

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أوبكر بلقايد-تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département de Biologie



MÉMOIRE

Présenté par :

MELKAR Achouak

ABDELLAOUI Ikram

En vue de l'obtention du

MASTER EN BIOLOGIE

En Sécurité Agroalimentaire et Assurance Qualité

STARTUP LABEL

Thème

**Etude de la fabrication industrielle des jus de fruits à base
d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie**

Soutenu le 25/06/2023 devant le jury composé de :

<u>Qualité</u>	<u>Nom</u>	<u>Grade</u>	<u>Université</u>
Président :	Dr. BENYOUB N.	MCB	Abou bekr Belkaid- Tlemcen
Encadrant:	Dr. MEROUFEL B.	MCA	Abou bekr Belkaid- Tlemcen
Co-encadrant:	Dr. ZENASNI M.A.	MCA	Abou bekr Belkaid- Tlemcen
Examineur:	Dr. TEFIANI Ch.	MCA	Abou bekr Belkaid- Tlemcen
Examineur I2E:	Dr. DERFOUF A.	MCA	Abou bekr Belkaid- Tlemcen
Partenaire Socioéconomique :	Etablissement BOUCHAOUR		

Année universitaire 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

The image displays the Basmala in a stylized, bold Arabic calligraphic font. The text is written in black on a white background. Five vertical arrows point upwards from the top of the page, indicating the direction of the main vertical strokes. Small numbers (1, 2, 3) and arrows are placed at various points along the letters to show the correct stroke order and direction for writing. The calligraphy is highly decorative, with thick, uniform strokes and elegant curves. The words are arranged in a compact, horizontal layout.

Remerciement

*Nous remercions ALLAH, d'être avec nous et de nous accorder le succès. Sans la grâce et la miséricorde d'ALLAH, nous n'aurions rien réalisé de ce travail.
ElHAMDOULILLAH.*

Nous tenons à exprimer notre éternelle gratitude à Dr. MEROUFEL Bahia et Dr.ZENASNI Mohamed El Amine, ils étaient très désireux de terminer ce travail de la meilleure façon.

Nous adressons nos sincères remerciements et notre gratitude au notre professeur Dr. DERFOUF Amine, il nous a été d'un grand soutien dans l'accomplissement de ce travail, nous sommes fiers d'avoir un professeur formidable comme lui.

Nous adressons notre plus sincères remerciements aux membres du jury pour nous avoir fait l'honneur de juger ce travail.

Nous remercions également l'ingénieur de laboratoire Dr HABI Salim pour ses efforts avec nous.

Nous ne manquerons pas de signaler l'accueil, la gentillesse, de l'établissement BOUCHAOUR ce qui nous a permis d'y faire notre période de stage.

*Enfin, nous tenons à remercier tous les enseignants
Contribué à notre apprentissage et à tous ceux qui nous ont aidés
Soyez de près ou de loin de ce modeste travail.*

ACHOUAK ET IKRAM

Dédicace

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour,

A ceux qui m'ont encouragée et soutenue dans les moments les plus Difficiles,

A mes chers parents qui ont travaillé dur avec moi depuis que je suis venu dans ce monde, je ne sais pas si mon succès sera suffisant pour compenser, ne serait-ce qu'un peu, vos efforts. Sans Allah et sans vous deux, je n'aurais jamais réalisé quoi que ce soit de tout cela.

A mes sœur Hanane et Achouak, et mon frère Abdessamed pour le soutien qu'ils m'ont apporté, ces lignes ne suffisent vraiment pas à vous exprimer mes remerciements à vous deux, je vous aime.

A mon cher professeur Dr. BORSALIN, je ne sais vraiment pas comment exprimer à quel point je t'aime et t'apprécie, et je te retrouve à chaque fois que je tombe, vraiment reconnaissante d'avoir un professeur comme toi.

A mon cher Achouak, sans qui je n'aurais pas accompli ce travail.

J'adresse aussi mes dédicaces à mes amis(e) avec qui j'ai passé des moments agréables: Hanane, Nahla, Meknassia et Nessrine.

A toute la promotion de M1 SAAQ 2022/2023 surtout mes chères copines qui m'ont toujours soutenu : Amani, Fatiha, Meriem, Fatima.

Et enfin à toute personne qui m'a aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, surtout mes copines qui étaient avec moi à chaque instant.

IKRAM

Dédicace

À ceux qui m'ont soutenu et encouragé dans mes circonstances les plus difficiles sans attendre de réponse

À mon soutien dans la vie et à mes chers parents qui ne m'ont rien laissé tomber ni privé de quoi que ce soit depuis que je suis venu au monde. Ils m'ont appris à compter sur moi-même, et me voici maintenant diplômé, et je ne sais pas si ma réussite qui leur est présentée suffira à compenser une partie de leurs efforts. Si ce n'était pas pour Dieu et vos efforts et votre soutien, je ne serais pas arrivé là où je suis maintenant.

À mon frère Mohamed El-Amine et ma sœur Nourhane pour votre amour pour moi ces mots et ces lignes ne peuvent exprimer ma gratitude envers vous, je vous aime et à toute ma famille.

À mon fiancé BÉLOULO Mohamed Rida pour m'avoir soutenu dans ma vie et l'avoir complétée, ainsi qu'à la famille de mon fiancé, en particulier la sœur de mon fiancé Yasmine.

J'étends également ma sincérité à mes amis avec qui j'ai passé les plus beaux moments : Marwa, Ikram, Chaimaa.

Et je n'oublie pas toutes mes camarades de classe «M1 –SAAQ-» 2022/2023 dont les plus importantes sont : Amani, Fatima, Fatima, Meriem.

Et enfin à tous ceux qui ont contribué à la réussite de ce travail.

ACHOUAK

Résumé

Ce mémoire porte sur la fabrication industrielle de jus de fruits de saison à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie, en mettant l'accent sur les bienfaits de ces plantes pour la santé et leur acceptabilité par les consommateurs. L'objectif principal est d'étudier les différentes étapes du processus de fabrication, de réaliser des analyses physico-chimiques et microbiologiques et d'étudier la faisabilité technique, environnementale et financière pour réaliser cette fabrication comme un projet Label.

Notre étude a montré que ce jus est sain, rafraîchissant, nutritif et naturel. Les analyses physico-chimiques et les expérimentations menées ont abouti à des résultats acceptables et dans les bonnes normes selon le journal officiel. Aussi, un questionnaire et une analyse sensorielle sur ce nouveau produit ont montré une appréciation positive des consommateurs, assurant sa commercialisation.

Mots clés : Plantes, Ortie ; Cladodes de figuier de barbarie ; jus de fruits ; projet Label.

ملخص

يتناول هذا البحث صناعة عصير الفواكه الموسمية بالاعتماد على النبتتين : نبات القراص وأوراق التين الشوكي، مع التركيز على فوائدها الصحية وقبولها من قبل المستهلكين. الهدف الرئيسي منه هو دراسة مراحل التصنيع المختلفة، إجراء تحاليل فيزيائية، كيميائية، ميكروبيولوجية، ودراسة الجوانب التقنية، البيئية والمالية لتنفيذ هذا الإنتاج كمشروع مبتكر لابل.

أظهرت دراستنا أن هذا العصير صحي، منعش، مغذي وطبيعي. حيث بينت التحاليل الفيزيائية، الكيميائية والتجارب المجراة أن النتائج مقبولة وفقاً للمواصفات القياسية المعتمدة في الجريدة الرسمية. وقد أكدنا أيضاً قبوله من قبل المستهلكين وفقاً للاستبيان، التحاليل التذوقية والحسية، و هذا يضمن تسويقه بنجاح.

الكلمات الرئيسية: النباتات، نبات القراص، أوراق التين الشوكي، عصير الفاكهة، مشروع مبتكر لابل .

Abstract

This research focuses on the industrial production of seasonal fruit juices based on nettle and prickly pear cladodes, highlighting the benefits of these plants for health and their acceptability among consumers. The main objective is to study the different stages of the manufacturing process, conduct physicochemical and microbiological analyses, and examine the technical, environmental, and financial feasibility of realizing this production as a labeled project.

Our study has shown that this juice is healthy, refreshing, nutritious, and natural. The physicochemical analyses and experiments conducted have yielded acceptable results within the proper standards, as stated in the official journal. Additionally, a questionnaire and sensory analysis of this new product have demonstrated positive consumer appreciation, ensuring its commercialization.

Keywords: Plants, Nettle, Prickly pear cactus cladodes, Fruit juice, Label project

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation.

ANADE : Agence Nationale d'Appui et de Développement de l'Entrepreneuriat.

APAB : Association des Producteurs Algériens de Boissons.

ASF: Algerian Startup Fund.

AW: Activité d'eau.

Abs: Absence.

BMC: Business model canvas.

BOAL : Bulletin Officiel des Annonces Légales.

C°: Degré Celsius.

CA : Chiffre d'affaire.

CCAF : Comportements et Consommations Alimentaires en France.

CEE : Communauté Economique Européenne.

CNRC : Centre National du Registre du Commerce.

D° : Degré Dornic.

DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes.

DLC : Date Limite de Consommation.

EPI : Equipements de Protection Individuelle.

HCDS : Haut Commissariat au Développement des Prairies.

ISO : Organisation Internationale de Normalisation.

J : Jour.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

MP : Matière Première.

NF: Norme AFNOR.

NIS : Numéro d'Identification Statistique.

OFI : Opuntia ficus-indica.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

SARL: Société A Responsabilité Limitée.

SWOT: Acronym de Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

T° : Température.

UNIJUS : Union Nationale Interprofessionnelle des Jus de Fruits.

Liste des tableaux

Tableau 1: Constituants chimiques des parties aériennes de l'ortie.....	11
Tableau 2: Différents noms de l'espèce <i>Opuntia ficus indica</i>	15
Tableau 3: Principaux composants des cladodes du figuier de barbarie.....	20
Tableau 4: Principaux pays producteurs de jus de fruits.....	25
Tableau 5: Principaux pays consommateurs de jus de fruits.....	26
Tableau 6: Valeurs nutritionnelles moyennes des jus.....	28
Tableau 7: Analyse SWOT de notre entreprise.....	40
Tableau 8: Petites informations sur l'établissement BOUCHAOUR.....	41
Tableau 9: Classement des non conformités.....	44
Tableau 10: Matrice risque.....	44
Tableau 11: Impacts environnementaux positifs de l'entreprise.....	45
Tableau 12: Impacts environnementaux négatifs de l'entreprise.....	46
Tableau 13: Résultats des analyses physico-chimiques.....	61
Tableau 14: Résultats des analyses microbiologies des jus.....	63
Tableau 15: Profil sensorielle.....	65
Tableau 16 : Mains d'œuvres.....	74
Tableau 17 : Caractérisations des machines.....	75
Tableau 18 : Coûts des matières premières.....	78
Tableau 19 : Coûts de main d'œuvre.....	78
Tableau 20 : Coûts des machines.....	79
Tableau 21 : Coûts des dépenses pendant la production.....	79
Tableau 22 : Chiffre d'affaire de chaque produit.....	80

Liste des figures

Figure 1: Plantes médicinales.....	4
Figure 2: Historique d'Ortie.....	5
Figure 3: Ortie.....	7
Figure 4: Feuille d'ortie.....	7
Figure 5: Tige d'ortie.....	8
Figure 6: Fleur d'ortie.....	9
Figure 7: Racine d'ortie.....	9
Figure 8: Poil urticant d'ortie.....	10
Figure 9: Soupe d'ortie.....	13
Figure 10: Distribution géographique du figuier de Barbarie.....	15
Figure 11: Schéma illustrant les différentes parties du figuier de Barbarie.....	17
Figure 12: Cladodes de figuier de barbarie.....	17
Figure 13: Fleur de figuier de barbarie.....	18
Figure 14: Fruit de figuier de barbarie.....	18
Figure 15: Cladode comme salade.....	21
Figure 16: Couscous avec cladode et jeunes fruit.....	21
Figure 17: Jus et nectars de cladodes.....	22
Figure 18: Confiture de cladode.....	22
Figure 19: Diagramme de fabrication des jus de fruits et nectars.....	30
Figure 20 : Voies de dégradation de la vitamine C.....	31
Figure 21 : Logo de notre produit.....	36
Figure 22: Structure de notre équipe de travail.....	37
Figure 23: Structure de notre entreprise.....	38
Figure 24: Processus de production de notre jus.....	42
Figure 25 : Matières premières.....	50
Figure 26 : Diagramme de fabrication des jus à base d'Ortie et d'OFI.....	51
Figure 27: Préparation d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie.....	52
Figure 28 : Découpage des fruits et cladode de figuier de barbarie.....	52
Figure 29 : Extraction du jus.....	53
Figure 30 : Filtration des jus.....	53

Figure 31 : Mélange et homogénéisation des jus.....	54
Figure 32 : Jus des fruits à base d'ortie et d'OFI.....	54
Figure 33 : Analyses physico-chimiques.....	55
Figure 34 : Détermination du Ph.....	55
Figure 35 : Préparation de NaOH.....	56
Figure 36 : Préparation des échantillons.....	57
Figure 37 : Test de phénolphtaléine.....	57
Figure 38 : Réfractomètre.....	58
Figure 39 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	61
Figure 40 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	62
Figure 41 : Réponses de questionnaire.....	64
Figure 42 : Cercle relatif.....	65
Figure 43 : Profile sensorielle.....	66
Figure 44 : Pourcentages d'appréciation des cinq types des jus.....	66

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Résumé..... **I**

Liste des abréviations..... **II**

Liste des tableaux..... **III**

Liste des figures..... **IV**

Introduction générale..... 1

Chapitre 1 : Description d'Ortie et Cladodes de Figuier de barbarie et leurs usages alimentaires

Introduction 3

I. Généralités sur les plantes médicinales..... 3

1. Historique..... 3

2. Plantes médicinales..... 4

II. Généralités sur l'ortie..... 5

1. Historique..... 5

2. Dénomination d'ortie..... 5

3. Origine..... 6

4. Classification et caractère botanique..... 6

5. Description morphologique d'ortie..... 7

6. Composition chimique d'ortie..... 10

7. Sécurité d'utilisation d'ortie..... 12

8. Bienfaits d'Ortie..... 12

9. Usage alimentaire d'ortie..... 13

III. Généralités sur le figuier de barbarie..... 14

1. Historique..... 14

2. Dénomination de figuier de barbarie..... 15

3. Origine 16

4. Classification 16

5. Description morphologique de figuier de barbarie..... 16

6. Morphologie des cladodes..... 19

7. Composition chimique des cladodes.....	19
8. Bienfaits des Cladodes de figuier de barbarie.....	20
9. Usage alimentaire des cladodes.....	20
Conclusion.....	23

Chapitre II : Concepts sur la fabrication des jus de fruits et possibilité d'ajout d'Ortie et des Cladodes.

Introduction.....	24
1. Définition de jus de fruits.....	24
2. Production de jus de fruits.....	25
3. Consommation de jus de fruits.....	25
4. Composition biochimiques d'un jus de fruits.....	26
5. Classification des jus.....	27
6. Valeur nutritionnelle de jus de fruits.....	28
7. Ingrédients autorisés.....	28
8. Technologie des jus.....	28
8.1. Préparation des fruits.....	29
8.2. Extraction de jus.....	29
8.3. Raffinage, centrifugation et filtration.....	29
8.4. Traitement de stabilisation microbiologique.....	29
8.5. Conditionnement.....	30
8.6. Etiquetage.....	30
8.7. Conservation.....	31
9. Altérations.....	31
9.1. Altérations chimiques.....	31
9.2. Altérations microbiologiques.....	32
9.3. Altérations organoleptiques.....	32
10. Fruits de saison.....	32
Conclusion.....	33

Chapitre III : Étude des Faisabilités de fabrication du produit

Introduction.....	34
I. Faisabilité technique.....	34
1. Étapes de création d'une entreprise.....	34
2. Idée.....	35

3. But de projet.....	35
4. Valeurs proposées.....	35
5. Aspects innovants.....	36
6. Informations sur notre entreprise.....	36
7. Etude juridique.....	38
8. Etude de marché.....	39
9. Plan de production et organisation.....	41
II. Faisabilité environnementale.....	42
1. Profil de site d'étude.....	42
2. Sources de contamination potentielle du projet.....	43
3. Portrait environnemental du projet.....	45
4. Stratégie de diffusion et optimisation de l'image environnementale.....	46
III. Faisabilité financière.....	47
1. Financement de projet.....	47
2. Coûts et charges.....	47
Conclusion.....	48

Chapitre IV : Étude expérimentale sur la fabrication de jus de fruits à base d'ortie et des cladodes

Introduction.....	49
1. Présentation de l'entreprise où nous avons fait notre stage.....	49
2. Méthodologie de notre travail.....	50
2. 1. Matières premières.....	50
2. 2. Fabrication des jus de fruits à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie.	50
2.2.1. Diagramme de fabrication.....	50
2.2.2. Récolte de la matière première.....	52
2.2.3. Préparation d'ortie et cladodes de figuier de barbarie.....	52
2.2.4. Lavage.....	52
2.2.5. Découpage.....	52
2.2.6. Broyage et extraction du jus.....	53
2.2.7. Filtration.....	53
2.2.8. Mélange et homogénéisation.....	53
2.2.9. Pasteurisation.....	54
2.2.10. Refroidissement.....	54

2.2.11. Remplissage et Conditionnement.....	54
3. Analyses physico-chimiques.....	55
3.1. Détermination du pH.....	55
3.2. Détermination de l'acidité titrable.....	56
3.3. Détermination du Brix et indice de réfraction.....	57
4. Analyses Microbiologie de jus.....	58
4.1. Préparation d'échantillon.....	58
4.2. Recherche des Bactéries.....	58
5. Etudes de la stabilité des jus au cours de stockage (Test de stabilité).....	59
6. Evaluation sensorielle.....	59
6.1. Test hédonique.....	60
6.2. Test de classement.....	60
7. Résultat et discussion.....	61
7.1. Résultats et discussion des analyses physico-chimiques.....	61
7.2. Résultats et discussion des analyses microbiologie.....	63
7.3. Résultats et discussion sur le questionnaire.....	63
7.4. Résultats et discussion sur l'évaluation sensorielle.....	65
7.4.2. Profil sensoriel.....	66
7.4.3. Test de classement.....	66
Conclusion générale	
Conclusion et perspectives.....	68
Annexe	70
Références bibliographiques	86

Introduction Générale

Introduction générale :

La consommation croissante de produits alimentaires naturels et bénéfiques pour la santé a conduit à un intérêt accru pour les jus de fruits innovants et fonctionnels. Dans ce contexte, les plantes médicinales et les produits issus de la nature ont suscité un intérêt particulier en raison de leurs propriétés nutritionnelles et de leurs bienfaits pour la santé.

L'ortie (*Urtica dioica*) et le figuier de Barbarie (*Opuntia ficus-indica*) sont deux plantes qui présentent des caractéristiques uniques et des propriétés thérapeutiques intéressantes. L'ortie est réputée pour sa richesse en vitamines, minéraux, antioxydants et composés phytochimiques, tandis que le figuier de Barbarie possède des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et hypoglycémiantes. Ces plantes sont également abondantes dans de nombreuses régions de notre pays Algérie, offrant ainsi une opportunité pour leur exploitation commerciale.

Pour le commun des mortels, L'ortie est une plante tellement irritante que tout le monde s'en est frotté au moins une fois dans sa jeunesse, laissant de tristes souvenirs de démangeaisons ou d'ampoules. Pourtant, malgré sa mauvaise réputation, l'ortie cache des vertus nutritionnelles particulières dans ses graines, ses feuilles et ses racines. Elle se trouve partout : dans nos potagers, parcs, buissons, chemins de campagne... à tel point que presque tout le monde le connaît. Il est utilisé par les herboristes et les guérisseurs de plantes pour ses propriétés médicinales depuis l'Antiquité. Cependant, ce n'est qu'au début du XXe siècle que la publicité pour son importance médicale a pris de l'ampleur. Depuis, des progrès considérables ont été réalisés et en l'occurrence la structure du composé et ses propriétés pharmacologiques ont été découvertes.

La dénomination "cladodes" fait référence aux feuilles de cactus, communément appelées "raquettes". Le feuillage est protégé par une cuticule épaisse, parfois recouverte de cire ou de poils en crochet, ce qui réduit encore les pertes en eau. Les tissus blancs qui stockent l'eau permettent aux plantes de résister à une sécheresse prolongée. Les branches ont aussi des épines. Il y a peu de pores par unité de surface, qui sont fermés le jour et ouverts la nuit. En Algérie, la culture à grande échelle du cactus a débuté en 1994 dans le cadre d'un programme de mise en œuvre initié par le Conseil supérieur pour l'aménagement des prairies.

Dans ce mémoire, nous nous concentrons sur la fabrication industrielle des jus de fruits naturel à base d'ortie et de cladodes de figuier de Barbarie. L'objectif principal est de fabriquer ce cocktail avec différents fruits, de réaliser des analyses physico-chimiques et microbiologiques et d'étudier la faisabilité des produits et leur commercialisation.

Afin de bien traiter notre sujet nous l'avons divisé en quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré à une revue bibliographique qui rassemble une étude générale sur les plantes et une étude spécifique portant à la fois sur l'ortie et les cladodes de figuier de barbarie. Nous étudierons les propriétés des deux plantes, leurs composants, leurs usages et leurs bienfaits.

L'analyse du processus de fabrication industrielle du jus a fait l'objet du deuxième chapitre. Les différentes étapes, telles que la récolte et la sélection des matières premières, la préparation des extraits, le traitement thermique, la clarification, la pasteurisation, l'embouteillage et le conditionnement sont présentés.

Le troisième chapitre est consacré à l'étude de la faisabilité de création d'un mini-établissement de fabrication de jus de fruits naturel à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie. Cette partie est basée sur l'étude du marché et de la faisabilité technique, environnementale et financière du projet.

À la fin, la méthodologie adoptée pour la fabrication du produit a fait l'objet du quatrième chapitre qui consiste à définir toutes les étapes de fabrication et d'analyses physico-chimiques et sensorielles. Mais en ce qui concerne les analyses microbiologiques, malheureusement, nous n'avons pas eu l'occasion de les mener, pour des raisons indépendantes de nos capacités, en raison du manque de matériel dans notre université, mais nous n'avons pas laissé cette partie vide. Nous avons consigné les étapes de travail et les résultats existants dans le Journal Officiel de l'Algérie.

Enfin, une conclusion qui permet de dégager l'ensemble des résultats de ce travail toute en visant la possibilité de le concrétiser dans la réalité comme projet Label.

*Chapitre I : Description d'Ortie et
Cladodes de Figuier de barbarie*

Introduction :

Le terme «**plante**» comprend principalement des organismes végétaux terrestres constitués de tige de feuilles aériennes ancrées dans le sol. Cette définition unanime actuelle est relativement nouvelle, datant de la fin du 20^{ème} siècle (**Marie P et Arnaud V, 2014**).

Les plantes ont toujours été largement utilisées par les humains non seulement comme source de nourriture, mais aussi pour leurs matériaux, leurs ornements et leurs effets sur la santé (**Laberche J, 2008**). Les plantes médicinales sont des plantes utilisées en phytothérapie pour leurs principes actifs, il peut être vendu en pharmacie avec ou sans ordonnance, selon les réglementations nationales (**Ramli, 2013**).

L'ortie est un genre, qui comprend de plantes herbacées à feuilles poilues. Elle en existe 11 en Europe et 5 en France. Les espèces les plus courantes sont la grande ortie et l'ortie brûlante. Elles sont considérées comme l'une des plantes médicinales les plus utiles (**Sagra R, 2012**).

La Figuier de barbarie est une espèce plante de la famille des cactus originaire du Mexique. Elle a été introduite et naturalisée dans nombreuses régions du monde, notamment dans le sud de la Méditerranée, notamment en Afrique de Nord. Elle s'appelait autrefois «Barbarie», d'où son nom actuel (**Forest et Kim S, 2022**).

Ce chapitre porte sur les connaissances et les avancées scientifiques **d'Ortie et Cladodes de figuier de barbarie**. À cet effet, seront traités d'abord l'étude botanique (dénomination, étymologie, historique, la classification et les caractères, Description) ainsi que l'étude chimique. Enfin, la dernière partie reprendra les usages médicaux traditionnels et actuels.

I. Généralités sur les plantes médicinales :**1. Historique :**

L'origine des plantes sur Terre remonte aux archées, ce qui correspond au développement d'une atmosphère riche en oxygène. Les premières plantes étaient confinées à l'océan et comprenaient diverses formes d'algues unicellulaires et multicellulaires. Les premières plantes étaient des organismes ressemblant à des micros algues kystiques appelés «**acritarches** ». Leur première apparition correspond à peu près à la transition **archéenne** du **Protérozoïque** (**Scale, 2012**). Les plantes médicinales sont utilisées par l'homme depuis environ 7 000 ans, et certains animaux les consomment à des fins **thérapeutiques**. Environ 35 000 espèces de plantes sont utilisées en médecine dans le monde, représentant la plus grande

diversité de biodiversité utilisée par l'homme (**Hordé, 2014**).

2. Plantes médicinales :

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80 % de la population mondiale utilise des préparations traditionnelles à base de plantes comme principale forme de soins de santé. (**Lhuillier, 2007 ; Ghnimi, 2015**).

Les plantes médicinales sont une ressource précieuse pour la plupart des populations rurales et urbaines d'Afrique et sont le moyen de guérison le plus important. Il est très courant dans certains pays, en particulier dans les pays en développement (**Hadjadj, K et al., 2019**). Les principaux types de plantes aromatiques et médicinales utiles à l'homme peuvent être définis tisanes, cosmétiques, épices, alimentation et industrie (**Yvonne et Chadouli, 2012**).

En effet, l'Algérie est aujourd'hui importatrice nette de plantes aromatiques et médicinales, important la quasi-totalité de sa demande en huiles aromatiques, médicinales et essentielles. Aussi, les matières premières de ces usines sont vendues à des prix exorbitants, tandis que les produits finis sont importés à des prix exorbitants. L'Algérie, comme d'autres pays du Maghreb, doit donc faire du marché des plantes médicinales un secteur à part entière afin d'exploiter son riche potentiel (**A.P.S, 2015**).



Figure 1: Plantes médicinales (<https://www.santemagazine.fr/>).

II. Généralités sur l'ortie :

1. Historique :

Adoré par les anciens Indo-Européens pendant des milliers d'années avant l'ère chrétienne, mais souvent méprisé par les citadins, il est pourtant exceptionnel pour sa qualité protéique et sa richesse en vitamines et minéraux et a été largement utilisé dans les zones rurales, notamment dans les pays froids comme la Scandinavie, l'Écosse et la Prusse. Il a été largement utilisé dans les zones rurales, notamment dans les pays froids d'Europe du Nord, en Écosse et en Prusse. Il occupe une place particulière dans la culture allemande, notamment dans le nord de l'Allemagne, où il était cultivé jusqu'à la Seconde Guerre mondiale et vendu comme n'importe quel autre légume. **Au XXI^e siècle**, la tendance est au retour à une production "naturelle" plutôt que synthétique. (Bertrand, 2010) (Figure 1).

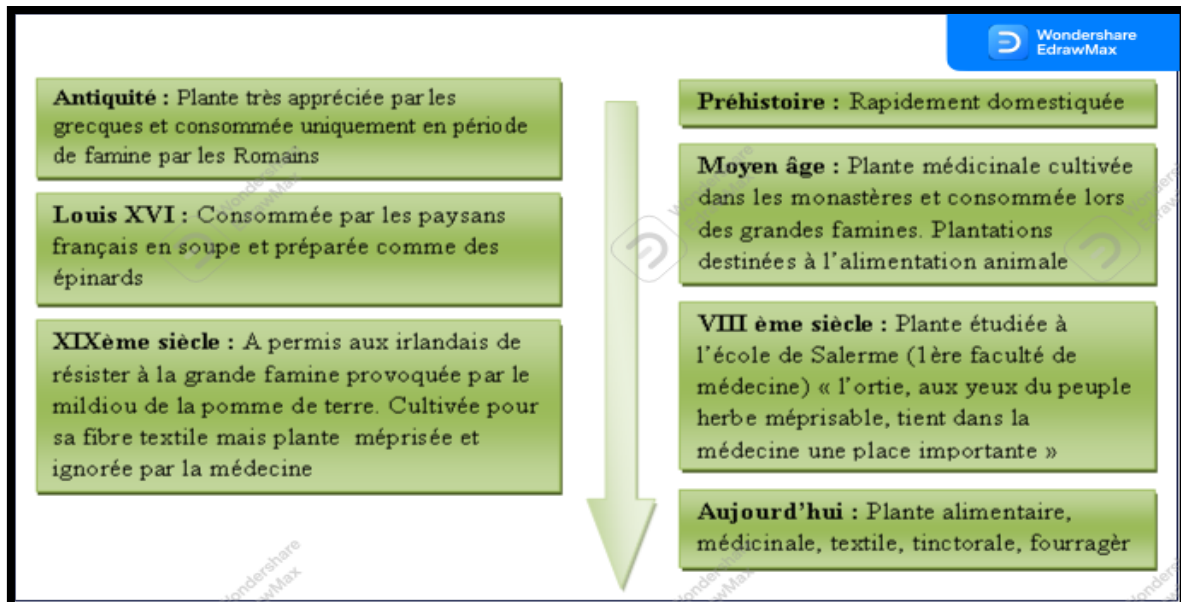


Figure2 : Historique d'Ortie (Bertrand, 2010).

2. Dénominations de l'Ortie :

D'après Wichtl et Anton 1999, *Urtica dioica* L. est appelée :

-En français : Ortie commune, Grande ortie, Ortie vivace.

-En anglais: Nettle, Common Nettle, Stinging Nettle, Tall Nettle, Slender Nettle, California Nettle, Greater Nettle.

-En arabe : الحراق, القراص.

3. Origine:

Le mot français "**ortie**" est dérivé du verbe **latin urtica urere**, qui signifie "**brûler**", en référence au caractère piquant de cette plante. D'après **Pierre La rousse** (XIX siècle) le verbe **urere** viendrait de la racine **sanskrite ush** qui signifie aussi "**brûler**". Il semble donc que les deux mots aient la même origine indo-européenne. En fait dans l'alphabet romain "l'ortie" s'écrit **VRTICA** et **VRSCIKA** en **Sanskrit**, ce qui est assez similaire (**Tissier, 2011**).

Le mot anglais **nettle**, qui signifie "**ortie**", est dérivé de l'**anglo-saxon netel**, qui vient de **noedl** signifie "**Aiguille**", en référence aux poils urticants de la plante. Cependant, une autre signification peut également être trouvée dans l'étymologie du terme. Selon le **Dr Prior**, le filet est participe passé de la racine indo-européenne **ne**, signifiant "**filer**" ou "**coudre**".

Cette étymologie se retrouve dans le latin **nere**, le vieil allemand **na-hen** et le sanskrit **nah**. Le mot **ortie** a la signification primitive de "**ce avec quoi l'on coud**" et fait probablement référence à l'utilisation de l'or pour les textiles. Utilisation germanique ancienne de la fibre d'ortie (**Tissier, 2011**).

4. Classification et caractère botanique :

Le genre **Urtica** species **dioica L**, appartenant à la famille des **Araliaceae**. Cette famille comprend près de 50 genres et plus de 700 espèces et est répartie dans le monde entier. Elle se distingue des **Araliaceae** avec épines (**genre urtica**) et sans (genres **Parietaria**, **Boehmeria**) (**Apgil, 2003**). À l'exception des orties de Madagascar et d'Afrique du Sud, il existe environ 30 espèces dans le monde (**Bombardelli, 1997**).

-**Règne** : Plantae (plantes).

-**Sous-règne** : Tracheobionta (plantes vasculaires).

-**Embranchement** : Magnoliophyta (phanérogames).

-**Sous-embranchement** : Magnoliophytina (angiospermes).

-**Classe** : Rosidaeae.

-**Sous-classe** : Rosidaeae dialycarpellées.

-**Ordre** : Rosales.

-**Famille** : Urticaceae.

-**Genre** : Urtica L.

-**Genre espèce** : Urtica dioica L. (**Quézel et Santa, 1963**).

5. Description morphologique de l'Ortie :

Herbe vivace de 60 à 120 cm de haut. Tiges vert foncé, robustes et érigées, avec des feuilles jumelées, ovales et pointues, couvertes de poils urticants, qui sont hérissés. Ces plantes poilues, coniques et rigides, se brisent au contact et injectent une substance urticante. Il est contenu dans la masse cellulaire basale. Les bords de ces feuilles ont des dents pointues. Les fleurs verdâtres, bisexuées, sont portées par différentes tiges et forment des grappes de longues tiges dressées à l'aisselle des fleurs. Le parfum est faible, aigre et astringent lorsqu'il est frais, et perd son caractère lorsqu'il est séché (Caliskani Z et al, 2004).



Figure3 : Ortie.

5.1. Feuille :

Il a de simples feuilles charnues, des dents tombantes et des tiges couvertes de poils blancs urticants. Les feuilles simples et longues du pétiole sont appariées par paires et sont vert foncé en raison de l'abondance de chlorophylle (Moutsie, 2008).



Figure4: Feuille d'ortie (schaffner, 1992).

5.2. Tige :

Elle est dressée, poilue, non ramifiée, quadrangulaire, à poils épineux et courts, très fibreux, à feuilles ovales opposées, pointues, fortement dentelées sur les bords, Il a de grandes dents ovales-triangulaires (schaffner, 1992).



Figure5: Tige d'ortie (schaffner, 1992).

5.3. Fleurs :

Elles sont déposées en grappes ramifiées, allongées et pendantes. Les grappes, comme mentionné ci-dessus, se trouvent à l'aisselle des feuilles, sont des orties communes et sont dioïques car elles produisent des fleurs femelles et mâles sur des plantes différentes (boullard, 2001 ; fleurentin, 2008) (Figure 6).

5.3.1. Fleur Male :

Elles ont quatre sépales et quatre étamines, soutenus par de longues touffes étroites et très ramifiées qui poussent par paires à l'aisselle des feuilles. Chaque étamine libère environ 15 000 grains de pollen jaune (Moutsie, 2008).

5.3.2. Fleur femelles :

Elles ont un ovaire poilu avec quatre sépales et une sécrétion verdâtre, et les grappes qu'ils supportent sont tombantes et sans nectar, surtout lorsque les graines sont formées (Moutsie, 2008).

5.3.3. Floraison :

Est estivale, soit du printemps jusqu'au début d'automne(Fletcher, 2007).



Figure6: Fleur d'ortie (Moutsie, 2008).

5.4. Fruit et la graine :

Le fruit **d'ortie** est constitué d'acnés pérennes en forme de calice, contenant des graines de panicules à maturité, de couleur sable à havane, aplaties, ovales, de forme aiguë et longues de 0,7 à 1,0 mm et de 1,0 à 1,5 mm de long. Largeur. À son extrémité pointue se trouve le reste d'un stigmate penicillata. Ces fruits sont souvent entourés de deux feuilles extérieures étroites et de deux grandes feuilles intérieures, qui sont larges et vertes ou en ont des restes (Wichtl et Anton., 2003).

5.5. Racines :

Ce sont des rhizomes–des tiges souterraines, jaunâtres, sans traces, abondamment ramifiées et produisant de nouvelles pousses chaque année. D'où le caractère envahissant de l'ortie, fixant l'azote dans la zone grâce à l'action de micro-organismes (Rhizobium frankia) (moutsie, 2008) (Figure 7).



Figure7: Racine d'ortie (Moutsie, 2008).

5.6. Poils (L'action urticante) :

L'effet de picotement est dû au liquide contenu dans le poil, qui se libère avec une petite pression et se casse à la fin, le transformant en une véritable aiguille hypodermique. Ce liquide contient de l'acétylcholine et de l'histamine, selon un article publié en 1990.

Les cheveux brûlants contiennent de l'histamine, de l'acide formique, de l'acide acétique, de l'acétylcholine, de l'acide butyrique, des leucotriènes, de la 5-hydroxytryptamine (sérotonine) et d'autres stimulants (fleurentin, 2008) (Figure 8).



Figure8: Poil urticant d'ortie (fleurentin, 2008).

6. Composition chimique d'ortie :

Vu son usage traditionnel millénaire, les scientifiques ont accordé un important intérêt à sa composition chimique (Tita et al., 2009). Les études phytochimiques d'ortie ont révélé que la plante contient des métabolites secondaires, principalement des flavonoïdes, des tanins et des composés volatils. Ainsi que des acides gras, des polysaccharides, des stérols, des terpènes, des protéines, des vitamines et des acides aminés, vitamines et minéraux (Gul et al., 2012).

6.1. Les parties aériennes :

Les parties aériennes (feuilles) d'ortie contiennent de la chlorophylle, plusieurs vitamines, des caroténoïdes, des huiles essentielles et des minéraux tels que Fe, Cu, Mn et Ni.

Quant aux polyphénols contenus dans cette plante, la littérature indique qu'ils sont principalement ceux qui confèrent à la plante des propriétés antioxydantes, comme le kaempférol, l'isorhamnétine, la quercétine, l'isoquercitine et l'astragale (Bhuwan et al., 2014).

Tableau1 : Constituants chimiques des parties aériennes de l'ortie (Ghedira et al. 2009).

Famille de constituants chimiques	constituants chimiques
Neuromédiateurs	Histamine (0,1 à 0,56 %), acétylcholine (1 %), sérotonine (0,02%), leucotriènes (présence contestée), choline acétyltransférase
Acide phynols	Acide caféique et ses esters (acide caféyl-malique, 1,6 %), acide chlorogénique, acide néochlorogénique
Flavonoïde	3-glucosides et 3-rutinosides du quercétol, du kaempférol, et de l'isorhamnetol
Autres constituants	Scopolétole, sitostérol, glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres, traces de nicotine, vitamine C, chlorophylle, vitamine K, huile essentielle, tanins
Mineaux (cendre 18 %)	Calcium, potassium, silicates partiellement solubles

6.2. Racines : les racines contiennent :

-Les polysaccharides : glucans, arabinogalactans et rhamnogalacturonans.

-Flavonoïdes: myricétin, quercétin, kaempférol, quercétin-3-O-rutinoside (rutin), kaempférol-3-O-rutinoside et isorhamnetin.

-Minéraux et traces d'éléments: Calcium, Magnésium, Zinc, Manganèse.

-Phytostéroles: β -sitostérol; β -sitostérol-3-O- β -glucoside, (6'-O-palmitoyl)-sitostérol-3-O- β D-glucoside; 7 β -hydroxysitostérol; 7 α -hydroxysitostérol; 7 β -hydroxysitostérol- β -D-glucoside 7 α -hydroxysitostérol- β -glucoside; 24R-éthyl-5 α -cholestane-3 β ,6 α -diol; stigmasterol, campesterol, stigmast-4-en-3-on, hecogénin.

-Lignans: neo-olivil, secoisolariciresinol, dehydrodiconiferyl alcool, isolariciresinol, pinoresinol, et 3,4-divanillyltetrahydrofuran.

-Coumarines: Scopoletin (Seliya, et al 2014).

7. Sécurité d'utilisation de l'ortie :

7.1. Effet indésirable :

De rares cas de réactions allergiques (démangeaisons, éruption cutanée, urticaire, œdème, oligurie) et de symptômes gastro-intestinaux (nausées, vomissements, diarrhée) ont été rapportés. La fréquence à laquelle ces effets indésirables surviennent n'est pas connue **(Rombi et Robert 2006)**.

7.2. Les contre-indications : ne consommez pas d'ortie si :

- Œdème stationnaire dû à une insuffisance cardiaque ou rénale. Comme le millepertuis
- L'ortie est incompatible avec de nombreux traitements, entravant voire renforçant leur efficacité. En particulier diurétiques, anti-inflammatoires, anticoagulants, tranquillisants et thérapeutiques Hypertension.
- En ce qui concerne le diabète, les essais cliniques ont traditionnellement divergé en considérant l'ortie comme l'un des traitements.
- Déconseillé aux femmes enceintes ou allaitantes et aux enfants de moins de 12 ans **(Rombi et Robert 2006)**.

7.3. Interaction :

Aucun n'est répertorié. Cependant, les patients prenant des anticoagulants oraux doivent être soigneusement pris en charge car la plante est riche en vitamine K. Un traitement adjuvant à base d'ortie doit être administré à ces patients après consultation de leur médecin.

De même, un traitement concomitant avec des diurétiques synthétiques n'est pas recommandé. **(Guedira et al. 2009; Bertrand 2010)**.

8. Bienfaits d'Ortie:

- L'ortie stimule la production d'urine.
- Les feuilles d'ortie sont efficaces pour soulager les douleurs rhumatismales et favorisent la dissolution des cristaux d'acide urique chez les personnes atteintes de la goutte.
- L'ortie est une excellente source de minéraux et d'oligo-éléments. Sa teneur en magnésium, calcium, fer, bore, chrome, cuivre, manganèse, potassium et zinc renforce l'organisme.
- L'action dépurative de l'ortie lui confère des propriétés détoxifiantes et purifiantes.
- Grâce à ses propriétés reminéralisantes et adaptogènes, l'ortie est souvent utilisée comme tonique en cas de fatigue et d'épuisement **(Cousineau, 2019)**.

9. Usage alimentaire d'ortie :

Les jeunes feuilles d'ortie peuvent être consommées crues, hachées ou broyées tel qu'en salade ou cuites comme des épinards. Evitez les plantes adultes filamenteuses qui peuvent entraîner des dysfonctionnements. L'ortie est également consommée comme légume dans de nombreux plats (gratins, soupes, ragoûts, quiches...). Le pouvoir brûlant de la plante disparaît lorsqu'elle est hachée, bouillie ou séchée (Collectif 1981 ; Girre 1992 ; Moutsie 2002 ;Gulfier 2010 ; Bernhard 2010 ; Tissier 2011 ; Knight 2013).



Figure 9 : Soupe d'ortie (<https://www.jardiner-malin.fr/recettes/soupe-ortie.html>).

a. Conservateur alimentaire :

Bien avant l'avènement des réfrigérateurs, les propriétés conservatrices des feuilles d'ortie étaient utilisées pour envelopper le gibier et le poisson afin de les garder frais.

Il en est de même pour les poires et les pommes, bien que les lits de feuilles d'ortie offrent une durée de conservation plus longue (Tissier 2011). En 1798, le médecin Pierre-Joseph Buc'Hz observe que les viandes dures cuites à l'ortie deviennent plus tendres (Bertrand 2010).

b. Utilisation industriel :

L'ortie sert à l'extraction industrielle de la chlorophylle qui sert de colorant alimentaire (E 140) et d'aromatisant dans certains dentifrices et chewing-gums (Bertrand 2010 ; Tissier 2011 ; Lervais 2011 ; Collectif 2014).

Au 19^e siècle, le chimiste **Joseph Knezaurek** extrayait de ses bourgeons le pigment rouge qui était utilisé comme teinture, l'urticin (**Bertrand 2010**).

III. Généralités sur le figuier de barbarie

1. Historique :

Le figuier de barbarie est une plante originaire des régions tropicales d'Amérique du Nord, en particulier du Mexique (**Araba et al., 2000**). Lorsque les Espagnols sont arrivés sur l'île caribéenne d'Hispaniola (aujourd'hui Haïti et la République dominicaine) en 1492, les indigènes leur ont donné ce fruit d'opuntia rouge appelé **Tuna (FAO, 2018)**. En tant que tel, il a d'abord été introduit en Espagne, puis en Afrique du Nord et du Sud au XVI^e siècle. Elle s'est rapidement propagée en région méditerranéenne, où elle s'est naturalisée et est devenue un élément distinctif du paysage (**Benattia, 2017**) (**Figure 10**).

En Algérie, les cactus ont été introduits, tout comme le Maroc et la Tunisie. Aujourd'hui, Opuntia compte plus de 30 000 hectares plantés dont 60% sur la commune de Sidi-Fredj (45 km au nord de Souk Arras), le reste à Ouled Mimoun, Taoura, Dréa et Ouilène (**Huffposte Algérie, Année 2015**). Au nord, Opuntia ficus-indica est utilisé comme clôture autour maison et petite ville. Les enclos végétaux sont également utilisés pour produire des fruits destinés à la consommation humaine, vendus sur les marchés locaux, et comme source de fourrage pendant la saison sèche. Dans le Sud, Opuntia Cladodes a évolué comme nourriture pour les petits ruminants et les chameaux (**FAO, 2018**).

L'Algérie vient de mettre en service sa première usine de transformation de figues de barbarie. L'infrastructure installée à Sidi-Fredj s'étendra sur 5000 m², convertit environ 20 quintaux par heure. Il est principalement utilisé pour l'emballage des figues de barbarie, la fabrication d'huiles essentielles, de produits pharmaceutiques, de jus, de confitures et de fourrage. L'unité de production emploie 30 salariés à temps plein et 200 autres saisonniers (**Agence Ecofin, 2015**).

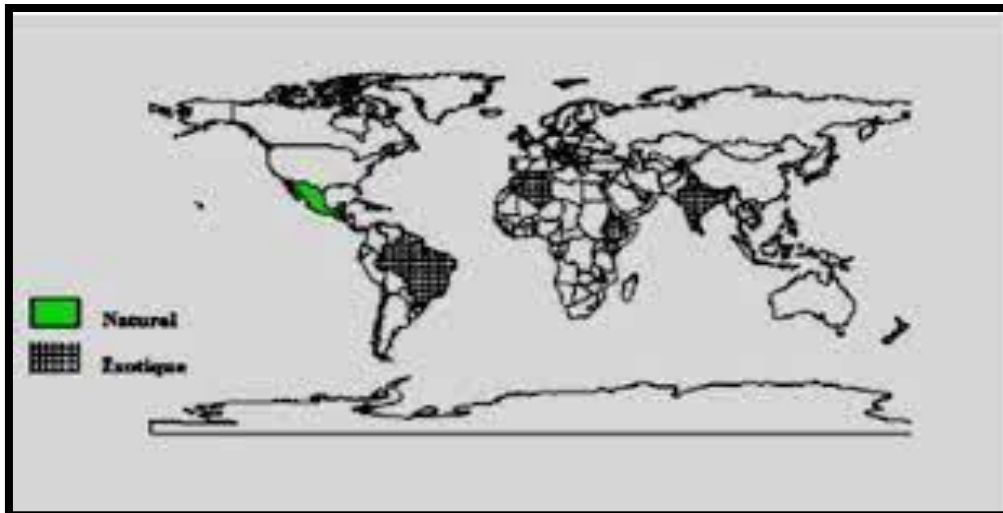


Figure1 : Distribution géographique du figuier de Barbarie (Neffar, 2012).

2. Dénominations du figuier de barbarie:

Le nom *Opuntia* est le nom scientifique du nopal lorsqu'il a été utilisé pour la première fois. Mal fait référence à une plante à fleurs couverte d'épines par Matthiole d'Italie en 1558 abondant dans la région d'Oponte. Le terme "cactus" vient aussi du mot grec "kaktos", nommez le chardon (Anaya-Père, 2001), mais la plante peut avoir des noms différents selon les espèces idiome local comme l'indique le tableau (tableau 2).

Tableau 2 : Différents noms de l'espèce *Opuntia ficus indica* (Zirmi-Zembri et Kadi, 2016).

Nom scientifique	Nom commun en berbère	Nom commun en arabe	Nom commun en français	Nom commun en anglais	Noms vernaculaires
Opuntia ficus indica	-Akarmus	-Hendi	- Figuier de barbarie	-Pricklypear	- Nopal
	lahlu	-Karmous-ensara		- Indianfig	- Tuna
	- Tihendit	(Al sebbar, El-tinel-Choki)			-Chardon d'Afrique
					- Devils tongue
					- Figuier des Chrétiens

3. Origine :

Le figuier de Barbarie (OFI) est une plante tropicale qui pousse dans le climat sec et demi-sec (**Ginestra et al, 2009**). Cette espèce a la plus grande importance économique il est originaire du Mexique dans le monde, mais a été introduit dans d'autres parties du monde.

D'abord en Espagne, puis en Afrique du Nord et du Sud au XVI^e siècle (**Isaac, 2016**), les figes de Barbarie ont été introduites en Afrique du Nord (Maroc, Tunisie, Algérie) soutenu par l'expansion espagnole aux XVI^e et XVII^e siècles (**El Mannoubi et al, 2008**) et le retour éventuel des Maures dans leur patrie. Exilé d'Espagne en 1610 (**ONU, 2018**).

En Algérie, la répartition géographique d'*Opuntia* n'a pas été déterminée avec précision. Elle est présente partout sous des formes sauvages ou cultivées, des régions côtières aux régions arides et semi-arides (**Bouayad, 2012**). Montagnes, en particulier dans les milieux rocheux, sauf dans les montagnes et la région saharienne (**Benattia, 2017**).

4. Classification :

La famille Opuntieae comprend le genre *Opuntia*, qui est divisé en quatre sous-genres : **Platyopuntia**, **Cylindropuntia**, **Tephrocactus** et **Brasiliopuntia**. Le sous-genre *Platyopuntia* comprend 150 à 300 espèces, dont *Opuntia ficus-indica*. Cette espèce est le cactus le plus important sur le plan agricole, tant pour ses fruits comestibles que pour les chauves souris qui peuvent être utilisées comme fourrage ou légume (**Benattia, 2017**). Plusieurs auteurs ont développé une taxonomie pour le genre *Opuntia*, qui est considérée comme la plus valable à ce jour et est sans aucun doute celle de Britton et Rose 1963 (**Mulas M et Mulas G, 2004**).

5. Description morphologique de figuier de barbarie :

Les figuiers de Barbarie sont des plantes arborescentes caractérisées par des tiges plates, charnues, ovales, en forme de chauve-souris qui atteignent 3 à 4 mètres de hauteur. La chauve-souris, appelée cladode, mesure 30 à 40 cm de long, 15 à 25 cm de large et 1,5 à 3 cm d'épaisseur. De couleur verte, elles se combinent entre elles pour former une sorte de branche. Elles sont recouvertes d'une cuticule cireuse (cutine) qui limite et protège la plante de la transpiration tout en assurant la fonction chlorophyllienne à la place des feuilles. Les cellules produisent des feuilles caduques fragiles et éphémères sur les pousses formées. Elles produisent de nombreuses fleurs et fruits. Les fleurs apparaissent au-dessus de la tête de la chauve-souris, mesurent de 4 à 10 cm de diamètre et sont jaunes, orange ou rouges. Ces fleurs sont comestibles et les fruits se présentent sous la forme de grosses baies ovoïdes et charnues dont la peau jaune-vert est également ornée de petites épines. Dans les climats plus chauds, il

fleurit en avril-mai et est récolté fin juillet-septembre lorsque les baies sont légèrement molles. Dans certaines régions sèches et chaudes, la plante peut fructifier deux fois par an.. Ses graines, riches en vitamines et oligo-éléments, leur confèrent de nombreuses propriétés et extraient de ces graines des huiles très prisées (**Revue nature et santé, 2011**).

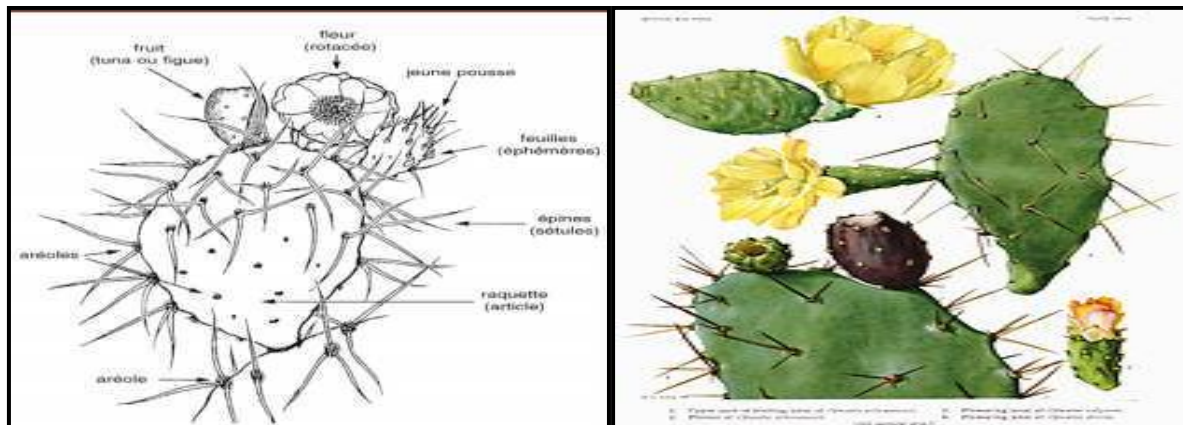


Figure 11 : Schéma illustrant les différentes parties du figuier de Barbarie (**Revue nature et santé, 2011**).

Caractéristiques morphologiques de figuier de barbarie (**Habibi, 2004**) :

5.1. Cladodes :

- Appelés aussi raquettes.
- Organisés en articles aplatis.
- Formes ovoïdes.
- Couleur vert-mat.
- Epineux ou inermes.



Figure12 : Cladodes d'OFI (**Habibi, 2004**).

5.2. Fleurs :

- Marginales sur le sommet des cladodes.
- Sont hermaphrodites.
- De couleur jaune et deviennent rougeâtres à l'approche de la sénescence de la plante.



Figure 13 : Fleur de figuier de barbarie (Habibi, 2004).

5.3. Fruits :

- Couleur variable (vert, jaune, rouge, violet).
- Forme (ovoïde, ronde, elliptique, allongée).
- Pourvues d'épines.



Figure14 : Fruit d'OFI (Habibi, 2004).

6. Morphologie des cladodes :

Le terme feuille de figue de barbarie est couramment utilisé dans la littérature pour désigner la partie de la tige aplatie de la plante qui remplace la feuille dans sa fonction. Ces tiges de cactus, chauves-souris cactus ou cladodes sont les termes corrects de "nopal". La tige est composée de parenchyme blanc (tissu basal) et de chlorophylle contenue dans les chloroplastes. Ces derniers sont recouverts d'épines (feuilles modifiées) et de poils ou de trichomes multicellulaires caractéristiques des membres de la famille des cactus et forment l'aréole (**Anderson, 2001**). Les glochides sont composés à 100% de cellulose cristalline (Waldron et al. 1996). Les micros fibrilles de cellulose mesurent 0,4 mm de long et 6 à 10µm d'épaisseur. Il se présente sous la forme d'un gel ferme et densément entrelacé de cellulose. Les épines sont composées de 96 % de polysaccharides, 49,7 % de cellulose et 50,3 % d'arabinose, le reste étant composé de cendres, de graisses, de cires et de lignine (**Malainine1 et al. 2003**). Elles mesurent 1 à 3 cm de long et représentent 8,4 % du poids total du Cladode. Leurs fonctions comprennent la protection mécanique contre les herbivores, la réflexion de la lumière et l'ombrage du tronc, ce qui peut réduire la perte d'eau et la condensation du brouillard (**Anderson, 2001 et maritime, 2010**).

7. Composition chimique des cladodes :

Le cladode d'*Opuntia ficus indica* contient des niveaux élevés de nutriments importants. Riche en minéraux, acides aminés, vitamines et stérols (**Aragona et al., 2018**).

Les cladodes sont une source de composés phénoliques, de fibres, acides gras polyinsaturés et vitamines (**Filannino et al., 2016**). L'accumulation de nutriments dans les cactus dépend de facteurs tels que l'espèce/le cultivar, le niveau de production de biomasse, la fertilité du sol et le climat (**Lopes et al., 2018**). La teneur eau des raquettes fraîches varient de 80 à 90 %. Les raquettes sont riches en minéraux, principalement du calcium et des oxalates, et du mucus, des polysaccharides, aux structures chimiques parfois très complexes, on les retrouve dans certaines plantes supérieures.

Les principaux composants des cladodes de l'*Opuntia ficus indica* sont mentionnés dans le **tableau 3**.

Tableau3:Principaux composants des cladodes du figuier de barbarie (Stintzing et al., 2001)

Composants	Matière sèche (g /100g)	Poids frais (g/100g)
Eau	-	88-95
Glucides	64-71	3-7
Cendres	19-23	1-3
Fibres	18	1-3
Protéines	4-10	0,5-1
Lipides	1-4	0,2

8. Bienfaits des Cladodes de figuier de barbarie :

- Effets anti-inflammatoires sur des cellules cancéreuses humaines de l'épithélium intestinal.
- Intérêt pharmacologique pour prévenir les altérations du cartilage.
- Réduit les symptômes de l'asthme et de la bronchite.
- Régule le taux de glycémie et des triglycérides.
- Améliore la circulation sanguine.
- Aide à la digestion.
- Activité neuroprotectrice, par l'inhibition de la production du monoxyde d'azote (NO).
- Permet d'atténuer le processus inflammatoire (**Belkouch, 2016**).

9. Usage Alimentaire de cladode :

9.1. Cladodes du cactus comme légume :

Les tiges tendres ont un grand potentiel en tant que légumes à haute teneur en fibres, les jeunes brindilles et feuilles sont molles et fibreuses et peuvent être consommées comme légume. Leur valeur nutritionnelle est similaire à celle de nombreux légumes verts à feuilles tels que la laitue et les épinards (**Mohammed Yasseen et al., 1996, Saenz et al., 2002**). Riche en eau, glucides, protéines, vitamine C et bêta-carotène, précurseur de la vitamine A. C'est un légume traditionnel depuis des siècles. Ils se consomment crus ou après cuisson comme légumes verts. Les habitants sahariens algériens, quant à eux, utilisent depuis longtemps les batteurs comme légume pour préparer leur plat national traditionnel (le couscous). Les habitants de la région du M'Zab utilisent la raquette comme légume et l'ajoutent à d'autres

légumes, chameau et agneau pour faire des plats de couscous. Leur apport est recommandé pour les patients diabétiques indépendants de l'insuline car il améliore le contrôle glycémique et abaisse le taux de cholestérol sanguin chez ces patients (Arba, 2009). Cladode d'opuntia comme salade (Figure 15 et 16).

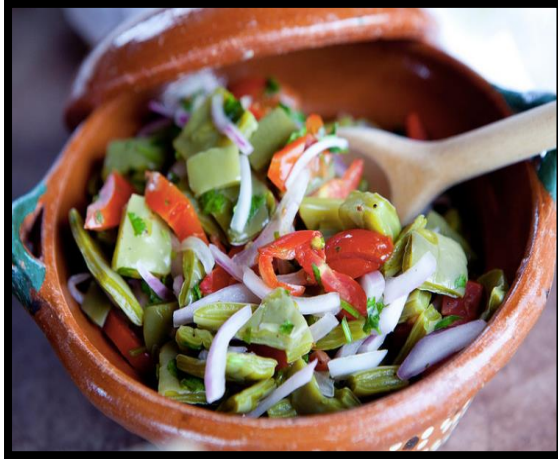


Figure 15: Cladode comme salade
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Figuier_de_Barbarie)



Figure16:Couscous avec cladode et jeunes fruit(https://twitter.com/medea_medea26/status/1200719408622186496)

9.2. Jus et nectars de cladode :

La pulpe de figue de barbarie sert de base juteuse, parfumée et sucrée dans l'industrie agro-alimentaire, notamment dans la production de confitures, de jus et de sorbets. D'après les travaux du **Dr Amel Boutakiout** dans sa thèse "Etudes physico-chimiques, biochimiques et de stabilité de nouveaux produits : Le Jus de Cladode de Figuier de Barbarie du Maroc est très efficace pour vider le foie, stimuler le pancréas, réguler le transport intestinal, améliorer la digestion , et les composés extraits ont montré de nombreux effets pharmacologiques : efficacité, antioxydant, anti-inflammatoire, antiviral, analgésique, anti-ulcère, anti-diabétique, anti-cholestérique, ou encore nettoyage de la peau. Le jus de raquette régénère les cellules et est un coupe-faim naturel.

Le nectar peut être entièrement fabriqué à partir de figue de barbarie ou mélangé à d'autres fruits. Cependant, du sirop de saccharose ou du sirop de maïs est ajouté lors de la fabrication. Nous utilisons également moins de fruits et d'additifs et utilisons du jus de figue de barbarie verte comme ingrédient pour préparer notre nectar (Figure 17).



Figure17:Jus et nectars de cladodes
(https://www.gastronomiac.com/glossaire_des_produits/nopal/)

9.3. Confiture :

La confiture de figue de barbarie est produite à l'échelle industrielle au Mexique, aux États-Unis, en Italie et en Argentine. Confiture de figue de barbarie réalisée avec ou sans blanchiment des fruits. L'ajout d'arômes tels que le clou de girofle, l'extrait de pamplemousse et l'extrait d'amande a donné de meilleurs résultats que d'autres arômes. Vous pouvez également faire de la confiture en utilisant du berceau, du sucre et de l'acide citrique.

La confiture de nopal est une alternative plus récente pour la transformation des cladodes et peut-être consommée avec des crackers et des produits de boulangerie, ou servie avec d'autres plats.



Figure 18: Confiture de cladode
(<https://www.terramadre.it/fr/confitures-et-marmelades/confiture-de-figues-de-barbarie.html>)

Conclusion :

Les plantes ont été consommées par l'être humain depuis son apparition sur terre dans différents domaines : alimentaire, médicinal, cosmétique...

L'ortie et les cladodes de figuier de Barbaries sont des plantes qui ont connus un usage très vaste et important surtout dans le domaine alimentaire mais de façon souvent traditionnelle comme tisanes, confiture...etc. D'autre part, les industries alimentaires sont constamment à la recherche de nouveaux ingrédients et additifs qui peuvent ajouter de la valeur à leurs produits et surtout à faible cout ; raison pour laquelle nous avons pensé à ces deux types de plantes très abondantes dans notre pays, en particulier dans notre région de Tlemcen.

Aujourd'hui, la valeur ajoutée demandée en industrie ne dépend pas uniquement de la capacité de l'ingrédient ou de l'additif à apporter des avantages technologiques alimentaires au produit. Elle dépend aussi de certains facteurs tels que la texture, la consistance, la durée de conservation et surtout le goût, raison pour laquelle nous allons incorporer ces deux plantes dans la fabrication des jus de fruits de saison pour augmenter la valeur nutritionnelle du jus. Ceci va faire l'objet du chapitre suivant.

*Chapitre II : Concepts sur la fabrication des jus
de fruits et possibilité d'ajout d'Ortie et Cladodes
de figuier de barbarie*

Introduction :

Les fruits constituent une partie importante de l'alimentation humaine depuis des milliers d'années et revêtent une importance culturelle et symbolique pour de nombreuses sociétés à travers le monde. Ils sont une source naturelle de vitamines, de minéraux, de fibres et d'antioxydants, et sont essentiels à une bonne santé. Les fruits peuvent être utilisées fraîches ou utilisées dans des jus, des confitures, etc.

Le jus, l'un des aliments les plus vendus, peut être dangereux pour les consommateurs s'il est contaminé par divers micro-organismes. Pour cette raison, l'analyse microbiologique et le contrôle physico-chimique des aliments en général, et des jus en particulier, évaluent l'efficacité des précautions sanitaires et des procédés de conservation pris lors de la production et le potentiel utile pour prédire la durée de conservation (Naitali et al., 2017).

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de l'évaluation des jus de fruits. La composition du jus varie selon la variété, la zone de production et les conditions de culture des fruits, leur qualité, leurs méthodes de transformation et de conservation (Ndife et al., 2013).

Le marché algérien connaît aujourd'hui un développement important de la fabrication et de la consommation de jus, il dispose de plusieurs variétés de jus tels que : les jus en bouteilles, jus UHT, jus de fruit en sachet...

Ce chapitre vise à étudier les caractéristiques du jus de fruit et ses étapes de transformation et de production ainsi que la possibilité d'ajout de plantes telles que l'ortie et les cladodes dans la fabrication du jus de fruits de saison pour lui apporter plus de valeurs nutritives.

1. Définition du jus de fruits :

Le jus des fruits est une boisson obtenue en extrayant le contenu liquide des fruits par pressage, écrasement ou pressage. Le liquide résultant est généralement filtré pour éliminer la pulpe et les autres composants solides, laissant un liquide clair et lisse qui conserve la saveur naturelle et la valeur nutritionnelle du fruit. Certains jus sont fabriqués à partir d'un seul type de fruit, comme le jus d'orange ou de pomme, tandis que d'autres peuvent être un mélange de plusieurs fruits différents.

Les gens boivent souvent du jus pour leurs bienfaits pour la santé. Par exemple, le jus d'orange est riche en vitamine C, tandis que le jus de pruneau est bon pour la santé digestive. (Rajouria et Tiwari, 2017).

2. Production de jus de fruits :

2.1. Production mondiale de jus et nectars de fruits :

En 2005, la production mondiale de jus et de nectar de fruits a atteint 40 milliards de litres, avec un taux de croissance annuel moyen de 3 % ces dernières années. Le jus d'orange arrive en tête avec 36 % de la production mondiale, suivi du jus de pomme avec 27 % puis du jus de raisin avec 20 %. Les principaux pays producteurs de jus de fruits sont donnés par le **tableau 4**.

Tableau4: Les principaux pays producteurs de jus de fruits (<https://fr.statista.com/statistiques/578173/consommation-jus-nectars-de-fruit-par-pays-europe/> 2017).

Pays	Production en milliards de litres	Part en %
USA	8	20
Chine	5	12,5
Allemagne	3,5	9
Brésil	1	2,5
France	1	2,5
Angleterre	1	2,5
Espagne	1	2,5

2.2. Production nationale :

Le marché Algérien de jus et nectars de fruits connaît une forte croissance. Parmi les acteurs majeurs de la filière jus en Algérie figure l'entreprise privée NCA Rouïba qui assure un peu plus de 18% de la valeur, ainsi que deux entreprises traditionnelles qui opèrent avec succès grâce à la reprise des unités de production de Ngaous et Tchina (El Kseur) respectivement par les entreprises privées Trèfle et Cévitral (**Chloé Rondeleux, 2015**).

3. Consommation de jus de fruits :

3.1 Consommation mondiale :

Le marché européen est le premier marché mondial du jus de fruits avec 10,7 milliards de litres consommés et la France est en deuxième position avec 16 % des volumes de vente en Europe, derrière l'Allemagne avec 26 % du marché européen en volume.

Actuellement, le plus grand consommateur de jus de fruits est les États-Unis, avec 35,7 litres par personne. L'Allemagne arrive en deuxième position, avec 33,6 litres par habitant en 2005. Le tableau ci-dessous représente les principaux pays consommateurs de jus de fruits.

Tableau 5: Principaux pays consommateurs de jus de fruits (<https://fr.statista.com/statistiques/578173/consommation-jus-nectars-de-fruit-par-pays-europe/> 2017).

Pays	Consommation Litre/an/habitant
Etats-Unis	35,7
Allemagne	33,5
Finlande	32,1
Australie	29,7
Espagne	28,6

3.2 Consommation nationale :

La filière « boissons » est un des secteurs les plus dynamiques du marché Algérien de l'agroalimentaire. Selon les statistiques présentées récemment par l'APAB, la consommation de jus de fruits progresse fortement, avec une croissance de 9% comme estimée naguère.

La demande par habitant, 6 litres par tête par an en 2011 et de 6,3 l/tête/an en 2012, devraient progresser à 6,7 l/tête/an en 2013, à 7,4 l/tête/an en 2014 (**Chloé Rondeleux, 2015**).

4. Composition biochimiques d'un jus de fruits :

L'ingrédient le plus important du jus de fruit est bien sûr l'eau qui le représente 75 à 90% de la masse. Les substances dissoutes peuvent être divisées en trois groupes selon leurs importances pondérales :

-Groupe1: constitue l'essentielle de l'extrait sec du jus et participe à l'équilibre de sa saveur: les sucres solubles (100 à 200g/ l), acides organiques (2 à 15g/ l).

-Groupe 2: rassemble les composés quantitativement moins abondants mais présentent un fort impacte technologique: les pectines (0.2 à 2g/l), composés aminés (0.05 à 0.5g/l), jus et composés phénoliques (0.1 à 5g/ l).

-Groupe 3: réunis les solutés peu abondants comme les composés volatils et les vitamines qui participent aux qualités aromatiques et nutritionnelles des jus de fruits (**JEANTET et al ., 2007**).

5. Classification des jus :

➤ Pura jus de fruits

La purée de fruits destinée à la production de jus et de nectars de fruits est le produit fermentescible, obtenu par des procédés adaptés.

La purée de fruits peut contenir des substances aromatiques et des composés aromatisants volatils restitués et sans sucres ajoutés, à condition qu'ils aient été obtenus par des moyens physiques adaptés et à partir du même type de fruit (**Plumey et al ., 2013**).

➤ Jus de fruits à base de concentrée

Le jus de fruits à base de concentré est obtenu par pression des fruits, pasteurisé puis concentré par évaporation de l'eau. À l'embouteillage, le produit est reconstitué avec la même quantité d'eau que celle extraite lors de la concentration. Cette concentration a pour but de faciliter le stockage ainsi que le transport (**Braesco, et al ., 2013**).

➤ Concentrés de fruits

Les concentrés de fruits sont obtenus à partir de jus de fruits, sauf que le jus est concentré par évaporation de l'eau, de façon que la teneur en matière sèche soluble soit au moins double de celle du jus initial, le jus est ensuite reconstitué en ajoutant la même quantité d'eau que celle extraite de ce jus pendant le processus de concentration. L'étape de concentration est utilisée pour faciliter le stockage et le transport, et améliorer l'impact environnemental du produit (**Chanson-Rolle et al ., 2016**).

➤ Nectar de fruits

Le nectar de fruits est obtenu en ajoutant de l'eau avec ou sans addition de sucre et/ou d'édulcorants à des jus de fruits, de la purée de fruits ou à un mélange de ces produits, qu'ils soient à base de concentré ou non (**Braesco, et al ., 2013**).

➤ Jus de fruits déshydraté en poudre

Le produit obtenu à partir de jus de fruits d'une ou plusieurs espèces par l'élimination physique de la quasi-totalité de l'eau de constitution (**CENDRES, 2011**). La restitution des composants aromatiques est obligatoires (**BOIDIN et al.,2005**).

➤ Jus gazéifiés

Ils sont saturés en gaz carbonique, ce qui augmente la propriété rafraîchissante de la boisson (**FREDOT, 2007**).

6. Valeur nutritionnelle de jus de fruit :

Les jus de fruits sont connus pour leur richesse nutritionnelle, minérale et vitaminique. Elles sont une source importante de composés bioactifs tels que les flavanones, la vitamine C et les composés phénoliques caroténoïdes, sont d'excellentes sources de composés phytochimiques antioxydants biodisponibles, et améliorent les profils lipidiques sanguins. Leurs bienfaits pour la santé, leur rôle dans la prévention de certaines maladies, en font un aliment essentiel dans notre alimentation (Kirati, 2019).

Tableau 6: Valeurs nutritionnelles moyennes des jus et nectars de fruits pour 100g (CCAF, 2004).

Jus de fruits	Nectars	
Energie (Kcal)	35,026	52,389
Lipides (g)	0,063	0,000
Protéines (g)	0,252	0,033
Glucides (g)	8,363	13,064
Glucides simples (g)	8,341	13,036
Fibres (g)	0,187	0,137
AGS (g)	0,018	0,000
Sodium (mg)	38,199	2,219

7. Ingrédients autorisés :

Selon la directive 90/466/CEE, l'adjonction de vitamines et de minéraux peut être autorisée lors de la production de jus de fruits. Le sucre ajouté et les citrons sont autorisés dans les jus de fruits selon des critères très précis. Par exemple, pour corriger le goût acide d'un jus de fruit, la quantité de sucre ajoutée ne doit pas dépasser (matière sèche) 15 g.L-1 de jus de fruit, pour l'édulcoration, la concentration en sucre ne doit pas dépasser 150 g.L-1. Le dioxyde de carbone est autorisé comme ingrédient.

Un autre exemple est que l'acide ascorbique est largement utilisé dans la production de jus pour ses propriétés antioxydantes. Cette vitamine apporte une valeur ajoutée et préserve la couleur du jus (Cendres, 2011).

8. Technologie des jus :

Quel que soit le produit final (jus de fruits ou nectars), les fruits suivent toujours les mêmes étapes de production : Tri et lavage, pressurage, pasteurisation et embouteillage.

8.1. Préparation des fruits : Sélection, lavage et calibrage :

Les fruits sont réceptionnés et sélectionnés à l'entrée de la ligne de pressurage (V. Braesco et al.,2013). Le tri se fait selon le degré de maturité des fruits, leurs teintures, qui déterminent dans une large mesure la qualité du jus. Le triage est indispensable pour éliminer les fruits de mauvaise qualité, ainsi que les corps étrangers (feuilles, branchettes...etc.) (BENAMARA et AGOUGOU, 2003).

Ils sont ensuite automatiquement lavés et calibrés, puis dirigés vers des extracteurs ou des broyeurs adaptés à leur taille (V. Braesco et al., 2013).

8.2. Extraction du jus :

Le jus est extrait par pressurage mécanique ou broyage selon le type de fruits. L'opération d'extraction détermine la qualité et le rendement du produit et a donc un effet majeur sur l'économie totale de l'opération de transformation des fruits. Une fois que le fruit a été lavé et classé (inspecté), il est prêt pour le processus d'extraction. Pour optimiser les performances de l'extracteur, les fruits crus doivent être triés en fonction de leur taille, car les extracteurs individuels sont réglés pour traiter les fruits d'une certaine plage de taille uniquement.

Un calibreur de fruits entièrement fonctionnel est essentiel pour produire du jus de haute qualité. Si le fruit est trop gros ou trop petit, alors (selon le type d'extracteur), il sera trop pressé et un chiffon et une peau excessifs pénétreront dans le jus, ce qui entraînera une amertume. Si le fruit est sous-pressé, un rendement insuffisant en résultera (Orange Book, Edition 2021).

8.3. Raffinage, centrifugation et filtration :

Il s'agit d'une étape de séparation physique, qui diffère selon le produit et l'opérateur, permettant de retirer des morceaux de pépin, des fibres ou pulpes grossières, et d'autres impuretés. Le jus recueilli ne contient plus que des pulpes fines et calibrées. Une centrifugation est ensuite réalisée pour moduler la teneur en pulpes fines du jus.

8.4. Traitement de stabilisation microbiologique :

Les techniques de conservation les plus courantes utilisent les traitements thermiques classiques. D'autres technologies font leur apparition, qui utilisent les ultra-hautes pressions, la lumière pulsée, ou le chauffage ohmique, dans lequel le jus à protéger sert de résistance et où l'énergie électrique est transformée en chaleur dans le produit. La pasteurisation des jus de fruits utilise des barèmes temps/température relativement peu élevés qui permettent de conserver les qualités gustatives et nutritionnelles des jus de fruits tout en assurant leur conservation pendant plusieurs mois. En général, une plage de 85 à 95°C pendant 15 à 60s

est utilisée pour une pasteurisation lourde et une plage de 66 à 75°C pendant 10 à 16 secondes est utilisée pour une pasteurisation légère.

8.5. Conditionnement :

L'emballage joue un rôle important dans la protection et la conservation des produits. Protège contre l'oxydation, les micro-organismes, la chaleur et la lumière. Il facilite également le transport, le remplacement et le stockage. Il existe cinq principaux types d'emballages de fabricants : Briques en carton, bouteilles en plastique, bouteilles en verre, boîtes en métal et "cheerpacks" (bouteilles en aluminium souples avec couvercles refermables) (V. Braesco et al., 2013).

8.6. Étiquetage :

Tout texte écrit ou imprimé ou toute représentation graphique qui figure sur l'étiquette, accompagne le produit ou est placé à proximité de celui-ci pour en promouvoir la vente. Il doit permettre au consommateur d'avoir les informations exactes et nécessaires sur les caractéristiques du produit acheté. Il est soumis à des règles d'étiquetage obligatoires, définies au travers du décret du 07/12/1984 (non falsification des données)(Journal officiel de la République algérienne n° 83, 25 décembre 2005). Les mentions obligatoires devant figurer sur les produits préemballés sont :

- La dénomination de vente qui définit le produit.
- La liste des ingrédients.
- La quantité nette du produit en volume.
- La date limite de consommation (DLC).
- L'origine.
- Le numéro du lot de fabrication.
- Les conditions particulières des conservations (DGCCRF Juillet 2020).

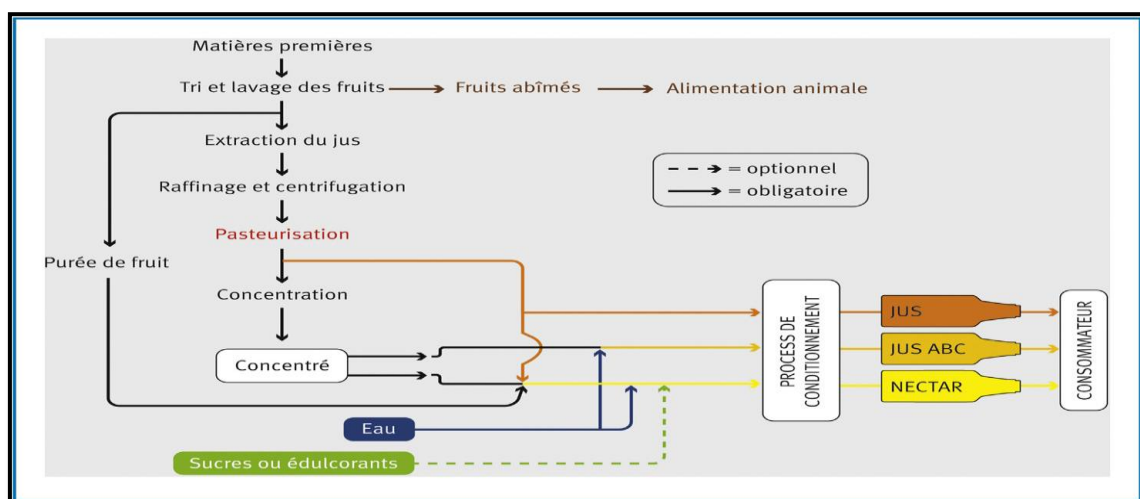


Figure 19: Diagramme de fabrication des jus de fruits et nectars. UNIJUS

8.7. Conservation :

Appliquer la technologie de conservation des aliments pour contrôler la détérioration de la qualité des aliments. Cette altération peut être causée par des micro-organismes et/ou par diverses réactions physico-chimiques qui se produisent après la récolte ou l'abattage. Cependant, la priorité de tout processus de conservation est de minimiser le risque d'émergence ou de développement de micro-organismes qui provoquent la détérioration ou l'intoxication alimentaire (LEITSNER et GOULD, 2002).

9. Altérations :

Sous l'influence de divers facteurs physiques, chimiques et microbiologiques, le jus de fruit et la qualité du jus de fruit se détériorent pendant le stockage. La composition, les conditions de stockage (lumière, température, humidité relative, etc.) et la nature des emballages entraînent des variations (AKMOUCHE, 2010).

9.1. Altérations chimiques :

*Dégradation de la vitamine C :

La vitamine C ou acide ascorbique est une vitamine hydrosoluble dont seule la forme acide L- ou L-ascorbique est active. La vitamine C naturelle est également sous forme gaucher, tandis que la vitamine C artificielle est composée de 50 % d'acide L-ascorbique (gaucher) et de 50 % d'acide D-ascorbique (droitier). La dégradation de la vitamine C dans les jus et nectars entraîne une perte de qualité nutritionnelle, la présence de composés volatils odorants qui ont des impacts négatifs et la formation de composés bruns qui provoquent des changements de couleur. Dans les jus et nectars de fruits, la vitamine C peut produire différentes formes de réductones, qui sont des intermédiaires de la réaction de Maillard et participent à la formation du brunissement non enzymatique (BERLINET, 2006).

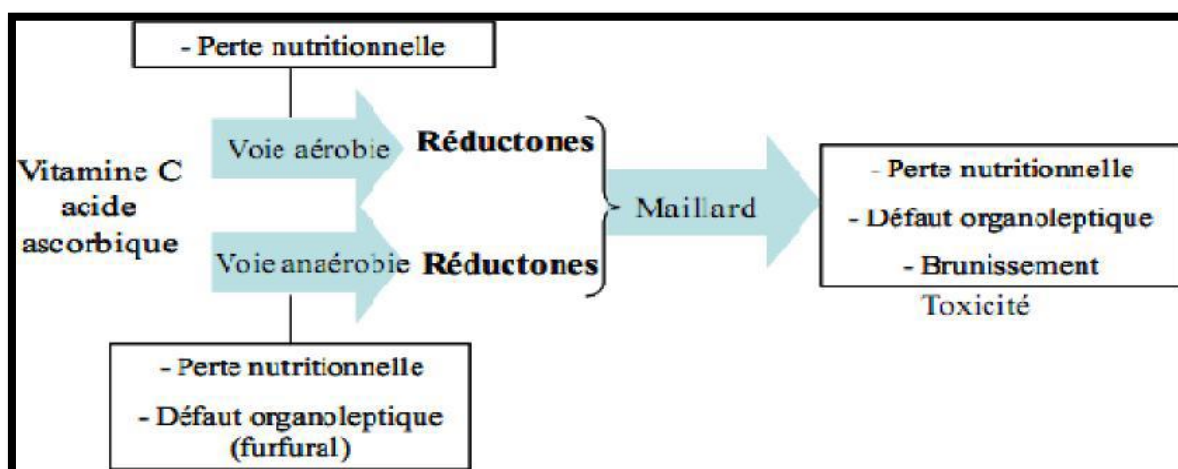


Figure20 : Voies de dégradation de la vitamine C et effets sur la qualité du jus de fruit (BERLINET, 2006).

9.2. Altérations microbiologiques :

La plupart des bactéries présentes dans les jus de fruits proviennent des matières premières utilisées pour sa production. Les jus fraîchement pressés ont souvent une charge microbienne élevée. La flore acide et la pression osmotique (ajout de sucre) favorisent la flore osmotique et acidophile. En plus de la flore commune des jus bruts, les usines de fabrication et diverses opérations introduisent une flore contaminant.

Les facteurs qui affectent la croissance microbienne comprennent la température, le pH et l'activité de l'eau (AW) (GUIRAUD, 2003).

9.3. Altérations organoleptiques :

* Modification de la couleur :

La couleur est un facteur important pour l'évaluation de la qualité des aliments notamment les jus et les nectars de fruits, une diminution de son intensité correspond à une altération du produit. Elle est souvent liée à la maturation des fruits utilisés, à la présence d'impuretés, à la mise en œuvre appropriée ou non d'un traitement technologique, à des mauvaises conditions d'entreposage... (NOUT et al., 2003 ; GUIRAUD, 2003).

*Modification du goût :

La modification du goût est caractérisée essentiellement par l'aigreur. Un goût indésirable peut se manifester lors d'un traitement non hygiénique et au cours de la période de stockage (NOUT et al., 2003).

*Modification de l'arôme :

L'arome des aliments résultent de la stimulation des récepteurs situés dans la bouche et la cavité nasale, par un très grand nombre de constituants des aliments. Les molécules odorantes volatiles responsables de l'arôme des jus et nectars de fruits comme les esters, diminuent pendant l'entreposage (NOUT et al.,2003).

10. Fruits de saison :

Les fruits de saison sont définis comme les fruits qui sont récoltés, vendus et consommés au cours de la même saison, et ces fruits sont plus frais en saison. Par exemple, le goût des fraises d'hiver n'est jamais comparable au goût des fraises d'été. Les gens préfèrent avoir le fruit de manière durable tout au long de l'année, mais il est préférable de manger chaque fruit en sa saison afin de bénéficier de son vrai goût et de sa valeur nutritionnelle.

Dans notre étude, nous avons pensé à fabriquer un jus de ces fruits de saison en y ajoutant l'ortie et les cladodes de figuier de barbarie pour renforcer leur valeur nutritionnelle d'une part, et pour bénéficier de ces fruits tout au long de l'année d'autre part.

Conclusion :

Le jus de fruit est une boisson appréciée à l'échelle internationale, offrant une combinaison de saveur rafraîchissante et de bienfaits nutritionnels. Sa consommation est répandue dans de nombreux pays, grâce à sa variété de types disponibles pour satisfaire les goûts individuels. Le processus de fabrication du jus de fruit a connu des avancées technologiques, garantissant une qualité optimale et préservant les nutriments naturels des fruits.

*Chapitre III : Étude des Faisabilités de
fabrication du produit*

Introduction :

L'établissement d'un atelier de fabrication de jus représente une opportunité prometteuse pour répondre à la demande croissante des consommateurs en produits naturels et sains. Cependant, avant de se lancer dans un tel projet, il est essentiel d'étudier la faisabilité technique, environnementale et financière de cette entreprise.

Notre objectif est d'évaluer attentivement les aspects techniques, environnementaux et financiers de ce projet, afin de déterminer sa viabilité et de prendre des décisions éclairées quant à sa réalisation.

I. Faisabilité technique :

Une étude de faisabilité technique vise à identifier des solutions techniques pouvant répondre à la fois aux besoins énergétiques, environnementaux et économiques d'un projet, en fonction des caractéristiques ou du procédé.

1. Étapes de création d'une entreprise :

1.1. Dénomination : Dans un premier temps, vous devez mettre un nom spécifique pour l'entreprise. Il faut donc se rendre au Centre National du Registre du Commerce (CNRC) et remplir un formulaire proposant quatre dénominations sociales. Une attestation d'admissibilité sera délivrée..

1.2. Domiciliation : Après la dénomination, vous devez spécifier un lieu pour établir la société. Donc, il est important d'obtenir le bail ou le titre de propriété par l'intermédiaire d'un notaire, qui doit être au nom de la société. Le notaire formalisera l'attestation de dépôt du capital social de l'entreprise.

1.3. Création du statut de l'entreprise : Pour la création du statut juridique un notaire public sera tenu de rédiger les statuts si la société prend la forme sociale (SARL,..). De plus, si la personne est un particulier, aucune démarche n'est requise.

1.4. Publication au bulletin officiel des annonces légales : Il est obligatoire que la création ou la modification des statuts d'une société soit publiée dans le bulletin officiel des annonces légales, et le dépositaire sera informé de la parution de son annonce et pourra la récupérer auprès du service BOAL du CNRC.

1.5. Paiement des droits d'inscription au registre de commerce : Dans cette étape le paiement du timbre fiscal à la BNA est requis, le coût variant en fonction du capital de l'entreprise et du nombre d'activités exercées.

1.6. Immatriculation au CNRC : Une fois les frais de timbre fiscal et les frais d'inscription au registre du commerce payés, nous sommes alors en mesure d'obtenir notre registre du commerce.

1.7. Déclaration de l'existence auprès des autorités fiscales : Il est essentiel de déclarer l'existence de l'entreprise aux autorités fiscales afin d'obtenir une carte d'identification fiscale auprès de l'inspection des impôts.

1.8 .Obtention du Numéro d'Identification Statistique (NIS) : Pour cette étape, il est requis de se rendre à l'Office National des Statistiques en fournissant une copie de la carte fiscale, une copie du Registre du Commerce, une copie de la carte d'identité du gérant, ainsi qu'une copie du statut de création et le cachet de l'entreprise.

1.9 .Déclaration de l'activité auprès de la CASNOS : Après tout ça, il est essentiel que vous soumettiez votre profil d'affilié à CASNOS, qui contrôle l'emplacement de votre entreprise.

2. Idée :

Le point de départ de notre idée était l'étonnante valeur nutritionnelle qui caractérise les plantes, en particulier l'ortie et les cladodes de figuier de barbarie. Après une longue étude de leurs bienfaits, nous avons constaté qu'il était important que ces plantes soient incluses dans notre alimentation, d'autant plus qu'elles sont des plantes présentes en abondance ici en Algérie, et nous n'aurons pas de mal à ne jamais s'en procurer.

D'autre part, nous connaissons tous la grande popularité des jus et leur énorme consommation ici en Algérie, et de nombreuses couches de la société ne peuvent s'en passer et en ont fait un élément essentiel de leur alimentation.

Nous avons décidé que l'idée de notre projet et de notre entreprise serait une usine pour la fabrication de jus à partir d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie, en le mélangeant avec des fruits de saison pour améliorer le goût et augmenter la valeur nutritionnelle de ces plantes.

3. But de projet :

L'objectif principal de notre projet est de fabriquer des jus naturels à très haute valeur nutritionnelle grâce aux plantes riches et abondantes, et de favoriser la production locale de jus naturels. Nous nous efforçons également de devenir les meilleurs en termes de production de jus naturel ici en Algérie.

4. Valeurs proposées :

La valeur ajoutée de toute entreprise ou projet est la valeur qui la distingue et la différencie des autres concurrents dans son domaine. C'est la promesse de valeur que nous

offrirons à nos clients. La valeur ajoutée dans notre projet s'explique davantage dans le BUSINESS MODEL CANVA qui se trouve dans L'ANNEXE numéro 1 page 2.

5. Aspects innovants :

Les aspects innovants de notre projet sont le fait qu'il s'agit du premier jus réalisé à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie au niveau national et international. Aussi ce projet rentre dans le cadre de valorisation des déchets puisque ces deux plantes ne se consomment pas chez nous et poussent facilement et souvent spontanément.

6. Informations sur notre entreprise :

• Nom :

Notre projet est un jus dont les matières principales sont l'ortie et les cladodes de figuier de barbarie. Etant donné qu'il est mélangé avec des fruits selon la saison, nous avons pensé à lui donner un nom «**Planta Juice**» qui s'inspire du mot plante, nous pensons que le nom «planta » est plus fluide et facile à prononcer.

Donc «**Planta Juice** » est aussi le nom de l'entreprise.



Figure 21 : Logo de notre produit.

• Localisation et choix d'un site :

Pour notre projet nous avons décidé de le réaliser ici dans la wilaya de Tlemcen. Cela est dû d'une part, au manque d'usines pour la production et la fabrication des jus dans la région, et d'autre part, parce que la wilaya est riche en matières premières que nous avons besoin ; ce qui réduit le coût du transport. La possibilité de les planter par nous-mêmes, et de

les cultiver tout en veillant à ce qu'ils poussent bien de façon naturelle sans utilisation de produits chimiques.

- **Equipe de travail :**

Concernant l'équipe de travail, nous l'avons divisée sur la base des services. La division est illustrée dans le schéma ci-dessous.

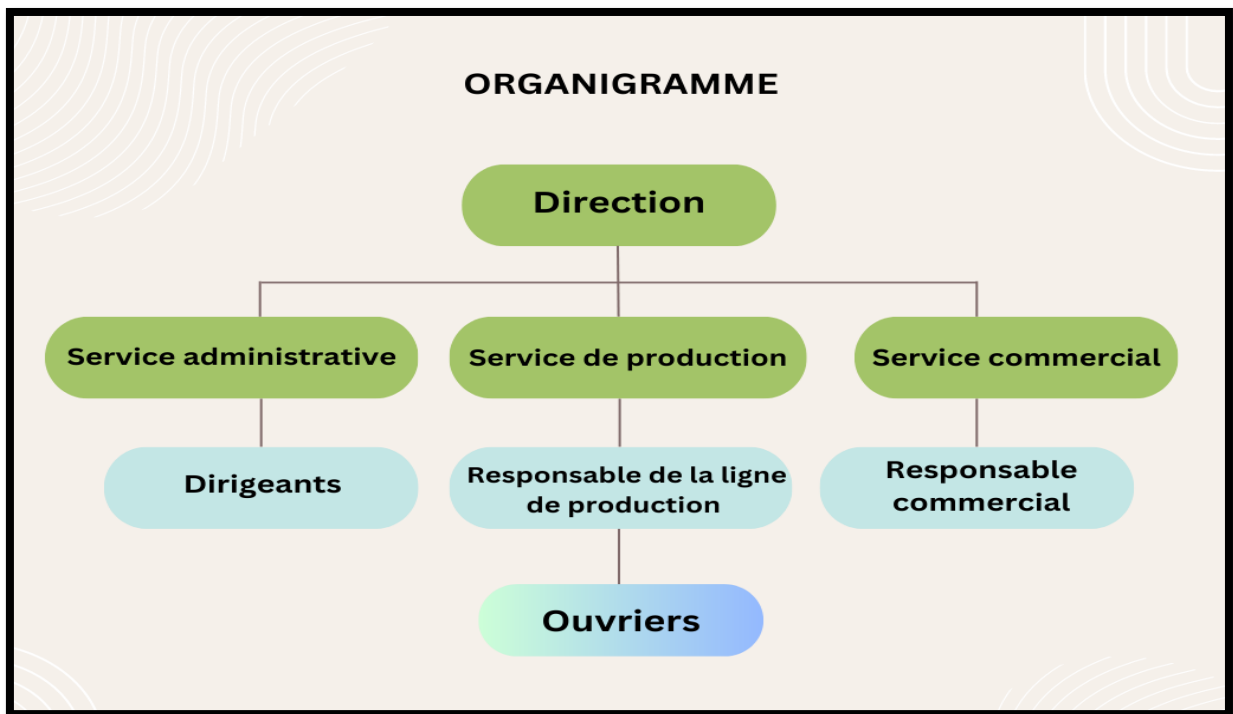


Figure 22: Structure de notre équipe de travail.

Dans notre projet, nous serons les deux seules associées, et en même temps, nous gérerons et dirigerons l'entreprise au début, et si nous devons le faire plus tard, nous y mettrons un directeur général. En ce qui concerne notre expertise, nous maîtrisons bien le domaine du design et du marketing, nous avons réalisé des formations dans ces deux domaines et dans d'autres domaines.

Jusqu'à présent, nous avons trouvé quelqu'un à nommer comme comptable et un responsable de la branche financière, nous avons trouvé un responsable marketing et un responsable de la conception graphique de nos publicités.

- **Description d'entreprise et équipements :**

***Structure d'entreprise :** Après avoir recherché et étudié les plans de différentes usines, nous avons donné cette structure à notre entreprise (200m²) (**Figure 23**).

1- Zone de stockage de matière première.

2- Ligne de production.

3- L'emplacement des matériaux d'emballage.

4- Zone administrative.

5- Chambre de stockage de produit fini.

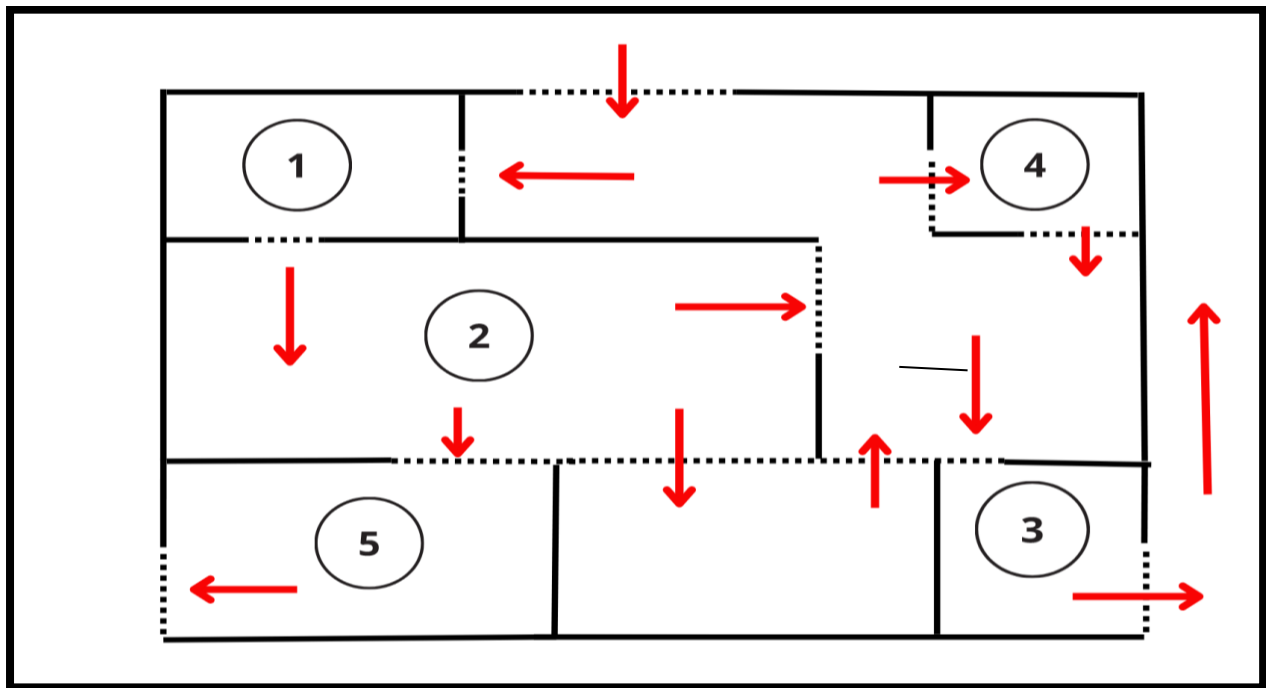


Figure23:Structure de notre entreprise.

***Equipements :** Pour les machines et équipements dont nous aurons besoin, ils sont tous indiqués dans le **BMC**.

7. Etude juridique :

La structure juridique correspond au cadre juridique dans lequel nous opérons. Ce cadre légal affectera notre situation financière, sociale et financière.

Pour notre entreprise, nous aurons le formulaire en tant que statut juridique est une société (SARL). SARL est une société de capitaux et en vertu de l'article 590, elle doit être composée d'un minimum de deux associés et d'un maximum de cinquante (50) associés.

Selon **Art.566.-** (Décret législatif n°93-08) le capital social de la S.A.R.L. ne peut être inférieur à 100.000 DA, il est divisé en parts sociales d'égale valeur nominale de 1.000 DA au moins. Le nombre d'associés dans une société à responsabilité limitée ne peut excéder vingt. Si la société compte plus de 20 associés, elle doit être transformée en société par actions dans un délai d'un an. A défaut, elle est dissoute sauf si le nombre d'associés est égal ou inférieur à 20 pendant ladite période (**Articles 566 et 590 de la Loi n° 15-20 du 30 décembre 2015 modifiant et complétant l'ordonnance n° 75-59 du 26 septembre 1975 portant code de commerce**).

8. Etude de marché :

Cette recherche nous permet de faire une analyse de la situation actuelle du marché. Analyse ciblée de l'offre et de la demande, analyse concurrentielle au niveau du marché, et la stratégie marketing adoptée.

Afin d'étudier le marché, nous avons commencée par une enquête pour les différentes catégories (femmes, hommes et enfants) de la population de la wilaya de Tlemcen.

C'est un questionnaire composé d'une série de questions:

Q 1: Vous aimez les jus ? (Oui /Non).

Q 2: Seriez-vous intéressé(e) par un établissement qui propose des ventes à emporter de jus de fruits frais ? (Oui/ Non).

Q 3: Sur quelle base achetez-vous des jus ?

Prix Qualité Goût Marque de produit

Q 4: Saviez-vous que les jus peuvent être fabriqués à partir des plantes ? (Oui/Non).

Q 5: Savez-vous ce qu'est l'ortie ? (Oui/Non).

Q 6: Connaissez-vous certains bienfaits de l'ortie :

- Utiliser l'ortie contre l'acné Une solution pour la circulation veineuse
- Pour soulager les articulations Propriétés anti fatigue (Oui/Non).

Q 7: Savez-vous ce que sont les cladodes de figuier de barbarie ? (Oui/Non).

Q 8: Connaissez-vous certains bienfaits des cladodes :

- Régule le transit Antioxydant Hydratante Excellente source de vitamine C
- (Oui/ Non).

Q 10: Saviez-vous que les deux plantes ont de nombreuses utilisations, telles que?

- Tisane Huile Crème Jus (Oui/ Non).

Q 11: Pensez-vous qu'il est possible de mélanger ces deux plantes dans un produit ? (Oui/Non).

Q12: Avez-vous vu du jus d'ortie et cladode de figuier de barbarie sur le marché ? (Oui/Non).

Q 13: Saviez-vous qu'il est possible de faire du jus à partir de ces deux plantes ? (Oui/ Non).

Q 14: Quel fruit préféreriez-vous combiner avec les deux plantes pour obtenir du jus.

• **Analyse SWOT :** L'analyse SWOT est un outil qui nous permet d'identifier les forces, faiblesses, opportunités et menaces qui peuvent entourer notre entreprise, et après avoir fait une étude analytique sur le marché, nous sommes arrivées aux informations présentées dans le **Tableau 7**.

Tableau 7: Analyse SWOT de notre entreprise.

		Forces	Faiblesses
Interne		<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité de la matière première. - Disponibilité de main-d'œuvre qualifiée. -Vendre des déchets pour devenir une autre source de revenus pour nous. - Un produit de haute qualité et à haute valeur nutritionnelle. - Notre produit sera plus sain par rapport aux produits de nos concurrents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence du site. -Nous pouvons être confrontés à un problème avec le cladode de figuier de barbarie car parfois la plante est malade. -Manque de vision concernant le budget.
		Opportunités	Menaces
Externe		<ul style="list-style-type: none"> -Réglementation favorable : Bénéficier de la décision ministérielle 1275 pour accompagner les startups et les porteurs d'idées innovantes. - Nouveau produit et non disponible sur le marché. -Partenaires solides. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parce que le produit est nouveau, il peut ne pas être populaire au début. -Le goût de ces plantes et l'idée d'un tel jus peuvent ne pas être acceptables pour le consommateur. - Augmentation des prix des fruits.

• **Segment de marché :**

Lors de notre phase d'étude de marché, il est très nécessaire de déterminer le profil général de nos clients en fonction de nombreux critères tels que : leur tranche d'âge, leur lieu d'origine, leur situation géographique, etc. Quant à nos segments de clientèle, ils sont mentionnés dans le **BMC**.

• **Intensité de la concurrence :**

Afin d'étudier le marché et plus particulièrement nos concurrents, nous nous sommes appuyées principalement sur la Direction du Commerce et y avons pris les informations dont nous avons besoin comme leur nombre et leurs noms.

Pour l'identification des concurrents nous avons vu que nos concurrents sont de deux sortes : les concurrents directs et les concurrents indirects :

-Les concurrents directs : Ici à Tlemcen nous avons trouvé une seule entreprise pour la fabrication et la conservation du jus, c'est l'établissement BOUCHAOUR dont nous donnerons plus d'informations dans le **tableau 8**.

-Les concurrents indirects : Nos concurrents indirects : L'EXQUIZE / EL MORDJANE. Et on peut mentionnées même les produits qui sont fabriqués hors wilaya : AMAZON/IFRUIT/RAMY/ROUIBA/FRUITI/ARWA/TCHINA/FUNY EXTRA/RODEO.

Tableau 8 : Petites informations sur l'établissement BOUCHAOUR.

Noms	Etablissement BOUCHAOUR (jus YOUMI).
Caractéristiques	
Lieu	MANSOURAH – Tlemcen
Année de création	2007
Activités	Transformation et conservation des fruits et légumes.

L'établissement BOUCHAOUR c'est la conserverie « YOUMA » un petit atelier qui travaille sur la transformation et la conservation des fruits et légumes par commande.

Leur produit est de haute qualité, et il a une position sur le marché, mais ils ont une certaine lacune, c'est que leur production s'arrête de temps en temps, et ils ne fonctionnent pas en continu, et c'est ce que nous allons être en avance eux.

9. Plan de production et organisation :

- **Matière première:** Pour avoir une matière première de qualité, nous travaillerons comme nous l'avons mentionné précédemment (plantation et entretien des deux plantes).
- **Processus de fabrication :** Concernant le processus de production de notre jus, il est le suivant :

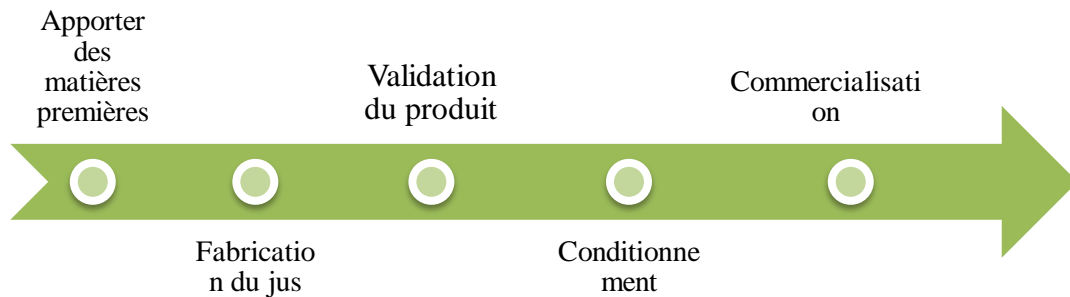


Figure 24: Processus de production de notre jus.

- **Main d'œuvre :** En termes de main-d'œuvre, nos besoins sont indiqués dans le tableau dans le **BMC**.
- **Partenaires clés :** Pour nos partenaires clés nous les avons mentionnés dans le **BMC**.

II. Faisabilité environnementale :

Le développement industriel a eu un impact négatif sur l'environnement où les entrepreneurs ont insisté uniquement sur la faisabilité technique pour assurer un gain financier et ont négligé la faisabilité environnementale, entraînant une pollution dans toutes les catégories tels que : eau, sol et air. Pour éviter ce genre de problème environnemental, nous avons choisi l'emplacement de notre future entreprise, selon les avantages et inconvénients du projet, superficie suffisante, aspects juridiques de la parcelle et contraintes climatiques.

1. Profil de site d'étude :

Après de nombreuses études concernant l'implantation de l'entreprise, nous n'avons pas trouvé de lieu convenable sauf dans la wilaya de Tlemcen, donc le site de notre entreprise est cette wilaya, et c'est pour plusieurs raisons, à savoir : la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et spécialisée dans cet état répond parfaitement aux besoins de notre entreprise, moins de problème de détérioration des matières premières pendant le transport en raison de la proximité.

Sachant que nous n'avons pas déterminé l'emplacement exact jusqu'à présent cependant, nous avons identifié les caractéristiques du lieu où se trouve l'entreprise, où il s'agit d'un lieu industriel et un endroit avec une route facile qui n'a pas de montagnes ou de pentes pour la sécurité et la facilité de transport de la matière première. Il est proche de la ville pour un accès facile aux conduites de gaz et les tuyaux de drainage et le raccordement électrique.

2. Sources de contamination potentielles du projet :

En étudiant l'environnement, il nous permet de trouver les différentes contaminations issues de notre projet et d'y trouver des solutions. Et tout cela en respectant les normes et aspects légaux du terrain choisi.

2.1. Contamination des eaux de ruissellement sur terrain d'entreprise :

Notre entreprise étant spécialisée dans la fabrication de jus, l'eau sera l'une de ses matières premières pour la facilité du processus de pressage, il y aura donc une surveillance constante de l'eau pour éviter toute contamination. Bien entendu, avant et après chaque opération, il y aura un nettoyage, que ce soit pour les fruits, les plantes ou le matériel de travail. Cette eau ne contient pas des produits nocifs ou dangereux donc, elle sera conformément aux lois et au Journal officiel.

2.2. Bruit généré par tous les processus métier :

Le bruit est considéré comme l'un des problèmes gênants de toutes les entreprises, qu'elles soient intérieures ou extérieures, nous essaierons donc d'éviter ce bruit en installant des amortisseurs sur toutes nos machines et en construisant des murs épais, ce qui aidera notre mais comme nous l'avons mentionné précédemment, ils seront également vendus. Cependant, pour éviter les odeurs persistantes au sein de l'entreprise, des ventilateurs d'extraction seront installés pour établir la ventilation.

2.3. Production de produit non conforme :

Chaque fois qu'une entreprise produit, il peut y avoir des circonstances imprévues, comme des produits qui ne sont pas exactement les mêmes, donc de l'entrée des matières premières à l'exportation des produits finis, il y aura un suivi de toutes les étapes pour trouver des défauts, où se trouveront les matières premières et les produits finis, ainsi que les dispositifs de travail, les tubes à canaux et même les emballages et leurs dispositifs d'analyse physico-chimique et microbiologique. Il s'agit de maintenir la sécurité des produits et d'assurer la qualité des produits.

2.3.1. Classement des non conformités : Classement éventuel de la non-conformité (critique, majeure ou mineure) en fonction de l'impact sur la sécurité du produit voir le **Tableau 9.**

Tableau 9: Classement des non conformités (Source : <https://pdf4pro.com/amp/cdn/non-conformite-lewebpedagogique-com-52aacd.pdf>).

Critique	<p>- Toute non-conformité entraînant un retour certain du produit par les clients.</p> <p>- Toute information trompeuse sur le produit</p> <p>- Toute non-conformité touchant à la sécurité de l'utilisateur.</p> <p>- Toute perte d'une (des) fonction(s) essentielle(s) des produits.</p>
Majeure	- Toute non-conformité rendant le produit moins utilisable. Dans le cas où elle est détectée après livraison, ce non conformité entraîne une réclamation du client ou un retour potentiel du produit.
Mineure	<p>- Toute imperfection ou écart minime par rapport à la définition du produit qui ne sera probablement pas remarqués par le client</p> <p>- Toute non-conformité qui n'affecte pas la fonctionnalité du produit.</p> <p>- Toute non conformité qui ne touche pas à la sécurité de l'utilisateur.</p>

2.3.2. Comment traiter les produits non-conformes :

- **Gestion des non-conformités selon la norme ISO 9001: 2015 est :**

- Détection de la non-conformité.
- Correction immédiate de la non-conformité.
- Détection et analyse de la cause profonde de la non-conformité.
- Planification et mise en œuvre d'actions correctives afin d'éliminer la cause profonde.
- Vérification de l'efficacité des actions correctives (**tableau 10**).

Tableau 10 : Matrice risque.

(très probable)	5	5	10	15	20	25
(probable)	4	4	8	12	16	20
(possible)	3	3	6	9	12	15
(peu probable)	2	2	4	6	8	10
(très improbable)	1	1	2	3	4	5
F		1	2	3	4	5
G		(Négligeable)	(Mineur)	(Modéré)	(Majeur)	(catastrophe)

Explication : IC : $G \times F \times D$.

IC : Indice criticité.

F : Fréquence.

G : Gravité.

D : Détectabilité.

IC : [1-6] —————> Ces risques ont un faible impact ou sont bien gérés (Vert).

IC : [7-12] —————> Ces risques ont un majeur impact ou sont bien gérés (Jaune).

IC : [13-25] —————> Ces risques ont un élevé impact ou sont bien gérés (Rouge).

3. Portrait environnemental du projet :

3.1. Les impacts positifs et négatifs de notre entreprise : Nous montrerons les impacts positifs et négatifs de notre entreprise dans les **tableaux 11** et **12**.

Tableau 11: Impacts environnementaux positifs de notre entreprise.

N°	Impact	Explication
1	Création d'emplois	<p>-Les approches à forte intensité de main-d'œuvre liées au travail ont un effet positif en générant des emplois temporaires dans les communautés, en particulier pour les postes non professionnels.</p> <p>- La création d'emplois et l'augmentation des revenus qui en résultent devraient jouer un rôle essentiel dans la lutte contre la pauvreté. Cette situation permettra d'accroître les revenus de la population.</p>
2	Augmenter la végétation	<p>-Il serait bénéfique que les résidents des montagnes et des régions sauvages prennent connaissance d'une entreprise qui investit et travaille avec des fruits, des orties, etc. Dans ce cas, ils seraient incités à réagir favorablement et à entreprendre spontanément la mise en culture de leurs terres.</p>
3	Améliorer la qualité du produit local	<p>- Stimuler la concurrence du produit.</p> <p>-Offrir une multitude d'options de consommables.</p> <p>-Renforcer la réputation des produits locaux sur le marché national.</p> <p>-Revitaliser l'économie et l'investissement au niveau local.</p>

Tableau 12 : Impacts environnementaux négatifs de notre entreprise et l'analyse de leurs dangers.

N°	Impact	Explication	Niveau de gravité
1	-Risque d'accidents du travail	- Mise en place rigoureuse des mesures de santé et de sécurité au travail, incluant l'utilisation d'EPI par le personnel, des restrictions d'accès, le marquage des zones de travail..	Risque Surveiller
2	-Dégradation des ressources forestières et des habitats naturels	-En fonction de la stratégie future de l'entreprise, il serait envisageable de compenser cela en intensifiant la culture des deux plantes et en augmentant la présence végétale globale.	Risque Acceptable

3.2.Détermination des risques environnementaux :

Pour mener à bien toute tâche, il est essentiel d'être conscients et de prévoir les risques auxquels nous pourrions être confrontés. L'analyse des risques constituera le fondement pour définir un plan d'action visant à contrôler, réduire ou éliminer ces risques. Par conséquent, lors de notre travail, nous identifierons les risques potentiels pouvant avoir des répercussions néfastes sur l'environnement et nous nous appuyerons sur une matrice des risques pour cela.

4. Stratégie de diffusion et optimisation de l'image environnementale :

Actuellement, nous voyons le développement et la différence de l'industrie algérienne, et la plupart de ces travaux sont une sorte de mort lente pour notre planète, en raison de diverses pollutions de l'air causées par les émissions de gaz ou la pollution de l'eau. Parce qu'ils déversent l'eau polluée de l'usine dans la mer ou la vallée. Mais notre point de vue est différent des autres. Maintenir et protéger l'image de l'environnement sera l'une des tâches fondamentales de l'entreprise pour mettre en œuvre des politiques de développement durable. Puisque nous allons travailler sur un point essentiel qui est :

➤ **Végétation Algérienne** : Nous nous efforçons d'accroître ce dernier en mettant en œuvre des opérations de reboisement à grande échelle. Dans le cadre de ces initiatives, nous organiserons des sessions de sensibilisation sur le reboisement. Cela bénéficiera à la fois à notre entreprise, à l'environnement et à la population, car nous assurerons ainsi notre approvisionnement en matières premières.

III. Faisabilité financière :

La recherche financière d'un projet est une étape importante dans la réalisation d'une entreprise. L'étude financière d'un projet, c'est aussi évaluer le capital nécessaire au lancement du projet, sa viabilité économique, sa capacité à générer des profits et le temps qu'il faudra pour réaliser ces profits.

1. Financement de projet :

Comme tout projet, notre projet aura besoin d'un financement, qu'il soit autofinancé ou non, par des financiers privés ou par des états. Par conséquent, notre projet recevra un autofinancement et une aide de l'État à travers : ASF, ANED (**Annexe BMC**).

2. Coûts et charges :

Les coûts et les charges sont des éléments financiers importants dans une entreprise. Ils représentent les dépenses nécessaires pour maintenir les opérations et générer des revenus. Il y a des coûts fixes et d'autres variables.

2.1. Coûts fixes : Les coûts fixes sont des dépenses qui ne varient pas en fonction du niveau d'activité de l'entreprise. Ils restent relativement constants, quels que soient les volumes de production ou de ventes. Parmi eux :

- ✓ Les Frais administratifs et de service.
- ✓ Les salaires.
- ✓ Le Remboursement de dette.
- ✓ L'Amortissement du matériel.

2.2 Coûts variables : Les coûts variables sont des dépenses qui varient proportionnellement au niveau d'activité ou de production de l'entreprise. Ils augmentent ou diminuent en fonction des volumes de ventes, de production ou d'autres mesures d'activité, comme :

- ✓ Les matières premières.
- ✓ Les frais de packaging et emballage.
- ✓ Les frais de transport de marchandises.
- ✓ Les salaires du personnel opérationnel.
- ✓ L'électricité, le gaz et l'eau.

NB : Pour Les flux de revenus et les coûts, ils sont bien détaillés dans la partie **BMC**.

Conclusion :

En résumé, l'étude approfondie du projet sous tous ses aspects est une étape incontournable avant de le démarrer et de travailler dessus. Au cours de cette étude, nous avons analysé en détail les différentes composantes du projet, évalué les ressources nécessaires et les contraintes potentielles, ainsi que proposer des mesures pour minimiser l'impact sur l'environnement.

Sur le plan technique, nous avons examiné les différentes technologies et méthodologies qui seraient utilisées pour la mise en œuvre du projet. Nous avons également effectué des recherches approfondies pour identifier les solutions les plus adaptées, en prenant en compte l'efficacité, la durabilité et la faisabilité technique.

Du point de vue financier, nous avons réalisé une analyse détaillée des coûts et des bénéfices attendus, évalué les investissements nécessaires, les flux de trésorerie projetés et les indicateurs financiers clés tels que le taux de rendement interne et le délai de récupération. Cette analyse nous a permis de comprendre la viabilité économique du projet et de prendre des décisions éclairées concernant son financement et sa rentabilité.

En ce qui concerne l'aspect environnemental, nous avons accordé une attention particulière à l'impact potentiel du projet sur l'environnement, et étudié les risques liés aux émissions polluantes, et à l'utilisation des ressources naturelles.

En somme, ce projet constitue une initiative prometteuse, alliant innovation technologique, viabilité financière et respect de l'environnement. Il présente un fort potentiel de création d'emplois, de développement local et de contribution positive à la transition vers une économie plus durable.

*Chapitre IV : Étude expérimentale sur la
fabrication de jus de fruits à base d'Ortie et des
Cladodes*

Introduction :

L'industrie du jus est toujours en évolution pour répondre aux attentes des consommateurs en matière de produits sains, naturels et de qualité. C'est dans ce contexte qu'a été réalisée cette étude. Le but de cette partie du mémoire est d'analyser des échantillons du jus de fruits naturel à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie, et de déterminer leurs propriétés physico-chimiques et organoleptiques.

Dans la première partie, nous avons donné un petit aperçu de l'établissement dans lequel nous avons passé notre stage, dans lequel nous avons donné une brève définition de l'établissement et mentionné les produits qu'il fabrique.

La deuxième partie de cette recherche portait sur la préparation de jus qui comprend un des trois fruits, l'orange, la fraise et la pastèque. Ces fruits ont été choisis en raison de leur disponibilité sur le marché local et de leur popularité auprès des consommateurs, selon l'enquête que nous avons effectuée. Le fruit est lavé, pelé et coupé en morceaux, puis pressé avec un extracteur du jus.

La troisième partie de cette étude a été consacrée à l'analyse physicochimique du jus. Différents paramètres ont été mesurés, tels que le pH, l'acidité, le degré de Brix° et l'indice de réfraction. Ces analyses ont permis de déterminer, la stabilité du jus et sa durée de conservation.

Pour la dernière partie de cette étude a été consacrée à l'analyse sensorielle du jus. Un panel de dégustateurs a été recruté pour évaluer les jus en termes du goût, d'arôme, de texture, de couleur et sa teneur en sucre. Les résultats de cette analyse sont donnés et discutés en détail dans ce chapitre.

1. Présentation de l'entreprise où nous avons fait notre stage :**1.1. Description :**

L'établissement BOUCHAOUR c'est la conserverie « YOUMA », une entreprise qui spécialisé dans la production et la conservation de jus de fruits et légumes de haute qualité. L'entreprise située à **Imama Mansourah-Tlemcen**, crée en 2007, l'usine est équipée d'équipements de pointe et utilise des techniques de fabrication avancées pour offrir des produits sains et délicieux.

1.1.Produits fabriqués :

Cette entreprise est spécialisée dans la fabrication : conserverie des fruits c'est le produit principal de celui-ci, et le produit secondaire est la fabrication de jus de fruits, et c'est à la demande des clients.

2. Méthodologie de notre travail :

2.1. Matières premières :

Les matières premières de base de notre produit sont : les fruits où nous avons utilisé les fruits suivants «fraise, orange et pastèque». Nous avons également besoin de deux plantes «L'Ortie et les Cladodes de figuier de barbarie» (Figure 25).

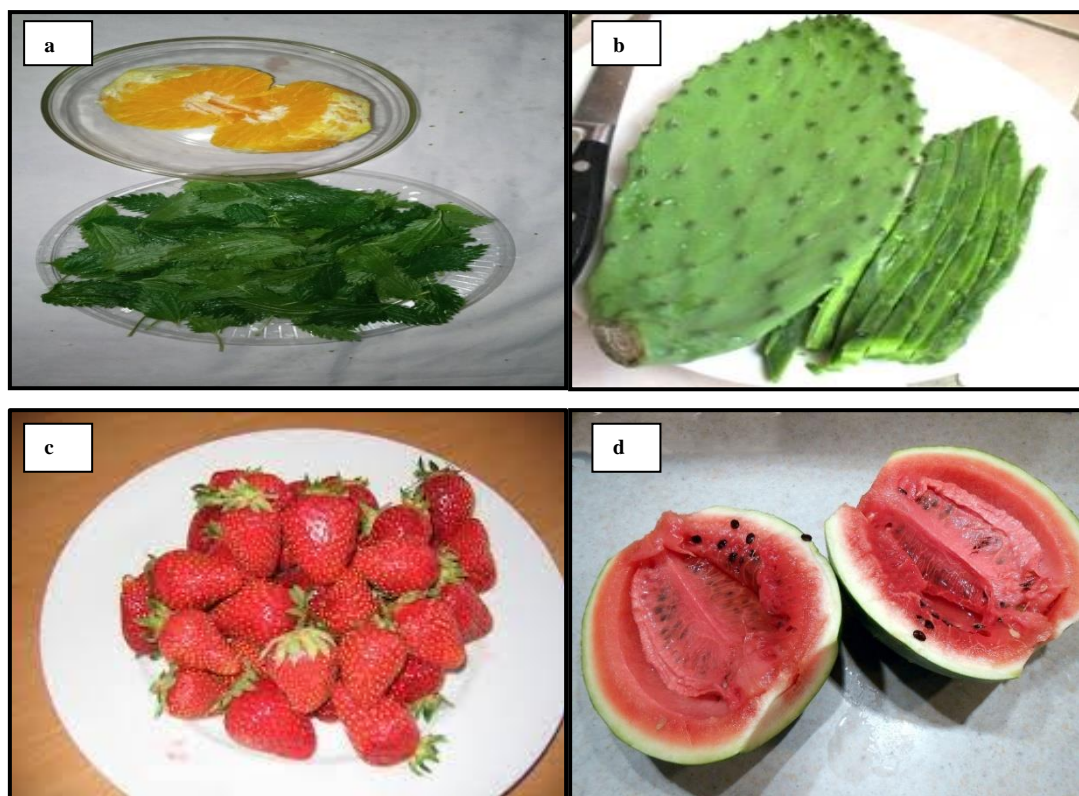


Figure 25 : Matières premières (a-D'ortie, Orange/ b- Cladode de figuier de barbarie/ c- Fraise/ d-Pastèque).

2.2. Fabrication des jus de fruits à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie :

La fabrication a eu lieu au niveau de la maison, en respectant le diagramme de fabrication d'un jus. Selon les deux plantes ajoutées, plusieurs types de jus ont été fabriqués : un jus d'ortie, jus de cladode de figuier de barbarie, jus d'orange à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie, jus de fraise à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie et jus de pastèque à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie.

2.2.1. Diagramme de fabrication :

Nous résumons les étapes de fabrication du jus dans le diagramme suivant :

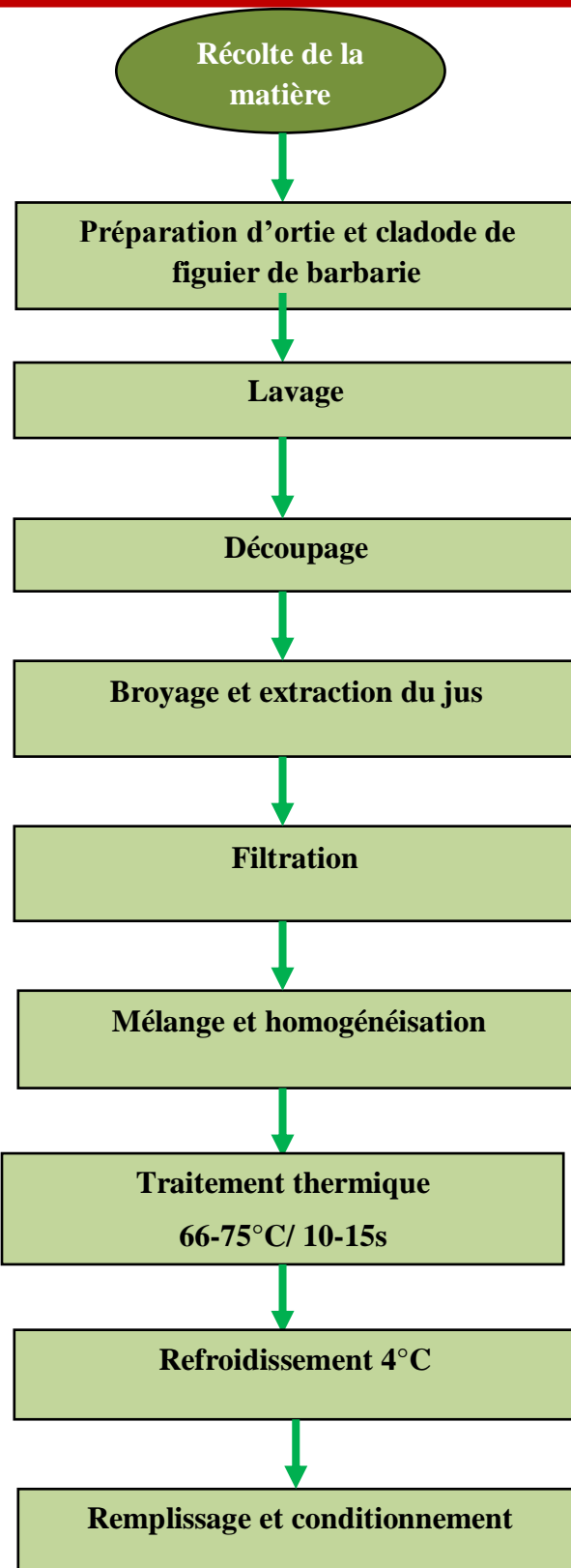


Figure 26 : Diagramme de fabrication des jus de fruits à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie.

➤ **Étapes de fabrication de notre jus sont les suivantes :**

2.2.2. Récolte de la matière première :

A réception des fruits utilisées et des deux plants, nous trions les bons des abîmés, pour commencer par les étapes de production.

2.2.3. Préparation d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie :

Après avoir reçu les matières premières et les avoir triées, on les nettoie bien les deux plantes.



Figure 27: Préparation d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie.

2.2.4. Lavage :

A ce stade les fruits sont bien lavés de la saleté...etc. Nous lavons également les deux plantes après nettoyage pour éviter tout problème d'hygiène.

2.2.5. Découpage :

Ici, les fruits utilisées «fraise, orange et pastèque »et cladodes de figuier de barbarie sont seulement pelés et coupés en petits morceaux, pour être ensuite broyés. (Figure 28).



Figure 28 : Découpage des fruits et cladode de figuier de barbarie.

2.2.6. Broyage et extraction du jus :

Au cours de cette étape, les matières : ortie, cladodes, de fraise et de pastèque sont broyées pour en extraire le jus à l'aide d'eau, car chaque composant est broyé séparément de l'autre composant. Quant à l'orange, nous la pressons et extrayons le jus sans ajouter de l'eau.

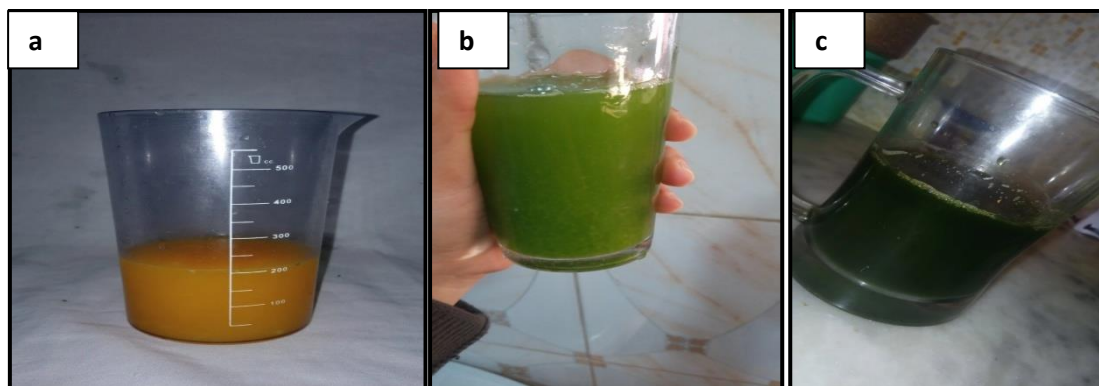


Figure 29 : Extraction du jus (a- jus d'orange/b- jus de cladode de figuier de barbarie/ c-jus d'ortie).

2.2.7. Filtration :

Après avoir extrait le jus des fruits et des deux plantes, nous le filtrons directement avec des filtres pour obtenir un jus pur sans résidus, car il y aura des résidus des fruits et des deux plantes en quantité acceptable (**Figure 30**).

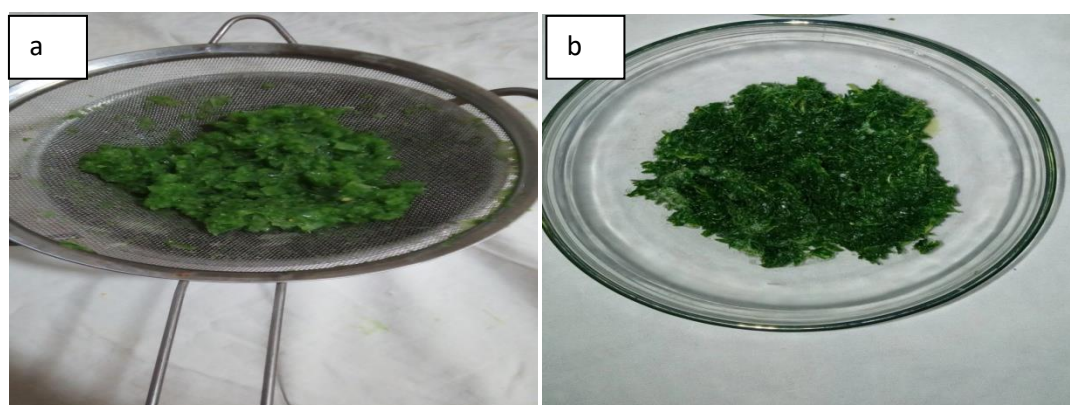


Figure 30 : Filtration des jus (a- résidu de cladode de figuier de barbarie/ b- résidu d'ortie).

2.2.8. Mélange et homogénéisation :

Puisque nous avons broyé et extrait le jus des fruits et des deux plantes de manière séparée et filtré, nous allons mélanger l'extrait de jus, c'est-à-dire mélanger le jus d'ortie avec le jus d'orange, mélange le jus de cladodes avec jus d'orange...etc., où nous préparerons différents jus comme nous l'avons mentionné précédemment, et ajouter une quantité de sucre

et petite quantité de citron ou conservateur (acide citrique) à cette étape à chaque type, puis on les homogénéise bien pour obtenir un jus homogène.



Figure 31 : Mélange et homogénéisation des jus.

2.2.9. Traitement thermique :

Après un bon mélange des jus, ils sont aussitôt pasteurisés à une température spécifique de 66 à 75°C pendant une durée déterminée de 10-15s avant d'être conditionnés.

2.2.10. Refroidissement :

Après avoir été pasteurisé, il subit un refroidissement à une température de 4°C avant d'être conditionné.

2.2.11. Remplissage et Conditionnement :

Après avoir terminé le mélange et l'homogénéisation des jus, nous obtenons un jus naturel et prêt, nous le remplissons et le conditionnons dans des bouteilles propres et stériles, et nous le conservons au réfrigérateur à une température 4°C (**figure 32**).



Figure 32 : Jus des fruits à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie.

3. Analyses physico-chimiques :

Les analyses physico-chimiques des aliments jouent un rôle crucial dans l'industrie alimentaire. Elles permettent d'évaluer la composition, la qualité et la sécurité des produits alimentaires. Ces analyses sont réalisées sur le produit fini et sont effectuées au niveau de laboratoire de l'université Abou-Bekr Belkaïd –Tlemcen.



Figure 33 : Analyses physico-chimiques.

3.1. Détermination du pH :

Le pH est mesuré directement à l'aide d'une électrode de pH combiné à 20 C°. Il consiste à tremper l'électrode dans un bécher contenant le jus à analyser selon la **norme AFNOR**, laissé stabiliser un moment, puis lire la valeur du pH. A chaque détermination du pH, retirer l'électrode rincer avec l'eau distillée et sécher (**Norme NF T 90-014**). La mesure de pH a été réalisée à l'aide du pH-mètre.



Figure 34 : Détermination du pH.

3.2. Détermination de l'acidité titrable :

L'acidité titrable est une mesure importante utilisée dans les analyses physico-chimiques des aliments. Elle permet de déterminer la quantité d'acides présents dans un échantillon alimentaire. L'acidité est déterminée par titrage à l'aide d'hydroxyde de sodium (0,1 N) et en présence d'un indicateur coloré (phénolphtaléine).

-Préparez la solution de l'hydroxyde de sodium en ajoutant 0.5g de NaOH à l'eau distillé et agiter bien sur agitateur magnétique (**Figure 35**).



Figure 35 : Préparation de NaOH.

- Prélever 10ml de l'échantillon et verser dans un bécher.

-Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine sous agitation et verser de la soude caustique dans la burette jusqu'à ce que la couleur rose persiste (**AFNOR, 1970**).



Figure 36 : Préparation des échantillons.

L'acidité ou la quantité d'acide dans l'échantillon est obtenue en multipliant le volume de la goutte de burette (le volume de NaOH) par le facteur d'acide citrique. Selon la formule suivante :

$$\text{La quantité d'acide dans l'échantillon (g/l)} = V \times 0,64$$

V : volume de NaOH utilisé pour le titrage.

0,64 : le coefficient de l'acide citrique.

❖ **NB** : Nous avons testé la phénolphthaléine pour nous assurer de sa validité et de son action.

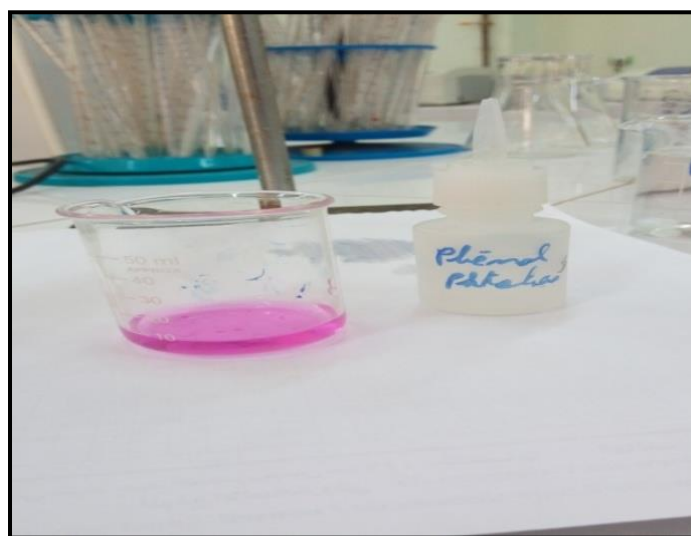


Figure 37: Test de phénolphthaléine.

3.3.Détermination du Brix et l'indice de réfraction :

Le réfractomètre nous permet de mesurer deux facteurs, l'indice de réfraction et la mesure du degré Brix. Mesurer l'indice de réfraction de l'échantillon préparé à 20°C et convertir cet indice de réfraction en résidu sec soluble. Placez une quantité fixe d'échantillon sur la lentille et lisez la valeur Brix avec un réfractomètre. (JORA N°35/27 mai 1998).



Figure 38 : Réfractomètre.

4. Analyses Microbiologiques de jus :

Toutes ces données sont extraites du Journal Officiel de l'Algérie (JORA, N° 43).

4.1. Préparation d'échantillon :

-On met 1ml d'échantillon (Jus) dans 9ml d'eau peptonée (**dilution 10^{-1}**).

-On met 1ml de dilution 10^{-1} dans 9ml d'eau peptonée (**dilution 10^{-2}**).

4.2. Recherches des Bactéries:

➤ Escherichia coli :

-Filtrer 100ml d'eau sur membrane 0,45 mm.

-Déposer (le papier filtre) sur milieu sélectif puis incuber à 37°C pendant 24-48h

Résultats : 1- Dénombre les colonies typiques (colonies jaune avec halo jaune)
2- Les colonies atypiques (colonies rouge, orange rouge/jaune)/ 20-80 colonies typiques et maximum 200 colonies de toute sorte/boîte.

• Confirmation :

- Prélèvement une colonie à anse de platine et ensemercer sur l'eau tryptonée à 44°C pendant 24h.

- Réaction à l'indole : Ajouter 0,2-0,3 ml de réactif de kovacs dans des tubes de bouillon.

Lecture : Apparition d'anneau rouge (indole +) / présence d'E. Coli.

➤ Coliformes totaux :

Principe : En aérobiose, et dans un milieu lactosé la croissance des organismes

coliformes se fait à deux températures séparer pour les deux types des coliformes à 35 °C ± 0,5 °C pour les coliformes totaux (CT) et à 44 °C ± 0,5 °C pour les coliformes fécaux (CF) pendant 24h à 48h (Afif et al., 2008).

Mode opératoire : En utilise le milieu VRBL (milieu lactosé biliée au cristal violet et au rouge neutre).L'ensemencement est effectué en profondeur ,1ml de chaque dilution va

transférer dans deux boîtes de pétries stériles et vide après en couler 15 ml de gélose VRBL. Homogénéiser et laisser agir sur palliase. L'incubation se fait à deux températures selon le type de coliformes (35 °C ou 44 °C).

Lecture : Colonies rouge de petit diamètre (**Journal officiel N° 32- 2004**).

➤ **Recherche et dénombrement des Clostridium Sulfito-Réducteurs :**

Principe : Ce sont des bactéries réductrices des sulfites en sulfures, bacilles Gram positive appartiennent à la famille des Bacillacées, mobile, anaérobies stricts, sporulé (des spores résistant à 100°C). Supportent une PH varie entre 4.5 et 8.5, une température de 10°C à 50°C (**Guiraud ,2012**).

Mode opératoire : Pour la sélection des spores de Clostridium, en commence par un chauffage de l'échantillon à 75 °C pendant 15 min dans un bain mari (**Journal officiel 36, 2013**). La culture et le dénombrement se réaliser sur milieu viande foie (VF) avec deux additifs (2 goutte d'Alain de fer et 1ml de sulfite de sodium), Après le chauffage d'1ml de jus à analyser dans deux tubes en ajoute le milieu VF (remplir des tubes) et homogénéiser les tubes, incubation à 37C° pendant 48 h.

Lecture : En compte les colonies noires sur chaque tube.

➤ **Levures et moisissures :**

Principe : Ce sont des microorganismes aérobies, mésophiles, peuvent se cultiver sur un milieu gélosé sélectif OGA "Oxytetracycline glucose agar" (**Journal officiel 48, 2015**).

Mode opératoire : Dans des boîtes de pétri coulés par le milieu OGA, en ensemence 0.1ml de la solution mère et des dilutions (2 boîtes pour la solution mère et pour chaque dilution comme le cas de FMAT et de Staphylocoques) en surface. Les boîtes ensemencées va être incubé à 25 pendant 5 jour (**Journal officiel 48, 2015**).

Lecture : Les colonies apparaîtraient sous forme des fibres blanc, vertes ou bleu.

5. Etudes de la stabilité des jus au cours de stockage (Test de stabilité):

Le test de stabilité il s'agit de la vérification en laboratoire de la stabilité et la résistance des jus, Cela se fait en refaisant les mêmes analyses physico-chimiques et microbiologiques après un certain délai, sur le même produit.

Dans notre cas, nous avons vérifié cela uniquement par des analyses sensorielles, car nous n'avons pas pu effectuer plusieurs expériences en laboratoire. Et nous avons mesuré combien de temps le jus est resté frais.

6. Evaluation sensorielle :

Dans le cadre d'une enquête sur la fabrication d'un jus de fruits à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie, pour la préparation d'un mémoire de Master en **Sécurité**

Agro-alimentaire et Assurance de Qualité, nous avons fait les analyses sensorielles du notre produit à des jours différents, au niveau universitaire et au niveau de la maison.

La fiche de dégustation est montrée dans **L'ANNEXE 2**.

6.1. Test hédonique :

Le test hédonique, dans le contexte des produits alimentaires, est une méthode d'évaluation qui vise à mesurer le plaisir gustatif et l'appréciation subjective des consommateurs vis-à-vis d'un aliment spécifique. Il s'agit d'une approche pour comprendre les préférences des consommateurs, évaluer la qualité sensorielle des produits alimentaires et guider le développement de nouveaux produits.

Dans le cadre de notre étude, nous avons fourni aux dégustateurs des gobelets remplis de jus ainsi qu'un verre d'eau. Chaque membre a également reçu une fiche de dégustation (voir ANNEXE 2) qu'il devait remplir afin d'obtenir les résultats de ce test.

✓ Conditions de réalisation du test :

La salle de dégustation doit avoir un accès facile, éloigné du bruit, un éclairage suffisant et une température convenable. Les résultats de ce test sont interprétés par un profil sensoriel.

✓ Profil sensoriel :

Le profil sensoriel est une méthode d'évaluation utilisée pour décrire, analyser et quantifier les caractéristiques sensorielles d'un produit. Il permet de décrire objectivement les attributs sensoriels et d'obtenir des informations précieuses pour améliorer la qualité et la satisfaction des consommateurs.

6.2. Test de classement :

Le test de classement est une méthode d'analyse sensorielle qui permet de classer les échantillons en fonction de leurs différences sensorielles perçues.

Ce test permettent d'obtenir des informations peuvent être utilisées pour des analyses comparatives, par exemple pour déterminer si un produit a subi des changements sensoriels après un processus de développement ou pour évaluer la similarité entre différentes formulations.

7. Résultats et discussion :

7.1. Résultats et discussion des analyses physico-chimiques :

Après l'analyse, nous avons obtenu les résultats suivants présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13: Résultats des analyses physico-chimiques.

E A	Jus d'ortie	Jus de cladode de figuier de barbarie	Jus d'ortie et cladode de figuier de barbarie	Jus d'orange à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie	Jus de fraise à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie	Jus de pastèque à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie
pH	7.4	4.74	6.22	3.7	3.78	5.03
Brix°	5	5.8	5.2	5.4	9	11
Indice de réfraction	1.34	1.346	1.342	1.343	1.346	1.349
L'acidité titrable	0.3	1.3	0.9	5.4	6.2	3.6

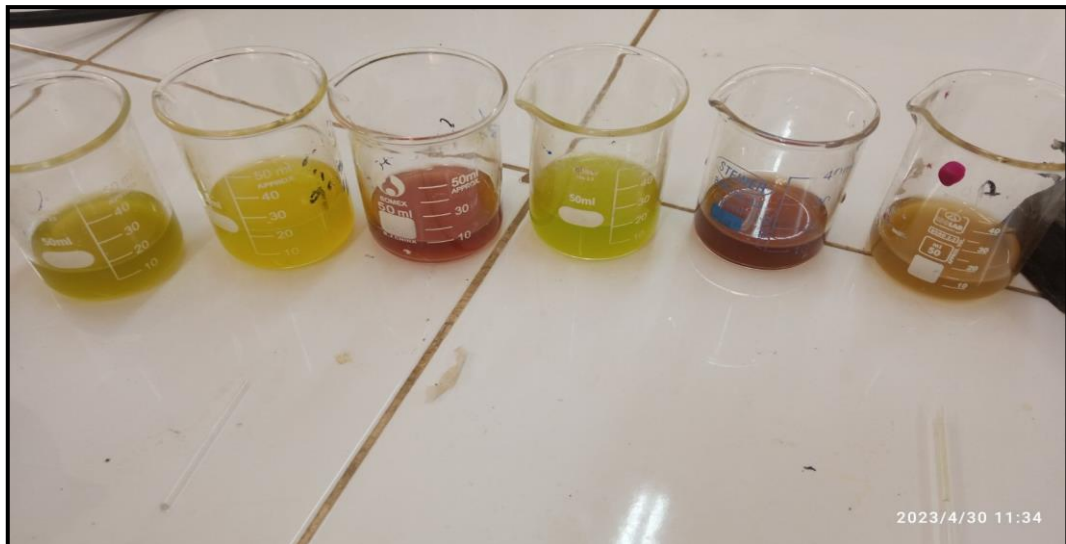


Figure 39: Résultats des analyses physico-chimiques.

Ces résultats semblent représenter différentes caractéristiques des jus mentionnés dans le tableau. Permettez-moi de les analyser en détail :

- **pH** : Le pH mesure le degré d'acidité ou d'alcalinité d'une substance. Dans ce cas, le jus d'ortie a un pH de 7,4, ce qui est légèrement neutre. Le jus de cladode de figuier de barbarie a un pH de 4,74, ce qui est acide. Le mélange de jus d'ortie et de cladode de figuier de barbarie a un pH de 6,22, ce qui est proche de la neutralité. Les jus d'orange, de fraise et de pastèque à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie ont des pH inférieurs à 4, ce qui les classe également comme acides.

- **Brix°** : Le degré Brix est une mesure de la teneur en sucre dans un liquide. Plus le chiffre est élevé, plus le jus est sucré. Les jus : de cladodes de figuier de barbarie, de pastèque et de fraise à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie ont des degrés Brix plus élevés, indiquant une plus grande concentration en sucre.

- **Indice de réfraction** : L'indice de réfraction mesure la capacité d'une substance à dévier la lumière. Dans ce cas, les différents jus ont des indices de réfraction un peu proche.

- **L'acidité titrable** : L'acidité titrable est une mesure de l'acidité totale d'une substance. Plus la valeur est élevée, plus la substance est acide. Les jus de fraise et de pastèque à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie ont une acidité titrable élevée, tandis que le jus de cladode de figuier de barbarie seul a également une acidité titrable élevée.

Ces résultats montrent que les différents jus présentent des différences significatives en termes de pH, de teneur en sucre, d'indice de réfraction et d'acidité. Cela suggère des compositions chimiques différentes et peut avoir des implications sur le goût, la conservation et les effets sur la santé de ces jus.

Nous allons traduire ces résultats obtenus dans un histogramme présenté dans la figure suivante :

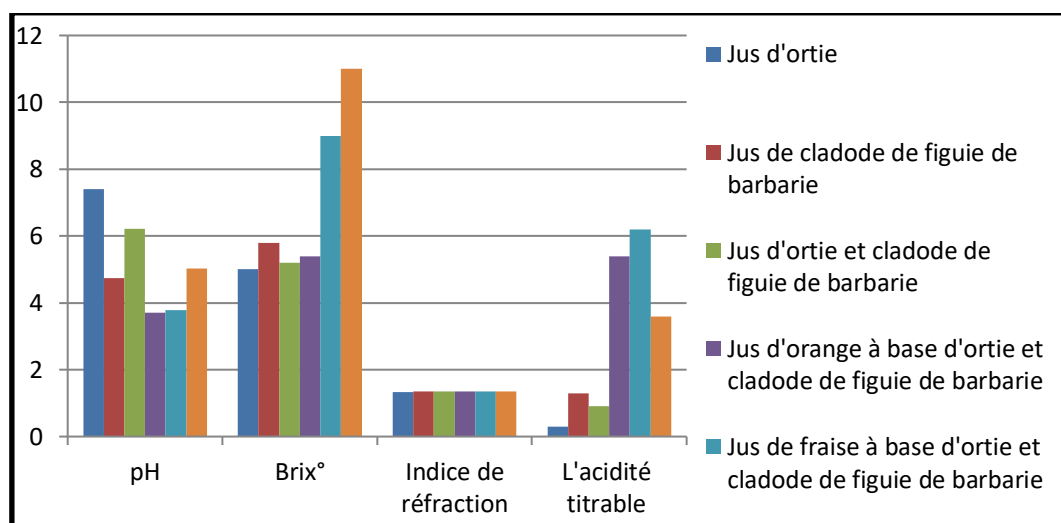


Figure 40: Résultats des analyses physico-chimiques.

NB : Afin de tester la stabilité des jus, nous ne l'avons testé qu'à la maison, en mettant les jus au réfrigérateur à 4 degrés, et nous n'avons ajouté qu'un peu d'acide citrique, et l'avons laissé pendant 10 jours là-bas, après cette période, le goût est devenu un peu changé, et à partir de là, notre jus reste valable 5 jours, sachant que nous n'avons pas mis une énorme quantité d'acide citrique.

7.2.Résultats et discussion des analyses microbiologie :

Nous nous excusons de ne pas pouvoir fournir les résultats de nos produits, car nous n'avons pas effectué d'analyses microbiennes en raison du manque de produits disponibles à l'université. Toutefois, nous pouvons vous fournir les résultats autorisés publiés dans le journal officiel, qui sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau14 : Résultats ou normes des analyses microbiologies des jus (JORA N° 39, 2017).

Echantillon	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'Echantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Eau	Escherichia coli	5	0	Absence dans 250 ml	
	Entérocoques	5	0	Absence dans 250 ml	
	Spores anaérobies sulfito-réductrices	5	0	Absence dans 250 ml	
	Coliformes totaux	5	0	Absence dans 250 ml	
	Pseudomonas aeruginosa	5	0	Absence dans 250 ml	
Jus de fruits	Levures et moisissures	5	2	10	10²

7.3.Résultats et discussion sur le questionnaire :

A travers le questionnaire, nous constatons que la plupart des gens ne connaissent pas exactement les bienfaits de ces plantes et ils ne connaissent pas non plus leurs utilisations. Les résultats sont mentionnées dans les statistiques présentées dans le **graphique 1 figure 44**.

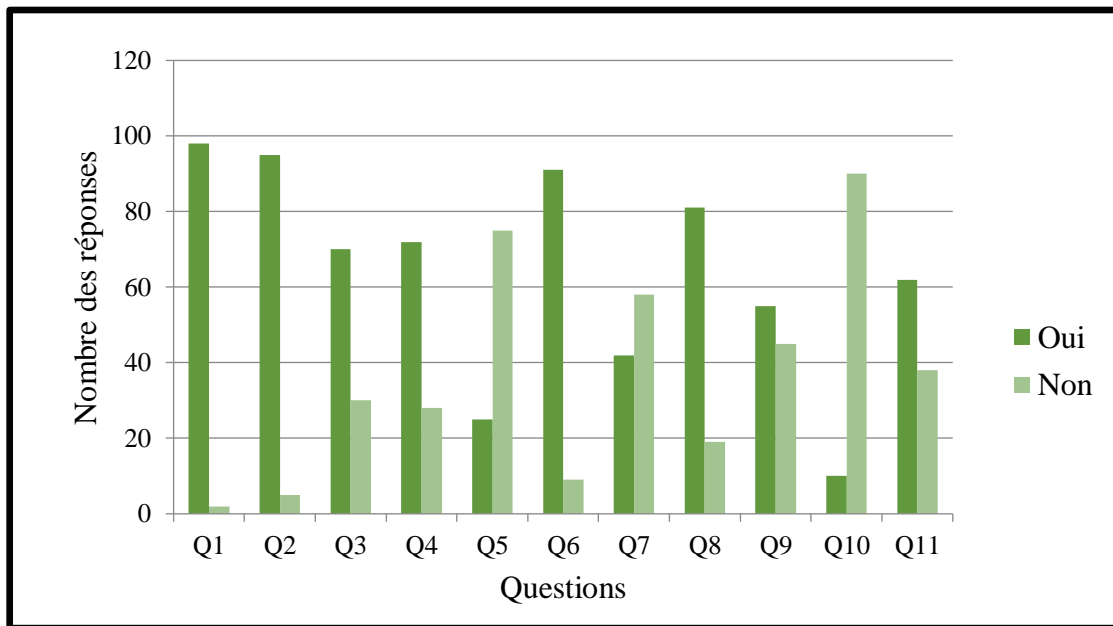


Figure 41 : Réponses de questionnaire.

Sur 100 réponses, nous avons trouvé :

- 98 Personnes aiment le jus.
- 95 Personnes s'intéressent aux entreprises de jus et à leur existence.
- 70 Personnes savent que des jus peuvent être obtenus à partir de plantes.
- 72 Personnes savent ce qu'est l'ortie.
- 75 Personnes ne connaissent pas les bienfaits d'ortie.
- 91 Personnes connaissent les cladodes de figuier de barbarie.
- 58 Personnes ne connaissent pas les bienfaits des cladodes de figuier de barbarie.
- 81 Personnes connaissent les usages de ces plantes.
- 55 Personnes trouvent qu'il est possible de produire du jus à partir de ces plantes.
- 90 Personnes n'ont pas vu de jus avec ces plantes sur le marché.
- 62 Personnes savent que du jus peut être produit à partir de ces plantes.

En ce qui concerne la question 4, la majorité des gens achètent du jus sur la base du goût, environ 51 %, les personnes qui l'achètent sur la base de la qualité du jus arrivent en deuxième position, environ 33 %, tandis que le pourcentage de ceux qui se soucient avant tout du prix est d'environ 9%, et seulement 7% vont d'abord à une marque spécifique, comme indiqué dans les statistiques présentées dans la **figure 42**.

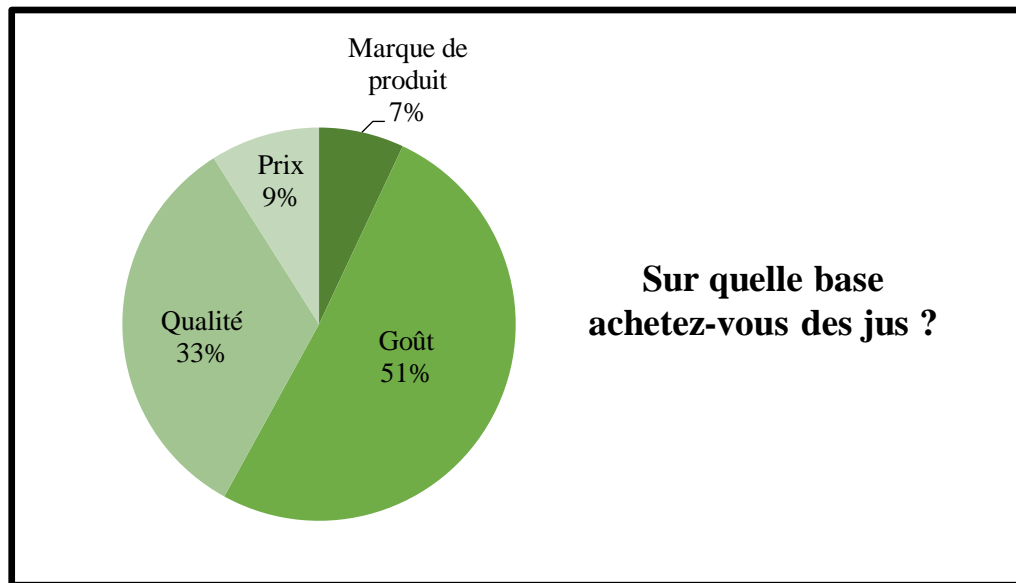


Figure 42: Cercle relatif montrant sur quelle base le consommateur achète le jus.

Pour la dernière question concernant le fruit que l'on va mélanger avec l'ortie et cladode de figuier de barbarie, la plupart d'entre eux pensent que l'orange est le fruit le plus probable (30 personnes). Quant au reste des réponses, nous avons trouvé différents choix : les pommes, les raisins, les fraises et les dattes...

Et pour l'orange est le fruit le plus apprécié des consommateurs, nous l'avons utilisé donc en premier ; nous l'avons mélangé avec les plantes, comme nous le montrerons dans le modèle expérimental.

7.4. Résultats et discussion sur l'évaluation sensorielle :

Tableau 15: Profil sensorielle.

	E1	E2	E3	E4	E5
Odeur	42	43	42	21	25
Gout	38	39	51	30	69
Acidité	17	23	30	19	10
Texture	47	49	48	22	21
Couleur	53	55	52	36	40
Taux de sucre	32	36	35	22	29

7.4.1. Profil sensoriel :

E1 : Jus d'ortie

E2 : Jus de cladodes de figuier de barbarie

E3 : Jus d'orange à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie

E4 : Jus de fraise à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie

E5 : Jus de pastèque à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie

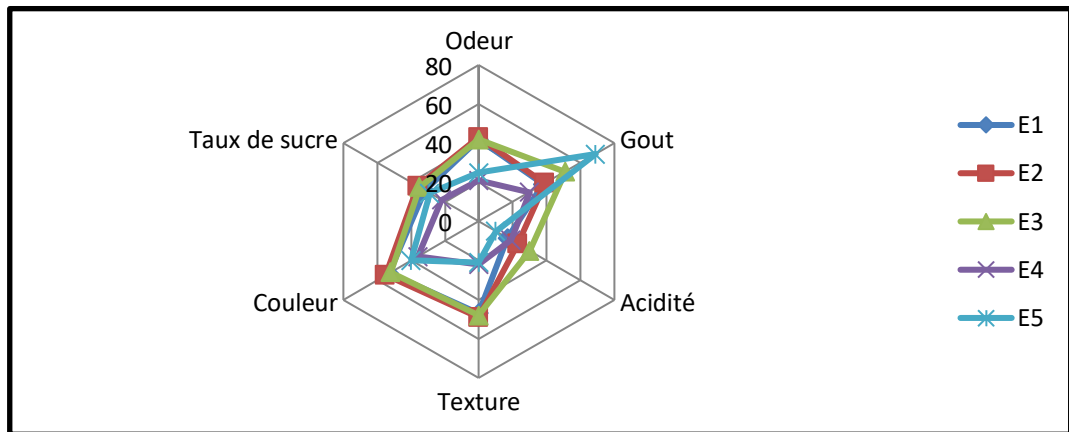


Figure 43: Profil sensorielle.

7.4.2. Test de classement :

- Le jus le plus apprécié :

La Formule :

X	→	100 %.
Xi	→	?

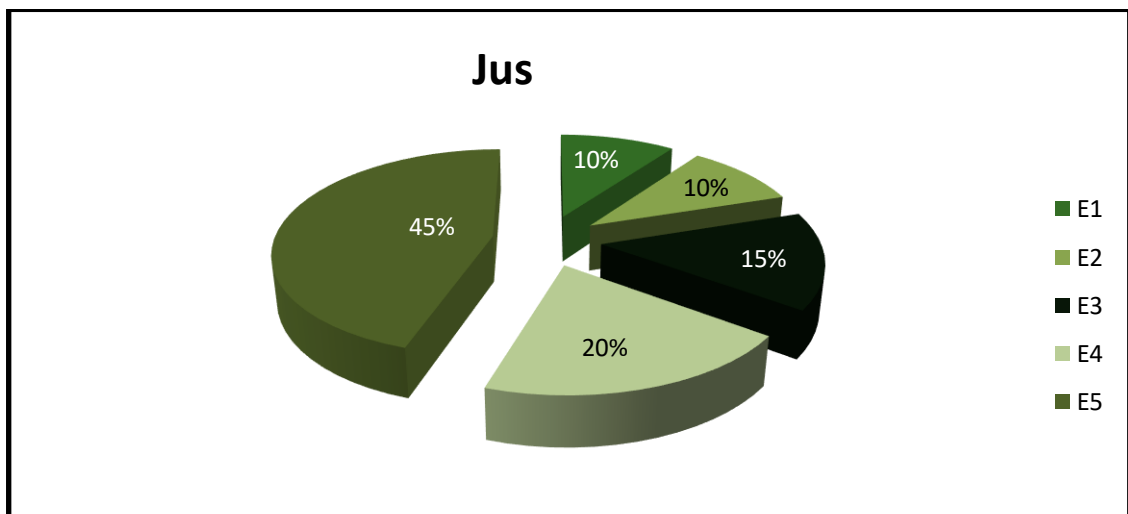


Figure 44: Pourcentages d'appréciation des cinq types des jus.

D'après les résultats obtenus, l'échantillon le moins apprécié est l'échantillon 1 (jus d'ortie) en plus de l'échantillon 2 (jus de cladode de figuier de barbarie) et puis l'échantillon 3 (jus d'orange à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie) et l'échantillon 4(jus de fraise à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie). Ensuite le plus apprécié est l'échantillon 5 (jus de pastèque à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie).

Conclusion Générale

Conclusion et perspectives:

Connue pour ses propriétés stimulantes désagréables, l'ortie est en réalité riche en vitamines, minéraux et possède de nombreuses propriétés médicinales. Au cours des dernières décennies, plusieurs études se sont concentrées sur l'analyse des implications pharmacologiques et de la composition chimique des plantes. Des études ont montré que cette plante possède de nombreuses propriétés pharmacologiques concernant les propriétés antiprolifératives, anti-inflammatoires, anti-oxydantes, antalgiques, antiulcéreuses, immunostimulantes, anti-infectieuses, hypotensives, et protectrices contre les maladies cardiovasculaires. Valeur car il est riche en protéines, minéraux et vitamines. D'un point de vue toxicologique, l'ortie reste sans danger et aucun effet secondaire n'a été observé après une administration orale à forte dose chez l'homme.

Longtemps utilisé par l'homme, le figuier de barbarie (OFI) est à la scène et fait partie des plantes médicinales les plus étudiées par les chercheurs. Cette plante contient de nombreux traits qui sont sous-utilisés, la mise à jour de ces possibilités pourrait donner un nouvel élan à de nouvelles découvertes. Les chercheurs ont conclu qu'une bonne gestion biologique pourrait grandement améliorer la compétitivité de la culture de cette plante ainsi que son utilisation dans divers domaines tout en protégeant l'environnement. L'incorporation de fruits, graines, feuillage, etc.. dans l'alimentation humaine ou animale, ou pharmaceutique, cosmétique et autres domaines vise à générer des profits, augmentant ainsi les profits, réduisant les coûts et améliorant les performances, la fonctionnalité et les propriétés sensorielles des aliments. Cela s'applique à la bonne plantation de cette espèce, qui doit être accompagnée d'une technique appropriée.

L'analyse du processus de fabrication du jus à base de ces deux plantes a révélé plusieurs étapes clés, allant de la récolte et de la sélection des matières premières à l'embouteillage et au conditionnement des produits finis. Nous avons identifié les défis techniques liés à chaque étape, tels que la préservation des composés bioactifs, la standardisation des procédures et la gestion des coûts de fabrication. Pour surmonter ces défis, nous avons proposé des recommandations pratiques. Celles-ci comprennent l'utilisation de techniques d'extraction appropriées pour préserver les composés actifs, l'optimisation des paramètres de production pour garantir une qualité constante, l'adoption d'équipements adéquats et efficaces, ainsi que la mise en place de bonnes pratiques de gestion des déchets.

Il est également important de tenir compte des exigences réglementaires pour assurer la conformité des produits et garantir leur sécurité alimentaire. La communication et la transparence avec les consommateurs sont également essentielles pour instaurer la confiance et répondre à leurs attentes en termes de qualité, de naturalité et de bienfaits pour la santé. Les analyses physico-chimiques et expérimentations que nous avons menées, ont montré que les valeurs de nos produits, sont acceptables et dont les bonnes normes selon le journal officiel.

La fabrication industrielle des jus de fruits à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie présente un potentiel intéressant sur le plan économique, environnemental et santé. Ces plantes sont abondantes dans de nombreuses régions, ce qui favorise la durabilité et la production locale. De plus, la demande croissante pour des produits naturels et fonctionnels offre des opportunités de marché prometteuses.

Cependant, il est important de continuer à approfondir les recherches dans ce domaine. Des études supplémentaires sur les aspects sensoriels, la stabilité des produits et les stratégies de commercialisation seront nécessaires pour soutenir le développement et la croissance de cette industrie émergente.

En conclusion, la fabrication industrielle des jus de fruits à base d'ortie et de cladodes de figuier de Barbarie présente un fort potentiel pour répondre à la demande croissante de produits alimentaires naturels et bénéfiques pour la santé. En optimisant les processus de fabrication, en garantissant la qualité des produits et en répondant aux attentes des consommateurs, cette industrie peut contribuer à la promotion d'un mode de vie sain et durable.

Annexes

Annexes I:

Business Model Canvas

❖ Valeurs proposées :



1. Jus **naturel** rafraichissant de fruits saisonnier set à base de plantes comme complément alimentaire. Le problème auquel le consommateur est confronté actuellement est l'indigence d'aliments naturels exempts de tout ce qui est nocif pour la santé, tels que les additifs alimentaires et les conservateurs. Ceci est constaté après avoir fait une enquête sous forme de questionnaire donné à de nombreuses personnes. Cela inclut en premier lieu les boissons et les jus, suite à leur grande consommation et leur caractère indispensable comme une partie essentielle de l'alimentation quotidienne.

-Notre objectif est de fournir au client consommateur un produit naturel disponible sur le marché avec une **grande valeur nutritive ajoutée**.

-Notre produit sera le premier **jus de fruits à base de plantes**, pas n'importe quelles plantes!! L'ortie et les cladodes de figuier de barbarie, deux plantes avec des propriétés nutritionnelles importantes et des bienfaits pour la santé. L'ortie est réputée pour sa richesse en vitamines, minéraux, antioxydants et composés phytochimiques, tandis que le figuier de Barbarie possède des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et hypoglycémiantes.

2. Ces plantes sont **abondantes** dans de nombreuses régions de notre pays, offrant ainsi une opportunité pour leur **exploitation commerciale**, comme la fabrication de l'huile de figuier de barbarie issue des grains et la confiture du figuier de Barbarie issus des fruits, tandis que nous, nous allons exploiter les feuilles nommées« cladodes » pour la fabrication de jus.

3. Les **déchets** qui seront obtenus lors de la fabrication du produit présenteront une autre **source de revenus** car nous pensons à vendre ces déchets tels quels à des usines de production d'engrais ou aux agriculteurs et éleveurs pour les utiliser comme fourrage pour leur bétail. Donc, on n'aura pas de problème **environnemental**.

4. Packaging personnalisé : nous avons pensé à créer un design spécial pour nos jus, surtout pour les enfants, afin de les attirer.

❖ Segments de clientèle :

1. Après une recherche et une étude approfondies de notre marché, et sur la base d'un questionnaire que nous avons distribué aux personnes de notre entourage et publié sur les réseaux sociaux, nous avons confirmé que notre produit ciblera principalement ceux qui recherchent une boisson naturelle à haute valeur nutritionnelle, et ceux qui se soucient de la nutrition, de la santé et de la vitalité.
2. Au deuxième degré, les personnes atteintes de maladies telles que le diabète, les rhumatismes, l'hypertension artérielle, les maladies rénales, les maladies infectieuses, le côlon et les personnes souffrant de constipation, et même les sportives.
3. Nos produits s'adresseront à tous les groupes (femmes, hommes) et à tous les âges (enfants, jeunes, personnes âgées...).
4. Nos produits peuvent être vendus aux propriétaires de magasins d'alimentation et les grossistes.
5. Les fermiers seront aussi nos clients. Les agriculteurs et éleveuses qui nous vendent les fruits, nous leur proposerons l'idée de leur revendre nos déchets pour en faire de l'engrais organique pour leur agriculture ou du fourrage pour leur bétail.

❖ Relations avec les clients :



1. Nous comptons d'abord **communiquer** avec nos clients dans nos points de vente directs en face à face, afin que la communication soit bénéfique car nous comprenons mieux le désir et les besoins du client et ceci nous facilitera le processus de les **informer** sur la **qualité de nos produits**.
2. Nous répondrons **rapidement** à toutes les demandes des clients via notre page Facebook, qui sera notre deuxième point de contact avec nos clients. Nous élargirons notre portée à l'avenir sur les **sites de réseaux sociaux** en ouvrant un site Web et d'autres pages serviront à une **publicité** sur nos produits.
3. Participation aux **expositions** nationales et internationales qui se tiennent ici en Algérie, en y exposant nos produits. Nous traiterons également avec les clubs scientifiques universitaires, c'est-à-dire qu'en organisant divers événements et fêtes, nous leur demanderons l'occasion d'y présenter nos produits, pour attirer plus de clientèle.

❖ **Canaux :**

1. Le premier lieu où nous distribuerons nos produits sont les points de vente que nous allons mettre à disposition dans plusieurs endroits stratégiques ici à Tlemcen, en plus du point de vente à côté de notre usine.
2. Passation de marchés avec des restaurateurs, des épiciers, des grossistes et des maisons de personnes âgées.
3. Les salles de sport : nous vendrons également nos produits aux salles de sport puisque ils sont considérés comme complément alimentaire en même temps.

❖ **Partenaires clés :**

1. Ces partenariats nous aideront à réduire les coûts et à faciliter le transport et la distribution. Nous commencerons d'abord par nos fournisseurs agriculteurs de fruits (Fraise, Orange, Pastèque). Nous insisterons sur une bonne qualité de fruits mûrs, frais et non exposés à une utilisation excessive de pesticides. Nous avons trouvé un agriculteur de la wilaya Mr. RACHEDI Y. pour l'orange et la pastèque, afin d'être proches, pour assurer la qualité et la sécurité des fruits et aussi afin de réduire les coûts de transport.
2. Fournisseurs de ressources financiers : étant donné que nous sommes impliquées dans la décision ministérielle 1275, nous demanderons un financement pour notre projet de l'ASF ou l'ANADE.
3. Fournisseurs de machines et moyens de fabrication : En ce qui concerne les machines, nous traiterons avec les fournisseurs d'Alibaba (www.alibaba.com).
4. Entreprises de conditionnement : Quant aux flacons, nous les achèterons à la Société TRAMPLASTE .Nous aurons également affaire avec une imprimerie afin d'imprimer des étiquettes pour notre produit.
5. Nous traiterons également avec un laboratoire d'analyse, puisqu'au début de notre projet nous n'aurons pas un laboratoire au sein de notre organisation. Nous avons choisis le laboratoire OPEN LAB ici à Tlemcen, connu par sa bonne réputation.
6. Fournisseur de transport : nous travaillerons avec quelqu'un que nous connaissons pour apporter les matières premières et également distribuer nos produits aux canaux de vente, en louant un camion.

❖ **Activités principales :**

1. Acheter des fruits et les préparer pour la production : ce processus est basé sur la sélection des meilleurs fruits (plus mûrs), ainsi que sur un bon lavage des fruits pour se débarrasser de toute impureté.
2. Stockage préliminaire et temporaire des matières premières (l'ortie, les cladodes de figuier de barbarie et les fruits nécessaires) : nous comptons louer des zones spécifiques pour stocker chacune de ces matières, mais pour un temps précis et limité uniquement.
3. Préparation et production de jus : cela se fait en 3 étapes de base :
 - **Extraction du jus** : le jus est extrait par pression mécanique ou broyage selon le type de fruit. L'extracteur de jus sépare le jus des résidus de fruits.
 - **Centrifugation et filtration** : Il s'agit d'une étape de séparation physique ; elle varie selon le producteur et l'opérateur et permet d'éliminer les plantons, les fibres grossières ou la pulpe et d'autres impuretés.
 - **Traitement thermique** : la pasteurisation des jus de fruits utilise des mesures temps/température relativement basses pour éliminer les bactéries existantes. Ce traitement permet également de préserver les qualités gustatives et nutritionnelles des jus de fruits tout en assurant leur conservation pendant plusieurs mois. Le traitement se fait à une température de 66 à 75°C pendant 10-15s.
4. Remplissage du produit : une étape essentielle à la fabrication du jus. La remplisseuse de jus va remplir les bouteilles et les fermer en même temps, puis les bouteilles seront passées à la machine pour l'étiquetage.
5. Distribution et vente de jus : l'une des activités les plus importantes que nous réaliserons est la distribution des produits sur les circuits de distribution que nous aurons identifiés.
6. Vente des déchets de fabrication : la machine à jus de fruits séparera automatiquement les résidus. Le but est d'éliminer les déchets et en même temps d'en faire une source de revenus, nous avons décidé de les vendre à l'engrais organique entreprises manufacturières, comme nous l'avons mentionné antérieurement dans les valeurs proposées.
7. Commercialisation des produits : Nous assurons nous mêmes la commercialisation de nos produits. Nous allons d'abord passer un contrat avec certaines célébrités sur la plate-forme Instagram pour promouvoir le produit moyennant une somme d'argent, et il en va de même pour les publicités, nous traiterons ceci avec certaines chaînes télévisées. D'autre part, nous contribuerons également à promouvoir nos produits nous-mêmes pour éviter toute charge

supplémentaire. Nous avons un compte Instagram avec un nombre important de followers qui nous aidera à diffuser notre produit à grande échelle.

❖ **Ressources Clés :**



1. Ressources financières : comme nous l'avons mentionné précédemment, notre organisme aura besoin d'un financement, raison pour laquelle, nous demanderons un financement à ASF.

2. Ressources humaines : notre entreprise sera une petite entreprise à ses débuts, nous n'aurons donc pas besoin de beaucoup de travailleurs, car nous savons que les travailleurs de l'entreprise sont sa fondation et le pilier sur lequel elle repose, et nous avons été très soucieux de s'assurer que notre main-d'œuvre est qualifiée pour contribuer à la production du jus souhaité, afin que nous puissions atteindre le résultat requis et réaliser le pourcentage de bénéfiques le plus élevé.

-Nous serons également responsables de la production et Nous ferons partie de l'équipe, nous ne pensons donc pas employer plus de 2 ouvriers dans ce travail.

Tableau 16 : Mains d'œuvres

Responsabilités	Nombre d'employé
Dirigeants	2 (Porteurs de projet)
Expert-comptable	1
Responsable de la ligne de production	1
Ouvrier de la ligne de production	1
Responsable commercial	1

3. Ressources intellectuelles : nous, en tant que partenaires, avons travaillé à renforcer nos compétences et nos capacités dans le façonnement de la personnalité, et dans la gestion d'entreprise, en rejoignant plusieurs formations dans chacun des domaines suivants :

E-marketing, design, 21e siècle compétences, programmation neurolinguistique. Sans oublier les formations organisées par le **Centre i2e** à l'Université de Tlemcen sur le Business Model Canvas et le modèle expérimental du produit ou service.

4. Ressources matérielles :




-Nous aurons besoin de plantes, car elles sont le matériau le plus important dans la production de notre jus. Nous ferons en sorte de les cueillir et de les apporter des endroits protégés. Nous

avons identifié certains endroits ici à Tlemcen. Nous connaissons des gens qui ont des vergers avec nos matériaux, et ils nous aideront à les cueillir.



-Nous avons également besoin des fruits nécessaires à la production de notre jus. Nous ne traiterons avec personne qui vend ces fruits. Nous sommes très soucieux de la sécurité de nos produits et nous sommes très concentrées sur le fait qu'il soit un produit naturel sain. Nous choisirons les fruits très soigneusement à un prix qui convient à notre budget.

-Pour fabriquer le jus, depuis l'acheminement de la matière première jusqu'à sa vente et sa distribution, nous aurons besoin des machines suivantes : (Les caractéristiques des machines sont tirées du site : www.alibaba.com).

Tableau 17 : Caractérisation des machines.

Nom de machine	Informations	Image
Laveuse des fruits et des plantes	-Tension : 380 V - Capacité:1000-2000Kg/h -Puissance : 2.25 kw	
Machine d'extraction du jus	-Tension : 220 V -Capacité : 500-2500Kg/h - Puissance : 1.5 Kw	
Machine de remplissage et d'étiquetage	-Tension : 380V – Capacité : 5-25 bouteilles/min – Puissance : 1.5 kw	

<p>Ventilateur d'extraction d'air</p>	<p>-Tension : 220V/380V -Volume d'air :55000 m³/h -Puissance:400W/1000W/1.5Kw</p>	
<p>Citerne inox d'eau</p>	<p>-Capacité : 1500L -dimension : 1210*1010*1650 mm</p>	
<p>Tank pour mélanger MP</p>	<p>-Tension : 380V/50HZ, 80V/50HZ, 220V/60HZ - Volume : 500L -3000L - Puissance : 0.75 kW</p>	
<p>Machine de traitement d'eau</p>	<p>- T° : 1 °C- 49 °C - Volume : 500L/h - Puissance : 0.5 kW</p>	
<p>Chambre de froid</p>	<p>-Tension : 110v ,220v ,380V , 420v ,440v - Capacité : 3ton - T° : -5 °C ~ 5 °C</p>	

Pasteurisateur	-Tension : 220/380V – Capacité : 150kg/time – Puissance : 9kw	
Chariot élévateur	-Tension : 20 V – Capacité : 2000 kg	

8. Sources de revenus:

1. Notre première grande source de revenus sera la vente de jus.
2. Vendre des déchets de fabrication comme nous l'avons mentionné précédemment, nous tirerons profit de la vente d'écorces de fruits, de feuilles et de résidus végétaux utilisés dans l'industrie du jus, à des entreprises spécialisées dans le recyclage, à des entreprises de fabrication d'engrais, ainsi qu'à des éleveurs et agriculteurs à utiliser comme fourrage pour leur bétail.
3. Les revenus publicitaires, car nous bénéficierons également des publicités que nous publierons sur les réseaux sociaux.

❖ Structure des coûts :



Etant donné que notre projet est basé sur la fabrication de jus de fruits de saison à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie, il y aura des fruits variés. Notre entreprise travaillera donc au début de son activité sur trois types de fruits, qui seront divisés en mois selon chaque fruit et sa saison :

- Production de jus d'**orange** à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie en 6 mois.
- Production de jus de **fraise** à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie en 2 mois.
- Production de jus de **pastèque** à base d'ortie et cladode de figuier de barbarie en 4 mois.

1. Coûts des matières premières :

Quant aux matières premières, nos matières de base seront deux plantes : d'orties et cladodes de figuier de barbarie (sans frais), car nous n'aurons aucune difficulté à fournir ces matières, car elles sont abondantes et disponibles partout ici en Algérie, surtout à la wilaya de Tlemcen.

Quant aux fruits, leur prix change et varie selon chaque saison et chaque année, et comme nous l'avons mentionné précédemment, nous produirons le jus des fruits dans la saison. Nous avons choisi, en fonction de la demande des consommateurs, 3 fruits de saisons : orange, fraise et pastèque.

Tableau 18 : Coûts des matières premières.

Matières premières	Quantités/j (Kg)	Prix (DA)/Kg	Prix/j	Prix /an	Saisons
Orange	462	90	41 580	5 987 520	6mois
Fraise	171	170	29 070	1 395 360	2mois
Pastèque	396	60	23 760	2 280 960	4mois
Sucre	132	85	11 220	3 231 360	12 mois
Somme	1 161	405	105 630	12 895 200	an

2. Coût de local :

Notre organisation sera un petit atelier et nous n'aurons pas besoin d'un grand espace pour cela, nous louerons un local à un prix : **30 000 DA/mois** donc : **360000 DA/an**.

3. Coûts des mains d'œuvre :

Tableau 19: Coûts de main d'œuvre.

Responsabilité	le nombre des employés	Salaire / mois (DA)	Somme	Salaire / an
Dirigeants (porteurs de projet)	2	55 000	110 000	1 320 000
Expert-comptable (contrat)	1	4000	4000	48000
Responsable de la ligne de production	1	40 000	40 000	480 000
Ouvrier de la ligne de production	1	28 000	28 000	336 000
Responsable commercial	1	38 000	38 000	456 000
Somme	6	161 400	216 400	2 640 000

4. Coûts des machines :

Tableau 20: Coûts des machines.

Équipements	Coût estimé (DA)
Laveuse des fruits et des plantes	791 058
Machine d'extraction du jus	1 500 283
Machine de remplissage et d'étiquetage	1 159 279
Ventilateur d'extraction d'air	90 000
Citerne inox d'eau	45 000
Tank pour mélanger MP	1 431 000
Machine de traitement d'eau	650 000
Chambre de froid	700 000
Pasteurisateur	1 186 587
Chariot élévateur	24 800
Somme	7 881 207

Les prix des équipements utilisés sont tirés des sites : www.alibaba.com.

5. Coûts des dépenses pendant la production :

Tableau 21: Coûts des dépenses pendant la production.

Coûts	Prix(DA)/an
Matière première	12 895 200
Emballage	1 968 000
Analyses (Microbiologiques et physicochimiques)	300 000
Fournitures non stockable (Eau, Gaz, Electricité)	500 000
Location transport	480 000
Publicité	720 000
Main d'œuvre	2 640 000
Location du local	360 000
Somme	19 863 200

6. Coût unitaire (revient) :

$$\text{Coût de revient} = \frac{\text{Somme des charges directes et indirectes}}{\text{Quantités produites ou prestations}}$$

$$\text{Coût unitaire d'une bouteille de 0,33L} = \frac{19\,863\,200}{576\,000} = \mathbf{34.5\ DA.}$$

✚ **Donc le coût unitaire de produits sont 34.5 DA par an.**

7. Calcul de chiffre d'affaire :

Chiffre d'affaires = prix de vente × quantité vendue.

Tableau 22: Chiffre d'affaire de chaque produit (Revenus).

Jus	Quantité de bouteille	Prix (DA)		Chiffre d'affaires (DA)
Orange à base d'ortie et cladodes de figuier de barbarie	288000	60	6 mois	17 280 000
Fraise à base d'ortie et cladodes	96000	60	2 mois	5 760 000
Pastèque à base d'ortie et cladodes	192000	60	4 mois	11 520 000
Somme/an	576000	180	12 mois	34 560 000
Déchets de la production	131649 Kg	10	an	1 316 490
Somme de revenus totaux/an				35 876 490

8. Calcul du bénéfice :

8.1. Bénéfice Brut = revenus totaux – dépenses

$$= 35\,876\,490 - 22\,563\,200$$

$$= \mathbf{13\,313\,290\ DA.}$$

NB : Résultats positive donc l'entreprise gagne l'argent.

8.2. Bénéfice net = Bénéfice brut - 15% CASNOS – 0% Impôt.

$$= 13\,313\,290 - 1\,579\,968$$

$$= \mathbf{11\,316\,297\ DA}$$

✚ **Donc le bénéfice net de notre entreprise est de 11 316 297 DA par an.**

➤ On estimé le bénéfice brut des 3 ans :

$$\begin{aligned}\text{Bénéfice} \times 3 \text{ (ans)} &= 11\,316\,297 \times 3 \\ &= 33\,948\,891 \text{ DA}\end{aligned}$$

D'après les résultats obtenus, notre entreprise est bénéficiaire dans les 3 ans avec un somme bénéficiaire environ : **33 948 891 DA**

✚ Après une étude financière de notre projet, nous constatons que nous avons besoin d'un montant et à partir de celui-ci nous le divisons en : **8 500 000 DA.**

- Un montant **7 500 000DA** en tant qu'apport des investisseurs
- Et un apport personnel estimé à **1 000 000DA.**

NB : Puisque l'entreprise a des dettes estimées à : **7 500 000 DA** pour commencer ses travaux. Nous avons supposé précédemment que les bénéfices dans les 3 ans seront : **33 948 891 DA**, à partir desquels nous rembourserons toutes ses dettes au cours de ces trois années et **le point zéro 0** sera atteint.

La quatrième année, tous les bénéfices seront reversés à l'entreprise.

Business Model Canevas

Partenaires clés	Activités clés	Proposition de valeur	Relation avec les clients	Segment de clientèle
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fournisseurs des fruits. 2. Fournisseurs des ressources financiers. 3. Fournisseurs des machines et moyens de fabrication. 4. Entreprises de conditionnement. 5. Laboratoire d'analyses physico-chimiques et microbiologiques. 6. Fournisseur de transport. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Achat des fruits et pré-préparation. 2. Stockage de matière première. 3. Préparation et production de jus. 4. Remplissage du produit. 5. Distribution et vente de jus. 6. Vente des déchets de fabrication. 7. Commercialisation. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jus naturel et frais à base des plantes et un complément alimentaire. 2. L'abondance de ces plantes, ce qui crée une opportunité pour leur utilisation à des fins commerciales. 3. Ne pas jeter de déchets et les revendre. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Face à face dans nos points de vente. 2. Réseaux sociaux par exemple page Facebook. 3. Participation aux expositions nationales et internationales, et même les clubs scientifiques. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ceux qui recherchent une boisson naturelle à haute valeur nutritionnelle, et ceux qui se soucient de la nutrition, de la santé. 2. Personnes atteintes de maladies telles que le diabète, les rhumatismes, l'hypertension artérielle, sportifs.. 3. Tous les groupes (femmes, hommes) et à tous les âges (enfants, jeunes, personnes âgées...).
	<p style="text-align: center;">Ressources clés</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ressources financières. 2. Ressources humaines. 3. Ressources intellectuelles. 4. Ressources matériels. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Packaging personnalisé. 	<p style="text-align: center;">Canaux</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Points de vente. 2. Restaurateurs, des épiciers, des grossistes et des maisons de personnes âgées. 3. Salles de sport. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Nos produits peuvent être vendus aux propriétaires de magasins d'alimentation et les grossistes. 5. Fermiers.
Structure des coûts			Revenus	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coûts fixes : Salaires, assurances, loyer, machines et leurs installations. 2. Coûts variables : Achats des fruits, dépenses en énergies (eau, électricité, gaz), coûts des analyses, coûts d'emballage. 			<ol style="list-style-type: none"> 1. Vente de jus. 2. Vente des déchets de fabrication. 3. Revenus publicitaires. 	

Annexe II

Analyses Sensorielles

Test hédonique

Nom et prénom :

Date :

Age :

Sexe :

 F H

Dans le cadre d'une enquête sur la fabrication d'un jus de fruits à base d'ortie et de cladode de figuier de barbarie, pour la préparation d'un mémoire de Master en **Sécurité Agro-alimentaire et Assurance de Qualité** Nous vous proposons d'évaluer nos échantillons grâce à une l'échelle d'intensité allant de 1 à 5.

Nous vous remercions pour votre précieuse collaboration.

Echantillon E1 : Jus d'ortie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
		1	2	3		5
E1						
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
	Couleur					

Echantillon E2 : Jus de cladodes de figuier de barbarie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
		1	2	3	4	5
E2						
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
	Couleur					

Echantillon E3 : Jus d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
E3		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
Couleur						

Echantillon E4 : Jus d'orange à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
E4		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
Couleur						

Echantillon E5 : Jus de fraise à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
E5		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
Couleur						

Echantillon E6 : Jus de melon à base d'ortie et de cladodes de figuier de barbarie

Échantillon	Caractéristique	Echelle				
E6		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					
Couleur						



NB : si le dégustateur ne peut pas déterminer une propriété il doit cocher une réponse au hasard.

Test de classement

❖ Quelle est le gout le plus préféré ?

E1

E2

E3

E4

E5

E6

❖ Pourquoi?

Références bibliographiques

Références

-A-

A.P.S (Algérie Presse Service) (2015) : Plantes aromatiques et médicinales en Algérie: un marché potentiel non structuré.

Agence Ecofin (2015) : L'Algérie s'enorgueillit de sa première usine de transformation de figue de barbarie Consulté le : 04/04/2019.

Amal Ait Haj Said, Ibrahim Sbai El Otmani, Sanae Derfoufi et Adnane Benmoussa, (2016) : Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioïca L.*) dans Hegel 2016/3 (N° 3), pages 280 à 292.

Anaya-Pérez M.A (2001): «History of the use of Opuntia as forage in Mexico», In: Mondragon. J and Perez. G.S, (Eds.), cactus (Opuntia spp.) as storage. Rome Italy, FAO, pp 5 -12.

ANDERSON E. F (2001): The Cactus Family, Timber Press, Portland, 2001, p. 15–72.

Apgil (2003): An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APGII. Bot. J.Linn. Soc., 141,4,399-436.

AKMOUCHE H (2010): Contribution à la valorisation des figes de barbarie (*Opuntia ficus-indica*) par la fabrication de jus de fruits. Mémoire d'ingénieur, UMMTO .PP 32-36.

-B-

Benattia F.K (2017) : Analyse et application des extraits de pépins de figes de barbarie. Thèse de doctorat en chimie bio-organique et thérapeutique. Université Aboubekr Belkaid-Tlemcen, Algérie.

Bertrand B (2010) : Les secrets de l'Ortie. de Terran. Vol. 1. Le compagnon végétal.

Bézanger-Beauquesne, L., M. Pinkas, M. Torck, et F. Trotin (1996) : Plantes médicinales des régions tempérées maloin.

Bhira O (2012) : Potentialités thérapeutiques d'Opuntia ficus indica au Maroc et en Tunisie. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Mohammed V-Rabat. Maroc.

Bombardelli E., Morazzani P (1997):Urtica dioica L.Fitoterapia, 1997, 68, (5) : 387- 402 p.

Book: The Geologic Time Scale (2012) (pp.233-237) Editors: Gradstein FM, Ogg JG, Schmitz M, Ogg G.

Bouayad N (2012) : Écologie, systématique et phénologie, de l'Opuntia, possibilité d'utilisation dans le développement et la préservation de la biodiversité. Mémoire de Magister en Écologie et environnement. Université des Sciences et de la Technologie « Houari Boumediene », Algérie.

Bouillard (2001) : Dictionnaire des plantes médicinales du monde. Estem. Paris : 174.

Boutakiout A (2017) : Etude physico-chimique, biochimique et stabilité d'un nouveau produit : jus de cladode du figuier de Barbarie marocain (Opuntia ficus-indica et Opuntia megacantha). Thèse de doctorat : Agronomie. Université d'Angers, Français. 30p.

BERLINET (2006) : Etude de l'influence de l'emballage et de la matrice sur la qualité du jus d'orange. Thèse de doctorat, France, l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires (ENSIA), pp:55-224.

BENAMARA S., AGOUGOU A (2003) : Jus alimentaires. Technologies agroalimentaire. ed.,2.01.4280.

BOIDIN M., ABTROUN A., BOUDRA A., JOLIBERT F., TIRARD A et TOUAÏBIA H (2005) : Etude de la filière boissons. Algérie 2005. Rapport principal. Euro Développement Pme. Algérie, Juin 2005.

BRAESCO, V., GAUTHIER, T., & BELLISLE, F (2013): Jus de fruits et nectars. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 48(5), 248-256.

-C-

Caliskani Z (2004) : In Delahaye J : Utilisation de l'ortie Urtica dioica L. Thèse de Doctorat en pharmacie 277p. France.

Collectif, Larousse (2014): Encyclopédie des plantes médicinales. Identification, préparations, soins. Larousse. Développement humain au Maroc la coopérative féminine de Ben Karrich – Tétouan.

Cousineau Véronique (2019) : L'Ortie et ses Bienfaits Thérapeutiques

CCAF (2004) : Contribution des jus et nectars de fruits aux apports nutritionnels. Enquête comportements et consommation alimentaire en France.

CENDRES, A., CHEMAT, F., MAINGONNAT, J. F., RENARD, C. M (2011): An innovative process for extraction of fruit juice using microwave heating. LWT-food science and technology, 44(4), 1035-1041.

CHANSON-ROLLE, A., BRAESCOI, V., CHUPIN, J. ET BOUILLOT, L (2016): Nutritional Composition of Orange Juice: A Comparative Study between French Commercial and Home-Made Juices. Food and Nutrition sciences, 7, pp:252-261.

Chloé Rondeleux (2015) : Jus de fruits, marché des boissons en Algérie.

-D-

DGCCRF (Juillet 2020) : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. Etiquetage de denrées alimentaires.

Dr Mounir Belkouch (2016) : Publié le 23/09/2016 Mis à jour le 11/08/2021 les vertus santé du Nopal (figuier de barbarie)

-F-

Fleurentin (2008) : Plantes médicinales traditions et thérapeutique, éditions Ouest France, France B.U. Santé Nantes : p 104- 105.

Florian C Stintzing, Andreas Schieber, and Reinhold Carle (2001): Phytochemical and nutritional significance of cactus pear. European Food Research and Technology, 212(4):396–407.

Forest et Kim Starr (2022): Biologistes et Environmental consultants 24 October 2022.

Fortin F (2006) : L'Encyclopédie visuelle des aliments. Montréal : Éditions QuebecAmérique. 256p.

FREDOT E (2007) : Connaissance des aliments ; bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. ed., Lavoisier Tec et Doc, Paris.

-G-

Ghedira, K, P Goetz, et R Le Jeune (2009) : « Urtica dioïca L ». Phytothérapie. Springer 2009 DOI 10.1007/s 10298-009-0408-5.

Ghnimi, W (2015) : Étude phytochimique des extraits de deux Euphorbiaceae: Ricinus communis et Jatropha curcas. Évaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité de l'acétylcholinestérase (Doctoral dissertation).

Ginestra G., Parker M.L., Bennett R.N., Robertson J., Mandalari G., Narbad A., Waldron K.W (2009): Anatomical chemical and biochemical characterization of cladodes from prickly pear [Opuntia ficus-indica (L.) Mill.], Journal of agricultural and food chemistry, 57(21): 10323-10330.

Gül S, Demirci B, Başer KH, Akpulat HA, Aksu P (2012) : Chemical composition and in vitro cytotoxic, genotoxic effects of essential oil from Urtica dioica L. Bull Environ Contam Toxicol;88:666-71.

GUIRAUD J. P (2003) : Microbiologie alimentaire. ed., Dunod, Paris.

GUY A., VAROQUAUX P et MONTIGAUD J (2002) : Technologie de transformation des fruits. Tec & Doc éditions. Paris. Collection sciences et techniques agroalimentaires.

-H-

Hadjadj K., Benaïssa M., Mahammed M., Ouragh A. , Rahmoué A (2019) : Importance des plantes médicinales pour la population rurale du parc national de Djebel Aïssa (sud ouest Algérien) . Lejeunia N° 199.

HORDÉ P (2014) : Plantes médicinales – Définition. Consulté le 8 juillet 2015. http://sante-medecine.journaldesfemmes.com/faq/32986-plante-medicinale-definition#simili_main.

Huffposte Algérie (2015) : La figue de Barbarie, un fruit venu d'ailleurs devenu produit du terroir en Algérie.

-J-

Jessica Xavier (2018) : L'ortie, un trésor nutritionnel mal-aimé, doctissimo publicité Publié le 22/08/2018 mis à jour le 10/10/2018.

JEANET R., CROGUENNET T., SCHUCK P et BRULE G (2007) : Technologie des produits alimentaires. Science des aliments 2. ed., Lavoisier, Paris.

J-OURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 83 (25 décembre 2005) : Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire conventions et accords internationaux lois et décrets arrêtés, décisions, avis, communications et annonces (traduction française).

-K-

KIRATI, NEL H (2019) : Influence des conditions de stockage sur la qualité physicochimique et microbiologique des jus de fruits frais non pasteurisés. Thèse de doctorat d'état, Université 8Mai, Guelema, pp. 4-6.

-L-

Lallouche B (2008) : Hybridation de l'*Opuntia ficus indica* Mill .F. inermis par quatre espèces d'*Opuntia* (*O. Robusta* var. *Robusta* ; *O. Engelmannii* var. *Languiformis* ; *O. ficus indica* Mill. F. *Amyclea* ; *O. Streptacantha* Lem.) dans les zones arides et semi-arides mémoire de Magister en Amélioration des productions végétales. Université Saad Dahleb de Blida, Algérie.

Lhuillier, A (2007) : Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches: *Agauria salicifolia* Hook. f ex Oliver, *Agauria polyphylla* Baker (Ericaceae), *Tambourissa trichophylla* Baker (Monimiaceae) et *Embelia concinna* Baker (Myrsinaceae) (Doctoral dissertation).

LEITSNER et GOULD (2002) : Hurdler technologies. Combinations treatments for food stability, safety and quality. Kluwer Academic/ plenum Publishers. New York, USA.

-M-

M Aragona, ER Lauriano, S Pergolizzi, and C Faggio. Opuntia ficus-indica (L.) miller. (2018): as a source of bioactivity compounds for health and nutrition. Natural product research, 32(17): 2037–2049.

MALAININE1 M. E., DUFRESNE A., DUPEYRE D., MAHROUZ M.,VUONG R., VIGNON M (2003): Structure and morphology of cladodes and spines of *Opuntia ficus-indica*. Cellulose extraction and characterisation. Carbohydr. Polym., 51, 77–83.

Marcos Neves Lopes, Magno José Duarte Cândido, Walisson Marques Silveira, Theyson Duarte Maranhão, Ismail Soares, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu, Rodrigo Gregório da Silva, and Maria Socorro de Souza Carneiro (2018): Accumulation and export of nutrients in cactus pear cladodes (*Opuntia ficus-indica*) under different managements in the Brazilian semiarid. Revista Brasileira de Zootecnia.

Marie Potage et Arnaud Van Holt (2014) : professeures agrégée de sciences de la vie et de terre, professeures agrégée de biologie à l'université de Cergy-Pontoise et université de Paris-XIII. Médicinales locales : cas de la famille des lamiacées. Thèse du magister en Biologie appliquée: université de Constantine.85p.: Université de Constantine.85p.

Moutsie (2008) : L'ortie une amie qui vous veut du bien l'encyclopédie d'utovie, Edition d'utovie.

Mulas M., Mulas G (2004) : Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification. Short and medium-term priority environmental action programme (SMAP). Université des études de Sassari; groupe de recherche sur la désertification, Italie. 112p.

-N-

Neffar, S (2012) : Etude de l'effet de l'âge des plantations de figuier de Barbarie (*Opuntia ficus indica* L. Miller) sur la variation des ressources naturelles (sol et végétation) des steppes algériennes de l'Est. Cas de Souk- Ahras et Tébessa. Thèse de doctorat : Biologie Végétale. Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie. 20p.

-O-

O.M.S (Organisation Mondiale de la santé) (2000) : Principes méthodologiques généraux.

ORANGE BOOK (EDITION 2021): Tetra pak. Protects what good.

-P-

Pasquale Filannino, Ivana Cavoski, Nadia Thlien, Olimpia Vincentini, Maria De Angelis, Marco Silano, Marco Gobbetti, and Raffaella Di Cagno. (2016): Lactic acid fermentation of cactus cladodes (opuntia ficus-indica L.) generates flavonoid derivatives with antioxidant and anti-inflammatory properties. PloS one, 11(3) :e0152575, 2016. pour la recherche et l'évaluation de la médecine traditionnelle.

PLUMEY, L., BRAESCO, V., BELLISLE, F (2013): Le livre blanc du jus de fruits. Paris: Union Nationale Interprofessionnelle des Jus de Fruits (UNIJUS).

-Q-

Quézel, P., & Santa, S (1963) : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (No. 581.965 Q8).

-R-

Ramli, I (2013) : Etude, in vitro, de l'activité anti leishmanienne de certaines plantes

Ramon de la Sagra y Peris (2012) : lecteur de pierre-joseph proudhon, fondateur en 1845 du premier journal anarchiste.

Revue nature et santé (2011) : 2011/4 (n° 33) Pages : 120 Éditeur : Presses de Sciences PoRevue coéditée par les Éditions de Santé.

Reyes-Aguero J.A., Aguirre J.R., Valiente-Banuet A (2006): Reproductive biology of Opuntia: A review. Journal of Arid Environments. 64, Pp 549-585.

RAJAURIA, G., ET TIWARI, B. K. (EDS.) (2017): Fruit juices: Extraction, composition, quality and analysis. Academic Press, pp.3-292

-S-

Saenz, C., Berger, H., Corrales Garcia, J., Galletti, L., Garcia de Cortazar, V., Higuera, I. Mondragon, C., Rodriguez Feliz, A., Sepulveda, E., Varnero M.T (2006) : Utilizacion agroindustrial del nopal. Rome, FAO Plant Production and protection.

Schaffner, W (1992) : Les plantes médicinales et leurs propriétés. Manuel d'herboristerie Delachaux et Niestlé. 215p.

Seliya M, Kothiyal P (2014): Urtica dioica (stinging nettle): a review of its chemical, pharmacological, Toxicological and ethnomedical properties. Int J Pharm.

Swerdlow, J (2000) : Nature et médecine: Les plantes qui guérissent. National Geographic.

-T-

Teuscher E., R. Anton, et A. Lobstein (2005) : Plantes aromatiques: Epices, aromates, condiments et huiles essentielles. TEC and DOC Lavoisier.

Tissier, Y (2011) : Les vertus de l'Ortie. Tredaniel, le Courrier du Livre France.

-W-

Wallace R.S. and Gibson A.C (2002): Cacti evolution and systematics. In: Cacti, Biology and Uses. Pp.1-21 (Nobel, P.S. ed.) University of California Press, Berkeley, California, United States of America.

Wichtl et Anton (1999) : Plantes thérapeutiques (2° Éd). Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique.

Wichtl, M., & Anton, R (2003) : Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. 2ème éd. E MInter /Tec & Doc éditions, Paris, 382-386.

-Y-

Youssef Habibi (2004): Contribution à l'étude morphologique, ultra structurale et chimique de la figue de barbarie. Les polysaccharides pariétaux : caractérisation et modification chimique. Université Joseph-Fourier-Grenoble I.

Yvonne et Chadouli (2012) : Les plantes aromatiques et médicinales.

-Z-

Zemmouri, A., Sbaa, H (2000) : Valorisation du figuier de barbarie en élevage. Bulletin du PNTTA n° 68, Mai. Rabat, Maroc.

Zirmi-Zembri N. et Kadi S.A (2016): Guide for preparation of papers: Nutritive value of the main forage resources used in Algeria, the herbaceous natural fodders. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. Algérie, 6p.

Sites web

https://fr.wikipedia.org/wiki/Figuier_de_Barbarie

https://www.gastronomiac.com/glossaire_des_produits/nopal/

<https://www.terramadre.it/fr/confitures-et-marmelades/confiture-de-figues-de-barbarie.html>

<https://www.jardiner-malin.fr/recettes/soupe-ortie.html>

<https://fr.statista.com/statistiques/578173/consommation-jus-nectars-de-fruit-par-pays-europe/>

www.alibaba.com