1: Organigramme de la S.A.R.L IFRI.....	5
Figure I-n°2: Les étapes de fabrication d'un concentré de jus de fruits.....	14
Figure I-n°3: Le processus de fabrication de produit fini à partir de concentré de jus de fruits.....	15
Figure II -n°4 : Les compositions des mélanges à deux constituants peuvent être présentées par les points de segment de droite AB	19
Figure II-n°5 : Représentation des mélanges à trois constituants sur un triangle équilatéral.....	20
Figure II-n°6: Représentation des mélanges à quatre constituants par un tétraèdre régulier	21
Figure III -n°7 : Les différentes étapes de préparation de jus et les analyses effectués	23
Figure III -n°8 : Modification du DPPH• lors de transfert électronique	26
Figure III-n° 9: Diagramme des étapes d'analyse antiradicalaire.....	27
Figure III-n°10 : Organigramme représentant le dosage des polyphénols totaux.....	29
Figure IV-n°11 : Graphique de contour et graphique de surface qui représentent le pH des dix mixtures	36
Figure IV -n°12: Graphique de contour et graphique de surface qui représentent le degré brix des dix mixtures.	37
Figure IV –n°13: Les résultats de suivi du pH des quatre produits à 22°C	39
Figure IV-n°14: Le suivi du pH des 4 produits à 30°C.....	40
Figure IV-n°15: Le suivi du pH des 4 produits à l'abri de la lumière.....	40
Figure IV-n°16 : Le pH des 4 produits exposés au soleil durant le suivi.....	41
Figure IV-n°17: Le suivi de degré brix des quatre produits à 22°C.....	42
Figure IV-n°18: Le suivi de degré brix des quatre produits à 30°C.....	43

Figure IV-n°19: Le suivi de degré brix des quatre produits à l'abri de la lumière.....	43
Figure IV-n°20: Le suivi de degré brix des quatre produits exposés au soleil.	44
Figure IV-n°21: L'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 4.....	45
Figure IV-n°22: L'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 5.....	46
Figure IV-n°23: L'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 6.....	46
Figure IV-n°24: L'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 8.....	47
Figure IV-n°25: Les résultats de l'appréciation des produits sur l'apparence.....	60
Figure IV-n°26: Les résultats de l'appréciation des produits sur l'odeur.....	61
Figure IV-n°27: Les résultats de l'appréciation des produits sur le goût.....	61
Figure IV- n°28 : Les résultats de l'appréciation des produits sur la texture.....	62
Figure IV- n°29: Les résultats de l'évaluation de l'acidité des produits.....	63
Figure IV-n°30 : Les résultats de l'évaluation de la douceur (sucre) des produits	64

Liste des tableaux

Tableau I-n°1: La superficie en hectares et la production en tonnes des agrumes en Algérie	7
Tableau I-n°2: La composition biochimique moyenne dans 100g du citron	8
Tableau I-n° 3: La composition biochimique moyenne dans 100g du l'orange	10
Tableau I-n°4 : La composition de la carotte	11
Tableau I-n°5 : La superficie en hectares et la production en tonnes de la carotte en Algérie.....	12
Tableau I-n°6 : Les estimations sur la consommation nationale des jus de fruits.....	16-17
Tableau III-n°7: Préparation des dilutions de l'acide gallique pour la réalisation de la courbe standard des polyphénols totaux.....	28
Tableau IV-n° 8: Analyses physicochimique de la matière première.....	34
Tableau IV-n°9 : Les résultats du pH et degré Brix des dix expériences réalisées	35
Tableau IV-n°10 : Les valeurs de brix des mixtures choisi selon la norme de l'entreprise...38	
Tableau IV- n°11 : Teneur en polyphénols des différents échantillons de jus.....	48
Tableau IV-n°12 : Les résultats des analyses microbiologiques à T=0.....	49
Tableau IV-n°13: Les résultats des analyses microbiologiques à T=7 jours.....	51
Tableau IV-n°14: Les résultats des analyses microbiologiques à T=14 jours.....	54
Tableau IV-n°15: Les résultats des analyses microbiologiques à T=21jours.....	56



INTRODUCTION
GENERALE

Introduction

La consommation des fruits et légumes a un effet santé reconnu qui peut être associé à leur potentiel antioxydant et nutritionnelle, cependant la consommation quotidienne préconisée de 5 portions semble difficile à atteindre. Parmi les freins à la consommation de ces produits, leurs prix élevé, leur saisonnalité, leur fragilité, leur faible durée de conservation sont les raisons couramment évoquées par les consommateurs (**Benaiche., J ,2001**).

Les jus de fruits et de légumes, de par leurs praticité, peuvent être un moyen attractif pour contribuer à remplir les objectifs plus de nutrition santé, car ils représentent les mêmes caractéristiques nutritionnelles que les fruits et légumes dont ils sont issus.

En termes de consommation de fruits et légumes, un marché porteur se développe autour du jus de fruits et légumes aux nouveaux goûts et aux hautes valeurs nutritionnelles.

En Algérie, la production de fruits et légumes a connu ces dernières années une nette progression, cet accroissement a contribué au développement du secteur agroalimentaire et en particulier l'industrie des boissons (**Abbas S et autre, 2016**).

C'est ainsi que le marché des boissons est en pleine évolution suite à l'augmentation de nombre d'acteurs privés, dû notamment à la diversification des produits mis sur le marché, ce qui a mené les chercheurs à développer de nouvelles formules de boissons basées sur les mélanges de fruits et de légumes qui seront satisfaisantes sur le plan organoleptique nutritionnel et économique (**Iberraken Z, 2016**).

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude réalisée au niveau de l'unité IFRUIT de SARL IFRI qui porte sur un essai de formulation d'une boisson à base de concentré de carotte, orange et citron par l'utilisation de plan de mélange qui est une suite d'essai rigoureusement organisés, afin de déterminer avec un minimum d'essai et un maximum de précision l'influence respective des différents paramètres de conception ou de fabrication d'un produit, afin d'en optimiser les performances et le coût.

Ce manuscrit comporte trois parties principales. La première partie passe en revue une synthèse bibliographique portant sur les généralités sur les jus, les fruits et légume utilisés et le plan de mélange.

Introduction

Les méthodes et les techniques utilisées au cours de cette étude sont exposées dans la deuxième partie de mémoire.

La troisième partie est consacrée pour les résultats obtenus et la discussion et on a terminé avec la conclusion et les perspectives.

1/Présentation de production IFRI (Ifruit) :

1.1. Historique de la SARL Ibrahim et fils Ifri

La SARL Ibrahim et fils Ifri est une société industrielle spécialisée dans la production des eaux minérales et d'autres boissons diverses ; elle contribue au développement du secteur agro-alimentaire à l'échelle nationale .parmi ses exportateurs : la France, l'Angleterre, l'Italie, la Belgique, Luxembourg, les Etats unis, le Niger, et les Emirats arabes.

A l'origine, en 1986, elle était « la limonadière Ibrahim », créée sur les fonds propre de Mr Ibrahim laid, qui la gérera durant une décennie .Elle est transformée en SNC (société en nom collectif), puis elle s'offre le statut de SARL (société à responsabilité limitée), composée de plusieurs unités de production.

La SARL Ibrahim et fils « IFRI »à caractère familial, inaugure son premier atelier d'embouteillage d'eaux minérales. A cette date plus de 7.5 millions de litres d'eaux minérales sont commercialisés à l'échelle nationale. La production franchira le cap des 504 millions de litres dans toute la gamme des produits Ifri en 2011.En 2012 Ifri crée la première ligne aseptique en Afrique qui se fonde sur la technique de la pasteurisation dans le tank aseptique puis le remplissage à froid , cette dernière permet une longue conservation, grâce a leur excellente qualité microbiologique pour préserver l'essence même du fruit au profil du consommateur , cette nouvelle usine d'Ifri nommé Ifruit a pour mission de produire une gamme diversifiée. L'entreprise Ifri emploie actuellement 1231 personnes.

1.2. La situation géographique de la SARL Ibrahim et fils Ifri

La société est située à Ighzer Amokrane, chef –lieu de commune et daïra d'Ifri Ouzellaguen dans la willaya de Bejaia, dans le Nord d'Algérie.

Elle est implantée à l'entrée de la vallée de la Soummam, en contre bas du massif montagneux du Djurdjura ou elle épuise son réservoir naturel d'eau. Quant à Ifruit elle se situe dans la zone industrielle de Taharacht (AKBOU)

1.3. Identification de l'entreprise SARL Ibrahim et fils Ifri

Les entreprises du groupe Ifri, sont en cours de constitution, ce groupe est composé de quatre (4) SARL :

-La SARL Ibrahim et fils Ifri spécialisée dans la production d'eau minérale et des boissons diverses.

-La Générale Plast spécialisée dans la fabrication de préforme et des bouchons.

-La SARL Bejaia Logistique, assurant le transport des marchandises.

-La SARL Huileries Ouzellaguen, spécialisée dans le raffinage et le conditionnement des huiles d'origine végétale.

1.4. Les produits IFRI disponible sur le marché

-Des produits en emballage en verre et en plastique (PET)

-Des produits en emballage en plastique qui sont :

-Boisson au jus de concentré

-Boissons lactée

-Boisson énergétique (isotonique)

-Jus 100 % (0% sucre)

-Boisson p'tifruit

- ❖ Boisson p'tifruit orange.
- ❖ Boisson p'tifruit pêche - orange.
- ❖ Boisson p'tifruit Raisin mure.
- ❖ Boisson p'tifruit Fraise – orange.
- ❖ Boisson P'tifruit Exotique
- ❖ Boisson p'tifruit raisin mure au lait
- ❖ Boisson p'tifruit orange ananas au lait

❖ Boisson p'tifruit pêche – orange au lait

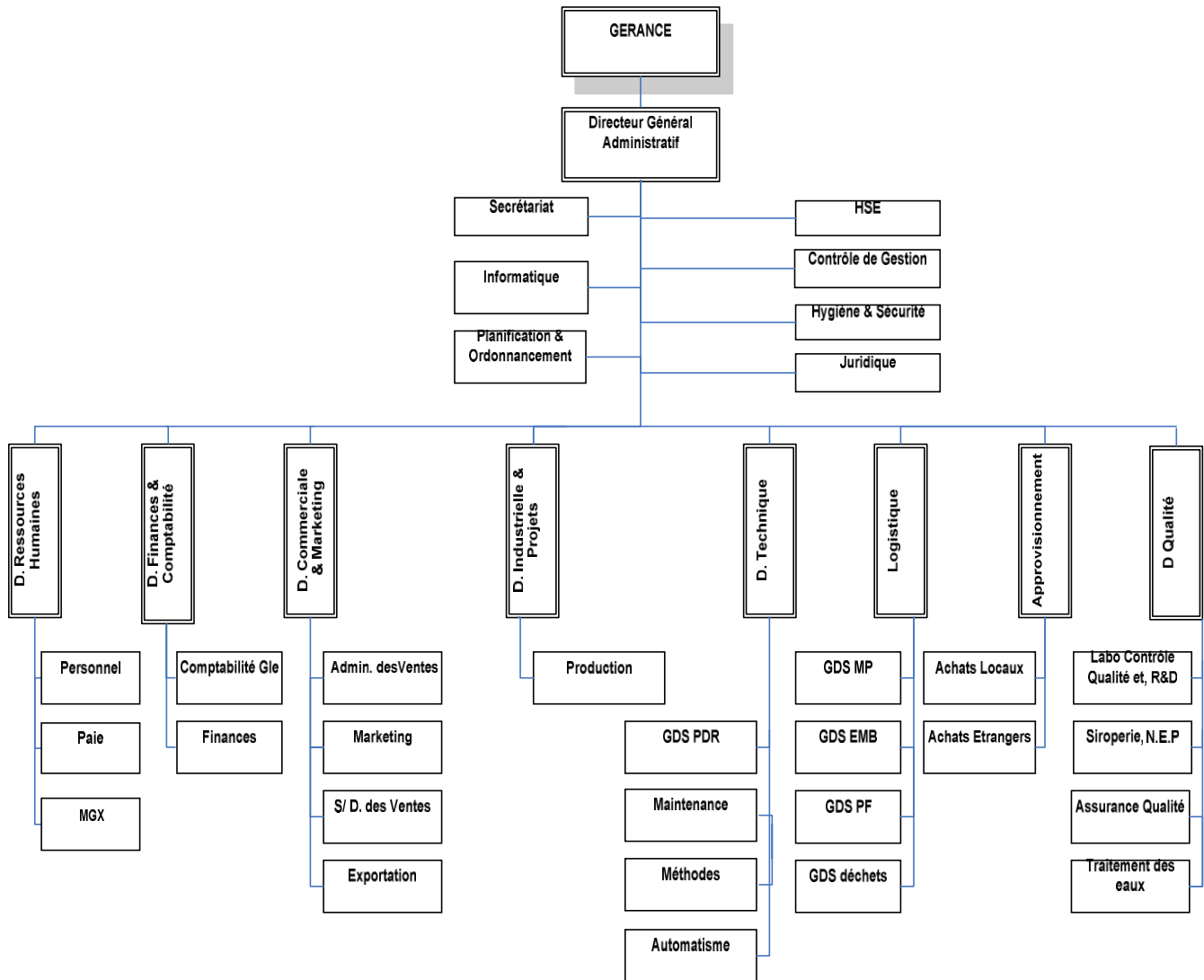
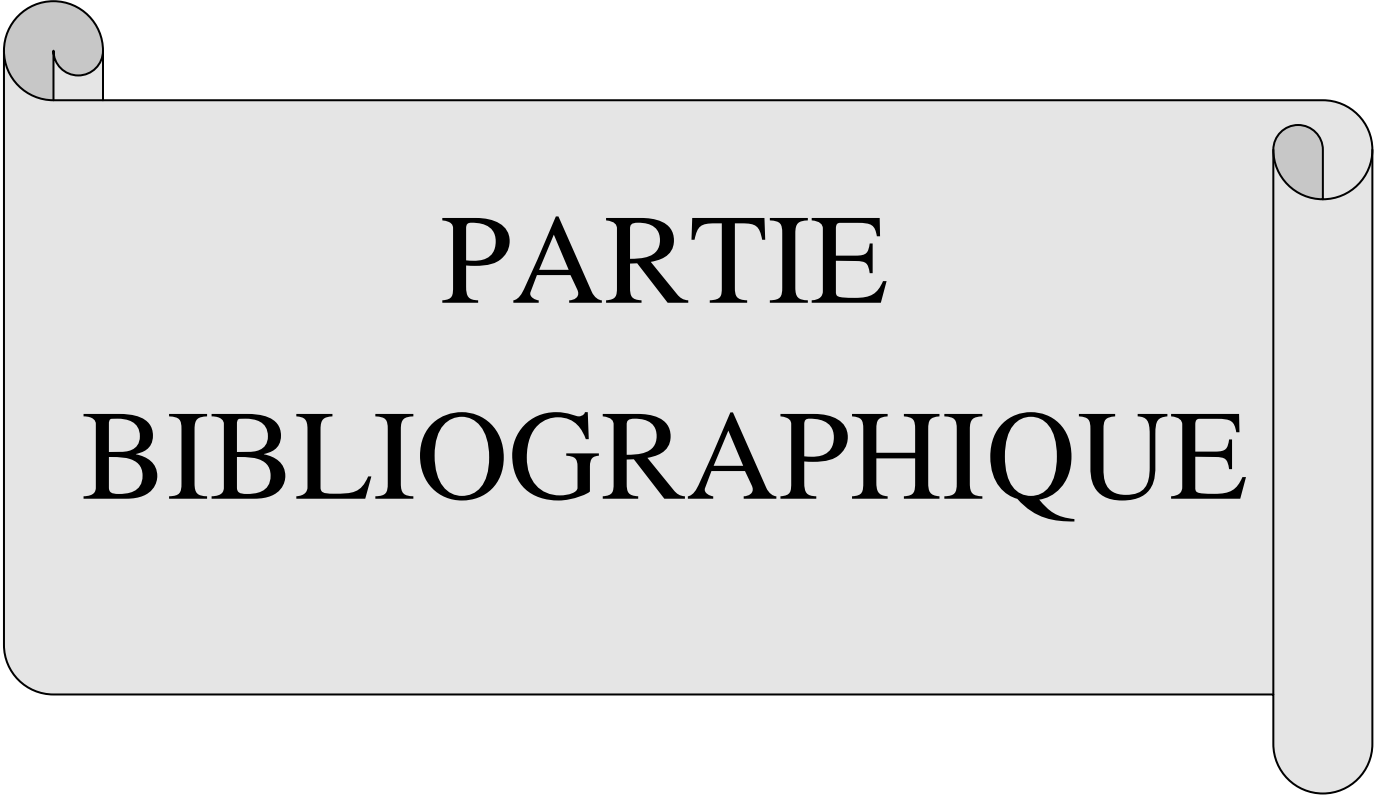
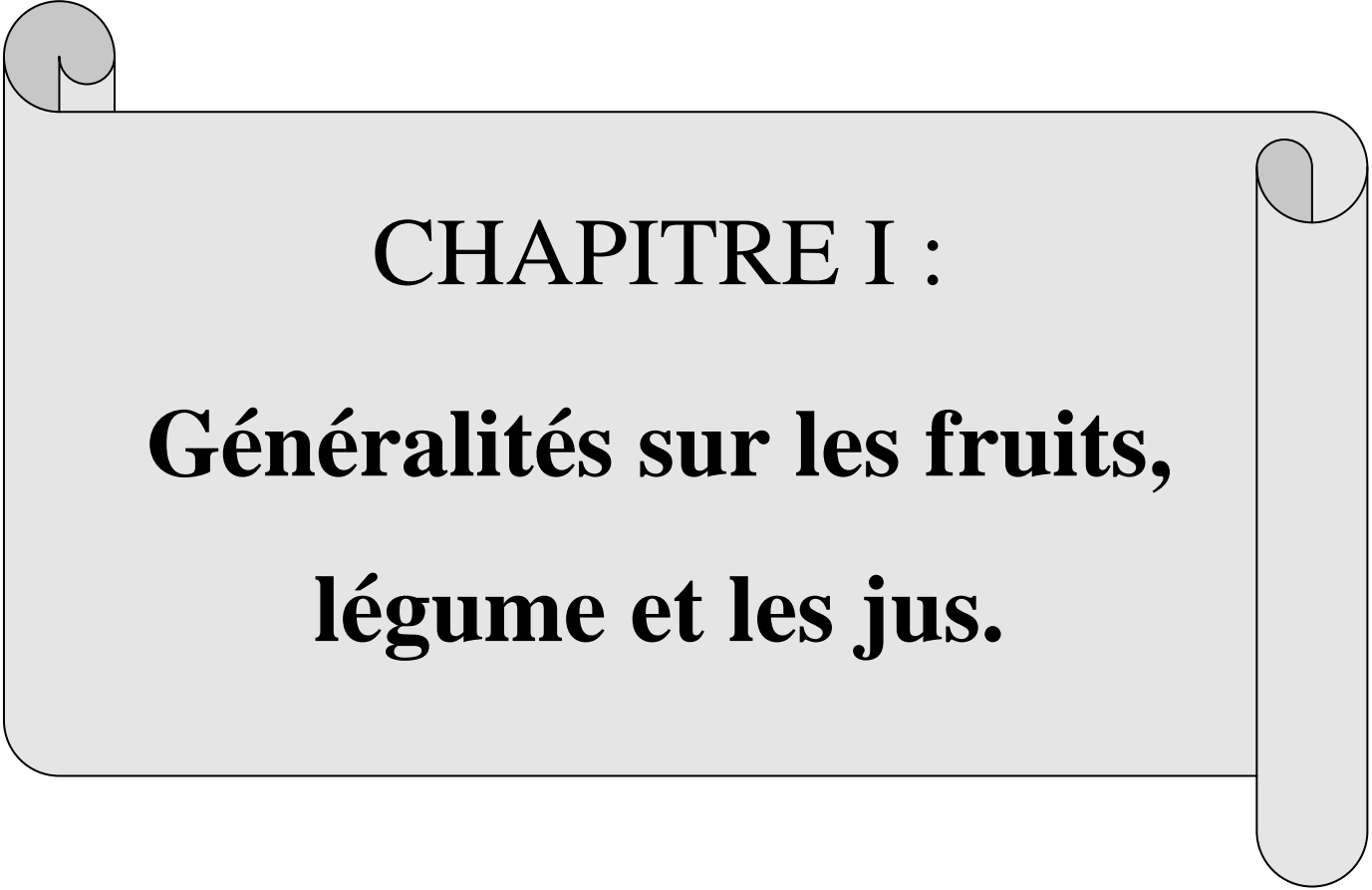


Figure 01: Organigramme de la S.A.R.L IFRI.



PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE



CHAPITRE I :

**Généralités sur les fruits,
légume et les jus.**

Introduction

Le jus est un liquide sucré riche en vitamines provient des fruits ou légumes ou bien les deux, dans notre cas on a préparé un jus à base de citron, orange et carotte (des vitamines A, C, E).

I.1/ Les agrumes :

Le mot agrume provient du latin *acrumen* (aigre) et était donné dans l'antiquité aux arbres à fruits acides. (BENEDISTE. A et autre, 2002). L'origine des agrumes est centrée sur l'Asie du sud-est sous des climats chauds et humides. (PRALORAN.C, 1971), Comme la Chine, l'Inde, Viêtnam, Malaisie et l'Indonésie.

Le parfum des agrumes provient de leurs peaux (zeste). Les agrumes aiment un mélange équilibré entre l'argile, limon, sable fin et sable grossier pour le sol (sol à pH acide entre 6 et 7). (LUCIEN A et autre, 2016).

Les agrumes regroupent plusieurs espèces les plus connus sont : les oranges, les pamplemousses, les mandarines, les clémentines et les citronniers. En botanique, les agrumes appartiennent à la famille des Rutaceae. (M'HIRI N, 2015).

Il existe aussi d'autres agrumes issus de l'hybridation comme :

- l'oroblanco (sweetie) : hybride entre pamplemousse et pomélo
- L'ugli : hybride entre une mandarine et pamplemousse.
- Le yuzu : associe les parfums de la mandarine et du pamplemousse (CHRISTINE V, 2011).

Les agrumes peuvent être utilisés frais tels quels ou en jus, confiture... pour un usage alimentaire, ils sont en effet riches en vitamines, minéraux et en fibres. Ils peuvent aussi être utilisés dans la fabrication de produits dérivés tel que les jus de fruits, mais aussi les huiles essentielles utilisées par l'industrie pharmaceutique pour un usage médical (propriétés antiseptiques, stimulantes). Ces huiles essentielles utilisées aussi par l'industrie agroalimentaire pour donner des saveurs à des boissons ou à des aliments, mais aussi par l'industrie cosmétique (savon, parfums, produits de soins ...), et dans l'industrie de production de biocarburant et de minéraux biodégradables. (ISABELLE E, 2011, LEDESMA-E et autres, 2014).

Les bienfaits des agrumes sont aujourd'hui reconnus scientifiquement. Les composants de ces plantes sont bénéfiques pour les défenses immunitaires, le système veineux, la vision, la nervosité, la digestion et la limitation de certains cancers. (CHRISTINE V, 2011).

- /La superficie et la production d'agrumes en Algérie :

La superficie et la production d'agrumes en Algérie sont présentées dans le tableau n°1

Tableau I-n°1: la superficie en hectares et la production en tonnes des agrumes en Algérie (Anonyme, 2014).

	Superficie en hectares			Production en tonnes	
Année	2005	2012	Année	2005	2012
Agrumes	62126	65353	Agrumes	627406	1087832
Orange	45492	47732	Orange	454900	802517
Citron	4520	4486	Citron	47305	76082

I.1.1/ Le citron : (*citrus limonia*)

I.1.1.1/La définition :

Le citron ou limon serait originaire de l'inde. Le citronnier est un arbuste vigoureux aux branches robustes et épineuses. Les feuilles alternes et coriaces sont grandes et très parfumées. Les fleurs sont blanches et peu odorantes, regroupées à l'aisselle des feuilles.

Le fruit est lourd, charnu, ovoïde dont la texture, la forme et la couleur varient selon les espèces. Sa chair se divise en 6 ou 12 quartiers et contient peu de pépins. Le citron est cueilli avant maturité pour lui conserver son acidité. (RYMOND D, 1998, NATHALIE R, 2007-2008, ISABELLE E, 2011).

Le goût acide de citron provient d'acide organique (citrique et malique) ne reste pas à l'état d'acides dans les cellules. Des expériences ont largement prouvés que l'usage prolongé du citron apporte à l'organisme du carbonate de potasse lui permettant de neutraliser l'excès d'acidité du sang et du milieu hormonal. (RYMOND D, 1998).

I.1.1.2/Les types :

Verna à gros fruits, Eureka, Lisbonne, Monachello, Femminello, Interdoato, Hermosa, Lunaris. (Ispirade E., 2002).

I.1.1.3/La composition :

Le tableau n° 2 représente la composition biochimique moyenne du citron.

Tableau I-n° 2: la composition biochimique moyenne dans 100g du citron (Goullouin F et autre .2013).

Composants(g)	Moyennes
Eau	90,20
Glucides	3,16
Protéines	0,70
Lipides	0,60
Acides organiques	4 ,88
Fibres alimentaires	0,50
Les vitamines (mg)	51, 26
Les minéraux (mg)	211,95

Le citron est riche en vitamine C, A, B1, B2, et de carotène (provitamine A) présent dans la peau du citron.

- la vitamine A : existe dans la pulpe fraîche et le jus de citron.
- les vitamines B1 et B2 : rôle immense sur la nutrition et l'équilibre nerveux.
- la vitamine C (acide ascorbique) : rôle transporteur d'oxygène donc un rôle important dans les phénomènes d'oxydation cellulaire. (RYMOND D, 1998).

I.1.1.4/Le rôle :

Le citron a été apprécié pour son anti fièvre et fatigue, anti constipation et anti maux de tête et mal de gorge, action antivénéneuse, on disait même qu'il immunisait contre les morsures de serpents, il aide pour l'arrêt du tabac...etc. (RYMOND D, 1998, MICHELE.T, 2012).

I.1.1.5/ L'usage :

Le citron est surtout utilisé dans l'industrie alimentaire comme parfums des pâtisseries, son jus permet de fabriquer des boissons rafraichissantes, son essence et sa pectine (gélifiant) trouvent de multiples usages.

Grâce à sa haute teneur en vitamine C, le citron possède des vertus médicinales intéressantes et c'est notamment un antiscorbutique fameux. (ISABELLE E, 2011)

En fin, le citron est l'ennemi des microbes, les chirurgiens professionnels ont utilisé le citron en cas d'infection en raison de blessures (MICHELE.T, 2012).

I.1.2/L'orange : (*citrus sinensis*).**I.1.2.1/ La définition :**

L'orange appartient à la famille des Rutaceae d'origine du sud-est Asiatique. L'oranger est un arbre au port harmonieux et de croissance rapide. Son aspect est plutôt arrondi ou parfois en colonne. Les branches portent des feuilles vert sombre, ovales, coriaces et finement denticulées.

L'oranger est une variété traditionnelle très appréciée par le consommateur pour ses qualités gustatives et produisant chaque année des rendements très élevés. Plusieurs variétés existent sur le marché (B.I.H.A, 2009).

Le fruit est une baie généralement oblongue à sphérique. Sa coloration et sa grosseur varient sensiblement selon la variété, sa taille est de quelques dizaines de grammes. Sa pulpe se divise en quartiers composés de vésicules juteuses et de graines dures de couleur blanches (Marilidia C, 2002, ISABELLE E, 2011).

I.1.2.2/Les types :

L'orange amère (séville), Canénera, Hamline, Maltaise, Potugaise, Pera, Salustiana, Sanguine, Valencia, Valencia late, Tarocco, Tomango, Trovita, Washington Navel, Navel, Navelina, Naval late, Jaffa, Shamouti (Ispirade E., 2002).

I.1.2.3/La composition:

Le tableau n°3 regroupe la composition biochimique moyenne de l'orange.

Tableau I-n°3 : La composition biochimique moyenne dans 100g du l'orange.
(Souci.S et autre 1994).

Composants(g)	Moyennes
Eau	85,70
Protéines	1
Lipides	0,20
Glucides	8,25
Fibres	1,60
Acides organiques	1,13
Minéraux	0,48

I.1.2.4/Le rôle :

La pulpe d'orange fraîche est utilisée pour traiter les maladies de la peau : l'acné, soins de visage (VALNET. J, 2001).

La saveur amère et aromatiques de la pulpe d'orange amère ouvre l'appétit et facilite la digestion (Teuscher.E et autres, 2005).

I.1.2.5/L'usage :

L'orange peut être consommée telle quelle, sous forme de jus ou bien de confitures et des confiseries (CHRISTINE V, 2011).

L'oranger est utilisé en parfumerie car on produit à partir des fleurs l'essence de néroli et à partir des feuilles et des jeunes pousses, l'essence de petit-grain (ISABELLE E, 2011).

I.2/La carotte : (*Daucus carota L*)**I.2.1/La définition :**

La carotte est une plante bisannuelle originaire d'Asie occidentale (NICOLAS D, 2014). C'est une plante de taille moyenne, développée en organe de réserve, charnue, cassante, pigmentée, agréable au goût et non ramifiée (REDURANT J.P, 2007). Elle accumule dans

ses racines, des réserves généralement de couleur rouge orangé, grâce à un pigment, le carotène (NICOLAS D, 2014).

I.2.2/ Les types :

Le genre *Daucus* compte plus de 22 espèces, la plupart de ces plantes habitent en Europe, dans le Nord de l'Afrique et de l'Asie tempérée (F.COLLIN et autre, 2005).

On site quelques types :

Nantais (Napoli), Presto, Premia, Carlo (REDURANT J.P, 2007).

I.2.3/ La composition et effet sur la santé :

Le tableau n°4 regroupe la composition biochimique moyenne dans 100 g de la carotte.

Tableau I-n°4: la composition de la carotte (Mazarine E, 2006).

Composants(g)	Moyennes
Calories(Kcal)	33
Protides	0,8
Lipides	0,3
Glucides	6,7
Vitamine C (mg)	10
Ca	30
K	300
P	25
Fe	0,3

La carotte contient des vitamines : A, B1, B2, C, provitamine A (carotène) et des corps minéraux : calcium, acide phosphorique, sodium et magnésium, potassium, oxyde de fer et arsenic.

- la vitamine A (axérophtol) : sa carence conduit à l'amaigrissement par dénutrition, au dessèchement phanères (ongles, poils....), à des troubles d'ordres divers (nervosisme, anxiété, maux de tête.....)

- la vitamine B1 (thiamine) : nécessaire à la formation d'une diastase permettant la dégradation du glucose dans les cellules.
- la vitamine B2 (riboflavine) : participe à l'équilibre des fonctions de nutrition et à la respiration des tissus.
- la vitamine C (acide ascorbique) : maintient la cohésion des cellules dans les tissus organiques et contribue à assurer leur nutrition.
- la provitamine A (carotène) : indispensable à la croissance et même à la vie, elle stimule les sur rénales, surtout lors de la grossesse, pendant laquelle elle active la destruction des toxines provenant des contractions musculaires de l'utérus (RYMOND D, 1998).

I.2.4/ La superficie et la production de carotte en Algérie :

Le tableau n°5 représente la superficie en hectares et la production en tonnes de la carotte en Algérie.

Tableau I-n°5 : la superficie en hectares et la production en tonnes de la carotte en Algérie. (Anonyme, 2014).

Superficie en hectares				Production en tonnes			
Année	2000	2005	2012	Année	2000	2005	2012
Carotte	10830	13413	18091	Carotte	148636	163579	354101

I.3/Jus de fruits :

I.3.1/La définition :

C'est le liquide fermentescible mais non fermenté, tiré de la partie comestible de fruits sains, parvenue au degré de maturation approprié, frais ou conservés dans de bonnes conditions (Codex alimentarius, 2005).

Ou bien c'est le « suc naturel des fruits obtenu par pression ou centrifugation » (Claudie D, 2007).

Il est obtenu par des procédés mécaniques et doit posséder la couleur, l'arôme et le goût caractéristique des fruits dont il provient.

Les jus de fruits quelque soient leurs origines contiennent naturellement de nombreuses qualités nutritionnelles. Ils contiennent une large gamme des nutriments présents dans les fruits (potassium, vitamines C, B9 et caroténoïdes) (**Prolongeau V et autre, 2009**).

I.3.2/Les types de jus de fruits :

- **les purs jus** : sont obtenus par simple pression des fruits sans adjonctions d'aucune sorte d'additif.
- **les jus de fruits à base de concentré** : élaborés à partir de jus concentrés. Les produits sont préparés en réincorporant au jus de fruits concentré la même quantité d'eau que celle retirée lors de la concentration.
- **les nectars** : constitués de jus ou de purée de fruits (plus de 25% ou 50% selon les fruits), d'eau et de sucre (**DANSOKO N et autres, 2016**).
- **les jus de fruits déshydraté /en poudre** : produit obtenu par élimination de la quasi-totalité de l'eau de constitution. (**Claudie D, 2007**).

I.3.3/La technologie de fabrication de jus de fruits :

➤ Exemple d'un procédé de fabrication d'un concentré des fruits :

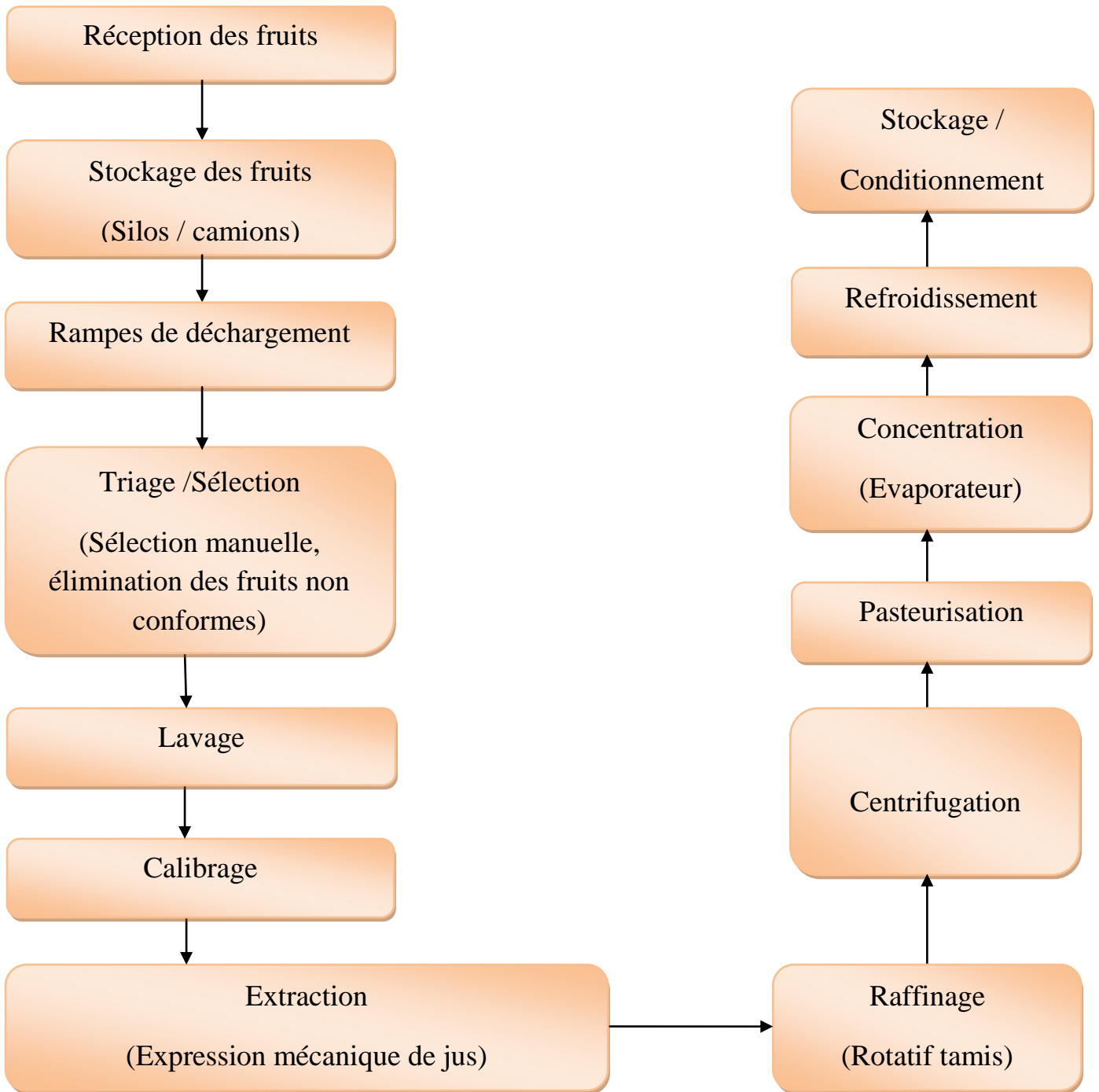


Figure I-n°2: Les étapes de fabrication d'un concentré de jus de fruits. (Anonyme, 2000).

- ❖ Après la fabrication de concentré, ce dernier passera par des étapes supplémentaires qui permettent d'obtenir un produit fini avec des caractéristiques déterminés.
- ❖ Le diagramme suivant représente le processus de fabrication de produit fini à partir de concentré de jus de fruits.

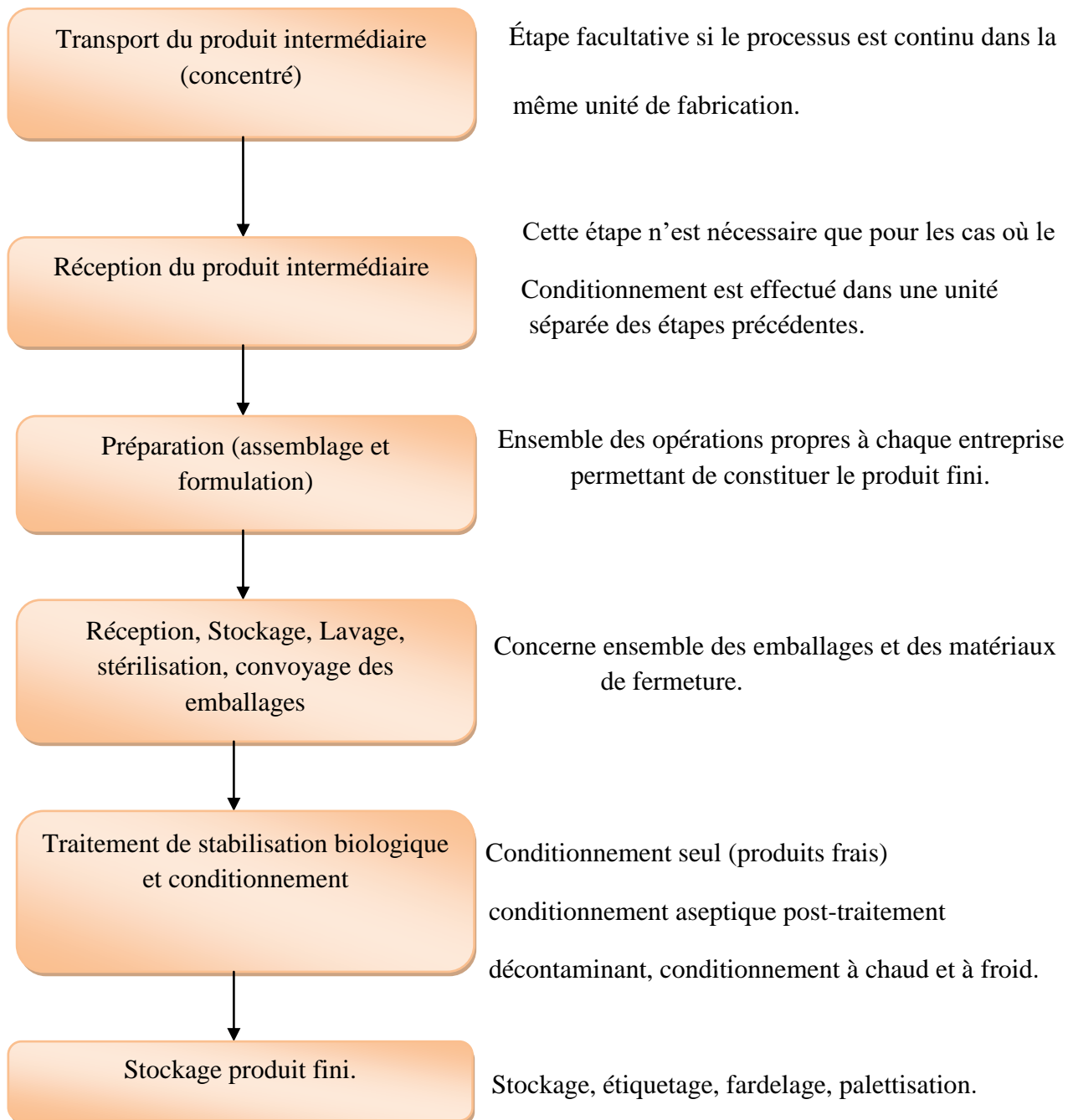


Figure I-n° 3: Le processus de fabrication de produit fini à partir de concentré de jus de fruits. (Anonyme, 2000).

I.3.4/La consommation nationale de jus de fruits :

La consommation moyenne de jus et des boissons gazeuses en Algérie est plus en plus grande selon quelques indications recueillies ; 66 litres par habitant et par ans selon le rapport effectué par "Euromonitor international sur les modes de vie des consommateurs en Algérie".

Les dépenses des boissons représentent 5,5 % du total de la dépense dans l'alimentation.

L'algérien consomme environ 17 litres de jus de fruits industriels annuellement contre 8 litres pour un Tunisien et 33 litres pour un libyen, et seulement 5 litres pour un marocain.

D'année en année la quantité des boissons consommée connaît une hausse signification, La consommation de jus de fruits en Algérie progresse fortement, avec une croissance de 9% (Nassima Benarab, 2014).

Le tableau n° 6 résume les quantités de jus de fruits consommé à l'échelle nationale du 2010 à 2015.

Tableau I-n°6: Les estimations sur la consommation nationale des jus de fruits.

(*Mohammed K et autre, 2013, ** Nassima B, 2014).

L'année	La consommation des jus de fruits à l'échelle national
2010	**Des études effectuées en 2010 par Cabinet Nielsen, estime que la consommation de jus de fruits, en Algérie était de l'ordre de 10 litres par habitant par an, soit 336 millions de litres.
2011	*Niveau de consommation 6 litres par tête (personne) par an ; avec un volume total en hl est de 2146000 hl.
2012	**Environ 2,4 milliards de litres ont été vendus sur l'ensemble du territoire national, pour une somme de 104,8 milliards de dinars.
2013	**La demande en jus de fruits est de 6,7 litres par personne et par an.

2014	**La demande en jus de fruits est de 8, 3 litres par personne et par an.
2015	**Une demande globale de 319 ,55 millions de litres de jus.

1.3.5/La définition du cocktail :

La dénomination du cocktail désigne le produit préparé à partir d'un mélange de petits fruits et de petits morceaux de fruits. Que les fruits soient frais, congelés ou en conserve (**CODEX STANDARD, 1981**).



CHAPITRE II :

Le plan de mélange

Introduction

Pour élaborer un cocktail il est nécessaire d'utiliser le plan de mélange afin d'optimiser le nombre d'expériences et d'avancer à coup sûr.

II.1/ La définition du plan de mélange :

Est un objet mathématique présenté sous forme de matrice comportant autant de colonnes que de facteurs (m), et autant de lignes que d'expériences (n), de niveaux ou de modalités retenus pour l'expérimentation, l'élément x_{ij} de la matrice correspond au niveau que prend le $j^{\text{ème}}$ facteur à la $i^{\text{ème}}$ expérience (**KIMOUCHE K, 2008**).

II.2/ L'intérêt :

Les plans de mélange sont utilisés dans les études industrielles en recherche et développement. Ils interviennent dans de nombreux domaines industriels.

Leur succès réside dans la possibilité d'interprétation de résultats expérimentaux avec un effort minimal sur le plan expérimental : la minimisation du nombre nécessaire d'expériences permet un gain en temps et en coût financier (**PHILIPPE T, 2008**).

- arriver rapidement aux meilleurs résultats possibles.
- éviter de réaliser des expériences inutiles.
- obtenir la meilleure précision possible sur les résultats.
- permettre d'avancer à coup sûr.
- établir la modélisation du phénomène étudié.
- découvrir la solution optimale (**JACQUES G, 2005**).

II.3/ La représentation géométrique des mélanges :

II.3.1/Les mélanges à 2 constituants :

Pour un mélange de deux constituants on obtient 5 mélange : (0, 100), (25, 75), (50, 50), (75,25), (100,0) se qui expliqué dans la figure n°4.

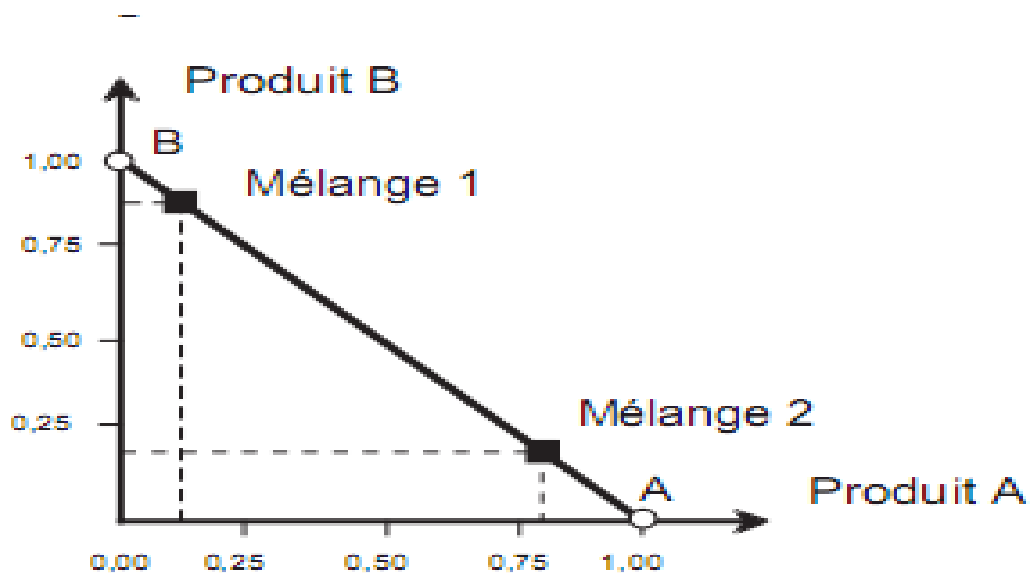


Figure II-n°4: les compositions des mélanges à deux constituants peuvent être présentées par les points de segment de droite AB (Jacques G et autre, 2006).

Le modèle mathématique est présenté comme suit :

$$Y = b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{12} x_1 x_2$$

II.3.2/ Les mélanges à 3 constituants :

On utilise un triangle équilatéral pour représenter les mélanges à 3 composants.

Les produits purs sont aux sommets du triangle équilatéral, les mélanges binaires sont représentés par les cotés du triangle, un point de la surface intérieure du triangle équilatéral représente un mélange tertiaire et les compositions de chaque produit se lisent sur les cotés du triangle.

Les propriétés géométriques du triangle équilatéral assurent que la contrainte fondamentale des mélanges est bien respectée.

La figure n° 5 représente les mélanges à trois constituants sur un triangle équilatéral.

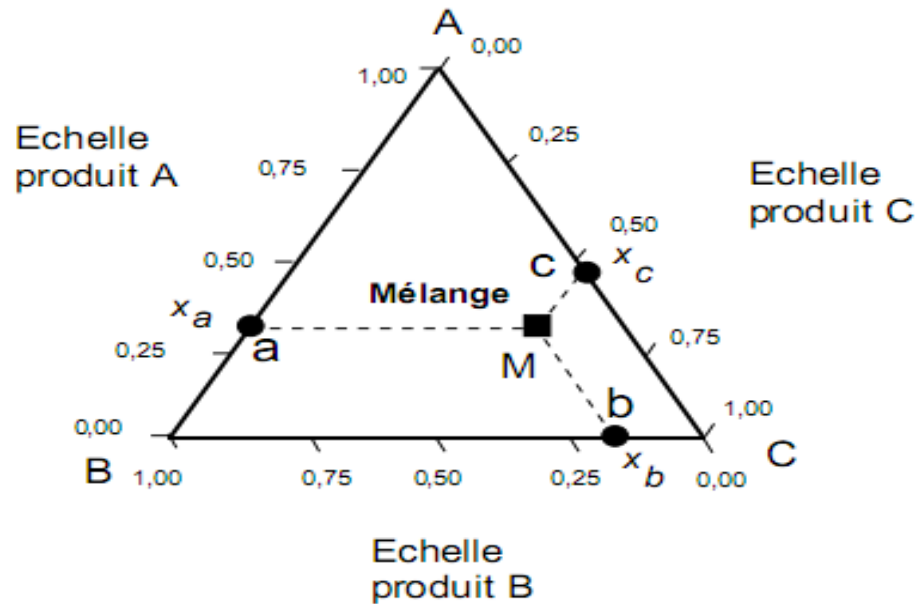


Figure II-n°5: Représentation des mélanges à trois constituants sur un triangle équilatéral (Jacques G et autre, 2006).

Le modèle mathématique est présenté comme suit :

$$Y = b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3$$

La validation de ce modèle s'effectue comme suit :

$$Y = b_1(1/3) + b_2(1/3) + b_3(1/3) + b_{12}(1/9) + b_{13}(1/9) + b_{23}(1/9) + b_{123}(1/27).$$

II.3.3/ Les mélanges à 4 constituants :

Les quatre produits purs sont aux sommets d'un tétraèdre régulier. Les mélanges binaires sont représentés par les côtés du tétraèdre. Les mélanges ternaires sont représentés par les faces du tétraèdre qui sont des triangles équilatéraux. Les mélanges quaternaires sont représentés par les points du volume intérieur du tétraèdre. On obtient les compositions d'un mélange en projetant le point représentatif du mélange sur les faces et sur les côtés du tétraèdre.

La figure n°6 représente les mélanges les mélanges à quatre constituants par un tétraèdre régulier.

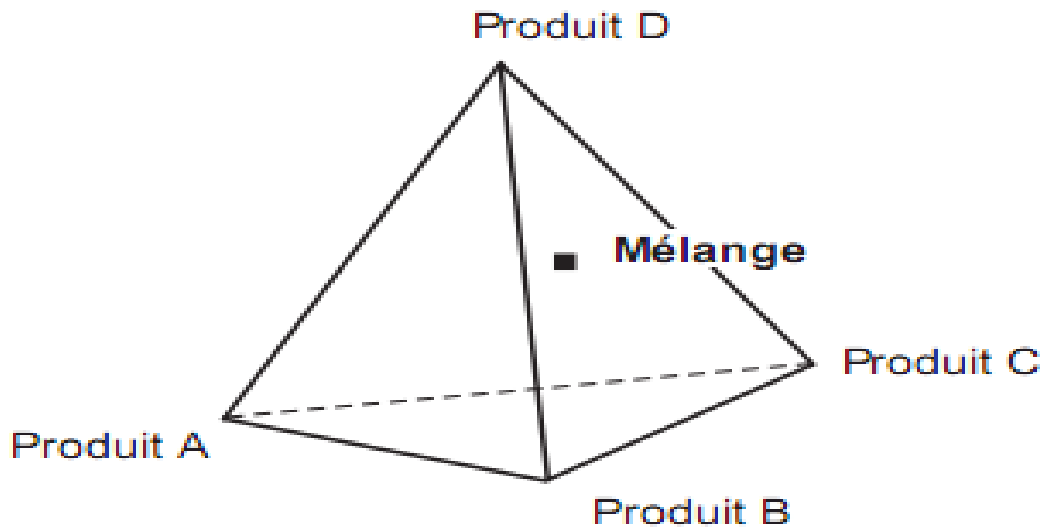


Figure II-n° 6: représentation des mélanges à quatre constituants par un tétraèdre régulier. (Jacques G et autre, 2006).

Le modèle mathématique est présenté comme suit :

$$Y = b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_4 x_4 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{14} x_1 x_4 + b_{23} x_2 x_3 + b_{24} x_2 x_4 + b_{34} x_3 x_4 + b_{1234} x_1 x_2 x_3 x_4$$



**PARTIE
EXPÉRIMENTALE**



CHAPITRE III :
Matériel et méthodes

III.1/ présentation de la matière première :

Les boissons sont obtenues à partir des fruits (orange, citron) et légume (carotte) : provenant de marchés locaux (wilaya de Bouira).

III.2/Présentation des étapes de préparation de jus et les analyses appliqués :

Les étapes de préparation sont présentées dans la figure n°7.

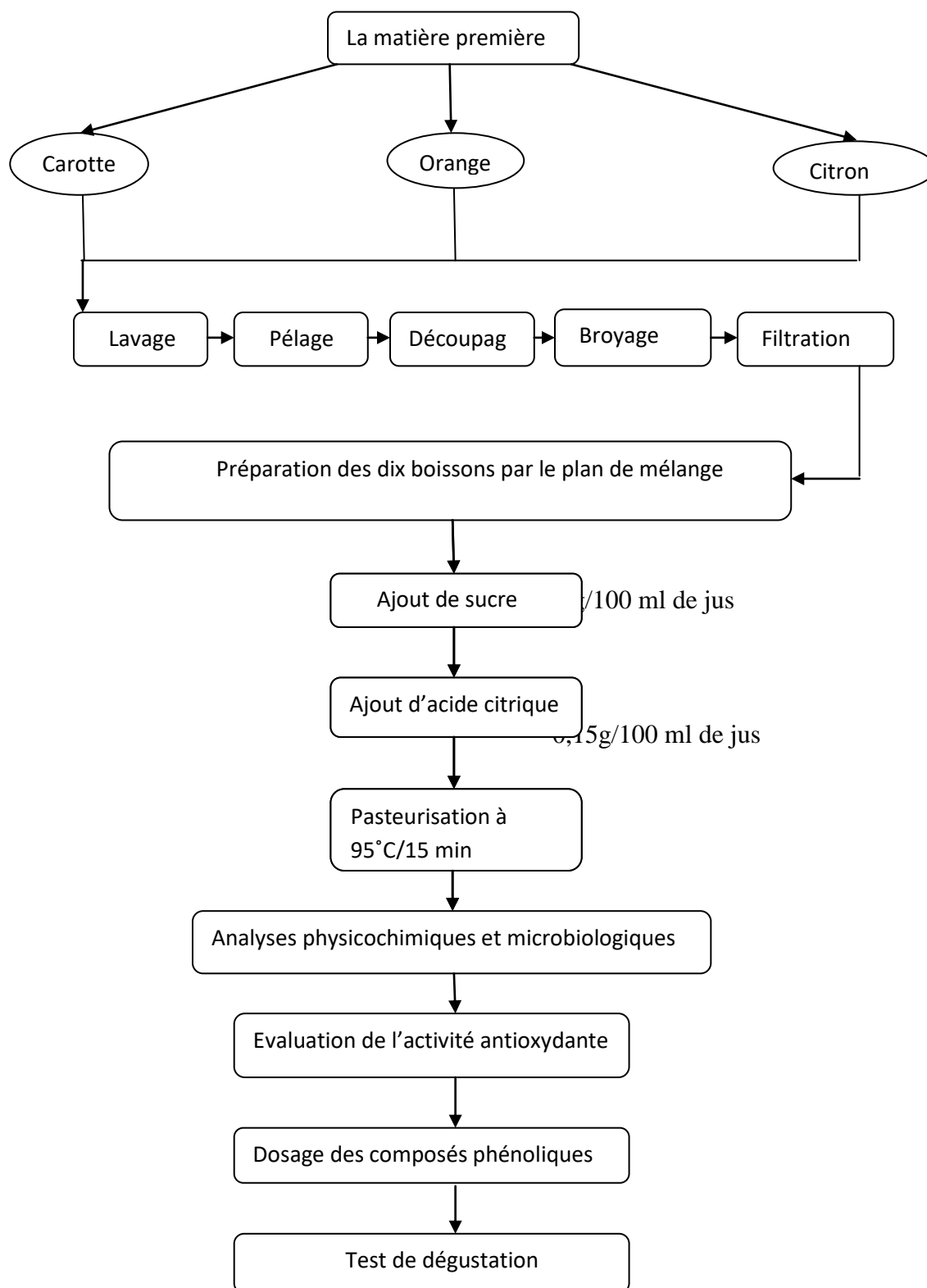


Figure III-n°7: les différentes étapes de préparation de jus et les analyses effectués.

III.2.1/Les étapes de préparation des différents concentrés :

L'orange, le citron et la carotte ont subi un lavage, un pelage et un découpage. Suite à cette opération ces différents produits ont été broyés individuellement à l'aide d'un mixeur jusqu'à l'obtention d'une purée homogène, cette dernière a subi une filtration dans le but de séparer entre la purée et le liquide qui est le concentré dont on a besoin.

III.2.2/ Les étapes de préparation des différentes mixtures de jus:

Selon le plan de mélange on a préparé les dix recettes.

Les proportions de plan de mélange sont présentées dans la matrice qui suit :

	Carotte	Citron	Orange
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1
4	1/6	1/6	2/3
5	1/3	1/3	1/3
6	1/2	0	1/2
7	1/2	1/2	0
8	0	1/2	1/2
9	2/3	1/6	1/6
10	1/6	2/3	1/6

Dont Y_1 c'est le pH et Y_2 c'est le °Brix.

Après l'ajout de sucre et de l'acide citrique selon la norme de Sarl Rouïba :

-Sucre : 5g \longrightarrow 100 ml du jus

-Acide citrique : 0,15g \longrightarrow 100 ml du jus

On a fait une pasteurisation à 95°C pendant 15min suivi d'un refroidissement.

III.3/ Les méthodes d'analyse :

Elles se rapportent aux expériences suivantes :

III.3.1/caractérisation physicochimique de la matière première et des jus ;

III.3.2/évaluation de l'activité antioxydante des jus ;

III.3.3/dosage des polyphénols totaux des jus ;

III.3.4/analyse microbiologique ;

III.3.5/ L'évaluation sensorielle des différentes boissons ;

III.3.1/ Caractérisation physicochimique de la matière première et des jus:**III.3.1.1/ Détermination du potentiel d'hydrogène: (NF V 05-108, 1970)****Principe :**

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 :

- mettre une quantité de jus dans un bécher.
- procéder à la détermination du pH en prenant soins que l'électrode soit complètement immergée dans la solution.
- noter par la suite la valeur du pH.

III.3.1.2/Détermination de l'extrait sec soluble : (NF V 05-109, 1970)**Principe :**

Le réfractomètre sert à mesurer en degré brix la fraction du saccharose dans un liquide. Plus le degré brix est élevé plus le produit est sucré. L'appareil utilisé c'est le réfractomètre électronique.

Mode opératoire :

On met une goutte de jus sur un réfractomètre électronique et il nous indique directement la valeur de degré brix.

III.3.2/Évaluation de l'activité antioxydante des jus :**III.3.2.1/L'activité antiradicalaire :****Principe :**

Le DPPH (ou 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) est un radical stable à température ambiante et de couleur bleu. Il est l'un des premiers radicaux à avoir été utilisé pour étudier la relation structure/activité antioxydante des composés phénoliques (**Brand-williams et autres, 1995**).

Le maximum de son absorbance se situe à 517nm dans le méthanol et l'éthanol. (**Bouguerra Ali, 2012**).

Le DPPH possède dans sa structure un électron non apparié sur un atome du pont azote-azote.

L'efficacité d'un antioxydant peut être mesurée par sa capacité à réduire le radical.

Ceci s'observait historiquement par le changement de couleur allant du bleu violet (forme oxydée) au jaune (forme réduite) comme il est indiqué sur la figure n°8.

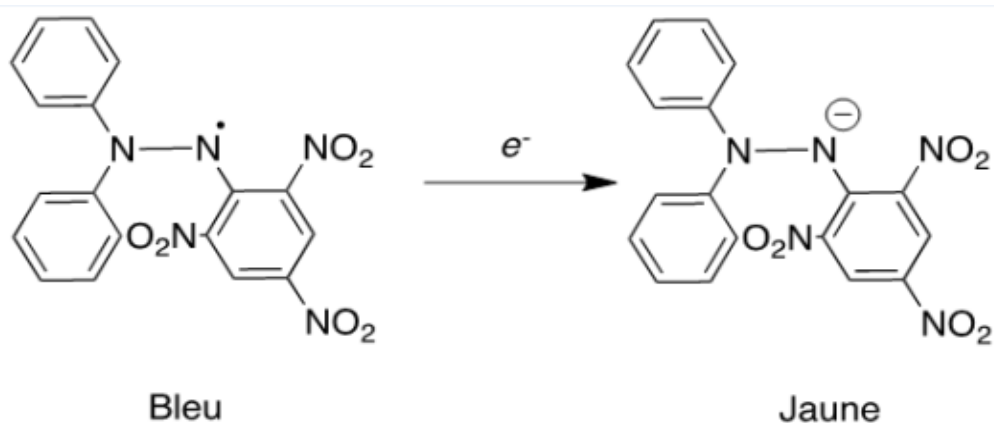


Figure III-n°8: modification du DPPH• lors de transfert électronique (**Thomas D, 2016**).

La mise en évidence du pouvoir antioxydant des jus via le test DPPH, est effectuée par la méthode décrite dans la littérature (**Shi X et autre; 1991**) suivant la figure n°9.

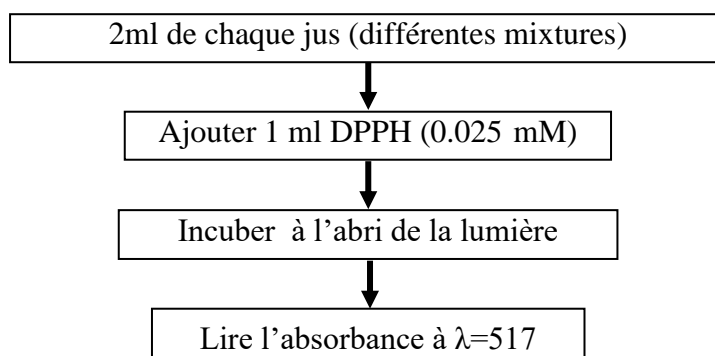


Figure III- n°9: diagramme des étapes d'analyse antiradicalaire.

Le pourcentage de l'inhibition est donné selon la formule suivante :

$$\text{Activité anti radicalaire \%} = ((A_0 - A_1)/A_0) \times 100.$$

A_0 : Absorbance du control

A_1 : Absorbance de l'échantillon (**Harris G, et autre, 2009**).

III.3.3/Dosage des polyphénols totaux des jus :

Principe :

Le dosage des phénols totaux est basé sur l'oxydation des composés phénoliques et de développement d'une coloration. La méthode la plus utilisée est celle de Folin-ciocalteu, (**M'hiri N, 2015**).

Ce réactif est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($H_3PMO_{12}O_{40}$) (**HAMA F et autre, 2017**).

Sous l'action des antioxydants, ces acides vont être transformés en oxydes de tungstène et de molybdène de coloration bleue.

L'absorption sera mesurée à 760 nm contre une gamme étalon mesurée avec l'acide gallique. Ceci permet de quantifier la présence de phénols totaux dans l'extrait, exprimé en mg d'équivalent acide gallique (**Thomas D, 2016**).

Mode opératoire :

Le dosage des polyphénols totaux est réalisé par la méthode décrite dans la littérature (Singoleton V et autres, 1999, Kamazawa S et autres, 2002). avec quelques modifications.

Préparation de la gamme d'étalonnage

- Peser 200 mg d'acide gallique;
- Les dissoudre dans 20 ml d'éthanol, soit une solution (S1) avec une concentration de 2 mg/ml ;
- Diluer la solution mère.

Le tableau n°7 représente la préparation des dilutions de l'acide gallique pour la réalisation de la courbe standard des polyphénols totaux.

Tableau III-n°7: Préparation des dilutions de l'acide gallique pour la réalisation de la courbe standard des polyphénols totaux.

Dilution	S/32	S/16	S/8	S/4	S/2
Concentration (mg/ml)	0,033	0,065	0,131	0,262	0,525

Traçage de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique

- Prélever 0,5 ml de chaque dilution d'échantillon dans des tubes à essais ;
- Ajouter 5 ml d'eau distillée dans chaque tube ;
- Ajouter 0,5 ml de réactif de Folin-ciocalteu ;
- Après 3 mn, ajouter 0,5 ml de carbonate de sodium à 10 % ;
- Laisser incuber pendant une heure à température ambiante et à l'abri de la lumière.

Le blanc est représenté par 5 ml d'eau distillée additionné de 0,5 ml de Folin-ciocalteu et 0,5 ml de carbonate de sodium à 10 %.

La lecture des absorbances est faite à 760 nm, après agitation et repos d'une heure. La Concentration en composés phénoliques totaux est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard d'étalonnage.

Le dosage des polyphénols totaux dans l'extrait éthanolique : il est illustré dans la figure n°10:

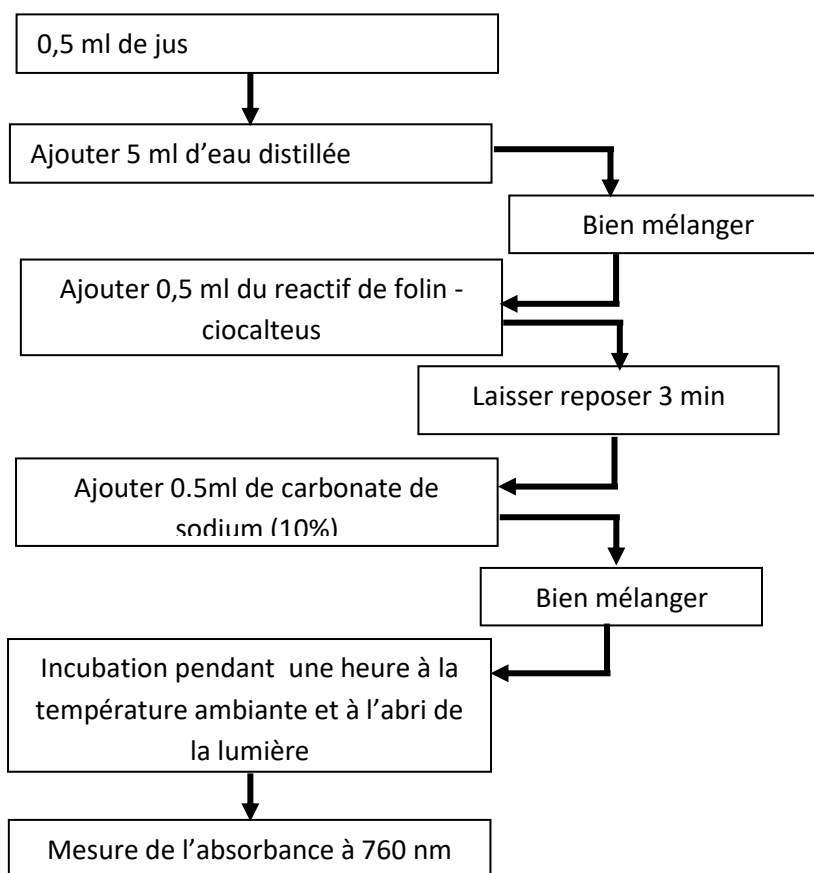


Figure III-n°10: Organigramme représentant le dosage des polyphénols totaux (**Kamazawa S et autres, 2002**).

La quantification des polyphénols a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ($Y = a X + b$) réalisée par l'extrait d'étalon « acide gallique » à différentes concentrations dans les mêmes conditions que l'échantillon. Les résultats sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par 1ml de jus.

III.3.4/Analyses microbiologique :

Ces analyses ont été réalisées 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.

III.3.4.1/Recherche et dénombrement des levures et des moisissures dans les jus :**(Normes NF ISO 7954)**

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

Ensemencement en surface :

À partir des dilutions décimales, on étale à la surface du milieu DRBC 1ml de chaque dilution et on incube à 30°C pendant 72 heures.

Ensemencement en profondeur :

À partir des dilutions décimales; on porte aseptiquement 1ml dans une boîte pétrie vide préparée à cette usage, on complète ensuite avec environ 15ml du milieu DRBC, on fait ensuite des mouvements circulaires pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose.

On laisse solidifier sur la paillasse et on incube les boîtes à 30°C pendant 72 heures.

Pour le témoin, on coule le milieu DRBC utilisé dans une boîte de pétrie stérile, on met en étuve à 30°C est ce pour vérifier la stérilité du produit.

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 :

$\sum c$ = la somme des colonies de levures ou moisissures.

d: correspond à la première dilution.

III.3.4.2/Recherche et dénombrement des levures osmophiles dans les jus :(AFNOR NF ISO 21527) :

Ce sont des levures qui supportent de fortes doses de sucre donc contaminent les produits à forte concentration en sucre, elles sont capable de se développer dans un milieu dont l'activité de l'eau (a_w) est inférieur ou égale à 0,95.

Le dénombrement des levures osmophiles a été effectué sur le milieu Honey par ensemencement en profondeur de 1ml de l'échantillon dans des boites qui ont été ensuite incubées à 30°C pendant 3 jours.

III.3.4.3/Recherche et dénombrement de la FTAM dans les jus :(AFNOR NF 08-051) :

Les germes aérobies totaux ne constituent pas une famille bactérienne particulière. Il s'agit des microorganismes formant des colonies dénombrables après leur multiplication dans des conditions de laboratoire définies avec incubation à 30°C pendant 30 heures. (**Hammoudi M et autre, 2013**).

Un ensemencement en profondeur, est le plus souvent réalisé afin de dénombrer des microorganismes. Un volume de 1ml d'inoculum est dispersé dans le fond d'une boite de pétrie, et le milieu de culture (plate count agar dans notre cas) est ensuite coulé par-dessus. Les microorganismes se développent dans la masse du milieu, on obtient donc des unités formant des colonies.

-incuber les boites de pétries dans une étuve à 30°C pendant 72heures.

III.3.4.4/Recherche et dénombrement de *Leuconostoc* dans les jus :(NF EN ISO 7899-2 Août 2000) :

Les *Leuconostocs* sont des bactéries lactiques à Gram positif, de la famille des leuconostocaceae de l'ordre lactobacillales.

Le terme scientifique *leuconostoc* est dérivé du grec *leukos* «clair, blanc» et *nocos* « algue », car les *leuconostocs* peuvent apparaître à l'examen microscopique, sous forme de cellules sphériques immobiles, non pigmentés souvent lenticulaires après culture sur leurs milieu de culture qui est dans notre cas l'extrait d'orange.

Le dénombrement des *Leuconostocs* s'effectue comme suit :

- On prend des boites pétrie stériles
- on ensemence 1ml de telle dilution
- on ajoute l'extrait d'orange
- on fait les mouvements de huit pour l'homogénéisation
- on incube à 30°C pendant 72heures.

III.3.5/L'évaluation sensorielle des différentes boissons : (NF EN ISO 7899-2 Août 2000).

Un groupe d'individus généralement 10 ou plus est utilisé pour l'analyse sensorielle descriptive afin d'avoir des résultats cohérents et représentatifs. Lors de cette mesure le travail est focalisé sur l'appréciation de ce mélange fruits et légume sur la qualité organoleptique du jus. 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 texture, l'acidité, et le sucre.

Le test de dégustation s'est déroulé dans le laboratoire de Sarl IFRI, en présence d'un ensemble des personnes de différentes catégories d'âge et de travail (le nombre total de dégustateur est de 30 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 boissons formulées portent les abréviations : BBC, 00A, WFZ et R3M.

Dont: BBC : 1/2 citron et 1/2 orange

00A :1/2 carotte et 1/2 orange

WFZ : 1/3 carotte, 1/3 citron, 1/3 orange

R3M C'est le produit témoin fabriqué par Sarl IFRI (100% orange).

Remarque :

BBC, 00A, WFZ ce sont les 3 recettes qui ont été sélectionnées, on se basant sur les analyses physicochimiques et microbiologiques.

La méthode de notation utilisée est la suivante :

- très bonne
- ni bon ni mauvais
- très mauvais
- juste comme il faut
- assez faible
- assez fort
- très très faible
- très très fort

Les résultats par la suite sont présentés sous forme des histogrammes en pourcentage.



CHAPITRE IV :

Résultats et discussion

IV.1/ résultats des analyses physicochimiques

IV.1 .1/Résultats des analyses physicochimiques de la matière première:

Les résultats d'analyse physicochimique de la matière première sont présentés dans le tableau n°8.

Tableau IV-n° 8: analyses physicochimique de la matière première.

	Le concentré de la carotte	Le concentré de l'orange	Le concentré du citron
Le pH	6,21	3,97	2,66
Le °brix	8,1	10,9	8,5

D'après les résultats physicochimiques obtenus, le concentré de carotte est caractérisé par un degré brix de 8,1°B donc selon (Carey R, 2016) il est entre moyen et bon] 6, 12] et un pH de 6,21 se qui implique qu'ils sont proche aux résultats de travail de (Abbas S et autre, 2016). °Brix = 8°B, pH= 6,53.

Le concentré d'orange est caractérisé par un degré brix de 10,9°B et un pH de 3,97 donc ses résultats sont proches à ceux de (Marilidia c, 2002). pH= 3,84 et °Brix =10,8°B et de (Amir B, 2012). (Se qui concerne le pH) pH= 3,44. L'orange est le plus sucré par apport aux deux autres fruits utilisés.

En dernier le concentré de citron est caractérisé par un degré brix de 8,5°B donc selon (Carey R, 2016) est considéré bon °Brix =8°B et un pH de 2,66 se qui implique qu'il est proches aux résultats de travail de (Abbas S et autre, 2016). pH= 2,62 et au (CODEX STAN 247-2005). (se qui concerne le degré brix) °Brix = 8°B.

IV.1.2/résultats des analyses physicochimiques des jus préparés : T=0

Nous souhaitons lancer sur le marché une nouvelle boisson, un cocktail de fruits composé des trois ingrédients suivants : le concentré d'orange, du citron et de la carotte.

Afin d'optimiser la formulation de ce cocktail nous avons utilisé le plan de mélange.

Nous avons trouvé les résultats suivants :

Tableau IV-n° 9 : les résultats du pH et degré Brix des dix expériences réalisées.

	pH	°B
1 (carotte)	4,665±0,005	12
2 (citron)	2,52±0,01	12,5
3 (orange)	3,705±0,005	15,15±0,05
4 (1/6 carotte, 1/6 citron, 2/3 orange)	3,23	14,3
5 (1/3 carotte, 1/3 citron, 1/3 orange)	3,005±0,005	13,005±0,005
6 (1/2 carotte, 1/2 orange)	4,075±0,005	13,405±0,005
7 (1/2 carotte, 1/2 citron)	2,81	10,8
8 (1/2 citron, 1/2 orange)	2,855±0,005	13,9
9 (2/3 carotte, 1/6 citron, 1/6 orange)	3,38±0,01	11,7
10 (1/6 carotte, 2/3 citron, 1/6 orange)	2,705±0,005	12,8

La figure n°11 représente les graphiques de contour et de surface qui représentent le pH des dix mixtures.

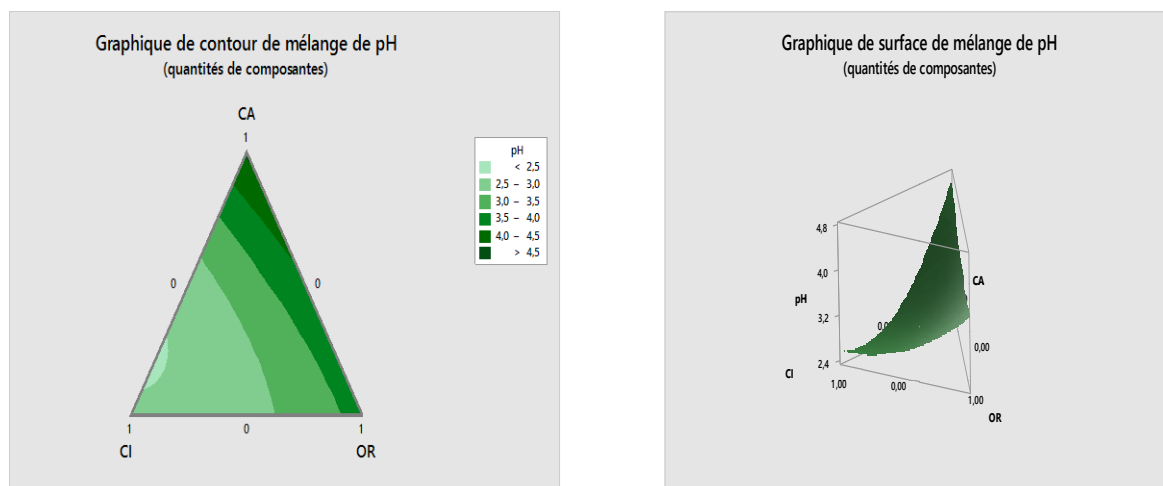


Figure IV-n°11: graphique de contour et graphique de surface qui représentent le pH des dix mixtures.

Le model mathématique en utilisant les résultats de pH comme réponse :

$$Y = 4,608 \text{ CA} + 2,601 \text{ CI} + 3,690 \text{ OR} - 3,370 \text{ CA.CI} - 0,872 \text{ CA.OR} - 1,185 \text{ CI.OR} - 3,075 \text{ CA.CI.OR.}$$

Validation de model par le calcul de la valeur prédite ($Y_{\text{pré}}$) au centre :

$$Y = 4,608 (1/3) + 2,601(1/3) + 3,690 (1/3) - 3,370 (1/9) - 0,872 (1/9) - 1,185 (1/9) - 3,075 (1/27).$$

$$Y_{\text{pré}} = 2,916.$$

Donc puisque cette valeur prédite est proche à la valeur expérimentale qui est d'ordre de 3,005 donc notre model est adéquat.

Les différents échantillons de jus ont montré un pH variant entre 2,52 et 4,665. Ce qui signifie que tout les jus sont de nature acide, cette acidité est due essentiellement à leur composition en citron et orange et à la quantité de l'acide citrique ajouté (rôle conservateur).

D'après les résultats illustrés dans le tableau n°9, on remarque que les jus qui contiennent la carotte ont montré un pH un peut plus élever 4,075 et 4,67 par apport à ceux

qui ont le citron en grande quantité de 2,52 à 2,855, mais les jus qui contiennent l'orange ou l'orange avec la carotte même si avec une quantité du citron ils montrent un pH du 3,005 à 3,38.

Donc selon la norme de l'entreprise $pH = 2,73$: Les mixtures 2, 7, 8, 10 avec des pH selon l'ordre 2,52/ 2,81/ 2,85/ 2,70 sont conformes à cette norme.

La figure suivante n° 12 représente le graphique de contour et graphique de surface qui représentent le degré brix des dix mixtures.

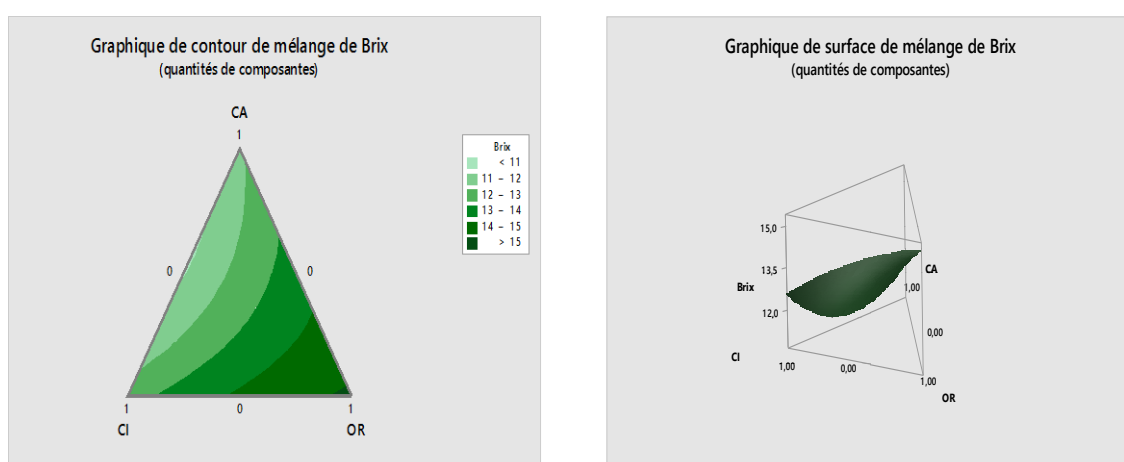


Figure IV-n°12: graphique de contour et graphique de surface qui représentent le degré brix des dix mixtures.

Le model mathématique en utilisant les résultats de degré brix comme réponse:

$$Y = 12,566 \text{ CI} + 15,147 \text{ OR} + 11,856 \text{ CA} + 1,318 \text{ CI.OR} - 5,064 \text{ CI.CA} - 0,082 \text{ OR.CA} + 12,825 \text{ CI.OR.CA.}$$

Validation de model par le calcul de la valeur prédite ($Y_{\text{pré}}$) au centre :

$$Y = 12,566 (1/3) + 15,147 (1/3) + 11,856 (1/3) + 1,318 (1/9) - 5,064 (1/9) - 0,082 (1/9) + 12,825 (1/27).$$

$$Y_{\text{pré}} = 13,241.$$

Donc puisque cette valeur prédite est proche à la valeur expérimentale qui est d'ordre de 13,005 donc notre model est adéquat.

D'après les résultats enregistrés, on remarque que le degré brix le plus élevé est celui de l'orange 15,15°B, ensuite le citron 12,5 °B et enfin 12°B pour la carotte.

Pour les mixtures ; plus on aura l'orange en grande quantité plus le °B est important par rapport aux autres.

Ces variations en taux de sucre présent dans les échantillons analysés peuvent être dues à la nature des fruits ou légume utilisés (composition en sucre) et à la quantité du sucre ajouté.

Choix de recette :

Selon la norme de l'entreprise :

-Brix : 14 °B

On se basant sur les résultats de l'extrait sec soluble, on a choisi 4 types de jus qui ont un °B dans l'intervalle [13,0 ; 14,3].

Les valeurs de l'extrait sec soluble des mixtures choisi selon la norme de l'entreprise ; sont présentées dans le tableau suivant n°10.

Tableau IV-n°10 : les valeurs de brix des mixtures choisi selon la norme de l'entreprise.

produit	4	5	6	8
°B	14,3	13,005	13,405	13,9

4 : 1/6 carotte, 1/6 citron, 2/3 orange.

5 : 1/3 carotte, 1/3 citron, 1/3 orange.

6 : 1/2 carotte, 1/2 orange.

8 : 1/2 citron, 1/2 orange.

Ces 4 produits ont subi un suivi d'analyses physicochimique et microbiologique à T= 0, T= 7 jours, T = 14 jours et à T= 21 jours.

On a met 4 échantillons de chaque type de jus : - l'un à 22°C

- un à 30°C
- un à l'abri de la lumière
- et un au soleil

IV.1.3/ Résultats des analyses physicochimiques des produits sélectionnés de t=0 jusqu'à 21jour. (Voir les tableaux dans l'annexe II)

A/résultats du pH :

La mesure du pH est l'un des paramètres les plus importants dans le contrôle de la qualité de toute denrée alimentaire. En outre le pH est important lors de l'utilisation des régulateurs d'acidité (acide citrique) en tant qu'agents de conservation. (Amiot J et autres, 2002).

Les résultats du pH des quatre produits conservés à température de 22°C à partir de T= 0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°13.

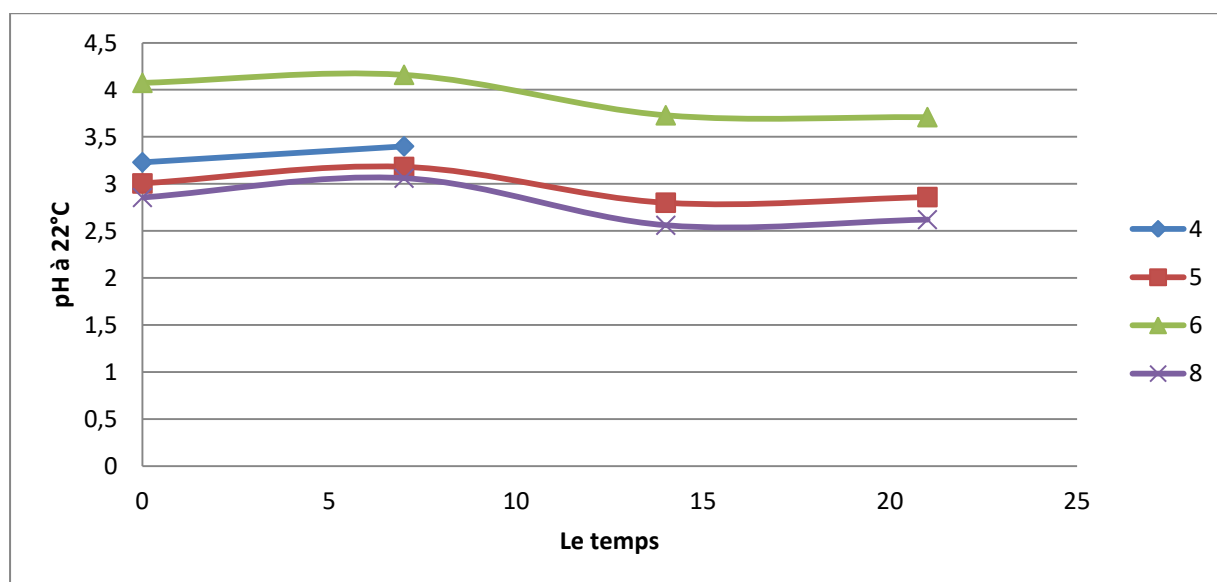


Figure IV-n°13 : Les résultats de suivi du pH des quatre produits à 22°C.

La figure n°14 représente les résultats du pH des quatre produits conservés à température de 30°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

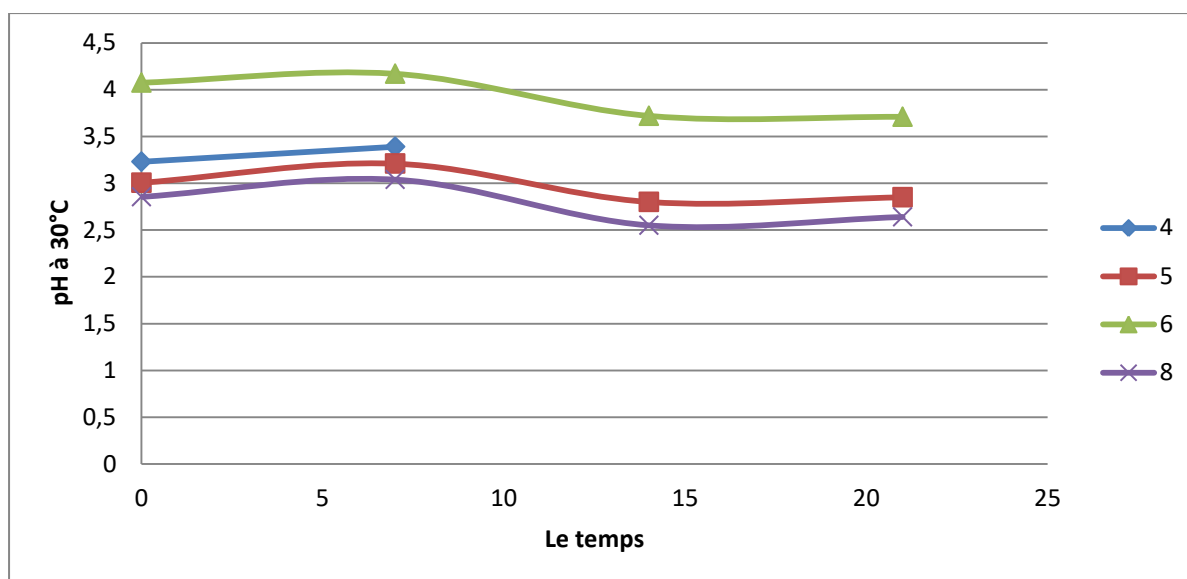


Figure IV-n°14: le suivi du pH des 4 produits à 30°C.

Les résultats du pH des quatre produits conservés à l'abri de la lumière à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°15.

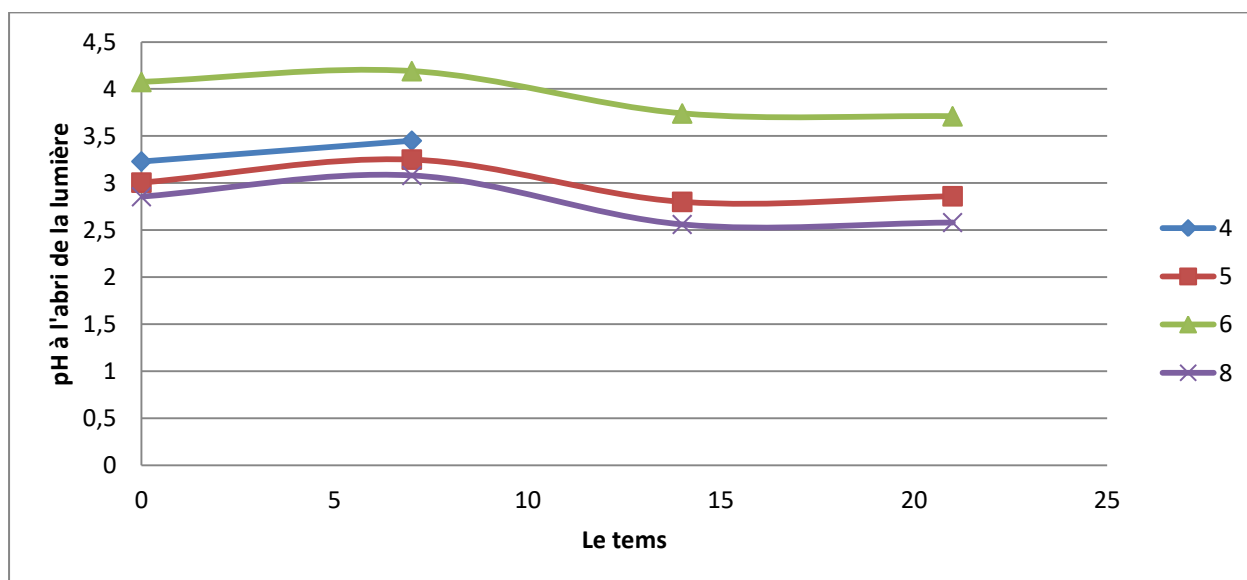


Figure IV-n°15 : le suivi du pH des 4 produits à l'abri de la lumière.

Les résultats du pH des quatre produits conservés au soleil à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans figure n°16.

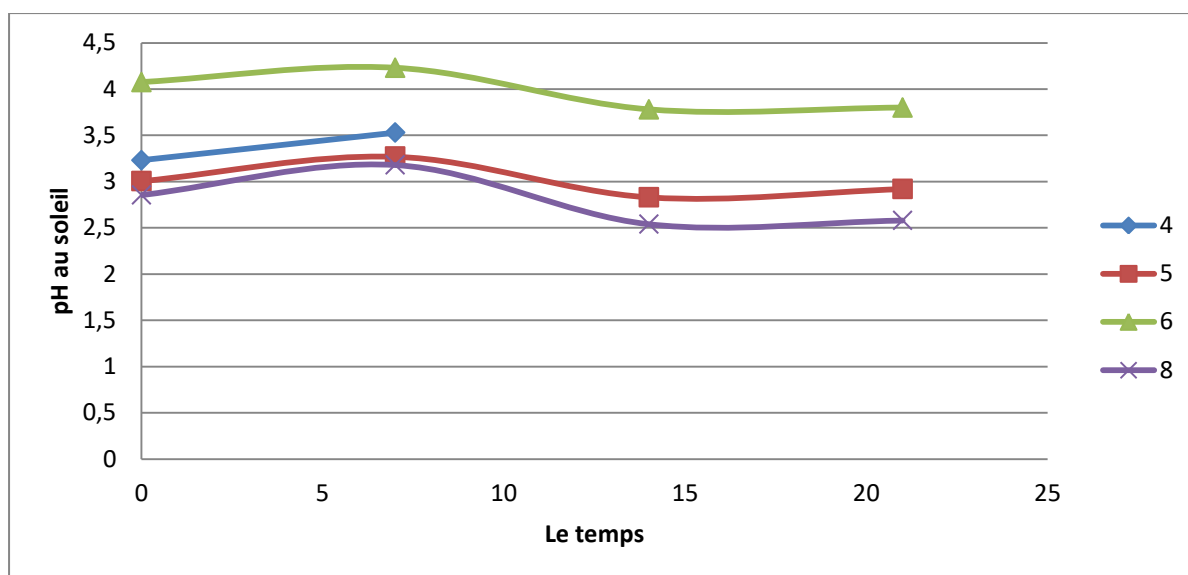


Figure IV-n°16 : le pH des 4 produits exposés au soleil durant le suivi.

D'après les résultats illustrés dans ces graphes on remarque pour le produit n°4 qu'il a eu une augmentation. Ce dernier a été éliminé du suivi car il n'était pas conforme aux normes microbiologiques (7^{ème} jour).

Se qui concerne les 3 produits ont tous eu une augmentation lors de 7^{ème} jour mais à des proportions différentes.

Au 14^{ème} jour ils ont tous eu une diminution. C'est au niveau de 21^{ème} jour qu'il y a eu une différence c'est que le produit 5 et 8 ont subi une augmentation mais le produit 6 a eu une diminution. Mais à l'exposition au soleil au 21^{ème} jour ils ont tous eu une augmentation.

Donc c'est le produit 5 qui est le plus stable, suivi de 6 et 8.

D'après tous les graphes tracés, on peut dire que le produit 5 réagit de la même manière à 22°C et à l'abri de la lumière mais ce n'est pas de la même manière à 30°C et au soleil.

Se qui concerne le produit 6 il a réagi de la même manière à 22°C, à 30°C et à l'abri de la lumière. Mais au soleil c'est différent.

Le produit 8 réagit de la même manière à l'abri de la lumière et au soleil mais à 22°C et à 30°C ce n'est pas la même chose.

Selon (APAB, 2011), Cette diminution de pH est due essentiellement à l'ajout de l'acide citrique.

B/résultats du degré brix :

Les résultats de degré °Brix des quatre boissons conservées à température de 22°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°17.

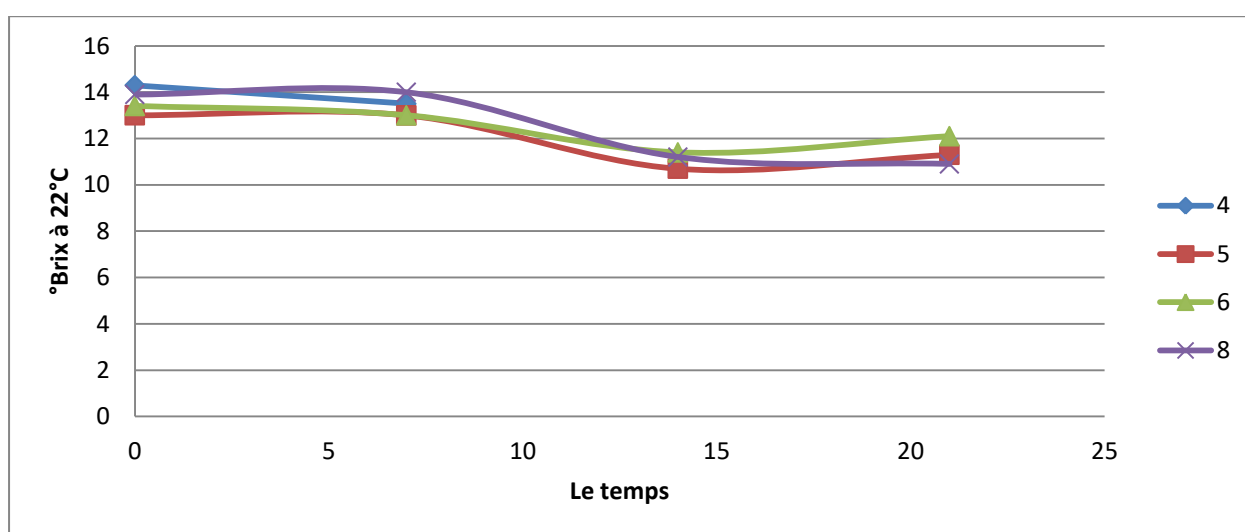


Figure IV-n°17 : le suivi de degré brix des quatre produits à 22°C.

Les résultats de degré °Brix des quatre boissons conservées à température de 30°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°18.

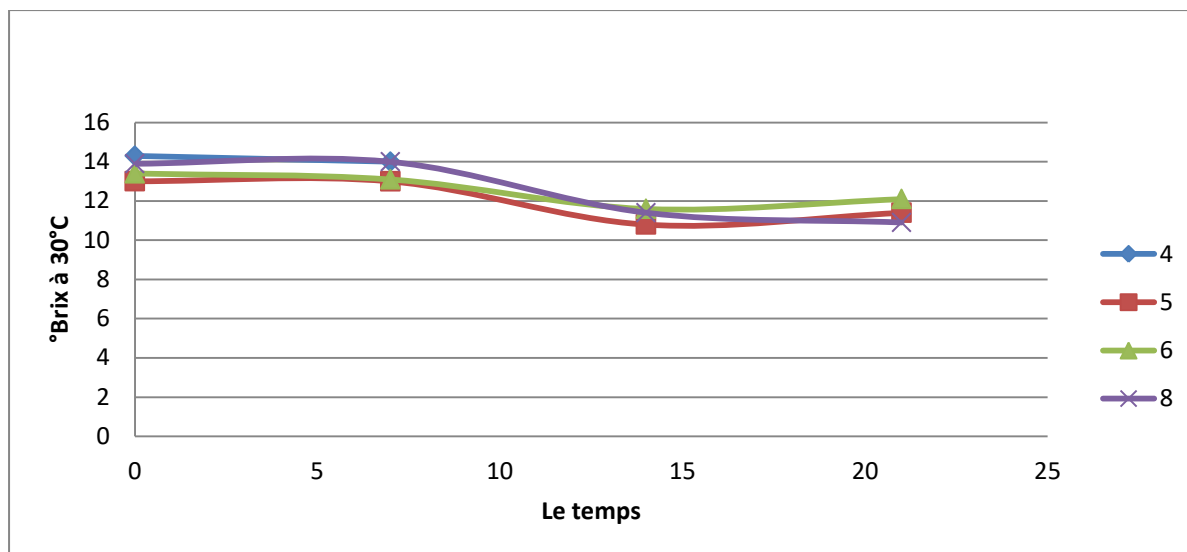


Figure IV-n°18 : le suivi de degré brix des quatre produits à 30°C.

Les résultats de degré °Brix des quatre boissons conservées à l'abri de la lumière à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°19.

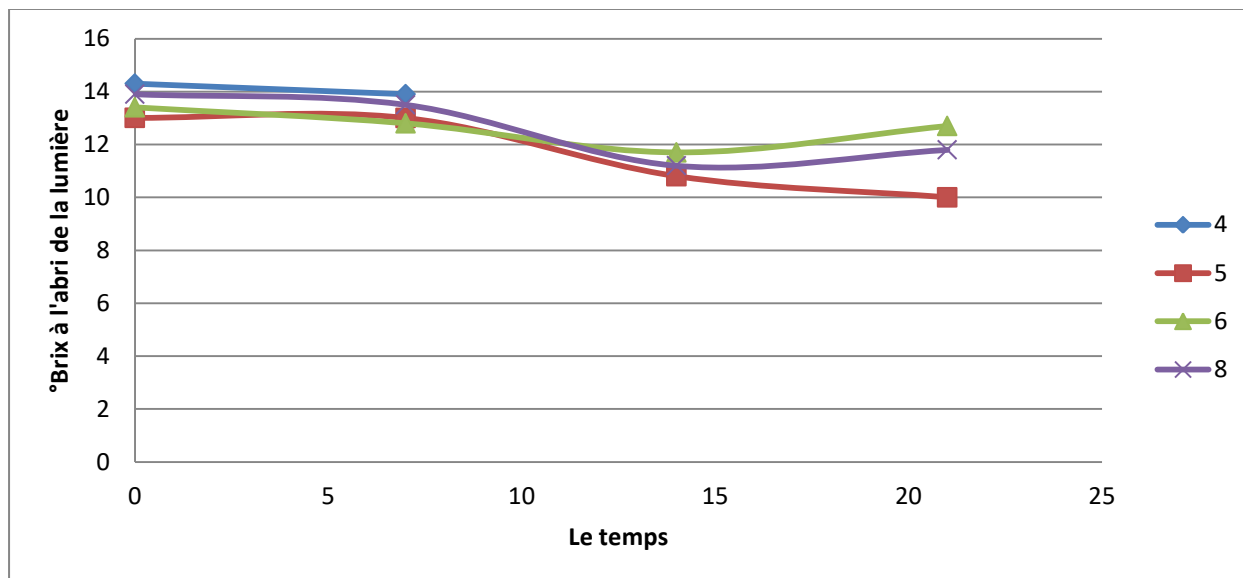


Figure IV-n°19 : le suivi de degré brix des quatre produits à l'abri de la lumière.

Les résultats de degré °Brix des quatre boissons conservées au soleil à partir de T=0 jusqu'à 21 jours sont présentés dans la figure n°20.

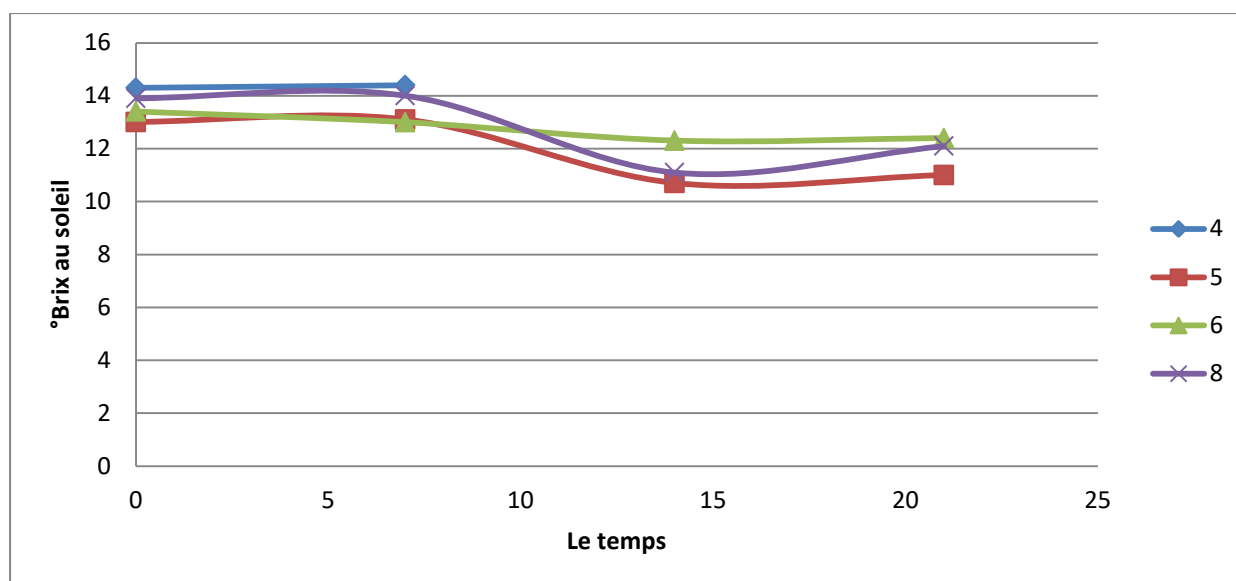


Figure IV-n°20 : le suivi de degré brix des quatre produits exposés au soleil.

D'après les résultats de suivi de stabilité de degré brix des quatre boissons 4, 5, 6, 8 conservées à des différentes conditions à 22°C, à 30°C, à l'abri de la lumière et au soleil, on peut considérer que la boisson la plus stable de point de vue de l'extrait sec soluble c'est la boisson numéro 6. Elle est stable à température de 22°C, à 30°C, à l'abri de lumière et pendant son exposition au soleil où les variations de °Brix de cette boisson étaient stables et constantes avec de petites variations non remarquables par rapport aux autres boissons.

Concernant les trois boissons restantes 5, 8, on peut considérer que le °Brix de la boisson 5 stable par rapport à la boisson 8 qui est caractérisée par un °Brix instable qui a rencontré des variations plus remarquables par rapport à la boisson 5.

Mais pour la boisson 4 on peut pas juger est ce qu'elle est stable ou non car on a pas continué son suivi après son élimination à 7 jours à cause de la non conformité aux normes microbiologiques.

La diminution de °Brix des boissons peut être due soit à la fermentation partielle de sucre ajouté ou bien de sucre provenant des fruits. Cette hypothèse est confirmée par le travail effectué par (Echeverria et autre, 1989).

L'augmentation de brix peut être expliquée par l'effet d'évaporation qui provoque la diminution de l'eau et donc l'augmentation de la concentration du saccharose dans le jus.

Théoriquement si on prolonge la durée de stockage, l'augmentation de brix va être significative. (ABBAS S et autre, 2016).

IV.2/évaluation de l'activité antioxydante des jus :

Dans la présente étude, l'activité antioxydante des extraits éthanolique des jus étudiés a été déterminée en utilisant la méthode suivante :

L'évaluation du pouvoir anti radicalaire en mesurant le pourcentage de neutralisation du radical DPPH[°] par les antioxydants présents dans les extraits éthanolique des jus étudiés.

IV.2.1/Determination de L'activité anti radicalaire au radicale DPPH:

Les résultats de l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit n°4 présentés dans la figure n°21.

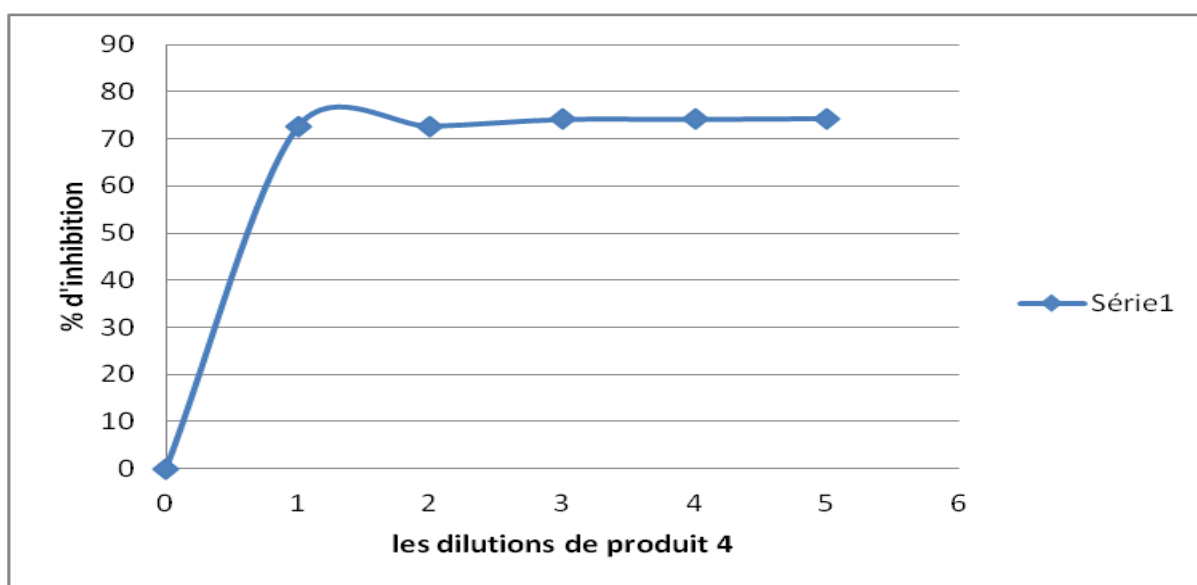


Figure IV-n°21: l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 4.

Les résultats de l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 5 présentés dans la figure n°22.

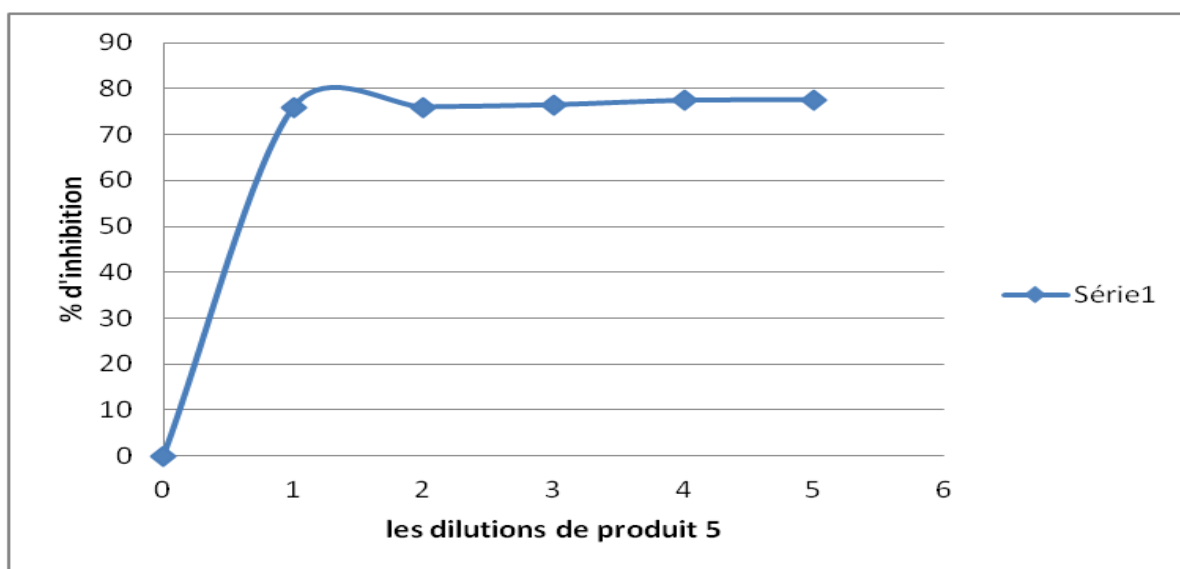


Figure IV-n°22: l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 5.

Les résultats de l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 6 présentés dans la figure n°23.

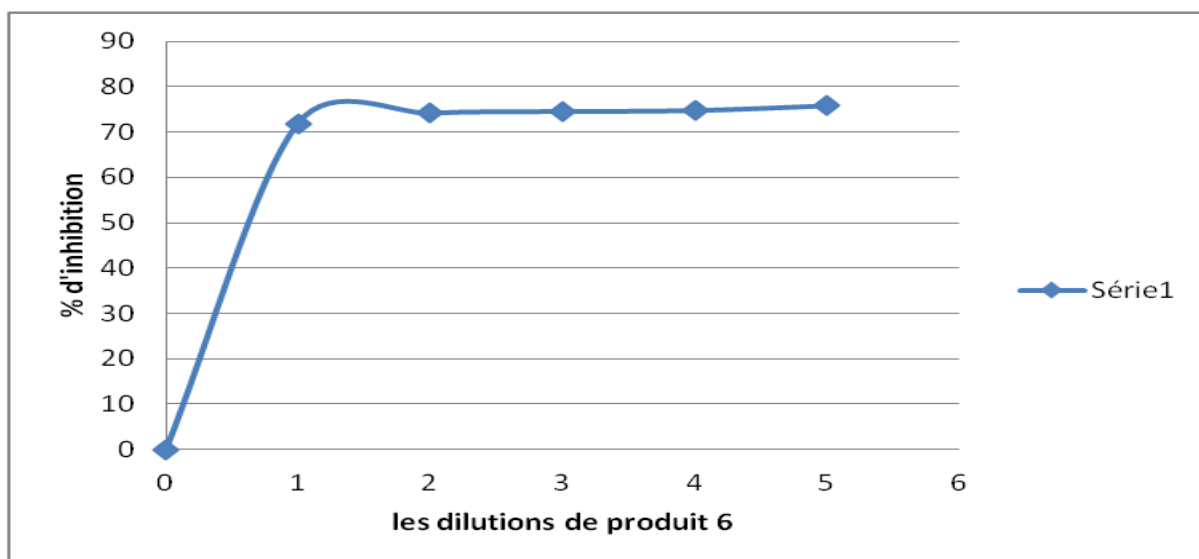


Figure IV-n°23: l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 6.

Les résultats de l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 8 présentés dans la figure n°24.

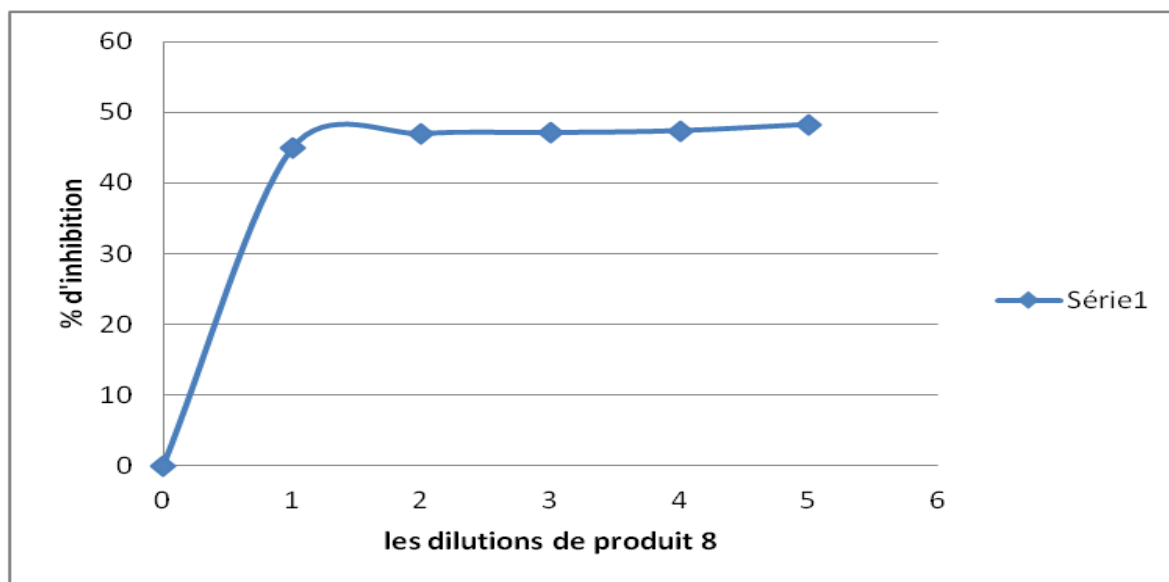


Figure IV-n°24: l'évolution de l'activité antiradicalaire du produit 8.

Tous les échantillons analysés (4,5,6) ont éliminé presque la totalité des radicaux libres (c'est-à-dire le pouvoir antiradicalaire atteint 80 %) sauf pour le produit 8 qui n'a pas pu réduire que 50 % des radicaux libres.

Des études réalisées par (**Xu G et autres ,2008**), Rapportent que le jus himlin, citron possèdent des activités antioxydante de 60,24 ; 24,5 % respectivement.

(**Karoui I.J et autre, 2013**) Ont rapporté des teneurs de 97,05% pour le jus de la bigarade.

D'après (**DAHMANI Kh et autre, 2013**) pour Rouïba citron et Rouïba orange ont montrés un pourcentage de 12 à 19 % et Toudja orange, Toudja citron ont montrés un pourcentage de 32,18. Se qui signifie qu'ils sont inférieurs de nos résultats.

(**HADDAD H et autre, 2016**) Ont trouvées 53,83% pour le jus de citron, donc le produit n°8 est proche a se résultat.

L'activité antiradicalaire peut être affectée par de nombreux facteurs tels que : la polarité des solvants, la procédure d'extraction et la variation des espèces utilisées (**Ismail, A et autres, 2004**).

IV.3/Determination de la teneur en polyphénols totaux:

La teneur en polyphénols se différencie d'un échantillon à un autre selon l'origine botanique de fruit ou légume utilisé, comme illustrées dans le tableau n°11.

Les résultats du dosage des polyphénols totaux dans les échantillons de jus analysés sont présentés dans le tableau n°11. Les valeurs de la concentration et de l'écart type correspondant sont exprimés en mg d'équivalent d'acide Gallique par 100 millilitre de jus (mg EAG / 100 ml jus).

Tableau IV- n°11 : Teneur en polyphénols des différents échantillons de jus.

Produit	4	5	6	8
mg EAG /100ml jus	12,0±0,006	14,9±0,015	12,1±0,0014	11,5±0,0049

Ces résultats montrent que le produit n° 5 a une concentration plus élevée qui est de 14,9mg EAG/100ml, suivi des deux produits 4 et 6 qui ont presque la même valeur 12 mg EAG/100ml à la troisième place on trouve le produit n°8 avec une concentration de 11,5mg EAG/100ml.

Donc ces résultats sont proches à 13,78 mg EAG/100ml pour *Rouïba citron*.

17,95 mg EAG/100ml pour la variété *Toudja citron*, 22,38 et 23,2 mg EAG/100ml pour les deux variétés *Rouïba orange* et *Toudja orange* (DAHMANI Kh et autre, 2012-2013). Ces résultats sont élevés à ceux qu'on a trouvés dans la présente étude.

Selon (HENK J et autres, 2003). Les polyphénols jouent un rôle important dans le corps : ils ont des effets anti inflammatoires, antioxydants, abaisse la tension artérielle et renforcent le système immunitaire.

IV.4/Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les quatre jus (mélanges) sélectionnés :

L'examen microbiologique qui a été effectué sur nos produits permet d'estimer la qualité sanitaire des jus élaborés par le suivi de leur stabilité et le dénombrement bactérien (FTAM, des levures et des moisissures, bactéries acidotolérantes (*Leuconostoc*), des levures osmophiles).

IV.4.1/Les résultats des analyses microbiologiques à T= 0:

Le tableau n°12 représente les résultats des analyses microbiologiques à T=0.

Tableau IV-n°12 : Les résultats des analyses microbiologiques à T=0.

Le jus sélectionné Type d'analyse	(4)	(5)	(6)	(8)	Normes (JORA, 1998)
Recherche des FTAM	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Recherche des bactéries acidotolérantes (<i>Leuconostoc</i>)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Recherche des levures osmophiles	Absence	Absence	Absence	Absence	< 20 dans 1000 ml
Recherche des levures et des moisissures(en surface et en profondeur)	Absence	Absence	Absence	Absence	10 dans 100 ml

D'après les résultats obtenus pour les analyses microbiologiques après 7 jours de conservation dans des différentes conditions , on remarque une absence totale dans les quatre boissons formulées sa s'explique par les bonnes précautions prises lors de la préparation des concentrés et la formulation des boissons sur le plan de l'hygiène du procédés et la bonne manipulation lors des examens microbiologiques et montre aussi l'efficacité et la qualité du traitement thermique (pasteurisation) appliqué sur boissons formulées.

En générale, les analyses microbiologiques à T=0 montrent :

- L'efficacité du traitement thermique (pasteurisation) appliqué aux boissons.
- Les bonnes précautions prises lors de la préparation, la formulation des boissons et lors des examens microbiologiques.

Les analyses microbiologiques à T=0 Sont tous conformes aux normes.

Donc les produits conformes avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel de la république algérienne (**JORA, 1998**) relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

IV.4.2/Les résultats des analyses microbiologiques après sept jours de la date de fabrication :

Pendant toutes la durée de la réalisation de ces testes de stabilité sur le produits élaborés à partir de la première semaine, le climat était parfois non stable, nuageux, pluvieux et froid, ces facteurs peuvent influencer sur les résultats des produits exposés au soleil.

Le tableau n°13 représente les résultats des analyses microbiologiques après sept jours de la date de fabrication.

Tableau IV-n°13: Les résultats des analyses microbiologiques à T=7 jours.

Type d'analyse	Le jus sélectionné Condition de conservation de jus	(4)	(5)	(6)	(8)	Normes (JORA, 1998)
Recherche de FTAM	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	Absence	
Recherche des bactéries acidotolérantes (Leuconostoc)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Présence 1	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures osmophiles	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence	< 20 dans 1000 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures et des moisissures(en surface et en profondeur)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence	10 dans 100 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	Absence	

D'après les résultats obtenus des analyses microbiologiques (recherche des FTAM, recherche des levures osmophiles et la recherche des levures et des moisissures en surface et en profondeur) de après 7 jours de conservation dans des différentes conditions (à 22°C, à 30°C, à l'abri de lumière, exposition au soleil) ; on remarque une absence au niveau des quatre boissons , sa nous montre la fiabilité de traitement thermique (pasteurisation) et son effet dans le prolongement de la durée de conservation des jus et l'augmentation de la résistance des produits vis-à-vis les facteurs extérieurs défavorables et montre aussi le rôle de la composition des produits contre le développement des microorganismes.

Concernant les résultats obtenus après la recherche des bactéries acidotolérantes (*Leuconostoc*) indiquent une absence des colonies de *Leuconostoc* dans la boisson numéro :5 ,6 ,8 conservés dans les différentes conditions (à 22°C ,à 30°C ,à l'abri de lumière ,exposition au soleil) ;cette absence montre la capacité des trois boissons de résister au changement des conditions de conservation, et le rôle de la pasteurisation dans l'inhibition de développement de *leuconostoc*. Par contre pour la boisson numéro 4 on a enregistré une absence à 22°C et à 30°C et à l'abri de lumière mais pendant l'exposition de produit au soleil ;on a marqué une formation d'une colonie de *Leuconostoc* ;ce résultat peut être due à la composition de la boisson 4 (1 /6 de carotte +1 /6 de citron+ 2 /3 d'orange) et son incapacité de résister aux facteurs extérieurs (la température élevée ,la lumière) ou peut être la conservation prolongée .

D'après ces résultats, on peut considérer les boissons 5,6,8 qu'elles sont conformes avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

Mais pour la boisson numéro 4, elle est non conforme car on a noté une présence de *leuconostoc* dans cette boisson.

Donc boisson 4 est non conforme avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

À la fin, et d'après ces résultats et ces démonstrations; concernant les analyses microbiologiques après 7 jours de conservation des boissons à 22°C, à 30°C, à l'abri de lumière et l'exposition au soleil , parmi les quatre boissons analysées on a sélectionné les trois boissons 5, 6, 8 qui répondent aux normes de qualité microbiologique ;qui sont

conforme avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

Donc on peut prolonger la durée de la conservation des trois boissons sélectionnées 5, 6,8, elles peuvent être conservées jusqu'à 14 jours de plus.

Élimination de la boisson 4 car ne répond pas aux normes de qualité microbiologiques, non conforme avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

IV.4.3/Les résultats des analyses microbiologiques après quatorze 14 jours de la date de fabrication :

Après le prolongement de la durée de conservation des boissons sélectionnées (5, 6,8) jusqu'à 14 jours. Des analyses microbiologiques ont été effectuées pour déterminer leur conformité.

Le tableau n°14 représente les résultats des analyses microbiologiques après quatorze jours de la date de fabrication.

Tableau IV-n°14: Les résultats des analyses microbiologiques à T=14 jours.

Type d'analyse	Le jus selectioné Condition de conservation de jus	(5)	(6)	(8)	Normes (JORA, 1998)
Recherche de FTAM	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des bactéries acidotolirantes (Leuconostoc)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures osmophiles	À 22°C	Absence	Absence	Absence	< 20 dans 1000 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures et des moisissures(en surface et en profondeur)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	10 dans 100 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	

D'après les résultats obtenus des analyses microbiologiques après 14 jours de conservation dans des différentes conditions (à 22°C ,à 30°C ,à l'abri de lumière ,exposition au soleil) ; on a enregistré une absence totale au niveau des trois boissons(5,6,8) , sa nous montre l'efficacité et la qualité de traitement thermique dans le prolongement de la durée de conservation des jus jusqu'à 14 jours ,l'inhibition de développement des microorganismes et la capacité des 3 boissons à résister au changement des conditions de conservation et la qualité des produits qui résiste au développement des microorganismes.

À la fin, et d'après ces résultats et ces démonstrations qu'on a trouvé ; concernant les analyses microbiologiques après 14 jours de conservation des boissons 5, 6,8. À 22°C, à 30°C, à l'abri de lumière et l'exposition au soleil, on a arrivé à déterminer que ces trois boissons: 5, 6,8 ; répondent aux normes de qualité microbiologique ; sont conformes avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

Donc on peut prolonger la durée de la conservation des trois boissons formulées: 5, 6, 8, elles peuvent être conservées jusqu'à 21 jours de plus.

IV.4.4/Les résultats des analyses microbiologiques après 21 jours de la date de fabrication :

Après le prolongement de la durée de conservation des boissons sélectionnées (5, 6, 8) jusqu'à 21 jours. Des analyses microbiologiques ont été effectuées pour déterminer leur conformité.

Le tableau n°15 représente les résultats des analyses microbiologiques après 21 jours de la date de fabrication.

Tableau IV-n°15: Les résultats des analyses microbiologiques à T=21jours.

Type d'analyse	Le jus sélectionné Condition de conservation de jus	(5)	(6)	(8)	Normes (JORA, 1998)
Recherche de FTAM	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des bactéries acidotolérantes (Leuconostoc)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	Absence
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures osmophiles	À 22°C	Absence	Absence	Absence	< 20 dans 1000 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	
Recherche des levures et des moisissures(en surface et en profondeur)	À 22°C	Absence	Absence	Absence	10 dans 100 ml
	À 30°C	Absence	Absence	Absence	
	À l'abri de lumière	Absence	Absence	Absence	
	Exposition au soleil	Absence	Absence	Absence	

D'après les résultats obtenus des analyses microbiologiques après 21 jours de conservation dans des différentes conditions (à 22°C ,à 30°C ,à l'abri de lumière ,exposition au soleil) ; on a enregistré une absence totale au niveau des trois boissons(5,6,8) , sa nous montre l'efficacité et la qualité de traitement thermique dans le prolongement de la durée de conservation des jus jusqu'à 21 jours après la destruction des microorganismes présents naturellement dans les boissons, et la capacité des 3 boissons à résister au changement des conditions de conservation et la qualité des produits qui résiste au développement des microorganismes.

À la fin, et d'après ces résultats et ces démonstrations qu'on a trouvé ; concernant les analyses microbiologiques après 21 jours de conservation des boissons 5, 6, 8 dans des différentes. , on a arrivé à déterminer que ces trois boissons: 5, 6, 8 ; répondent aux normes de qualité microbiologique. Sont conformes avec la législation et les normes algériennes publiées dans le journal officiel 1998 relatif aux critères microbiologiques de jus de fruits et légumes.

Après le suivi qui a été effectué sur les boissons élaborées et sélectionnées ; On peut considérer que les trois boissons 5, 6, 8 sont les meilleurs sur le plan de la qualité microbiologique et répondent aux critères de la sécurité alimentaire.

La conformité et l'acceptabilité des trois boissons formulées 5, 6,8 durant les 21 jours peut être due aux caractéristiques suivantes :

- La composition de l'aliment riche en vitamines A, C, E qui résistent aux altérations chimiques (oxydation) ou biochimiques (brunissement enzymatique) ou microbiologiques:(fermentation).
 - Le potentiel de l'aliment à supporter la croissance microbienne (A_w , pH,...)
 - Les caractéristiques physico-chimiques et biologiques de l'aliment (A_w , pH, concentration en additifs : dans notre cas ; l'effet du la concentration de l'acide citrique ajouté aux produits pendant la fabrication, éventuelle flore annexe naturelle....)
- (ANGONT J, 2010)**
- Les bonnes pratiques d'hygiène lors de la préparation, la formulation et la fabrication des boissons. **(Anonyme.2000)**.

- ❖ Le risque de la croissance bactérienne est présent dans un intervalle de 4,5 à 9. Etant donné que le pH de nos jus est inférieur à 4,5 donc le risque d'une altération due à la croissance des bactéries est négligeable (**Codex alimentarius, 2005**).

- L'efficacité du traitement thermique appliqué aux boissons.

En vue des résultats obtenus ; on peut déduire que certaines précautions permettent d'éviter :

- ✓ Les altérations enzymatiques :

Il s'agit en générale des réactions d'hydrolyse et d'oxydation par les enzymes propres au produit ou exogènes apportées par les microorganismes (**ELISABETH V, 2008 « b »**)

Parmi ces altérations :

- Altération de l'aspect ou de la texture (pigmentation anormale, dégagements gazeux anormaux, viscosité anormale comme une gélification par production de dextrane à partir de saccharose par leuconostoc)
Altération du goût et de l'odeur (odeur de moisi, goût de rance) (**DARINMOU, 2000**)
- Dégradation dues aux réactions chimiques (brunissement non enzymatique, oxydation non enzymatique par l'oxygène de l'air) (**ELISABETH V, 2008 « a »**)
- Les facteurs extérieurs intervenants dans les altérations : la durée, la température, le pH, l'hydratation, l'intensité lumineuse modifie des composants comme les pigments, lipides et les vitamines. (**ELISABETH V, 2008 « b »**)

IV.5/ L'évaluation sensorielle des boissons sélectionnées :

L'analyse sensorielle est une science multidisciplinaire qui fait appel à des dégustateurs et à leur sens de la vue, de l'odorat, du goût, du toucher pour mesurer les caractéristiques sensorielles et l'acceptabilité de produit alimentaire ainsi que de nombreux autres produits. (BM Watts et autres .1991 .)

- ❖ Le test de dégustation s'est déroulé au niveau du laboratoire d'analyse IFRUIT de l'industrie SARL IFRI, en présence de jury d'appréciation composé de trente 30 personnes ; des techniciens de laboratoire, les responsables de la siroperie et de production.
- ❖ Au moment de la dégustation chaque membre avait en face de lui quatre 4 gobelets correspondants aux boissons à déguster ; des 3 gobelets correspondants aux boissons formulées et un gobelet correspondant à la boisson fabriquée par l'usine qui possède presque la même composition que celle des produits formulés numérotés et chiffrés, et une bouteille d'eau pour éviter le reste de l'arrière-gout dans la bouche entre les dégustations des boissons .
 - La référence WFZ correspondante à la boisson formulée numéro 5 (1 /3 de carotte+ 1 /3 de citron 1/3 d'orange).
 - La référence OOA correspondante à la boisson formulée numéro 6 (1 /2 de carotte +0 de citron+1 /2 d'orange).
 - La référence BBC correspondante à la boisson formulée numéro 8 (0 de carotte + 1/2 de citron 1/2 d'orange).
 - La référence de témoin R3M (100% orange) correspondante à la boisson fabriquée et commercialisée par l'usine.

IV.5.1/ Les différentes étapes de l'analyse sensorielle de nos produits : (voir les tableaux des résultats de l'évaluation sensorielle des boissons formulées et sélectionnées dans l'annexes I).

La figure n° 25 représente les résultats de l'appréciation des produits sur l'apparence.

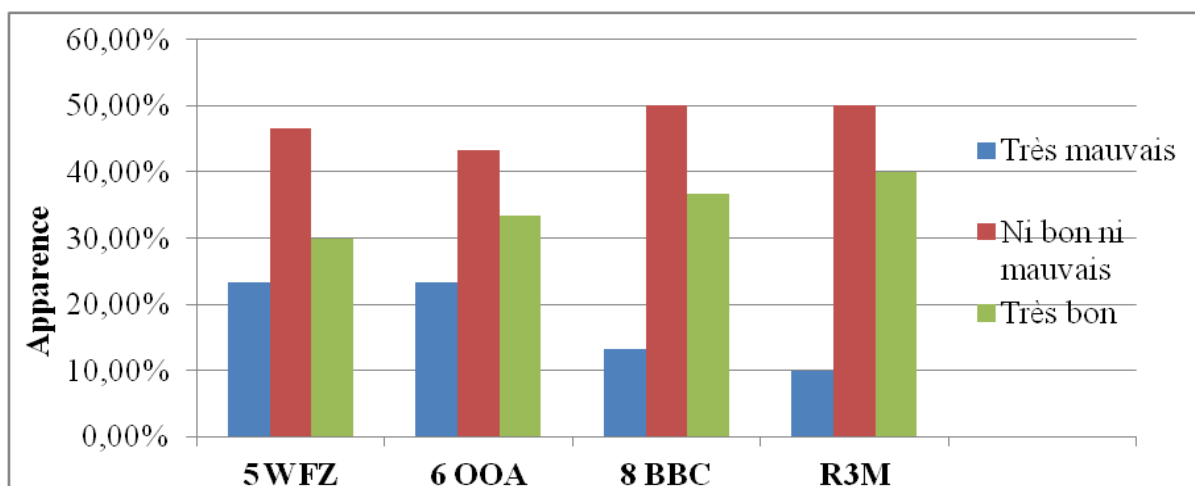


Figure IV-n°25 : Les résultats de l'appréciation des produits sur l'apparence.

Les résultats obtenus après l'appréciation des produits sur l'apparence dans la figure n°25 ; montrent que l'apparence des quatre produits presque bonne et acceptable avec une petite différence entre elles, donc on peut les classer selon leur acceptabilité ; (voir l'annexe I) comme suit :

- La première : la boisson R3M avec 40% très bon.
- La deuxième : la boisson 8BBC. 36,66% très bon.
- La troisième : la boisson 6OOA. 33,33% très bon.
- La quatrième : la boisson 5WFZ. 30% très bon.

La figure n° 26 représente les résultats de l'appréciation des produits sur l'odeur.

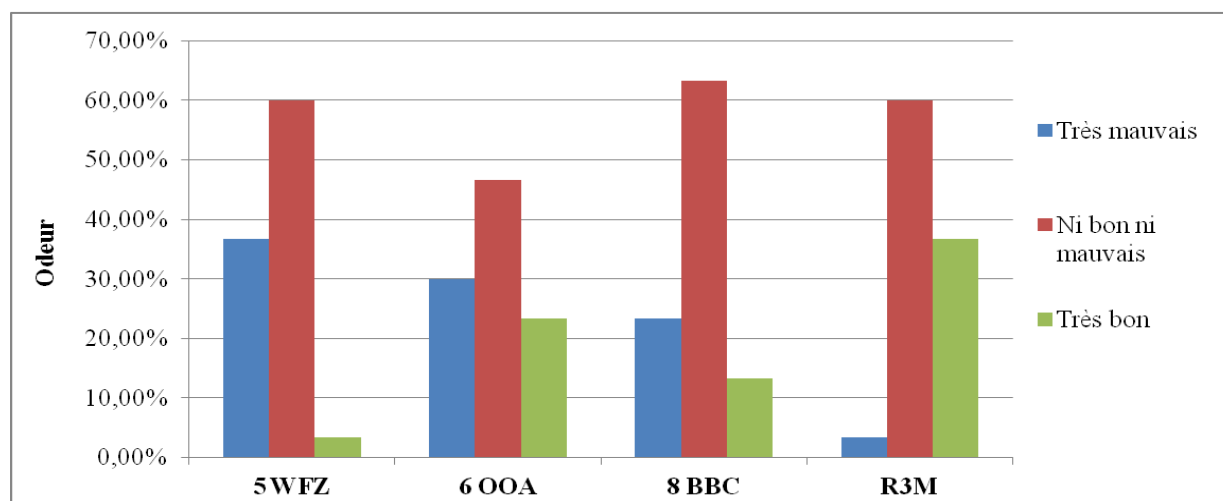


Figure IV- n°26: Les résultats de l'appréciation des produits sur l'odeur.

Selon les résultats de l'appréciation des boissons sur l'odeur dans figure n°26 ; la boisson qui possède l'odeur la plus acceptable c'est la boisson R3M, pour la boisson WFZ (3,33% très bonne et 36,66% très mauvaise) (voir l'annexe I) possède une odeur désagréable par rapport aux autres BBC et OOA qui ont une odeur ni bonne ni mauvaise.

La figure n° 27 représente les résultats de l'appréciation des produits sur le goût.

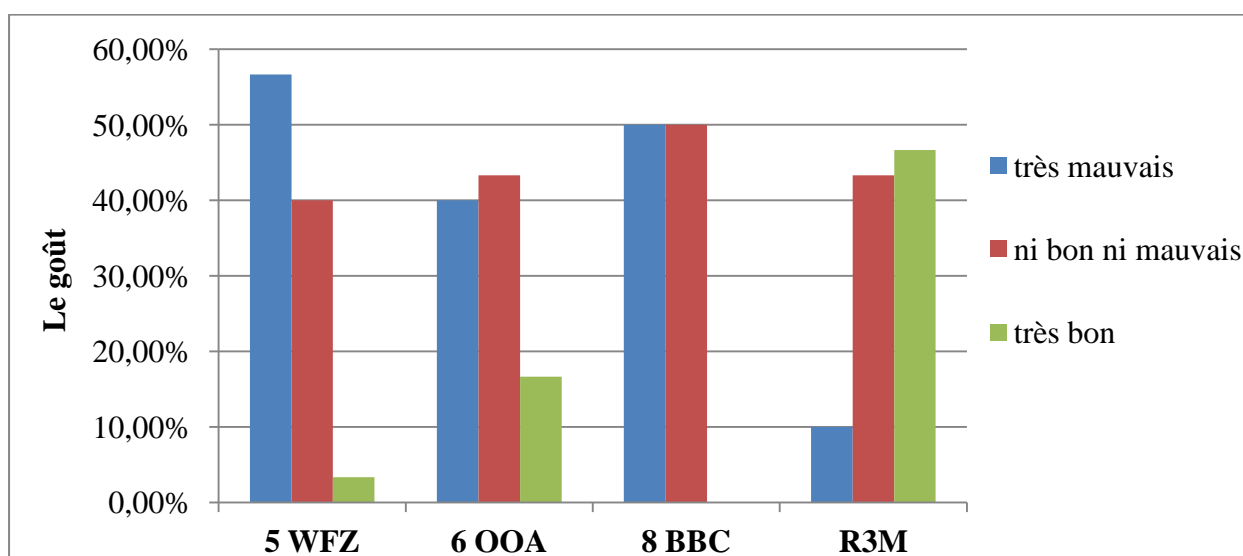


Figure IV-n°27: Les résultats de l'appréciation des produits sur le goût.

Selon les résultats de l'appréciation des produits sur le goût, le goût de la boisson R3M est le plus acceptable (46,66% très bonne et 10% très mauvaise), mais pour la boisson OOA son goût moyen et pour les deux autres boissons restantes BBC (50% très mauvais et 0% très bon) et WFZ (56,66% très mauvais et 3,33% très bon) possèdent un goût le plus inacceptable.

La figure n° 28 représente les résultats de l'appréciation des produits sur la texture.

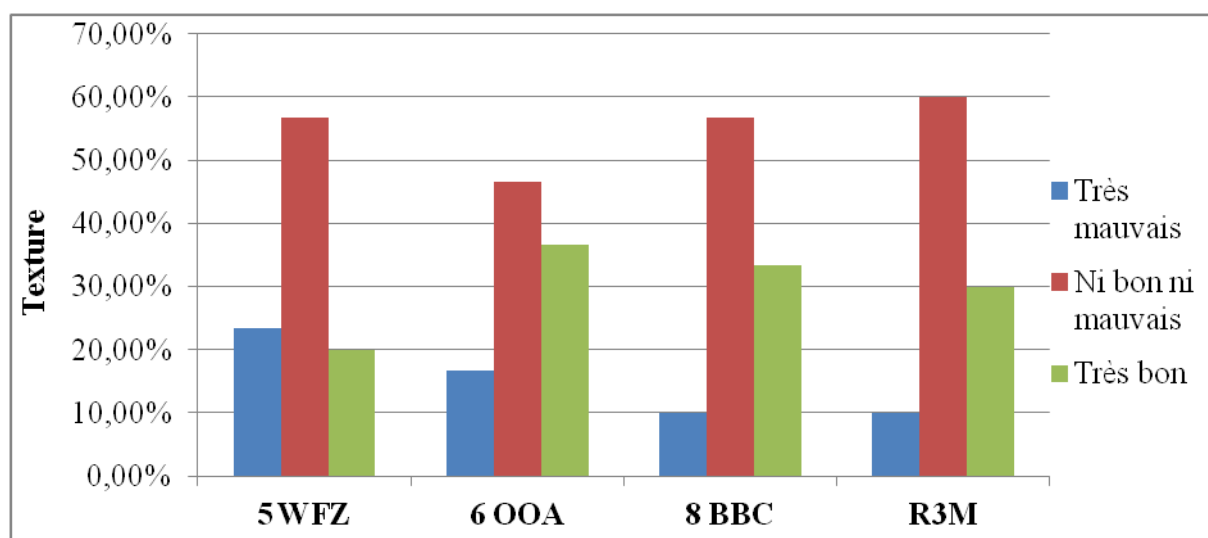


Figure IV-n° 28: Les résultats de l'appréciation des produits sur la texture.

Les résultats de l'appréciation des produits sur la texture, montre que toutes les boissons ont presque la même texture qui peut être considérée comme une texture moyenne ; presque acceptable ; dont la boisson OOA la plus acceptable puis BBC puis R 3M et WFZ.

Évaluation de l'acidité et la douceur des produits :

A/Évaluation de l'acidité :

La figure n° 29 représente les résultats de l'évaluation de l'acidité.

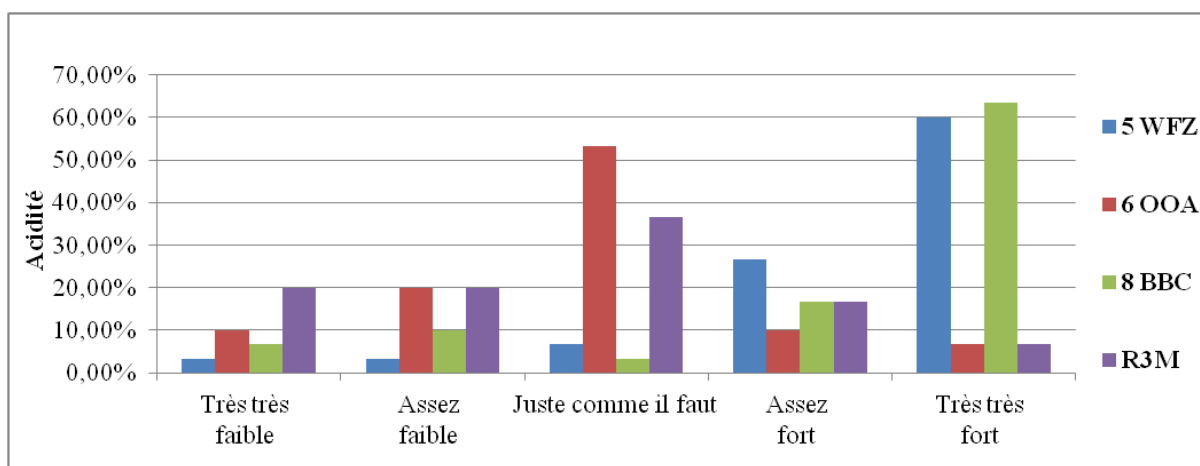


Figure IV-n°29 : Les résultats de l'évaluation de l'acidité des produits.

Les résultats de l'évaluation de la l'acidité des produits montrent que les deux boissons 5WFZ et 8BBC possèdent une acidité très fortes donc sont les plus acides que 6OOA et R3M. Cette acidité peut être due à la composition des deux boissons qui contient des bonnes quantités de citron et de l'orange (WFZ : 1/3 carotte ,1/3 citron ,1/3 orange) (BBC : 0 carotte, 1/2 citron, 1/2 orange).

B/évaluation de la douceur :

La figure n° 30 représente les résultats de l'évaluation de la douceur.

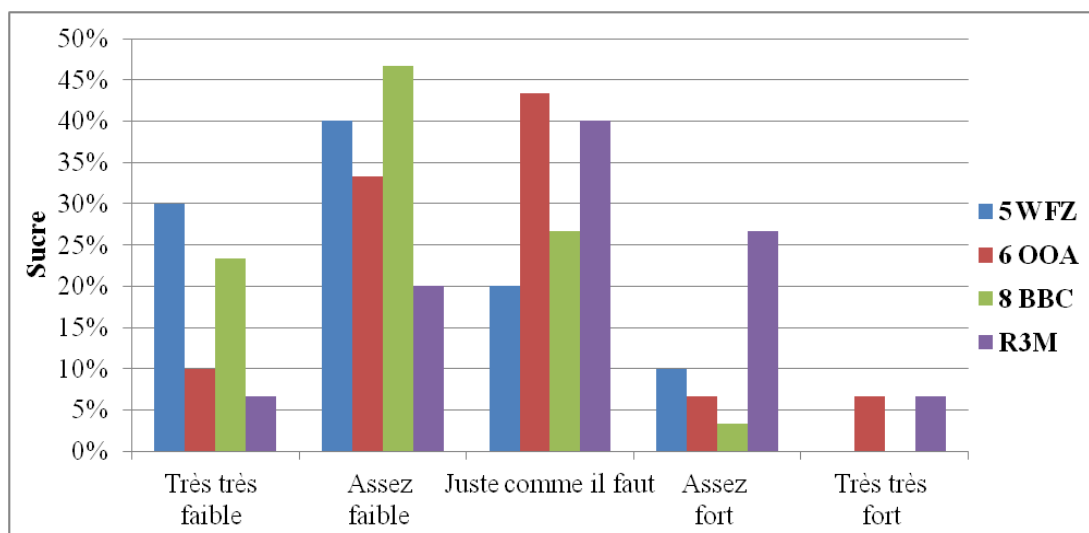


Figure IV-n°30 : Les résultats de l'évaluation de la douceur (sucre) des produits.

D'après les résultats de l'évaluation de la douceur (sucre) des produits, on peut dire que les boissons 5WFZ et 8BBC sont fortement faibles en sucre, mais pour les boissons R3M et 6OOA ; les résultats sur la figure indiquent qu'ils possèdent une douceur juste comme il faut.

Conclusion :

D'après tous les résultats obtenus après l'évaluation sensorielle des boissons formulées et en comparaison avec le témoin R3M ; on peut dire que parmi les trois boissons formulées 5 (WFZ), 6 (OOA), 8 (BBC) ; la boisson numéro 6 de référence (OOA) composée de (1/2 de carotte + 0 de citron + 1/2 d'orange) c'est la meilleure boisson qui possède une bonne mixture avec une qualité gustative acceptable en raison qu'elle a une bonne texture, bonne apparence, une acidité acceptable, une douceur juste comme il faut, un goût et une odeur moyennes mais acceptables.



CONCLUSION

Conclusion

Au cours de ce travail, nous avons utilisé le plan de mélange pour élaborer une recette de cocktail à base de fruits (citron, orange) et de légume (carotte).

L'utilisation de plan de mélange nous a permis d'obtenir 2 modèles mathématiques selon la réponse choisie :

Pour le pH, on a obtenu le model qui suit :

$$Y = 4,608 CA + 2,601 CI + 3,690 OR - 3,370 CA.CI - 0,872 CA.OR - 1,185 CI.OR - 3,075 CA.CI.OR.$$

Pour le degré brix, on a obtenu le model qui suit :

$$Y = 12,566 CI + 15,147 OR + 11,856 CA + 1,318 CI.OR - 5,064 CI.CA - 0,082 OR.CA + 12,825 CI.OR.CA.$$

D'après les résultats des analyses physico-chimiques (pH et degré brix) et selon la norme de l'entreprise on a sélectionné quatre boissons qui ont un degré brix près de 14 (4, 5, 6, 8).

Ces boissons ont subi un test de stabilité qui consiste à mettre un échantillon de chaque boisson à température ambiante (22°C), à l'étuve (30°C), à l'abri de la lumière et au soleil pendant 21 jours.

Les résultats trouvés ont montrés que le produit n°5 est jugé stable concernant le suivi de pH et le produit n°6 jugé aussi stable concernant le suivi de degré brix. Et leurs résultats de l'analyse microbiologique montrent l'absence totale des microorganismes donc la pasteurisation a été efficace.

Concernant les résultats de l'évaluation de l'activité antioxydante (par le pouvoir anti radicalaire (DPPH)) et le dosage des polyphénols, c'est le produit n°5 qui a atteint un pourcentage d'inhibition et une quantité des polyphénols plus élevé qui sont d'ordre de 80% et $14,9 \pm 0,015$ mg EAG/100ml de jus respectivement, suivi des produits 4 et 6 avec un pourcentage qui est proche à 76% et une quantité $12 \pm 0,006$ mg EAG/100ml de jus pour le produit 4 et $12,1 \pm 0,0014$ mg EAG/100ml de jus pour le produit 6

Conclusion générale

En dernier c'est le produit n°8 qui a marqué un pourcentage d'inhibition et une quantité des polyphénols les plus faibles par apport aux 3 autres produits avec 48% et $11,5 \pm 0,0049$ mg EAG/100ml de jus respectivement.

Après l'évaluation sensorielle des boissons formulées et en comparaison avec le témoin R3M ; la boisson n°6 de référence (OOA) composée de (1/2 de carotte +1/2 d'orange) est la meilleure boisson et la plus acceptable.

A partir de ces résultats, il serait souhaitable de :

- Réaliser le dosage de la vitamine C.
- Éviter d'ajouter l'acide citrique aux produits naturellement acides.
- Prolonger la durée de suivi pour savoir la date limite de consommation des boissons.



BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographique :

A

-**ABBAS Salma et KHOUDI Amira, 2016.** 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 ,64 p.

-**Amir BOUROKAA, 2012.**étude biochimique de l'adultération du jus de fruit. Micro thèse. Université de Carthage, 41p.

-**Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P et Simpson R, 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologie et technique d'analyse du lait. In science et technologie du lait. Transformation du lait. Ed. Ecole polytechnique de Montréal. PP : 1-6.

-**ANGONT J, 2010.**Durée de vie microbiologique des aliments.

-**Anonyme janvier, Février 2014 .**Agroligne., L'essentiel de l'agroalimentaire et l'agriculture N°87 .

-**Anonyme.2000 .**Direction de l'information légale et administrative. Guide des bonnes pratiques d'hygiène dans industrie des jus de fruits, nectars et produits dérivés. Edition décembre 2000.

-**APAB (Association des producteurs Algériens de boissons). Décembre 2011.** Industrie Algérienne des jus de fruits, nectars et produits dérivés : guide des bonnes pratiques d'hygiène.

B

-**BENEDISTE. A et BACHES. M 2002-** Agrumes Ed Ugen Ulmer, Paris n° 132, 96P

-**B.I.H.A, 2009.** Fiche variétale d'agrumes. Maroc, n°14377, P 25.

-**BEUCHAT L.R., 1992,** Media for detecting and enumerating yeasts and moulds, International Journal of Food Microbiology, 17 : 145-158.

Références bibliographiques

-BM Watts et autres .Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments préparés avec l'aide du centre de recherche pour le développement international.ottawa . Canada CRDI .1991

-Bouguerra Ali, 2012. Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des grains de Foeniculum vulgare Mill, en vue de son utilisation comme conservateur alimentaire.

-Brand-williams W, Cuvelier ME, Berset C. use of a free radical method to evaluate antioxydant activity. LWT-Food sci Technol. 1995,28 (1) :25-30.

C

-Carey Reams, 2016. Le taux de sucre comme critère de qualité.

-CHRISTINE VIRBEL-ALONSO, 2011. Citron et autres agrumes, un concentré d'astuces pour votre maison, votre santé, votre beauté.

-Claudie DHUIQUE-MAYER, 25/10/2007. Evaluation de la qualité nutritionnelle des jus d'agrumes : estimation in vitro de la biodisponibilité des caroténoïdes. Thèse de doctorat. Université Montpellier II.99p.

-Codex alimentarius, 2005.Normes générale codex pour les jus et les nectars de fruits.

-Codex. STAN 247-2005, pp19.

-CODEX STANDARD FOR CANNED FRUIT COCKTAIL CODEX STAN 78-1981).

D

-DAHMANI Khoukha et ISKOUNEN Lynda, 2012-2013.teneurs en antioxydants et pouvoirs antioxydants de quelques variétés de jus de fruits industriels. Mémoire Master II .Université de Bejaïa.50p.

-DANSOKO Naïssata, DIABY Kadi, ELWALID Nabilla, FERIANI Amira, MOKADEM Ihssane, janvier 2016. Les jus de fruits et les nectars.

-DARINMOU, 2000. Conseil pour le consommateur. Laboratoire darinmoub. Site darinmoub.com / conseils.pdf.

E

-Echeverria E. Valich J. (1989). Enzymes of sugar and acid metabolism in stored Valencia oranges. J. Am. Soc. Hort. Sci. 114, 445-449.

-ELISABETH V, 2008 « a ». Aliments et boissons. Filières et produits .3^{ème} édition. Doin éditeur. ISBN : 978-2-7040-1263-3.

-ELISABETH V, 2008 « b ». Aliments et boissons. Technologies et aspects réglementaires. 3^{ème} édition Doin éditeur. Centre régionale de documentation pédagogique d'Aquitaine .3^{ème} édition .ISBN : 978-2-7040-1264-0.

G

-Goullouin F ,Tonelli N .2013 .Des fruits et légumes et des grains comestible du monde entier.Edition :Briyitte Peyrot.Poos ,Paris Lavoisier.

H

-HADDAD Hassiba et BOUZID Leila 16 juin 2016. Activités antioxydante des écorces, feuilles, pépins et de jus de citron.Mémoire Master II.Université de Bejjai. 36p.

-HAMA Fayza, ASLOUNE Hanane, 21/6/20117. Effet d'association d'extrait de pulpe d'orange et citron sur l'activité antioxydante. Mémoire Master II. Université de Bejaïa.45p.

-Hammoudi Mabrouka et Riad Amina., 2013. Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'Ouargla).

-Harris G.G., Brannan R.G.2009. Apriliminary evaluation of antioxydant comprouds, reducing potentiel, and radical scavening of pawpaw, (Asimia tribloba) fruit pulp from different stages of ripeness. LWT-Food science and Technology, 42 :275-279.

- Hays, G.L.. 1951.** The isolation, cultivation and identification of organisms which have caused spoilage in frozen concentrated orange juice. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, **54** : 135.
- Hays, G.L. and Reister, D.W.. 1952.** The control of “off-odor” spoilage in frozen concentrated orange juice. Food Technology, **6** : 386-389.
- HENK J., Zwir E et Rik L, 2003** caroténoïdes et flavonoïdes contre le stress oxydatif. Aromes ingrédients additifs. 44 :42-45.

I

- Iberraken Zahia, 2016.**Analyse physicochimique et microbiologique d’un jus IFRUIT. Mémoire de Master II . Université A. MIRA – Bejaia, 2016 ,40 pages.
- ISABELLE ESCARTIN, 11/2011.**Guide des agrumes.
- Ismail, A., Marjan Z.M., Foong C.W. 2004.** Total antioxydant activity and phenolics content in selected vegetables.journal of food chemistry, 87 :581-586.
- ISO 8553 / IDF 131. Mai 2004.** Lait. Dénombrement des micro-organismes. Méthode de l’anse sur boîtes de Petri à 30 °C.
- ISO 8552 / IDF 132. Mai 2004.** Lait. Estimation des micro-organismes psychrotrophes. Technique par comptage des colonies à 21 °C (méthode rapide).
- ISO 14461-1 / IDF 169-1. Mai 2005.** Lait et produits laitiers. Contrôle de qualité en laboratoires microbiologiques. Partie 1: Evaluation de la performance des analystes effectuant les comptages de colonies
- ISO 8784-1. Juillet 2005.** Pâte, papier et carton. Analyse microbienne. Partie 1: Dénombrement total des bactéries, levures et moisissures basé sur la désintégration.
- ISO 6730 / FIL 101. Septembre 2005.** Lait. Dénombrement des unités formant colonie de micro-organismes psychrotrophes. Technique par comptage des colonies à 6,5 °C.
- ISO 20743. Mai 2007.** Textiles. Détermination de l’activité antibactérienne des produits finis antibactériens.
- Ispirade E., 2002** Introduction à la transformation industrielle des fruits Ed Tec a Doc.

J

-**JACQUES GOUPY, 2005.** Introduction aux plans d'expériences. Edition DUNOD.

-**Jacques Goupy et Lee Creighton, 2006,** plans d'expériences. 3^e édition DUNOD.

-**JARVIS B., 1973,** Comparison of an improved rose bengal-chlortetracycline agar with other media for the selective isolation and enumeration of moulds and yeasts in food, *Journal of Applied Bacteriology*, 36 : 723-727.

-**Journal officiel de la république algérienne. (1998).** Arrêté interministériel N° JORA : 035 du 27-05-1998 du 25 Ramadhan 1418 correspond au 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 14 safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certains denrées alimentaires (Annexe I Tableau VII).

K

-**Kamazawa S, Tanguchi M., Suzuki Y., Shimra M., Kwon M-S et Nakayama T. 2002.** Antioxidant activity of polyphenols in carob pods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 373 – 377.

-**Karoui L.J et Marzouk B .2013 .** Characterization of bioactive compounds in Tunisian Bitter Orange (*Citrus aurantium L.*) Peel and juice and determination of their antioxydant activities.

-**KIMOUCHE KARIMA, 2008.**étude de quelques plans d'expériences associées aux surfaces de réponses.These Magister. Université de Constantine.75p.

-**KING A.D., HOCKING A.D. & PITT J.I, 1979,** Dichloran-Rose Bengal medium for enumeration and isolation of molds from foods, *Applied and Environmental Microbiology*, 37 : 959-964.

L

-**LEDESMA-ESCOBAR C.A et LUQUE de CASTRO M.D, 2014,** Towards a comprehensive exploitation of citrus. *Trends food science and technology* 39, 63-75.

-LUCIEN AMBRE, NARBONNE LEA, 17 Novembre 2016, Conception et installation de parcelles agro forestière méditerranéennes.

M

-Marilidia CLOTTEAU, 29 mars 2002. Production d'un jus d'orange par couplage traitement enzymatique et microfiltration tangentielle. Thèse de Master. ENSIA SIARC Montpellier.36p

-Mazarine E, 2006., Fiches nutritionnelles et tableaux de composition moyenne des fruits et légumes. Agence fruits et légumes frais Aprifel

-M'hiri Nouha, 25/11/2015. Étude comparative de l'effet des méthodes d'extraction sur les phénols et l'activité antioxydante des extraits des écorces de l'orange «Maltaise demi sanguine » et exploration de l'effet inhibiteur de la corrosion de l'acier au carbone. Thèse de doctorat. Université de Lorraine.143p.

-MICHELE.T, Novembre 2012. Le miracle du citron.

-Mohammed Kaci et Abdenour Abtroun,La filière boisson en Algérie 2012,Programme d'Appui aux PME /PMI et à la maîtrise des technologies d'information et de communication (PME II) ,apap, juin 2013 .page 44

-MOSSEL D.A.A., VISSER M. & MENGERINK W.J.H., 1962, A comparison of media for the enumeration of moulds and yeasts in foods and beverages, Laboratory Practice, 11 : 109-112.

-Murdock, D.I., Folinazzo, J.F. and Troy, V.. 1951. Evaluation of plating media for citrus concentrates. Food Technology, 6 : 181-185.

N

-NASSIMA BENARAB, du 1 au 15 juillet 2014.Filière de jus de fruits et boissons gazeuses). la petite bulle fragile, l'Eco n°92 /, Bimensuel de l'économie et de finance

-NATHALIE RAYNAU, 2007-2008. Saveur du monde.

-NF EN ISO 4833 (V 08-011). Mai 2003. Microbiologie des aliments. Méthode horizontale pour le dénombrement des microorganismes. Technique de comptage des colonies à 30 °C.

-NF EN 14569 (V 03-011). Février 2005. Produits alimentaires. Dépistages microbiologiques des aliments ionisés en utilisant la technique LAL/GNB.

-NF ISO 7698 (V 03-763). Août 1991. Céréales, légumineuses et produits dérivés. Dénombrement des bactéries, levures et moisissures.

-NF ISO 17410 (V 08-033). Novembre 2001. Microbiologie des aliments. Méthode horizontale pour le dénombrement de micro-organismes psychrotrophes.

-NF ISO 21527-1 (V 08-040-1), Novembre 2008 (2nd tirage), Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des levures et des moisissures – Partie 1 : Technique par comptage des colonies dans les produits à activité d'eau supérieure à 0,95.

-NF T 72-171. Novembre 1988. Antiseptiques et désinfectants utilisés à l'état liquide, miscibles à l'eau. Détermination de l'activité bactéricide en présence de substances interférentes de référence. Méthode par filtration sur membranes.

-NICOLAS DUPUY, Avril 2014. Guide de bonnes pratiques de production de la carotte dans la zone des Niayes au Sénégal.

P

-PHILIPPE TRIBOULET, 9/9/2008. Notions de bases sur les plans d'expériences. Lycée Niepce – Chalon sur Saône.49 p.

-PRALORAN.C, 1971- les agrumes Ed. Éditeur 8348, Paris n°5 P 25.

-Prolongeau V et Renaudin N, 2009. Charte d'engagement volontaire de progrès nutritionnels : jus et nectar de fruits. Version grand public, UNIJUS : union Nationale interprofessionnelle des jus de fruits. 47p.

R

-**REDURANT J.P, 2007.** Ombellifères de France 2. Bull. de la SBCO, NS, numéro spécial 27.

-**RYMOND DEXTREIT, 1998.** Les cinq merveilles naturelles éd : vivre en Harmonie.

S

-**Shi X., Dala N.S; 1991.** Antioxydant behaviour of caffeine : efficient scavenging of hydroxyl radical. *Food and Chemical toxicology* 29, 1 – 6.

-**Singleton V., Orthofer R et Lamuela-Raventos R. 1999.** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxydants by means of folin-ciocalteau reagent. *Methodes of enzymologie*, 299, 152- 178.

-**Souci.S.W ,Fachmann W,Kraut.H 1994 Fruit In : Food Composition 5eme Ed :CRD Press.London.Press 801-980 .**

T

-**Teuscher.E, Anton. R, Lobstein.A, 2005.** Plantes aromatiques. Ed. Tec et Doc-Lavoisier, paris Pp : 60:79.

-**Thomas DESMIER, 29 Mars 2016,** Les antioxydants de nos jours, définition et application.

-**T 90-425. Février 1992.** Essais des eaux. Examens bactériologiques des récipients et systèmes de bouchage destinés aux eaux conditionnées.

V

-**VALNET. J, 2001.** La santé par les fruits, légumes et les céréales. Ed vigot. Pp : 207-281.

X

-XP CEN ISO/TS 11133-2 (V 08-104-2), Janvier 2004, Microbiologie des aliments - Guide pour la préparation et la production des milieux de culture - Partie 2 : Guide général pour les essais de performance des milieux de culture.

-Xu G., Liu D., Chen J., Ye X., Ma Y and Shi J .2008. juice components and antioxydant capacity of Citrus varieties cultivated in China. Food Chem 106 : 545-551.

A stylized scroll graphic with a light gray background and a black outline. The scroll is partially unrolled, with the top-left and bottom-right corners rolled up. The word "ANNEXES" is written in a bold, black, serif font in the center of the scroll.

ANNEXES

Annexes

Annexe I: Les tableaux des résultats de l'évaluation sensorielle des boissons formulées et sélectionnées.

Tableau 1 : Les résultats de l'appréciation des produits sur l'apparence.

Paramètres sensoriels	Appréciation			
	Numéro et référence de produit	Très mauvais	Ni bon ni mauvais	Très bon
Apparence	WFZ	23,33%	46,66%	30%
	OOA	23,33%	43,33%	33,33%
	BBC	13,33%	50%	36,66%
	R 3M	10%	50%	40%

Tableau 2: Les résultats de l'appréciation des produits sur l'odeur.

Paramètres sensoriels	Appréciation			
	Numéro et référence de produit	Très mauvais	Ni bon ni mauvais	Très bon
Odeur	WFZ	36,66%	60%	3,33%
	OOA	30%	46,66%	23,33%
	BBC	23,33%	63,33%	13,33%
	R 3M	3,33%	60%	36,66%

Tableau 3: Les résultats de l'appréciation des produits sur le goût.

Paramètres sensoriels	Appréciation			
	Numéro et référence de produit	Très mauvais	Ni bon ni mauvais	Très bon
Goût	WFZ	56,66%	40%	3,33%
	OOA	40%	43,33%	16,66%
	BBC	50%	50%	0%
	R 3M	10%	43,33%	46,66%

Annexes

Tableau 4: Les résultats de l'appréciation des produits sur la texture.

Paramètres sensoriels	Appréciation			
	Numéro et référence de produit	Très mauvais	Ni bon ni mauvais	Très bon
Texture	WFZ	23,33%	56,66%	20%
	OOA	16,66%	46,66%	36,66%
	BBC	10%	56,66%	33,33%
	R 3M	10%	60%	30%

Tableau 5: Les résultats de l'évaluation de la douceur (sucre) des produits.

Douceur	Intensité					
	Numéro et référence de produit	Très très faible	Assez faible	Juste comme Il faut	Assez fort	Très très fort
Sucre	WFZ	30%	40%	20%	10%	0%
	OOA	10%	33,33%	43,33%	6,66%	6,66%
	BBC	23,33%	46,66%	26,66%	3,33%	0%
	R 3M	6,66%	20%	40%	26,66%	6,66%

Tableau 6: Les résultats de l'évaluation de l'acidité des produits.

acidité	Intensité					
	Numéro et référence de produit	Très très faible	Assez faible	Juste comme Il faut	Assez fort	Très très fort
Acidité	WFZ	3,33%	3,33%	6,66%	26,66%	60%
	OOA	10%	20%	53,33%	10%	6,66%
	BBC	6,66%	10%	3,33%	16,66%	63,33%
	R 3M	20%	20%	36,66%	16,66%	6,66%

Annexes

Tableau 7: Les autres commentaires sur les produits.

Numéro et référence de produit	Les commentaires
5 (WFZ)	Produit très acide. Ni bon ni mauvais. Après avoir déguster ce jus j'ai constaté qu'il est acide en plus il a un goût un peu moisi. Produit très acide. Un peu acceptable. Bon. Produit assez fort en acidité .
6 (OOA)	Rapport sucre / acidité à ajuster . Très bon produits . Très mauvais. L'homogénéisation du produit est partiellement maintenant. Trop acide. Bon
8 (BBC)	Qualité gustative moyenne. Produit très acide. Moyen. Très mauvais. Acidité très proncée. Produit très acide. Produit trop acide.
Produit fabriqué R3M	Très bon . La concentration du sucre se présente en excés. Produit très sucré . On ressent pas bien le goût de l'orange. Un peu sucré mais c'est mon préféré. Produit faible en acidité.

Annexes

Annexe II : Les tableaux des résultats des analyses physicochimiques pendant le suivi des boissons formulées et sélectionnées

Tableau 8 : Les résultats de degré brix des quatre boissons conservées à température de 22°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	14,3	13,5	éliminée	éliminée
5	13,005	13	10,7	11,3
6	13,405	13	11,4	12,1
8	13,9	14	11,2	10,9

Tableau 9 : Les résultats de degré brix des quatre boissons conservées à température de 30°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	14,3	14	éliminée	éliminée
5	13,005	13	10,8	11,4
6	13,405	13,1	11,6	12,1
8	13,9	14	11,4	10,9

Tableau 10 : Les résultats de degré brix des quatre boissons exposées au soleil lors de la conservation à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	14,3	14,4	éliminée	éliminée
5	13,005	13,1	10,7	11
6	13,405	13	12,3	12,4
8	13,9	14	11,1	12,1

Tableau 11 : Les résultats de degré brix des quatre boissons conservées à l'abri de la lumière à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	14,3	13,9	éliminée	éliminée
5	13,005	13	10,8	10
6	13,405	12,8	11,7	12,7
8	13,9	13,5	11,2	11,8

Annexes

Tableau 12 : Les résultats de ph des quatre boissons conservées à température de 22°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) \ Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	3,23	3,4	éliminée	éliminée
5	3,005	3,18	2,8	2,86
6	4,075	4,16	3,73	3,71
8	2,855	3,06	2,56	2,62

Tableau 13 : Les résultats de ph des quatre boissons conservées à température de 30°C à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) \ Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	3,23	3,39	éliminée	éliminée
5	3,005	3,21	2,8	2,85
6	4,075	4,17	3,72	3,71
8	2,855	3,04	2,55	2,64

Tableau 14: Les résultats de ph des quatre boissons exposées au soleil lors de la conservation à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) \ Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	3,23	3,53	éliminée	éliminée
5	3,005	3,27	2,83	2,92
6	4,075	4,23	3,78	3,8
8	2,855	3,18	2,54	2,58

Tableau 15: Les résultats de ph des quatre boissons conservées à l'abri de la lumière à partir de T=0 jusqu'à 21 jours.

Temps (jours) \ Numéro de la boisson	0j	7j	14j	21j
4	3,23	3,45	éliminée	éliminée
5	3,005	3,25	2,8	2,86
6	4,075	4,19	3,74	3,71
8	2,855	3,08	2,56	2,58

Annexes

Annexe III: Le tableau de domaine d'utilisation et le principe et formule-type des milieux de culture utilisés dans les analyses microbiologiques.

Tableau 16 : Les milieux de culture utilisés pour les analyses microbiologiques de jus élaboré.

Milieux de culture	Domaine d'utilisation	Principe et formule-type
DRBC Gélose au Dichloran Rose Bengale Chloramphénicol *MOSSEL D.A.A et autres, 1962 *JARVIS B, 1973 *KORBURGER J.A et autre, 1978 *KING A.D et autres, 1979 *BEUCHAT L.R, 1992 *XP CEN ISO/TS 11133-2 (V 08-104-2), 2004 *NF ISO 21527-1 (V 08-040-1), 2008	Est recommandée pour le dénombrement des levures et des moisissures viables dans les produits destinés à l'alimentation humains et animale susceptibles d'en contenir, dont l'activité en eau est supérieure à 0,95, conformément à la méthode préconisée dans la norme NF ISO 21527-1 (décembre 2008).	<u>Formule-type :</u> (pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales) Pour 1 litre de milieu : - Polypeptone.....5,0 g - Glucose.....10,0 g - Phosphat monopotassique.....1,0 g - MgSO ₄ .H ₂ O.....0,5 g - Dichloran.....2,0 mg - Rose bengale..... 25,0 mg - Chloramphénicol... .50,0 mg

		<p>- Chlorhydrate de chlortétracycline.....50,0mg</p> <p>- ZnSO₄, 7H₂O.....10,0mg</p> <p>- CuSO₄,5H₂O.....5,0 mg</p> <p>- Tergitol.....1 mL</p> <p>- Agar agar bactériologique.....12,4g</p> <p>*pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C : 5,6 ± 0,2.</p> <p><u>Principe :</u></p> <p>-La peptone et le glucose assurent la croissance des levures et moisissures.</p> <p>-Le dichloran et le rose bengale ralentissent le développement des bactéries et préviennent l'invasion des boîtes de pétri par les moisissures en limitant leur prolifération. Le rose bengale assimilé par les levures facilite leur dénombrement en colorant les colonies en rose.</p> <p>-La présence de chloramphénicol, antibiotique thermostable, et</p>
--	--	--

Annexes

		<p>de chlorotétracycline permet de renforcer la sélectivité du milieu vis-à-vis de plupart des bactéries contaminantes.</p> <p>-Le zinc et cuivre présents sous forme de sulfates améliorent la production de pigments par les moisissures.</p> <p>-Le tergitol limite la prolifération des Mucoraceae.</p>
<p>La gélose pour dénombrement PCA</p> <p>*NF T 72-171, 1988</p> <p>*NF ISO 7698 (V 03-763), 1991</p> <p>*T 90-425, 1992</p> <p>*NF ISO 17410 (V 08-033), 2001</p> <p>*NF EN ISO 4833 (V 08-011), 2003</p> <p>*XP CEN ISO/TS 11133-2 (V 08-104-2), 2004</p>	<p>La gélose glucosée à l'extrait de levure, appelée par les Anglo-Saxons « Plate Count Agar » ou PCA, est utilisé en bactériologie alimentaire pour le dénombrement des bactéries aérobies psychotropes, mésophiles dans le lait, les viandes, les produits à base de viande, les autres produits alimentaires, ainsi que pour l'analyse des produits pharmaceutiques, des produits cosmétiques et de leurs matières premières .</p>	<p><u>Formule-type :</u></p> <p>(pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales)</p> <p>Pour 1litre de milieu :</p> <p>-Tryptone5g</p> <p>-Extrait autolytique de levure2, 5g</p> <p>-Glucose1g</p> <p>-Agar agar bactériologique12g</p>

Annexes

<p>*ISO 8553 / IDF 131, 2004</p> <p>*ISO 8552 / IDF 132, 2004</p> <p>*NF EN 14569 (V 03-011), 2005</p> <p>* ISO 14461-1 / IDF 169-1, 2005</p> <p>*ISO 8784-1, 2005</p> <p>*ISO 6730 / FIL 101, 2005</p> <p>*ISO 20743,2007</p>		<p>*ph de milieu prêt- à- l'emploi à 25C° : 7,0 ± 0,2</p> <p><u>Principe :</u></p> <p>Les substances nutritives apportées par la Tryptone, les facteurs vitaminiques de l'extrait de levure et le glucose (source énergétique) favorisent la croissance de la plupart des bactéries à dénombrer.</p>
<p>Gélose à l'extrait d'orange</p> <p>(Détection et dénombrement des levures et des bactéries acidotolérantes)</p> <p>*Hays, G.L ,1951</p> <p>*Murdock, D.I et autres, 1951</p> <p>*Hays, G.L et autre,</p>	<p>Est utilisé pour la culture, l'isolement et la numération des levures, des moisissures et des bactéries acidotolérantes (Bacillus, Lactobacillus, Leuconostoc, streptococcus, clostridium) responsables d'altérations dans les jus de fruits et les concentrés d'agrumes, Elle est également employée pour le contrôle sanitaire des équipements industriels qui servent à la</p>	<p><u>Formule-type :</u></p> <p>(La composition peut être ajustée de façon à obtenir des performances optimales)</p> <p>Pour 1 litre de milieu :</p> <p>- Tryptone10,0 g</p> <p>- Extrait autolytique de levure3,0 g</p> <p>-Extrait d'orange 5,0 g</p>

Annexes

<p>1952</p>	<p>préparation des boissons à base de fruits.</p>	<p>- Glucose 4,0 g</p> <p>- Phosphate dipotassique 3,0 g</p> <p>- Agar agar bactériologique17,0 g</p> <p>*pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25 °C : 5,5 ± 0,2.</p> <p>L'addition de jus d'orange clarifié aux autre peptones et extraits de la formule permet d'obtenir une récupération satisfaisante pour les microorganismes capables de résister à l'acidité des jus de fruits qu'ils contaminent.</p>
<p>HO(Honey) *Iberraken Z, 2016</p>		<p><u>Formule-type :</u></p> <p>(La composition peut être ajustée de façon à obtenir des performances optimales)</p> <p>Pour 1 litre de milieu :</p> <p>-Extrait de levure05g -Glucose..... .10g -Saccharose.....250ml -Agar18g</p> <p>L'agar est une substance utilisée dans les cultures de</p>

Annexes

		bactéries et d'autres microorganismes.
--	--	---

Annexes

Annexe IV: Les photographies des boissons formulées et sélectionnées pendant le test de dégustation.



Figure 1 : Les trois boissons formulées et sélectionnées 5,6,8 après la pasteurisation dans des flacons en verre avant le teste de dégustation.



Figure 2 : Les trois boissons formulées et sélectionnées 5, 6,8 et le témoin dans des bouteilles de 1litre après le codage avant le teste de dégustation.



Figure 3 :Les trois boissons formulées et sélectionnées 5,6,8 et le témoin après la fabrication ,pasteurisation et le remplissage dans des bouteilles en PET de 1 litre.



Figure 4: l'évaluation sensorielle des boissons formulées.

Annexe V : Les résultats de la courbe d'étalonnage des polyphénols [DO = f (concentration en acide gallique)]

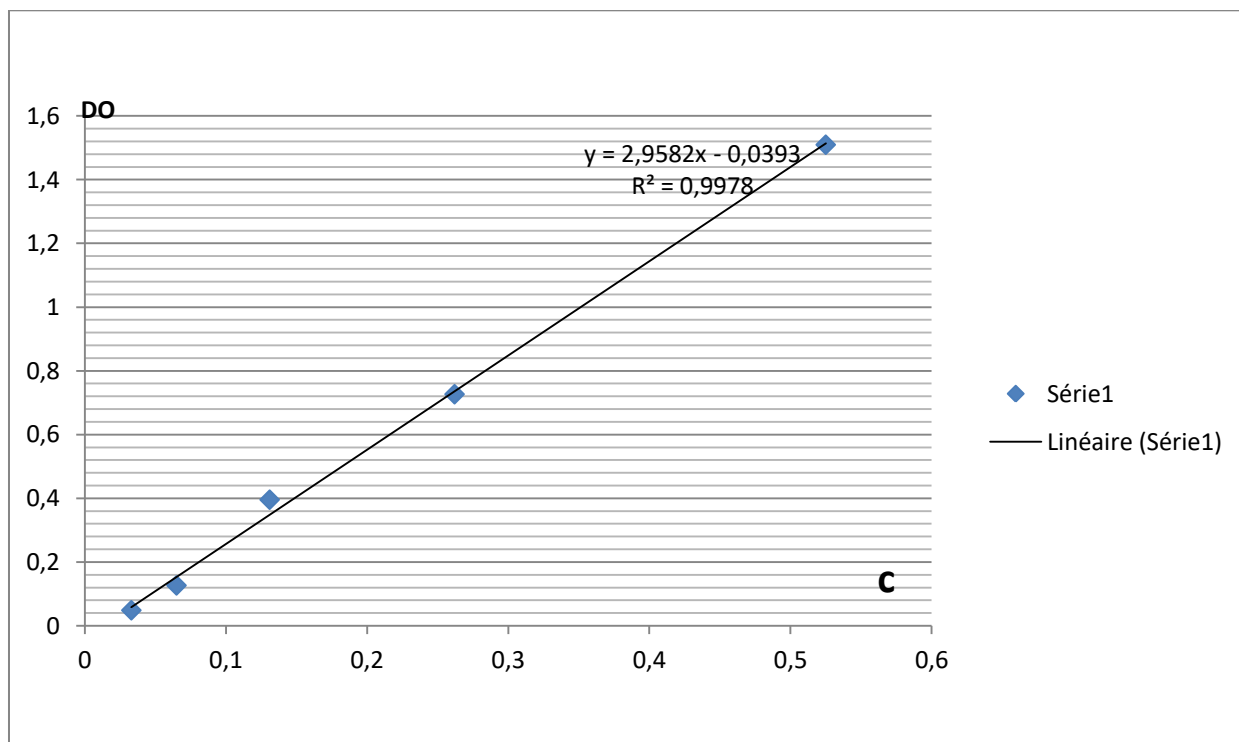


Figure 5 : Courbe d'étalonnage des polyphénols [DO = f (concentration en acide gallique)]

Annexes

Annexe VI: Les photographies des résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les boissons formulées et sélectionnées.

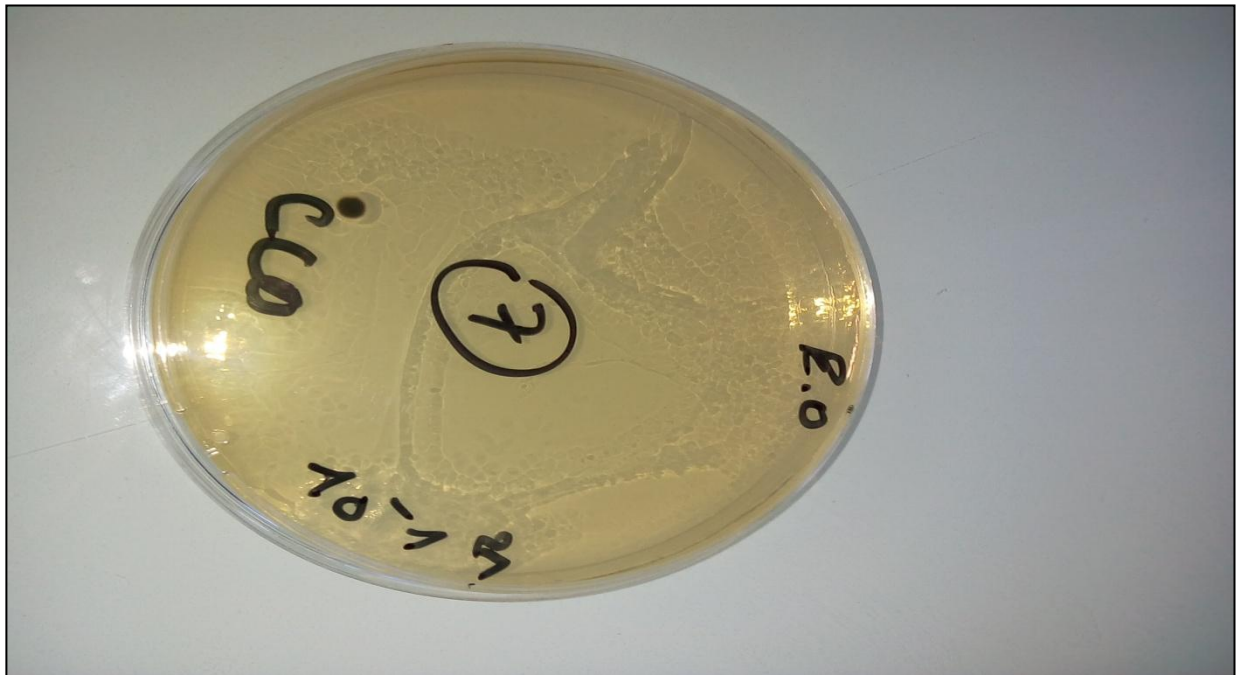


Figure 6 : Le résultats de la contamination de la boisson formulée numéro 4 par une colonie de la bactérie *Leuconostoc* après 7 jours de conservation au soleil.

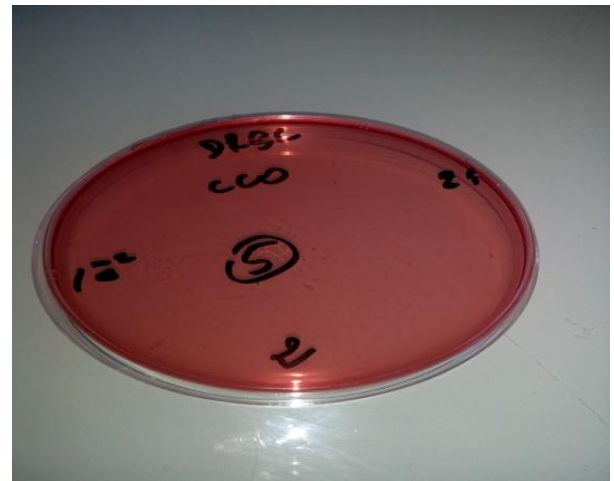


Figure 7: Les résultats de la recherche des levures et moisissures à T=0.

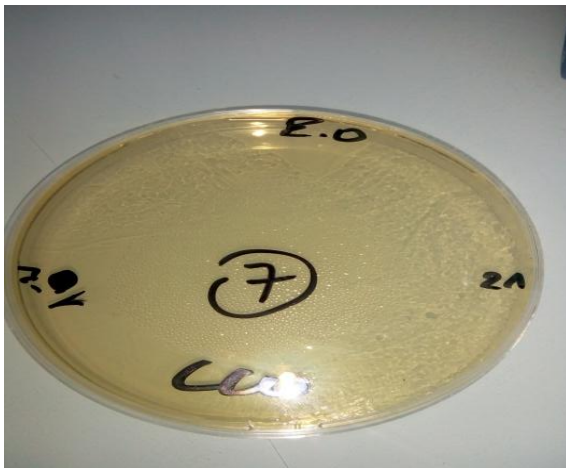
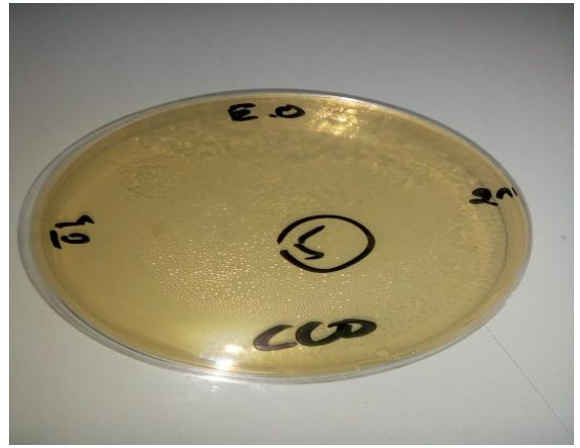
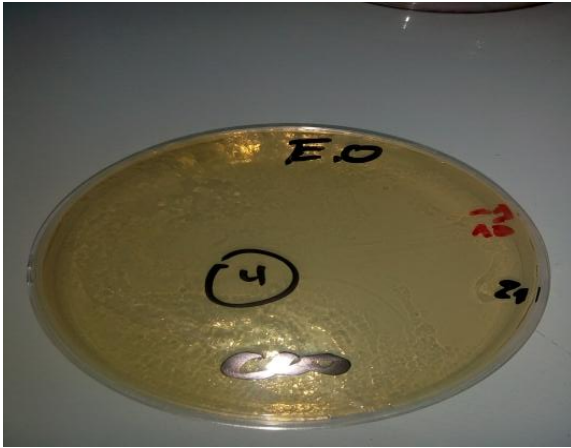


Figure 8 : Les résultats de la recherche des levures et des bactéries acidotolérantes (*Leuconostoc*) T=0.

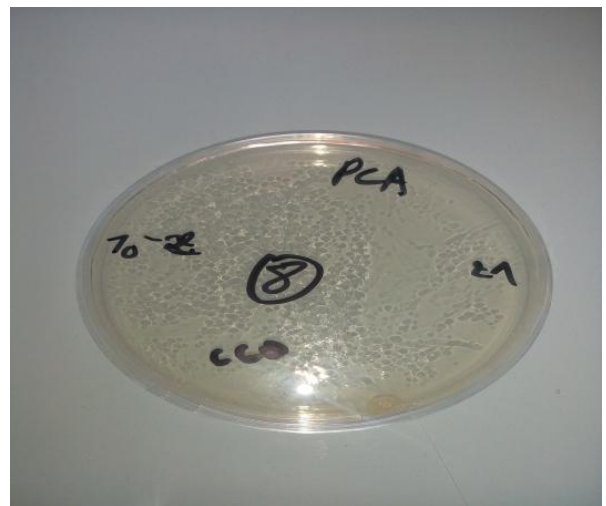
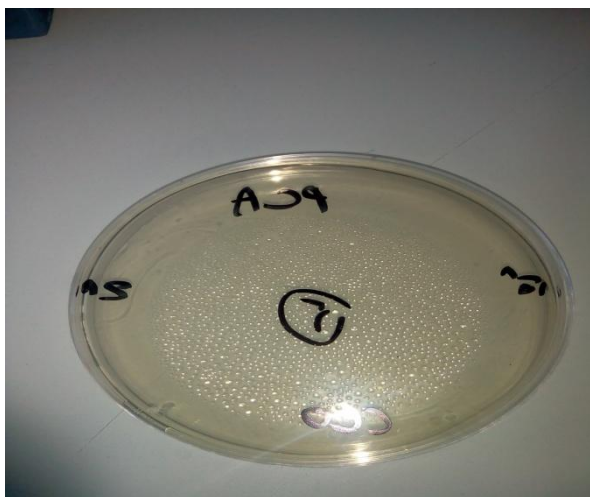
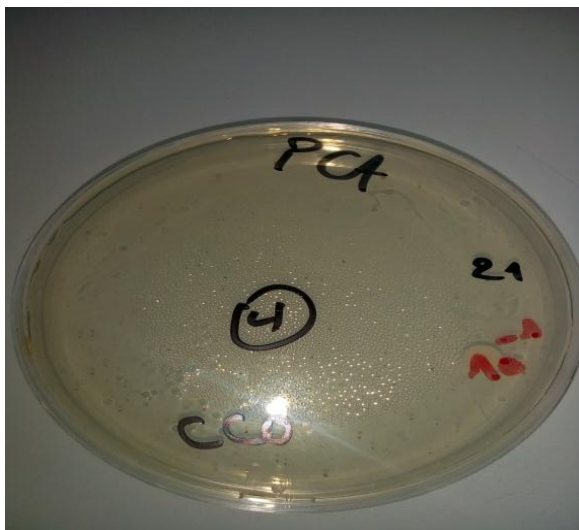


Figure 9: Les résultats de la recherche des FTAM T=0.

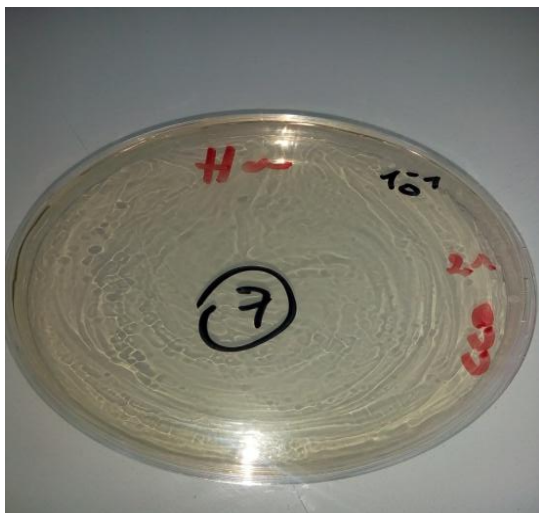
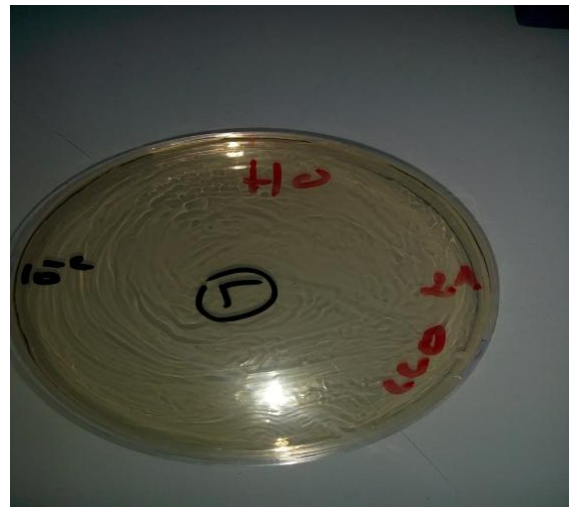


Figure 10: Les résultats de la recherche des levures osmophiles T=0.



Fiche de dégustation

Nbre. de page	1/1
Référence	F-RD-004
Date	07.02.2016
Version	04

Processus : Qualité

S/Processus : Recherche et développement

NB : Entourer le chiffre qui convient à votre choix.

Date : 13/05/2018.

Produit:
Ref:
Référence: **GoA**
 Comment appréciez-vous le produit sur ...?

	très mauvaise	ni mauvaise ni bonne	bonne
Apparence	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Odeur	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Goût	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Texture	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comment évaluez-vous la douceur et l'acidité du produit?

	très faible	assez faible	comme il faut	assez fort	très fort
Sucre	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Acidité	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Comment appréciez-vous le produit en générale?

	très mauvais	ni bon ni mauvais	très bon
1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Autres commentaires :

Produit:
Ref:
Référence: **BBC**
 Comment appréciez-vous le produit sur ...?

	très mauvaise	ni mauvaise ni bonne	bonne
Apparence	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Odeur	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Goût	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Texture	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comment évaluez-vous la douceur et l'acidité du produit?

	très faible	assez faible	comme il faut	assez fort	très fort
Sucre	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Acidité	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Comment appréciez-vous le produit en générale?

	très mauvais	ni bon ni mauvais	très bon
1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Autres commentaires :

Produit:
Ref:
Référence: **WFZ**
 Comment appréciez-vous le produit sur ...?

	très mauvaise	ni mauvaise ni bonne	bonne
Apparence	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Odeur	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Goût	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Texture	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comment évaluez-vous la douceur et l'acidité du produit?

	très faible	assez faible	comme il faut	assez fort	très fort
Sucre	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Acidité	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Comment appréciez-vous le produit en générale?

	très mauvais	ni bon ni mauvais	très bon
1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Autres commentaires :

Produit:
Ref:
Référence: **R3M**
 Comment appréciez-vous le produit sur ...?

	très mauvaise	ni mauvaise ni bonne	bonne
Apparence	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Odeur	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Goût	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Texture	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comment évaluez-vous la douceur et l'acidité du produit?

	très faible	assez faible	comme il faut	assez fort	très fort
Sucre	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Acidité	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Comment appréciez-vous le produit en générale?

	très mauvais	ni bon ni mauvais	très bon
1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Autres commentaires :