

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAÏD- TLEMCCEN -



FACULTE DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département de Biologie

Mémoire Présenté En Vue De L'obtention Du **Diplôme De MASTER**

Filière : science alimentaire

Spécialité : Sécurité Agro- Alimentaire et Assurance de Qualité

**Thème**

*Etude d'extraction industrielle de l'huile de  
pistacia lentiscus 1*

Présenté par : KADEM Chahinez et GHALEM Wafaa

Soutenu le :30/09/2023

Présenté devant le jury composé de :

Qualité	Nom et prénom	Grade	Université
Président	Tefiani Choukri	MCA	Université de Tlemcen
Examineur	Ben Youb	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	Zenasni Mohammed Amine	MCA	Université de Tlemcen

**Année universitaire :**

2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ﴾ [العلق: 1]

# *Remerciement*

*Avant tous, nous remercions « ALLAH » le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté, la force d'y croire, le courage et la patience d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Nous souhaitons nos sincères remerciements à notre encadreur Dr. ZENASNI Mohammed Amin d'avoir accepté de nous encadrer et pour sa patience durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde reconnaissance envers les membres du jury Ben Youb et Tefieni Chokri qui ont accepté d'évaluer notre travail.*

*Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience durant le parcours d'étude à l'université.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire*

*A mon père Abd El-Rahmen, pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordé.*

*A ma belle mère qui a été avec moi toute ma vie,  
Hammoumi Hadhoum.*

*A mes chères sœurs, Noura et Fatma qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.*

*A mes posses Lina, Rihem, Ayoub, Chahine, Firasse et Yassine.*

*A mon adorable petite sœur ma belle Assmaa, qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour moi.*

*A mes frères Mohammed, Boumediene et Housseem.*

*A ma tante que dieu prolonge sa vie et la protège,  
Kadem Fatma.*

*Sans oublier mon binôme Wafaa pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire*

*A la plus chère mère Nadjat pour son amour, ses sacrifices et sa bienveillance.*

*A mon père Ali qui ma toujours aidé et donné les coups de poussé quand j'ai baissé mes bras.*

*A mes très chères sœurs Souhila, Rabiha et Noussaiba.*

*A mon mari et l'amour de ma vie Halim, et mon petit fils Mohammed.*

*A mes copines Nassima, Chaimaa et Maria.*

*A tout la famille Ghalem et Mesouidi, surtout ma belle mère Khaira.*

## **Résumé :**

Dans le cadre de cette étude, nous avons examiné une étude approfondie et de concevoir une extraction traditionnelle des huiles. Une huile est un corps gras qui est à l'état liquide à température ambiante et qui ne se mélange pas à l'eau, et il est extrait par des méthodes traditionnelles ou conventionnelles. Notre travail est basé sur l'extraction d'huile de pistachier lentisque l par pression à froid.

La pression à froid des fruits de pistachier lentisque l pour l'obtention une huile de qualité consiste à presser ces feuille mécaniquement, température ambiante. Aucune modification préalable n'est apportée aux fruits ou la plante.

Le processus d'extraction de cette huile implique des étapes, dont la le broyage, pressage et la centrifugation.

Notre étude a pour l'objectif de proposer la création d'un entreprise d'extraction huile de pistachier lentisque l, tout en favorisant le développement industriel et économique du pays.

**Mots clés :** , *Pistacia lentiscus l*, huile essentielle, huile végétal, acide gras, oméga3, oméga6.

### **Abstract:**

In the context of this study, we have conducted a thorough examination and design of traditional oil extraction. Oil is a fatty substance that is in liquid form at room temperature and does not mix with water, and it is extracted using traditional or conventional methods. Our work is based on the cold-press extraction of mastic tree oil.

The cold-pressing of mastic tree fruits to obtain high-quality oil involves mechanically pressing these fruits at room temperature. No prior modifications are made to the fruits or the plant.

The oil extraction process involves several steps, including crushing, pressing and centrifugation.

Our study aims to propose the establishment of a mastic tree oil extraction business, while promotion industrial and economic development in the country.

**Keywords:** pistacia lentiscus, essential oil, vegetable oil, fatty acids, omega-3, volatile.

## ملخص

في اطار هذه الدراسة قمنا بإجراء دراسة شاملة و تصميم لاستخراج تقليدي للزيوت. الزيت هو مادة دهنية تكون سائلة عند درجة حرارة الغرفة و لا تمتزج مع الماء و يتم استخراجه باستخدام اساليب حديثة او تقليدية. عملنا مبني على استخراج زيت شجيرة الضرو عن طريق الضغط البارد.

الضغط البارد لثمار شجيرة الضرو للحصول على زيت عالي الجودة ينطوي على ضغط هذه الثمار ميكانيكيا عند درجة حرارة الغرفة. لا تجري أي تعديلات مسبقة على الثمار او النبات.

عملية استخراج هذه الزيت تتضمن عدة خطوات بما في ذلك السحق و الضغط و عملية الطرد المركزي.

تهدف دراستنا الى اقتراح انشاء شركة لاستخراج زيت شجيرة الضرو مع تعزيز التنمية الصناعية و الاقتصادية في البلاد.

الكلمات المفتاحية شجيرة الضرو اوميغا-3 اوميغا-6 زيت نباتي زيت عطري متطاير.

## LISTE DES FIGURES

➤ <b>Figure 1</b> : Description botanique de Pistacia lentiscus.....	07
➤ <b>Figure 2</b> : Feuille, fleur, graine du Pistacia lentiscus l.....	07
➤ <b>Figure 3</b> : Feuille de pistachier Lentisque.....	08
➤ <b>Figure 4</b> : Fruits de Pistachier lentisque.....	08
➤ <b>Figure 5</b> : Fleurs femelle à gauche et fleur male à droite de Pistachier lentisque.....	08
➤ <b>Figure 6</b> : Aire de répartition du genre Pistacia.....	09
➤ <b>Figure 7</b> : Exemple de composé mono-terpénique et leurs structures.....	20
➤ <b>Figure 8</b> : Quelques exemples sur les composés sesquiterpènes et leurs structures...	20
➤ <b>Figure 9</b> : Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....	22
➤ <b>Figure 10</b> : Technique d'extraction par hydro-distillation.....	23
➤ <b>Figure 11</b> : Technique d'extraction à froid.....	24
➤ <b>Figure 12</b> : Technique d'extraction par CO2 supercritique.....	25
➤ <b>Figure 13</b> : Technique d'extraction assistée par micro-onde.....	26
➤ <b>Figure 14</b> : Organigramme d'identification des huiles essentielles par GC et GC- SM.....	31
➤ <b>Figure 15</b> : Site d'action des huiles essentielles sur la cellule bactérienne.....	33
➤ <b>Figure 16</b> : Formule générale d'un triglycéride.....	35
➤ <b>Figure 17</b> : Isoméries Géométriques trans et cis.....	36
➤ <b>Figure 18</b> : Formule développée des principaux acides gras des huiles végétales.....	37
➤ <b>Figure 19</b> : Schéma du Soxhlet.....	41
➤ <b>Figure 20</b> : Température de fusion des acides gras saturés.....	42
➤ <b>Figure 21</b> : Histogramme des réponses de questionnaire.....	49
➤ <b>Figure 22</b> : Organigramme représente les services de notre entreprise. ....	51
➤ <b>Figure 23</b> : Logo de notre entreprise.....	52
➤ <b>Figure 24</b> : Localisation de terrain de notre entreprise.....	53
➤ <b>Figure 25</b> : Processus technologique d'extraction des huiles.....	55
➤ <b>Figure 26</b> : La superficie de notre entreprise.....	57
➤ <b>Figure 27</b> : Nettoyeur et stérilisateur.....	58
➤ <b>Figure 28</b> : Machine de fabrication d'huile.....	59
➤ <b>Figure 29</b> : Machine de remplissage.....	59
➤ <b>Figure 30</b> : Machine d'étiquetage.....	61
➤ <b>Figure 31</b> : Chariot élévateur.....	65

➤ **Figure 32** : Des pots on verre pour l’emballage.....65

## LISTE DE TABLEAUX

➤ <b>Tableau 1</b> : Taxonomie de <i>Pistacia lentiscus</i> .....	06
➤ <b>Tableau 2</b> : Dénomination de <i>Pistacia lentiscus</i> l selon les pays.....	10
➤ <b>Tableau 3</b> : La teneur en minéraux des feuilles de <i>P.lentiscus</i> de Saidia.....	50
➤ <b>Tableau 4</b> : Les propriétés physico-chimiques de l'huile de feuille de <i>Pistacia lentiscus</i> .....	54
➤ <b>Tableau 5</b> : Activité antioxydants des huiles essentielles de <i>P.lentiscus</i> .....	68
➤ <b>Tableau 6</b> : Activité antibactérienne de <i>P.lentiscus</i> .....	69
➤ <b>Tableau 7</b> : Activité antimutagène des espèces de <i>P.lentiscus</i> .....	72
➤ <b>Tableau 8</b> : Composition chimique et temps de rétention d'huile de <i>Pistacia lentiscus L</i> .....	73
➤ <b>Tableau 9</b> : Composition en acide gras d'huile de fruite de <i>Pistacia lentiscu</i> .....	75
➤ <b>Tableau 10</b> : Profil du concurrent.....	77
➤ <b>Tableau 11</b> : Catégories des travailleurs.....	78
➤ <b>Tableau 12</b> : Impacte environnementale positive de notre entreprise.....	79

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**AFNOR** : Association française de normalisation.

**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation.

**CPG** : Chromatographie en phase gazeuse.

**CG/SM** : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.

**HE** : Huile essentielle.

**JO** : Journal Officielle.

**SARL** : Société à Responsabilité Limitée.

**EURL** : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée.

**CASNOS** : Caisse National de Sécurité Social.

**CNRC** : Centre National du Registre du Commerce.

**DA** : Dinar Algérien.

**%** : pourcentage.

**Km** : Kilomètre.

**Kg** : Kilogramme.

# Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale.....1

## Chapitre I : Généralité sur la plante Pistachier Lentisque L

1. Introduction .....	5
2. Présentation de la plante <i>Pistacia Lentiscus L</i> .....	5
3. Etude botanique de la plante <i>pistacia Lentiscus L</i> .....	5
3.1 Taxonomie et systématique de la plante.....	5
3.2 Description morphologique de la plante.....	6
4. Origine et répartition de la plante.....	9
5. Etude chimique de la plante <i>Pistacia Lentiscus L</i> .....	9
5.1 Fruits.....	10
5.2 Feuille.....	10
5.3 Résine.....	10
6. Nomenclature.....	10
7. Effet thérapeutiques et activités biologiques du la plante <i>pistacia Lentiscus L</i> ....	11
8. Pratique culturale du la plante <i>Pistacia Lentiscus L</i> .....	11
8.1 Hg.....	11
8.2 Technique de multiplication.....	11
9. Utilisation de <i>Pisatcia Lentiscus L</i> .....	12
9.1 En cosmétique .....	12
9.2 Domaine environnemental.....	12
9.3 Domaine médicale et pharmaceutique.....	12
✓ Les feuilles.....	12
✓ Les fruits.....	12
✓ La gomme de mastic.....	13
10. Maladies et parasites.....	13
11. Conclusion.....	13

## Chapitre II : Généralité sur les huiles

Introduction .....	15
<b>1. Les huiles essentielles.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Aperçu historique.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Définition.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Localisation et lieu de synthèse.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Les compositions chimiques des huiles essentielles .....</b>	<b>17</b>
1.4.1 Les terpènes.....	17
1.4.2 Les composés aromatiques.....	18
1.4.3 Les composés d'origines variées.....	18
<b>1.5 Méthode d'extraction des huiles essentielles.....</b>	<b>18</b>
1.5.1 Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....	18
1.5.2 Hydro-distillation.....	19
1.5.3 Expression à froid.....	20
1.5.4 Extraction au CO2 super critique.....	21
1.5.5 Extraction assisté par micro-onde.....	22
<b>1.6 Les propriétés physico-chimiques des HEs.....</b>	<b>23</b>
<b>1.7 Conservation et stockage des huiles essentielles.....</b>	<b>24</b>
<b>1.8 Les principaux domaines d'application des huiles essentielles.....</b>	<b>25</b>
1.8.1 Aromathérapie.....	25
1.8.2 Agro-alimentaire.....	25
1.8.3 Cosmétologie et parfumerie.....	26
1.8.4 Pharmacie.....	26
<b>1.9 Les analyses des huiles essentielles et critère qualité.....</b>	<b>26</b>
1.9.1 Chromatographie en phase gazeuse(CPG).....	27
1.9.2 La chromatographie en phase gazeuse et spectromètre de masse .....	27
<b>1.10 Action biologique, effets thérapeutiques.....</b>	<b>28</b>
1.10.1 Activité antimicrobienne des huiles essentielles.....	29
<b>2. Les huiles végétales.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 Définition .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2 Structure et composition chimiques des huiles végétales.....</b>	<b>31</b>
2.2.1 Constituants majeurs.....	31
2.2.2 Constituants mineurs.....	34
<b>2.3 Classification des huiles alimentaire.....</b>	<b>34</b>

2.3.1	En fonction du mode d'utilisation.....	34
2.3.2	En fonction de l'étiquetage .....	34
2.3.3	En fonction de la composition an acide gras.....	35
2.4	Méthodes d'extraction des huiles végétales.....	35
2.4.1	Extraction artisanale.....	35
2.4.2	Extraction par presse à froid.....	36
2.4.3	Extraction par Soxhlet.....	36
2.5	Les propriétés physico-chimiques.....	37
2.5.1	Propriétés physiques.....	37
2.5.2	Propriétés chimiques.....	38
2.6	Utilisation des huiles végétales.....	39
<b>Conclusion .....</b>		<b>39</b>

### **Chapitre III : Technologie d'extraction d'huile de *Pistacia lentiscus l***

1.	Introduction.....	45
2.	Fiabilité technique.....	45
2.1	Définition d'une entreprise.....	45
2.1.1	Créé une entreprise d'extraction d'huile de pistacia lentiscus l.....	45
2.1.2	Etapas de création d'une entreprise.....	45
2.1.3	Idée.....	47
2.2	Etude.....	47
2.2.1	Etude de marché.....	47
2.2.2	Concurrence.....	49
2.2.3	Etude organisationnelle.....	50
2.3	Information sur notre entreprise.....	51
2.3.1	Nom de notre entreprise.....	51
2.3.2	Localisation et choix d'un site.....	51
2.3.3	Système de production.....	52
2.4	Profil sommaire de personnel.....	52
2.4.1	Besoins en personnel.....	52
2.5	Mode organisationnel et fonctions du personnel.....	53
2.5.1	Etude juridique.....	53
2.6	Choix technologique .....	53

2.6.1	Procédé de fabrication.....	53
2.7	Description des infrastructures et équipements.....	55
2.7.1	Superficie de l'entreprise.....	56
2.7.2	Equipement.....	57
3.	Fiabilité environnementale.....	61
3.1	Profile du site.....	61
3.2	Sources de contamination potentielles du projet .....	61
3.2.1	Contamination des eaux de ruissellement sur plate-forme d'entreprise.....	61
3.2.2	Génération de bruit à partir d'ensemble des opérations d'entrepris.....	62
3.2.3	Transport supplémentaire à l'entrepris.....	63
3.3	Description des travaux de mise en conformité er de protection d'environnemental.....	63
3.3.1	Application de bonne pratique environnementale.....	63
3.3.2	Gestion des déchets provenant des opérations de fabrication.....	64
3.3.3	Traitement des eaux usées du centre.....	65
3.3.4	Production de produit non conforme.....	66
3.4	Portrait environnementale du projet.....	67
3.4.1	Plant de gestion environnementale.....	68
3.4.2	Description l'image environnementale.....	70
4.	Fiabilité financière.....	71
4.1	Revenus et dépenses pour le projet.....	71
4.1.1	Dépenses générées par le projet.....	71
4.1.1.1	Cout des équipements de processus de fabrication.....	72
4.1.1.2	Cout de la main-d'œuvre.....	73
4.2	Cout d'investissement du projet .....	74
4.2.1	Couts en immobilisations.....	74
4.2.1.1	Immobilisation corporelles.....	74
4.2.1.2	Coutes de la construction de bâtiment.....	74
4.2.1.3	Couts de production et frais généraux.....	74
4.3	Revenus estimés pour le projet.....	78
4.3.1	Calcule chiffre d'affaire.....	78
4.3.1.1	prix de vente de produit.....	78

4.3.1.2 prévisions des ventes.....	80
4.4 Financement de projet.....	80
4.4.1 Plan de financement de notre entreprise.....	80
4.4.2 Calcule les charges.....	81
4.5 Calculer de bénéfice.....	81
5. Conclusion .....	82



# *Introduction Général*

## Introduction Générale :

Les plantes médicinales et aromatiques (PMA) constituent une grande partie de la flore naturelle et sont considérées comme une ressource importante dans divers domaines tels que les industries pharmaceutiques, savoureuses, parfumes et cosmétiques. (Swamy et al., 2015). A l'heure actuelle, plus de 80% de la population mondiale dépend des médicaments traditionnels à base de plantes pour traiter divers problèmes de santé humaine. (Kumara et al., 2012 et Aumugam et al., 2016). Ces plantes renferment des huiles essentielles et végétales et d'autres substances pouvant être utilisées dans diverses domaines.

La flore algérienne est marquée par sa variété florale : Saharienne, Méditerranéenne et une flore paléo tropicale, trouvée à de 3000 espèce appartenant à différentes familles botaniques. Ces espèces sont principalement accidentelles avec des espèces endémiques (Ozenda, 1977). Ce qui a donné à la médecine traditionnelle une richesse intestinale.

Une étude approfondie de celles-ci s'impose dans le cadre de la mise en valeur de la flore steppique et dans le contexte de la création d'une banque de données qui illustre les valeurs propres de ces espèces généralement et *Pistachier lentisque l* spécifiquement.

Le lentisque (*Pistacia lentiscus l*), appelé aussi pistachier lentisque, arbre à mastic, « Derou » ou « Tadist », est en général un arbuste de 1 à 8 m de hauteur. (Lauk et al., 1996)

L'espèce de *Pistacia Lentiscus* appartient à la famille des Anacardiaceae composée de plus de onze espèces (Trabelsi et al., 2012). Son feuillage persistant le distingue des autres pistachiers, les feuilles de type composé sont paripennées avec une paire de folioles, tandis que les feuilles des autres pistachiers ont une seule foliole. Elles sont généralement plus grands, vert pâle et caduques en hiver. Le corps qui supporte les folioles est en forme d'aile (Benhammou et Bakkara A., 2009). Portant de courtes grappes auxiliaires de petits fruits qui sont d'abord rouge après noire à la maturité. La fructification est entre Octobre et Novembre ; il fleurit entre Avril et Juin. Cette espèce pousse dans les terres où règne une chaleur élevée et dans les maquis sur silice (Bougrara M.I, 2014). Il se développe sur tout type de sol, dans l'Algérie subhumide et semi-aride. La vaste utilisation de cette plante de la pharmacopée européenne et arabe depuis longtemps en médecine traditionnelle dans les soins d'irritation de la peau, la chute des cheveux et quelques maux gastriques à cause de sa richesse en composants chimiques ayant une odeur aromatique telle que les huiles essentielles et végétales, les tanins... (Hamlat et Hassani, 2008). Les feuilles et les fruits sont

appliqués comme anti-inflammatoire, antipyrétique, astringent, pectorales et dans le traitement de l'eczéma, la jaunisse, infection de la gorge, des calculs rénaux.

Avant d'abord de parler sur notre sujet qui est sur l'extraction des huiles à partir de cette espèce, il est souhaitable de définir les huiles essentielles selon la norme **ISO 9235**, est celle adoptée par la Commission de la Pharmacopée Européenne « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, par différents méthodes ».

L'huile de lentisque qui est obtenue par ces fruits à maturité est comestible, très répandue dans la région d'El-Kala, à l'Est de l'Algérie, elle est utilisée comme un remède d'application locale externe sous forme d'onguent pour soigner les brûlures (**Bensegueni, 2007**) ou douleurs dorsales (**Bellakher, 1997**). Elle est employée aussi par voie orale contre les problèmes respiratoires d'origine allergique et les ulcères de l'estomac (**Boulebda et al., 2009**). Sa richesse en acides gras insaturés tels que l'acide oléique et linoléique (**Ucciani, 1995**) lui permet d'être considérée comme une bonne source nutritionnelle par le maintien des taux de cholestérol total et de LDL-cholestérol dans ses limites normales (**Maarouf et al., 2008**).

La production des corps gras alimentaires et plus particulièrement d'huile d'origine végétale a été l'une des préoccupations de l'homme depuis la haute antiquité (**Lanfranchi et Bui Thi Mai, 1998**). Pour obtenir ce précieux liquide, il lui a fallu rechercher au sein de la végétation environnante, les espèces susceptibles de produire de l'huile puis sélectionner les plus productives afin que l'extraction soit rentable (**Lanfranchi et al., 1999**).

Dans le but de valoriser l'exploitation de lentisque, précisément l'exploitation des baies de lentisques, qui pousse en abondance dans les maquis du domaine forestier cotées, un nouvel élan pour l'extraction de son huile par les riverains, en raison de la hausse du prix, atteignant jusqu'à 1.7000 dinars le litre est constaté.

L'utilisation multiformes et diverses de cet arbuste et principalement ces huiles dans différents domaines telle que la médecine, étant utilisée par la population Algérienne, mérite une enquête plus approfondie. Raison pour laquelle nous sommes intéressées à la valorisation du *Pistacia lentiscus* L et l'extraction de l'huile de ces feuilles.

Dans cette présente étude nous avons choisi la plante aromatique pistachier lentisque

Notre travail a pour objectif principale de étudier la composition et intérêt dans l'industrie agroalimentaire du *Pistacia lentiscus l* et les bénéfices de huiles de ces feuille, et d'ouvrir une entreprise d'extraction de cette huile.

Le mémoire est structuré en trois chapitres :

- ✓ Chapitre I : **Généralité sur Pistachier lentisque L.**
- ✓ Chapitre II : **Généralité sur les huiles essentielles et végétales.**
- ✓ Chapitre III : **Technologie d'extraction d'huile de pistachier lentisque.**

# Chapitre I :

*Généralité sur la plante  
Pistachier Lentisque L*

## 1. Introduction

Le lentisque est une espèce aromatique connue pour leur capacité à produire les okorésines, utilisé pour diverses propriétés thérapeutiques, grâce à ces composés bioactifs en particulier les phénoliques.

Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) est un arbrisseau du genre *Pistacia* appartenant à la famille des Anacardiaceae qui comprend environ 70 genres et plus de 600 espèces (**Landau, S et al., 2014**).

## 2. Présentation de la plante *Pistacia Lentiscus L*

Le pistachier lentisque est un arbuste connu et exploité depuis des milliers d'années par les habitants méditerranéens, cependant voici quelques appellations du lentisque à des langues différentes (**Midani, 2018**)

- Kabyle : Tidekt, Amadagh
- Arabe d'Algérie : Derou, Dour
- Tunisie : Dherou
- Italien : Lentisco, Sondro, Sondrio
- Français : Arbre au mastic, Pistachier lentisque, Restringer, Lentisqued'Espagne
- Anglais : Mastic, Masticktree
- Espagnole : Lentisco, Charnecacomun

## 3. Etude botanique de la plante *Pistacia Lentiscus L*

### 3-1 Taxonomie et systématique de la plante

Le lentisque ou *Pistacia lentiscus* (Darou) est un arbuste du genre *Pistacia*, appartenant à la famille des Anacardiaceae, qui comprend environ 70 genres ou plus de 600 espèces (**Bozorgi et al., 2013**) ( Tableau 01 ). Le lentisque est aussi appelé lentisque du nom de la résine appelée mastic qui s'écoule du tronc et des branches de la plante (**Abdledjelil, 2016**).

**Tableau 01 : Taxonomie de *Pistacia lentiscus* d'après (Maameri, 2014).**

<b>Règne</b>	<b>Végétale</b>
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus</i> L.

Selon la taxonomie conjointe de **AL-Saghir et Porter (2012)**, le genre *Pistacia* comprend 10 autres espèces, parmi lesquelles la seule espèce cultivée pour la consommation humaine c'est *Pistacia vera* est une espèce économiquement viable contient le pistachier le plus important.

Certaines de ces espèces ont des propriétés thérapeutiques dans la médecine traditionnelle de leur pays d'origine, comme c'est le cas de *Pistacia lentiscus*. Certaines études ont également révélé certains de leurs effets biologiques et pharmacologiques (**Bozorgi et al., 2013**).

En Algérie, le genre *Pistacia* est représenté par quatre espèces : *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia vera* et *Pistacia atlantica* (**Benabderrahmane et al., 2009**).

### **3-2 Description morphologique de la plante :**

*Pistacia lentiscus* est un arbrisseau ramifié, vivace, thermophile, mesurant 1 à 3 mètres de hauteur, il s'agit d'une espèce dioïque présentant des pieds mâles et femelles distincts, dégageant une odeur résineuse forte (Figure0 1). Selon **More et White (2005)** cette espèce est caractérisée par:

- **Écorce** : Les jeunes branches sont rougeâtres, devenant grises avec l'âge. Lorsque l'écorce est coupée, la plante libère une résine piquante et incolore à forte odeur.

- **Branches** : tordues et écrasées pour former des touffes dures. - **Feuilles** : Persistantes, composées, vert foncé à folioles régulières (4-10), elliptiques, obtuses, brillantes sur le dessus, glabres, coriaces, avec des ailes vertes sur les pétioles.

- **Fleurs** : Unisexuelles, d'environ 3 mm de large, en touffe, très parfumées, formant de petites grappes à l'aisselle des feuilles. Les fleurs femelles sont jaune-vert, les fleurs mâles sont rouge foncé.

-**Fruit** : baie globuleuse de 2–3 mm, lait unique, remplie de nucléoles homogènes. La forme est initialement rouge, devenant brunâtre à l'automne (Figure 01).

- **Mastic** : Une incision dans le tronc de cet arbuste libère une sève résineuse appelée mastic. La distillation donne l'essence utilisée en parfumerie.



**Figure 01** : Description botanique de *Pistacia lentiscus* (Abdleldjelil, 2016).



**Figure 02** : Feuille, fleur, graine du *Pistacia Lentiscus* L .

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pistacia\\_lentiscus -  
K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-110.jpg?uselang=fr](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pistacia_lentiscus_-_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-110.jpg?uselang=fr)



**Figure 03 : Feuilles de pistachier Lentisque Tlemcen-Felloucen (photo prise par Kadem Chahinez, Décembre 2022)**



**Figure 04 : Fruits de pistachier lentisque. <https://doris.ffessm.fr/Especies/Pistacia-lentiscus-Pistachier-lentisque-5174>**

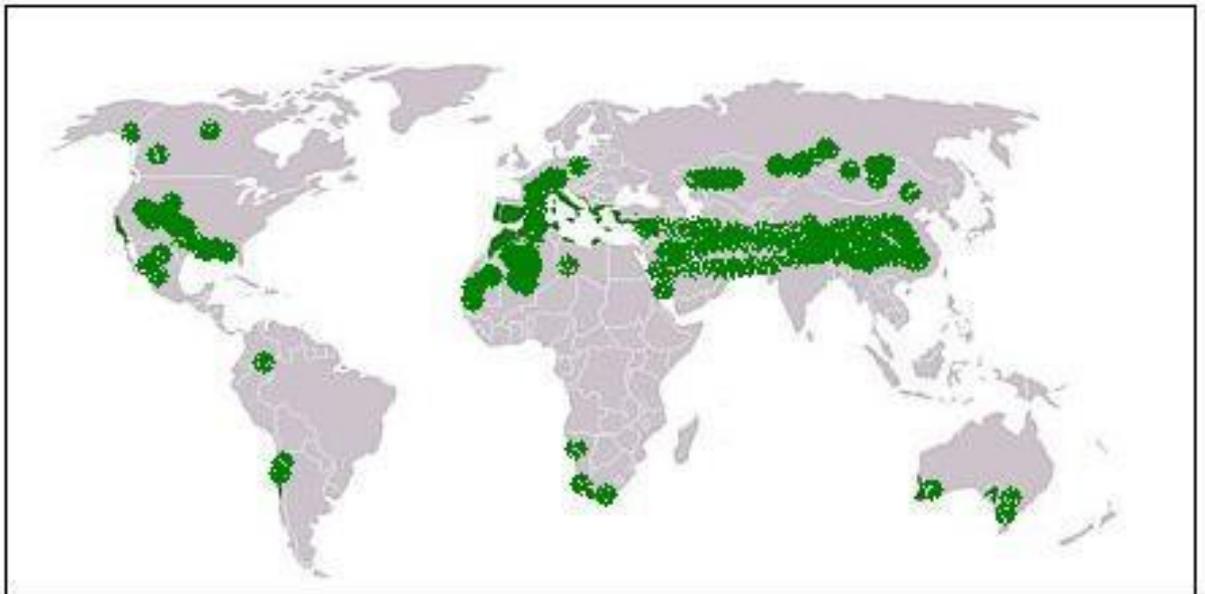


**Figure 05 : Fleurs femelle à gauche et fleur mâle à droite de pistachier lentisque. <https://doris.ffessm.fr/Especies/Pistacia-lentiscus-Pistachier-lentisque-5174>**

#### 4 Origine et répartition de la plante :

*Pistacia lentiscus* est un arbuste largement répandu dans les écosystèmes du bassin méditerranéen, notamment en Grèce, en Turquie, en Italie, en Espagne, en Algérie, en Tunisie, au Maroc et en France (jusqu'au Portugal et aux îles Canaries). Bioclimat allant de humide à sec (Yildirim, H et al., 2019).

En Algérie, *P. lentiscus* est disséminé sur tout le littoral et pousse dans différents habitats le long de gradients climatiques avec différentes insulations, températures et précipitations (Ait, S.S et al., 2011). elle est répandu en forêt seule ou associé avec d'autres espèces d'arbres comme le térébinthe, les olives et la caroube, dans tous zones côtières jusqu'à 700 m au-dessus du niveau de la mer ou dans les zones pierreuses en bord de mer (Dahmoune, F et al., 2014).



**Figure 06 : Aire de répartition du genre *Pistacia* (Bougherara, M.I., 2015).**  
<https://docplayer.fr/145498906-These-etude-physico-chimique-et-caracterisation-du-fruit-de-la-plante-lentisque-pistacia-lentiscus-l.html>

#### 5 Etude chimique de la plante *Pistacia Lentiscus L*

*Pistacia Lentiscus L* est largement utilisées en médecine traditionnelle, les différentes parties de la pistache sont les lentilles. En effet, l'objet de plusieurs études phytochimiques pour les identifier les ingrédients actifs. Ces études sont essentiellement consacrées au mastic et

montrent la présence de composés phénoliques. Cependant, peu d'études ont examiné les composés dans les feuilles et les fruits (**Marner et al., 1991**).

### 5-1 Fruits :

Des études phytochimiques ont montré que le fruit de *Pistacia lentiscus* contient des niveaux très élevés d'anthocyanes, de leucoanthocyanes, de tanins totaux, de tanins biliaries, de flavonoïdes, de glucosides et d'amidon. Présence modérée de boue et sensation lâche Saponosides totaux, sénosides, quinones libres, coumarines, iridoïdes, alcaloïdes (**Abdleldjelil, 2016**).

### 5-2 Feuille :

Les analyses révèlent une très forte teneur des feuilles en leucoanthocyanes, en saponosides, en sénosides, en alcaloïdes et en tannins totaux avec une forte teneur en tannins galliques et flavonoïdes et une teneur moyenne en glucosides (**Abdleldjelil, 2016**).

### 5-3 Résine :

Aussi appelé mastic, c'est le produit le plus connu de cette plante. C'est une substance résineuse parfumée qui suinte du tronc et des branches principales. Cette résine contient cinq principaux composants solubles dans l'éthanol :  $\alpha$ -pinène (40 %),  $\beta$ -pinène (1,5 %),  $\beta$ -myrcène (9 %), limonène (1,0 %) et  $\beta$ -caryophyllène (5 %) (**Koutsoudaki et al., 2005**).

## 6 Nomenclature :

L'espèce *Pistacia lentiscus* possède plusieurs noms vernaculaires selon les pays :

**Tableau 02 : Dénomination de *Pistacia lentiscus* selon les pays (Bougherara, M.I., 2015)**

Les pays	Noms vernaculaires
Angleterre	Chios mastic tree
Allemagne	Mastixbaum
France	Arbre au mastic, Lentisque.
Espagne	Lentisco
Afrique du nord	Derw, darw (arabe)
Est Algérien	Gadhoun
Berbère	Tidekt, Tidekst

Nom Français : Pistachier lentisque

Nom Anglais : Mastic Traa

Nom Arab : الضرو

## **7 Effet thérapeutiques et activités biologiques de la plante *Pistacia Lentiscus* L :**

Les pistaches de lentilles sont connues depuis longtemps pour leurs propriétés médicinales.

Une décoction de racine séchée est efficace dans le traitement des inflammations et des ulcères intestinaux et gastriques. Les parties aériennes de *Pistacia lentiscus* sont très utilisées car elles sont utilisées en médecine traditionnelle pour traiter l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (**Prichard, 2004 ; Ferradji, 2011**).

Les feuilles ont des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antipyrétiques, astringentes, hépatoprotectrices, expectorantes et stimulantes (**Ferradji, 2011**). Il est également utilisé pour traiter d'autres affections telles que l'eczéma, les infections buccales, la diarrhée, les calculs rénaux, la jaunisse, les maux de tête, les ulcères, les douleurs abdominales, l'asthme et les troubles respiratoires. La résine obtenue à partir de *Pistacia lentiscus* est antalgique, antibactérien, antifongique, antioxydant, antiathérogène, expectorant, stimulant, diurétique, antispasmodique (**Prichard, 2004**). Des travaux précédents sur les huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* révèlent la présence de certaines activités antalgique, antioxydante, anti-inflammatoire, antimicrobienne (**Gardeli et al., 2008**).

## **8 Pratique culturelle de la plante *Pistacia Lentiscus* L :**

### **8-1 Hg**

### **8-2 Technique de multiplication :**

*Pistacia lentiscus* est facile à cultiver puis qu'il supporte à peu près tout : un sol lourd ou très drainant, peu acide à très basique, une *exposition très ensoleillée jusqu'à l'ombre claire*, une terre riche ou pauvre. Il n'est finalement limité que par sa rusticité : il supporte jusqu'à -10 °C et quelques descentes ponctuelles à -15 °C (**Bougherara, M.I., 2015**).

Le pistachier lentisque est *xérophYTE*, **indifférent à la sécheresse et aux grandes chaleurs** ; d'ailleurs, c'est avec de longs étés chauds et secs qu'une résine de qualité est produite. Il supporte également l'exposition maritime et les vents forts (**Bougherara, M.I., 2015**).

Il est **planté en automne dans les régions aux hivers doux, et au printemps dans les régions au climat un peu plus limite**. On lui prépare une *jauge* à la terre bien meuble sur 60 cm de profond : en effet, il faut qu'il s'enracine en profondeur le plus rapidement possible pour devenir résistant à la sécheresse. Le jeune arbre à mastic sera donc arrosé régulièrement durant sa première saison de croissance, puis éventuellement protégé par un voile son premier hiver si de gros coups de froid sont à prévoir.

Il est intéressant de planter **plusieurs individus de sexe différent pour obtenir les fruits (Bougherara, M.I., 2015)**.

## **9 Utilisation de Pistacia lentiscus L :**

Pistacia lentiscus est une plante utilisée depuis longtemps dans l'alimentation humaine, l'industrie pharmaceutique et la médecine traditionnelle (Aziba, L et al., 2019).

### **9-1 En Cosmétique :**

Les résines sont utilisées comme ingrédients principaux dans la fabrication de cosmétiques comme le dentifrice, lotion capillaire, lotion pour la peau, parfum (Hamad, H et al., 2011). et utilisé ainsi comme matériau de remplissage (Piccolella, S et al., 2016).

### **9-2 Domaine environnemental :**

Le lentisque est utilisé dans la préparation de bandages et de pommades cutanées (Saad, U.R.M et al., 2015). Il est également utilisé dans la fabrication de plâtres (Hamad, H et al., 2011) et consommé à Lyon (en France ) comme assistant de teinture pour étoffes de soie (Perkin, M et al., 1897).

### **9-3 Domaine médicale et pharmaceutique :**

Traditionnellement utilisé pour traiter la toux, les maux de gorge et les calculs rénaux et la jaunisse (Belhachata, D et al., 2017) ont des effets stimulants et diurétiques.(Khiari, MB et al., 2018). Les pièces de surface sont utilisées depuis longtemps comme des médicaments pour diverses maladies telles que l'asthme, l'hypertension artérielle, l'inflammation et les infections (Boudieb, K et al., 2019).

#### **✓ les feuilles :**

Sont largement utilisées pour le traitement de l'eczéma, la diarrhée, et elle est un puissant agent antiulcéreux (Khiari, M.B et al., 2018).

✓ **les fruits :**

Des études pharmacologiques antérieures ont indiqué que l'huile grasse extraite des fruits de *P. lentiscus* est utilisée pour soigner les maladies respiratoires, la diarrhée et la pharyngite (**Boukeloua, A et al., 2016**).

✓ **La gomme de mastic :**

La gomme de mastic a été utilisé par les guérisseurs traditionnels pour soulager l'inconfort abdominal supérieur et les maux d'estomac (**Amhamdi, H. et al., 2009**). Il a été découvert que la gomme de mastic s'est avéré cliniquement très efficace pour tuer *Helicobacter pylori*, une bactérie cancérigène qui provoque des ulcères d'estomac. Elle est efficace dans le traitement des ulcères gastriques bénins et des ulcères duodénaux (**Yunus, D et al., 2003**).

## **10 Maladies et parasites :**

Il est courant d'observer des galles formées aux dépens du limbe foliaire du pistachier lentisque. Les parasites qui induisent la production de ces galles, et s'en nourrissent ensuite, sont l'acarien *Eriophyes stefanii* (galle par enroulement marginal serré par en haut) et surtout le puceron *Anopleura lentisci* (galle réniforme) (**Khiari, M.B et al., 2018**).

## **Conclusion :**

L'arbre à mastic est un bel arbuste ornemental au feuillage persistant, très coriace, particulièrement adapté à la chaleur et à la sécheresse.

Sous les conditions climatiques méditerranéennes, *Pistacia lentiscus* a la capacité de pousser après les incendies et de protéger le sol de l'érosion dans les régions semi arides, cela est dû à son adaptation à la sécheresse et à la résistance aux perturbations. Elle a également la capacité élevée de s'enraciner et la plasticité de contraster la disponibilité des nutriments, et répond aisément à la faible disponibilité de l'eau en modifiant en surface des spécificités morpho-fonctionnelles, sur cet effet, cette espèce prend la première place dans la listes des programmes de reboisement. De plus, la qualité de ses bois fait d'elle un bon support en ébénisterie.

# *Chapitre II :*

*Généralité sur les huiles*

## **Introduction :**

Les produits naturels de la biomasse végétale (huile végétales, essentielles huiles, extraits, résines, etc.) se présentent généralement sous forme d'un mélange complexe constitué de plusieurs dizaines, voire de plus d'une centaine de composés en proportions variables. **(Schantz et Hitunen, 1983)**

Fortes de propriétés variées et variées les huiles essentielles font de plus en plus d'adeptes, soucieux de réduire l'utilisation de traitements allopathiques. Mais toutes aussi naturelles sont-elles, ces huiles sont des produits chargés en principes actifs, qui doivent être maniées avec précaution. **(Lise Lafaurie, 2022).**

Les huiles essentielles des plantes ont déjà trouvé leur place en aromathérapie, en pharmacie, en parfumerie, en cosmétique et dans la préservation des aliments. Leur utilisation est soit à leurs larges spectres d'activités biologiques, soit à des ciblages très spécifiques. **(Cimanga et al., 2002)**

Elles sont extraites de plantes aromatiques et essentielles et utilisées depuis millénaires pour plusieurs applications. **(N. Soualeh et R. Soulimani., 2016)**

Les huiles essentielles aux nombreuses molécules aromatiques, possèdent de multiples propriétés, et sont de ce fait des substances actives polyvalentes. Dans bien des domaines elles vont soulager voire faire disparaître les symptômes. **(Lisa Lafauri, 2022).**

Les acides gras ont des fonctions énergétiques, structurelles et fonctionnelles. Les huiles sont incluses dans la catégorie des lipides alimentaires qui sont facilement identifiables. Les aliments riches en lipides sont toujours composés d'un mélange d'acides gras. **(Lecerf, 2010)**

Les corps gras sont des esters naturels, formés à partir d'acides gras et de glycérol. C'est une classe essentielle de notre alimentation, comprenant les huiles et les graisses qui s'accumulent dans certains tissus animaux et végétaux. Ce sont des biomolécules caractérisées par leur insolubilité dans l'eau et solubilité dans les solvants organoleptiques (éther, hexane, benzène) et leur touche onctueuse (huileux). **(Mohtadji, 1989).**

# 1 Les huiles essentielles :

## 1-2 Aperçu historique :

Depuis toujours et dans toutes les régions, en particulier dans les pays tropicaux, les plantes aromatiques ont joué un rôle de premier plan.

Elles ont d'abord été utilisées sous leur forme brute, puis infusées, digérées, transformées en onguent, parfum ou extraits alcooliques. Ces plantes toujours occupé une place prédominante dans la culture de nombreux peuples à travers les âges, que se soit dans un contexte religieux ou médical.

En inde, il ya plus de 7000 ans, les « eaux aromatiques » étaient largement utilisées dans le traitement des maladies. Le continent indien est le berceau de nombreuses plantes aromatique, dont le basilic, considéré comme sacré (*Ocimum sanctum*). Ces plantes ont été largement utilisées lors des sacrifices religieux et pour soigner le corps et l'esprit.

A Babylon, on brûlait du cyprès et d'autres plantes aromatiques pour lutter contre les « esprits malfaisants ».

A Athènes, vers 400 av. JC un écrit attribué à Hippocrate, les Aphorismes, fait référence à l'utilisation de diverses plantes aromatiques telles que le romarin, la sarriette et l'hysope, fumigées pour lutter contre la grande peste qui a ravagé la ville. **(Franchomme et al., 2001)**

Les premières traces d'utilisation des huiles essentielles en tant que telles remontent à l'Egypte ancienne, entre 3000 et 2000 ans avant JC. A cette époque, une méthode rudimentaire de distillation était apparemment utilisée pour extraire la substance des plantes aromatiques.

Vers 1700 avant JC le papyrus Edwin Smith, attribué à Imhotep, contenait des recettes qui se rapprochent de l'aromathérapie moderne. **(Desroches N.C, 2006)**

Les perses sont considérés comme les inventeurs de la distillation, qui a ensuite été perfectionnée par les Arabes pour des fins de parfumerie.

Les Musulmans ont repris cette technique et l'ont adaptée à des fins médicales. Au X<sup>ème</sup> et XI<sup>ème</sup> siècle, Ibn Sina, également connu sous le nom d'Avicenne, a largement utilisé les

huiles essentielles et la contribué à répandre cette thérapie grâce à son célèbre ouvrage, le Canon de médecine. (**Langermann, 2010**)

Les croisades ont joué un rôle crucial dans le retour de la distillation en Occident. Au début du **XVII**ème siècle, pas moins de cent huiles essentielles étaient couramment utilisées de manière ciblée. Ce pendant, avec l'avènement de la civilisation industrielle, l'utilisation thérapeutique des HEs a été largement oubliée.

En France, au **XIX**ème siècle, les travaux de Chamberland, Cadéac et Meunier ont démontré la capacité des HEs à neutraliser les germes.

En 1928, René-Maurice Gattefossé a inventé le terme « aromathérapie ». Une anecdote célèbre raconte comment il a utilisé de l'HE de lavande pour soigner ses brûlures, ce qui a conduit à une guérison rapide et surprenante. Cependant, l'histoire ne précise pas si c'était de la lavande officinale ou aspic. Gattefossé s'est employé à prouver l'efficacité des HEs jusqu'à sa mort. L'essor de l'antibiothérapie dans les années 1940 a relégué l'aromathérapie au second plan.

Cependant, avec l'apparition de la résistance des bactéries aux antibiotiques, l'intérêt pour les HEs a resurgi dans les années 1960, notamment grâce aux publications du Dr Valnet. Depuis lors, de nombreuses études ont été menées pour démontrer l'intérêt thérapeutique et économique de ces substances, qui sont maintenant intégrées à l'industrie agro-alimentaire et à l'arsenal thérapeutique d'un nombre croissant de médecins.

### **1-3 Définition :**

Les huiles essentielles (HE) (essence =huile-volatiles) sont des extraits plus ou moins volatils et odorants, généralement de composition complexe (**Riotte, 2017**). Elles sont obtenues à partir de plantes soit par entraînement à la vapeur d'eau, par hydro distillation ou par expression à partir de matières premières végétales qui sont en principe des plantes ou parties de plantes (**Huet, 1991**), à divers états de siccité (forme sèche, flétrie, fraîche, entière) à l'exception des fruits de genre *Citrus* qui sont traités à l'état frais. (**Kaloustian et Hadji-Minaglou, 2013**).

La définition de l'huile essentielle donnée par la norme française AFNOR NF T75006 est : « un produit obtenu à partir d'un matériau végétal primaire, soit par vaporisation,

extraction mécanique à partir de barres d'agrumes, soit distillation à la vapeur ». Toutefois, cette définition n'inclut pas les substances dont les propriétés et l'apparence semblent similaires mais qui ont été produites par d'autres méthodes.

#### **1-4 Localisation et lieu de synthèse :**

Seuls 1% des espèces végétales produisent des huiles essentielles. Familles comprenant les Myrtaceae, Lauraceae, Lamiaceae, Asteraceae, Apeaceae, Cupressaceae, Poaceae, Zingiberaceae, et Piperaceae sont connues pour avoir de nombreuses espèces qui accumulent des huiles essentielles. **(Mohammedi, 2006).**

Chaque organe végétal a la capacité de produire des huiles essentielles. On les trouve aussi bien dans les croûtes (Cannelier), les racines (Vétiver), les rhizomes (Gingembre), les fruits (Anis, Fenouil, Badiane), le bois (Camphrier), les feuilles (Citronnelle, Eucalyptus), les graines (Muscade) et les boutons floraux (clou de Girofle) et le sommet fleuri (Lavande et Menthe). **(Belaiche, 1979 ; Paris et Hurabielle, 1981 ; Bruneton, 1999 ; Ghestem et al.2001).**

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées telles que les poils glandulaires épidermiques (Labiaceae, Geraniaceae, et Rutaceae), les organes sécréteurs sous-cutané comprenant les cellules et les poches sécrétrices généralement disséminées au sein du tissu végétal (Myrtaceae, Auranthiaceae), les canaux sécréteurs (Ombelliferaeaceae Apiaceae ou Asteraceae). Ces structures sont souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante : plusieurs catégories de tissus sécréteurs peuvent coexister simultanément chez une espèce, voire dans un même organe. **(Bruneton, 1999).**

Les principaux endroits pour la biosynthèse de l'huile essentielle sont les trichomes glandulaires, et les plantes sans ces structures spécialisées ne produisent et n'accumulent que des quantités minimales de monotrènes.

#### **1-5 Les compositions chimiques des huiles essentielles (HE) :**

La composition chimique d'une huile essentielle est très complexe et soumise à de très nombreuses variables. Connaître avec exactitude les constituants d'une huile essentielle les

fondamental, à la fois pour vérifier sa qualité, explique ses propriétés et prévoit sa toxicité potentielle. (**Françoise Couic-Marinier et Annelise Lobstein, 2013**)

Elles sont constituées principalement de trois groupes de substances :

- ✓ Le group des terpénoides (mono et sesquiterpènes).
- ✓ Le groupe des composés aromatiques des phénylptopanpides.
- ✓ Le groupe des produits issus de dégradation. (**J.Bruneton, 1993**)

### **1-5-1 Les terpènes :**

Les terpènes proprement dits sont principalement des liquides volatils, rarement des solides. (**J.p.Ernest**)

#### **Mono terpène (C<sup>10</sup> H<sup>16</sup> ) :**

Sont des hydrocarbures aliphatiques les plus simples constituent des terpènes dont la majorité est rencontrée dans les huiles essentielles (90%). Ils comportent 2 unités d'isoprène couplées « tête à queue ». Ils peuvent être acycliques, monocycliques ou bi cycliques. (**J.Bruneton et A. El Haib, 2011**)

La réactivité des cations intermédiaires justifie l'existence de nombreuses molécules caractérisées par différents fonctions : Cétones, esters, alcools, éthers, peroxydes, phénols. (**J.Bruneton, 1993**)

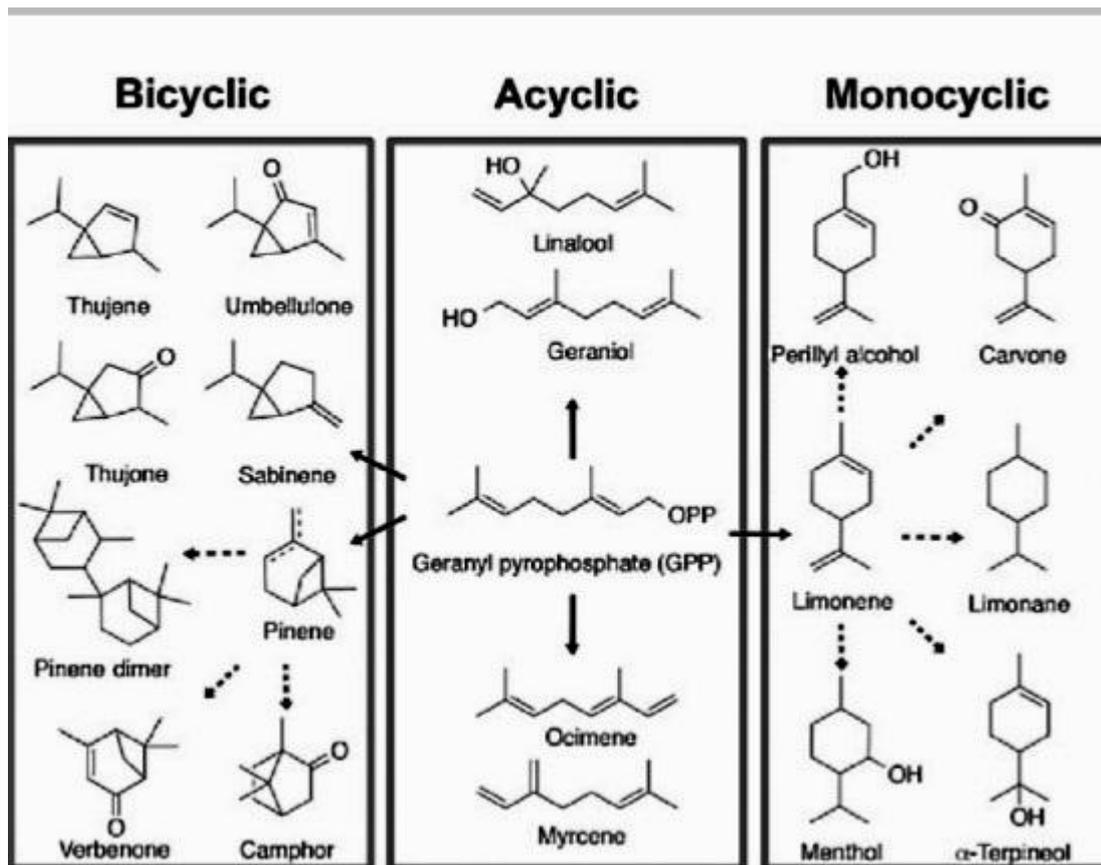


Figure 7 : Exemple de composés mono-terpénique et leurs structures (George et al., 2015)

**Sesquiterpène : (C<sup>15</sup> H<sup>24</sup>) :**

Ce sont une combinaison de trois unités isopréniques. Ils ont une plus large gamme de diversité que les mono terpènes. Ils sont classés en monocycliques, bicycliques, tricycliques et polycycliques. (A. El Haib et J.P Ernest., 2011) ils remplissent également des fonctions pour les alcools, les cétones, les aldéhydes et les esters. (J. Breneton, 1999)



Figure 8 : Quelques exemples sur les composés sesquiterpènes et leurs structures

## **1-5-2 Les composés aromatiques :**

De nombreux composés aromatiques proviennent du phénylpropane (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>). Ils sont moins fréquents que les terpènes. Ce groupe comprend des substances odorantes telles que la vanilline, l'eugénol, l'anéthol et l'estragon. Ils se produisent fréquemment dans les Apiaceae H.S. (anis, phénouil, persil, etc..) et présentent des caractéristiques similaires à celles de la vanille, de l'estragon, du basilic et du clou de girofle. Ces composés phénoliques peuvent être distingués les uns des autres par : le nombre et l'emplacement des groupes hydroxyle et méthoxyle, la position de la double liaison dans la chaîne latérale (allyle ou propyle), et le degré d'oxydation de la chaîne aliphatique (alcool, aldéhyde). **(Françoise Couic- Marinier et Annelise L., 2013)**

## **1-5-1 Les composés d'origines variées :**

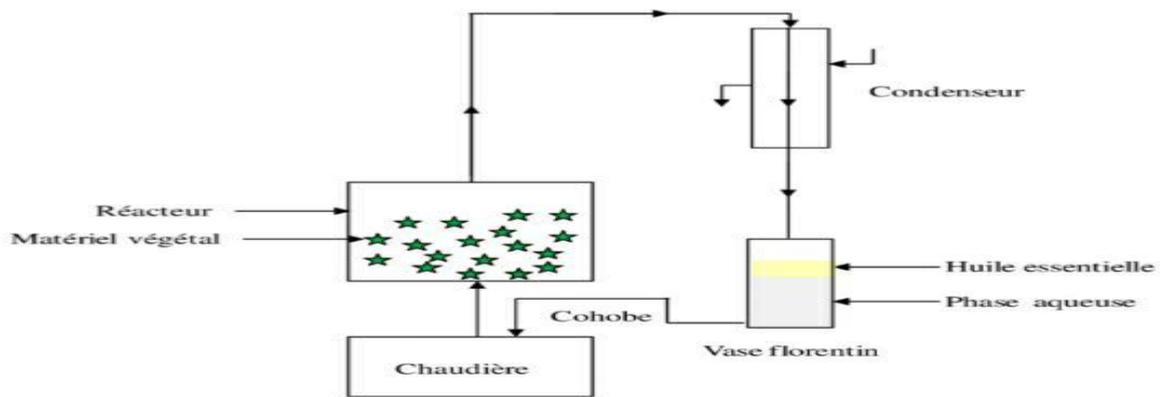
Les molécules de faible poids moléculaires qui sont généralement impliquées dans l'hydro distillation sont hydrocarbures aliphatiques avec des chaînes linéaires ou ramifiées qui servent à une variété d'objectifs. A titre indicatif, l'heptane et la paraffine sont retrouvés dans l'essence de camomille, des acides en C<sub>3</sub> et C<sub>10</sub>, des esters acycliques sont présents surtout dans les fruits, des aldéhydes comme l'octanal et le décanal sont décelés dans le genre Citrus, des alcools comme 1-octène-3-ol a été mise en évidence dans l'essence de lavande.

La Louarn, 1994 résumé les principaux constituants des essences de certains végétaux dans le tableau 1 suivant :

## **1-6 Méthodes d'extraction des huiles essentielles :**

### **1-6-1 Extraction par entraînement à la vapeur d'eau :**

C'est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des HE. Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur sans macération préalable. Les vapeurs saturées en composés volatils sont condensées puis décantées dans l'essencier, avant d'être séparées en une phase aqueuse (HA) et une phase organique (HE). L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques, évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile. De plus délicat et la distillation, régulière et plus rapide, fait les notes de tête sont riches en esters. **(Boukhatem et al., 2019)**



*Figure 9: Extraction par entraînement à la vapeur d'eau (Farhat.A., 2010)*

[https://www.researchgate.net/publication/278635494\\_Microwave\\_steam\\_diffusion\\_conc\\_eption\\_optimization\\_and\\_application](https://www.researchgate.net/publication/278635494_Microwave_steam_diffusion_conc_eption_optimization_and_application)

### 1-6-2 Hydro distillation :

L'hydro distillation proprement dite, est la méthode normée pour l'extraction d'une huile essentielle, ainsi que pour le contrôle de qualité. Le principe de l'hydro distillation correspond à une distillation hétérogène. (Marie.E., 2005)

L'hydro distillation est une méthode normée pour l'extraction d'une huile essentielle, ainsi que pour le contrôle de qualité. Le principe de l'hydro distillation correspond à une distillation hétérogène. (Marié., 2005)

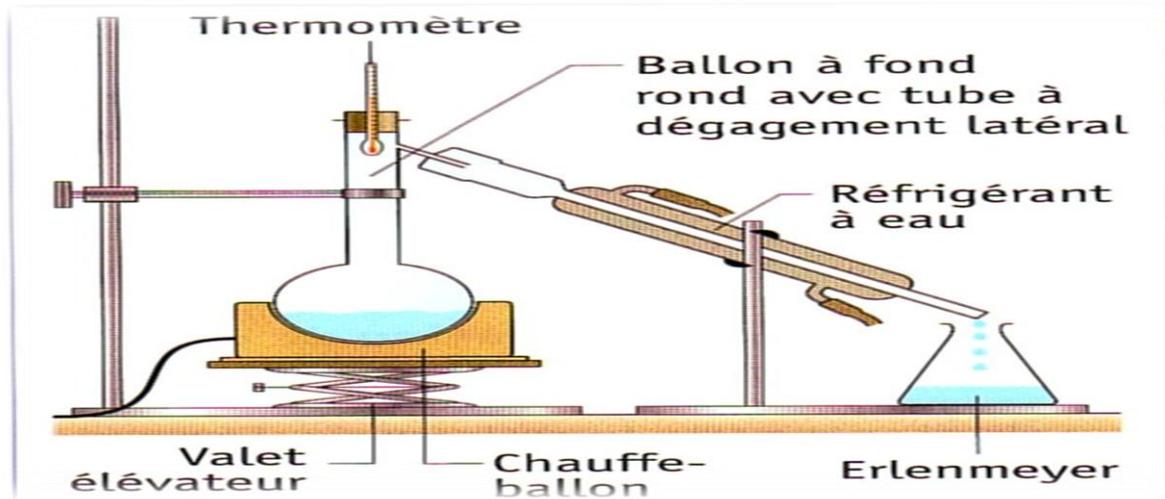
L'hydro distillation est une méthode la plus employée pour extraire les huiles essentielles. Cette méthode consiste à immerger directement la partie de la plante à extraire dans l'eau chauffée jusqu'à l'ébullition pendant 3 heures.

L'huile essentielle est évaporée avec la vapeur. Ces derniers sont hétérogènes sont alors condensées à d'un réfrigérant. Le distillant est ensuite récupéré dans un erlenmeyer. (fakhari et al., 2005)

L'eau et molécules aromatiques du fait du leur différences de densité, se séparant en une phase aqueuse et une phase organique : **l'huile essentielle**.

La distillation peut s'effectuer avec ou sans recyclage de la phase aqueuse obtenue lors de la décantation (cohobation). La durée de la distillation influe non seulement sur le rendement, mais également sur la composition de l'extraire l'huile. Afin de traiter des matières premières

pour lesquelles il est difficile d'extraire l'huile essentielle ou pour les essences difficilement entraînables l'hydro distillation à pression élevée représente une bonne alternative. (Lucchesi, 2005)



*Figure 10 : Technique d'extraction par hydro distillation*

<http://clemspcreims.free.fr/chimie-montage/hydrodistillation.html>

### 1-6-3 Expression à froid :

Ce mode d'obtention ne s'applique qu'aux fruits d'agrumes (citrus sp) par des procédés mécaniques température ambiante. Le principe de la méthode est le suivant : les zestes sont dilacérés et le contenu des poches sécrétrices qui ont été rompues est récupéré par un procédé physique. Le procédé classique consiste à exercer sous un courant d'eau une action abrasive sur toute la surface du fruit. Après élimination des déchets solides, l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par centrifugation. La plupart des installations industrielles ou permettent en fait la récupération simultanée ou séquentielle des jus de fruits et de l'huile essentielle. (Bruneton, 1999)



*Figure 11 : Technique Extraction à froid.*

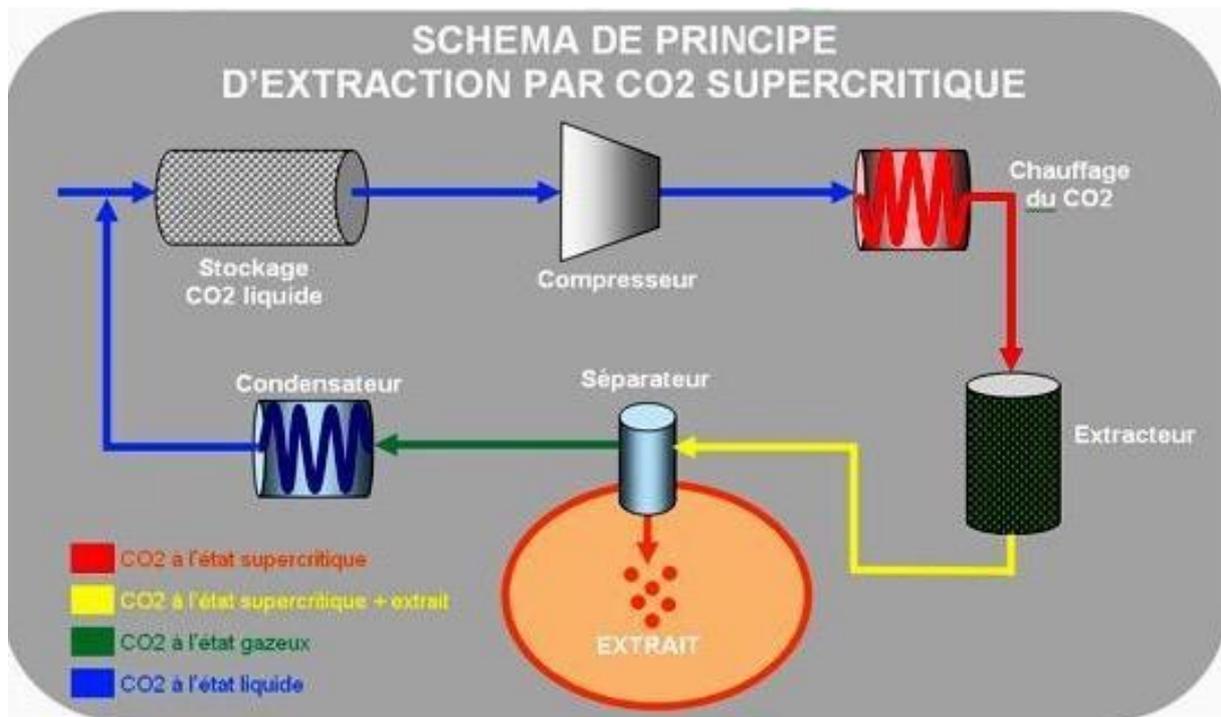
<https://www.juno7.ht/les-methodes-extraction-des-huiles-essentielles/>

#### **1-6-4 Extraction au CO<sub>2</sub> super critique :**

C'est tout simplement la technique d'extraction par solvant, utilisant le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) à l'état supercritique (température de 31°C).

Les végétaux broyés sont placés dans des paniers cylindriques munis de filtres aux deux extrémités. Ces paniers sont ensuite mis dans un extracteur disposant d'une pompe pour assurer la circulation du CO<sub>2</sub> à température supercritique. L'huile essentielle est alors dissoute dans le CO<sub>2</sub> à l'état gazeux.

Le CO<sub>2</sub>, contrairement à certains solvants très utilisés comme l'hexane, n'est pas inflammable et donc plus sûr. Connue depuis près de 25 ans de fréquemment utilisée dans les milieux de l'agro-alimentaire, de la pharmacie, de la chimie et de la biochimie, elle n'est pas encore très répandue. (Louis Vissac, 2017).



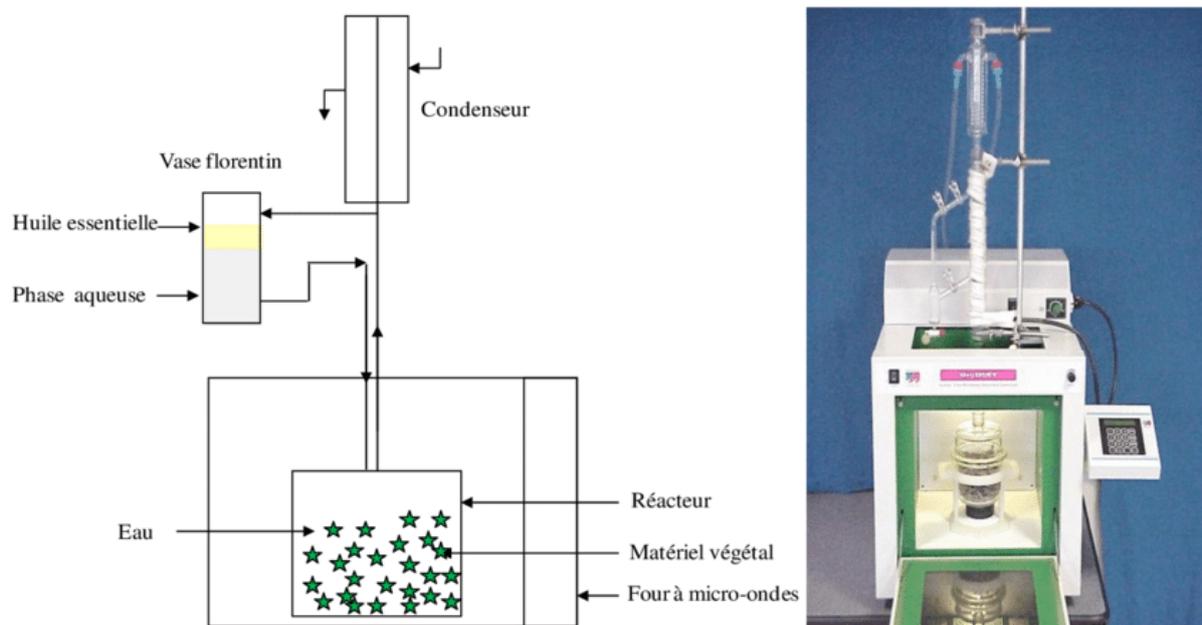
*Figure12: Technique d'Extraction par CO2 supercritique*

<https://marocvegetal.wordpress.com/les-methodes-d'extraction/lextraction-au-dioxyde-de-carbone-supercritique/>

#### 1-6-5 Extraction assisté par micro-onde :

Cette méthode a été créée dans un effort pour extraire des produits naturels similaires aux HES et aux extraire aromatiques. La plante est chauffée par un rayonnement à micro-onde dans une enveloppe où la pression diminue progressivement : les molécules volatiles sont attirées dans le mélange azéotrope créé par la vapeur d'eau de la plante traitée. (Marrouf et Tremblin, 2009)

En vaporisant l'eau à l'intérieur des glandes de l'oléifère, ce réchauffement crée une pression à leur intérieur, qui brise les fibres végétales et libère le lubrifiant à l'intérieur. Cette méthode permet des temps d'extraction plus rapides, moins de dégradation thermique et des économies d'énergie. (Huie, 2002)



*Figure 13: Technique d'extraction assisté par micro-onde (Farhat, 2016)*

[https://www.researchgate.net/figure/Extraction-sans-solvant-assistee-par-micro-ondes-SFME\\_fig8\\_278635494](https://www.researchgate.net/figure/Extraction-sans-solvant-assistee-par-micro-ondes-SFME_fig8_278635494)

### 1-7 les propriétés physico-chimiques des HES :

Les essentielles sont constituées de molécules aromatiques de très faible masse moléculaire. (Bruneton, 1999 ; Lemberg, 1982)

En ce qui concerne les propriétés physico-chimiques, les huiles essentielles forment un group très homogène, (Belkhiri F, 2015), les principales propriétés :

- ✓ A température ambiante, les huiles essentielles sont liquides. Il ya quelque exceptions. Comme, l'huile essentielle est visqueuse chez la myrrhe, pâteuse chez le bois de gaïac, ou si la rose est en fleur. Alternativement, elle être composée d'un mélange solide-liquide lorsqu'elle est retirée de la badiane. (Fernandez et Chemat, 2012)
- ✓ Leur volatilité les oppose aux huiles fixes. Elle Est liée caractère odorant et elle leur donne la possibilité d'être obtenues par entraînement à la vapeur.
- ✓ A basse température, certaines cristallisent comme par exemple les huiles essentielles d'Anis, de Menthe des champs ou de Thym s saturéoide.

- ✓ Elles sont très solubles dans les huiles grasses (meilleurs solvants), et solubles dans l'alcool de titre élevé, les graisses, l'éther et la plupart des solvants organiques.
- ✓ Elles sont plus légères que l'eau – densité inférieure à 1 – (sauf pour la cannelle, le Girofle, le Sassafras, les graines de carotte) et non miscibles.
- ✓ Elles possèdent un indice de réfraction élevé et ont souvent un pouvoir rotatoire.
- ✓ Très altérables, sensibles à l'oxydation et on tendance à se polymériser donnant lieu à la formation de produits résineux, il convient alors de conservation à l'abri de la lumière et de l'humidité. **(Zabeirou et Hachimou, 2005)**

### **1-8 Conservation et stockage des huiles essentielles :**

Après l'extraction et le stockage des huiles volatiles aromatiques, on voit que ces huiles subissent des changements naturels et chimiques dans leurs caractéristiques, en raison de certains facteurs et conditions, cela entraîne la destruction des huiles et aussi une dégradation de qualité. Parmi ces facteurs : la chaleur, la lumière, minuscules atomes d'eau et d'oxygène en suspension sur l'huile vaporisée. **(Soudani et Tibermacine, 2005)**

Selon les normes AFNOR NF T 75-001 et 75-002, portant sur l'emballage, le conditionnement, le stockage des HE et sur l'étiquetage des récipients contenant des HE.

Les huiles essentielles de nature très instable. Il est donc important de les conserver dans un récipient propre, sec, étanche, bien rempli (car l'espace libre se remplit d'azote ou d'autre gaz interne), en verre teinté pour être à l'abri de la lumière, dans un endroit tempéré (moins de 20°C). Pour limiter l'oxydation par l'oxygène de l'air, il est conseillé d'ajouter des billes en verre dans les flacons entamés. **(Bruneton, Danielle, 2007 et Jean, 2006)**

Dans ces circonstances, les HE se conservent environ trois ans, sauf pour les essences d'agrumes qui se conservent un an car plus fragiles.

Le protocole spécifié sur le flacon doit être le suivant :

- ✓ Le nom scientifique de la matière première appliquée.
- ✓ La date limite de consommation.
- ✓ Le code de lot.
- ✓ Selon les conditions appropriées, le processus de fabrication.
- ✓ Selon les conditions appropriées, le genre, le nom botanique, et l'espèce d'huile essentielle

- ✓ Selon les conditions appropriées, les détails de tout antioxydant utilisé, y compris sa composition et sa qualité.
- ✓ L'extrait d'organe ou l'huile essentielle. (ANSM, 2013)

## **1-9 Les principaux domaines d'application des huiles essentielles :**

Les plantes et leurs extraits ont une longue histoire d'utilisation dans divers domaines tels que la pharmacie (antiseptique, antibactérienne, antioxydant, et antifongiques) et la cosmétique la parfumerie (par leur propriété odoriférante)

### **1-9-1 Aromathérapie :**

L'aromathérapie est l'utilisation de composés aromatiques extraits de plantes, tels que les huiles essentielles, pour traiter divers problèmes de santé. Les huiles essentielles peuvent être utilisées pour soulager les symptômes de l'anxiété, du stress, de l'insomnie et des douleurs musculaires. Les huiles essentielles peuvent être appliquées sur la peau ou ingérées.

Les huiles essentielles doivent être utilisées avec précaution car certaines peuvent être toxiques ou provoquer des réactions allergiques. (Battaglia, 2003 ; Tisserand et Young, 2014)

### **1-9-2 Agro-alimentaire :**

Les essences aromatiques ont de nombreuses applications dans la cuisine en raison de leurs propriétés antiseptiques et aromatisants. Des ingrédients tels que le thym, l'ail et le laurier sont couramment utilisés pour leurs vertus antiseptiques et leur saveur unique. Les huiles essentielles dérivées de plantes telles que le citron, la vanille et l'anis sont également utilisées pour leur pouvoir aromatisant, donnant leur goût distinctif aux condiments et aux aromates tels que le poivre, le gingembre, la menthe et l'anis. Les essences aromatiques sont également utilisées dans la fabrication de boissons anisées et de confiseries telles que les bonbons et les chocolats. Par exemple, les essences d'anis et de badiane sont souvent utilisées pour produire de l'éthanol naturel, qui est un composant clé des boissons anisées.

En outre, certaines essences ont des propriétés anti oxydantes qui peuvent aider à préserver les aliments en évitant la formation de moisissures. Le thym et le romarin, par exemple, sont utilisés pour conserver les graines, tandis que la menthe est souvent utilisée comme condiment

dans les salades et les plats principaux ou sous forme de sauce pour aromatiser les crèmes et les flans.

Aujourd'hui, l'industrie alimentaire utilise couramment des essences pour rehausser la saveur des préparations surgelées, mais aussi pour leur effet antimicrobien, qui peut aider à prévenir les contaminations alimentaires indésirables. **(Chagra)**

### **1-9-3 Cosmétologie et parfumerie :**

Les huiles essentielles sont utilisées dans l'industrie des parfums et des cosmétiques comme agents conservateurs en raison de leurs propriétés antimicrobiennes qui permettent de prolonger la durée de conservation des produits. **(Aburjai et Natsheh, 2003)**. Les isolats (isomères de substances pures isolées des HE, tels que le citronellal et le linalol) sont également utilisés comme matières premières pour la synthèse de substances odorantes et de beauté les secteurs de la cosmétologie et des produits d'hygiène sont également des consommateurs importants d'huiles essentielles. **(Bruneton, 1999)**

### **1-9-4 Pharmacie :**

Plus de 40% des médicaments sont composés d'ingrédients actifs issus de plantes. Les essences issues des plantes sont principalement utilisées dans la préparation d'infusion telle que la verveine, le thym et la menthe, ainsi que sous la forme de préparations galéniques. **(Seddik.M)**

Les huiles essentielles sont principalement utilisées en pharmacie pour parfumer les formes médicamenteuses par voie orale. **(Bruneton, 1999)**. D'un autre côté, les HEs peuvent également être utilisées pour traiter certaines maladies externes en étant appliquées sur la peau par le biais de massages. **(Tisserand et Balacs, 1995)**

### **1-10 Les analyses des huiles essentielles et critère qualité :**

Selon les directives de la Pharmacopée Française et Européenne, les huiles essentielles sont soumises à divers essais afin de contrôler leurs propriétés. L'objectif de ces contrôles est de déterminer les caractéristiques physico-chimiques des HEs telles que la densité, l'indice de réfraction, l'indice d'acidité, l'indice d'ester, etc.

Chaque huile essentielle possède des caractéristiques spécifiques qui sont ensuite utilisées pour décrire l'huile et établir des critères de qualité. Les méthodes précises pour déterminer ces caractéristiques physico-chimiques sont décrites dans les normes publiées par l'Association Française de Normalisation.

### **1-10-1 Chromatographie en phase gazeuse (CPG) :**

Le concept de chromatographie en phase gaz a été introduit par Archer Martin et Richard Synge (anglais) en 1941. **(Marie-Paule Bassez)**

La chromatographie en phase gazeuse (CPG) est une méthode d'analyse utilisée pour séparer les composés gazeux ou ceux qui peuvent être vaporisés sans se décomposer lorsqu'ils sont chauffés. Cette technique est particulièrement adaptée à l'analyse des huiles essentielles en raison de la volatilité de leurs constituants. Elle permet de séparer les composés volatils d'un mélange complexe et d'effectuer une analyse quantitative des résultats en utilisant un faible volume d'échantillon injecté. **(Laverdière, 1999)**

La CG est de loin la technique la plus couramment utilisée pour l'analyse des HEs. Elle se base sur la migration différentielle des solutés gazeux le long d'une phase stationnaire, qui peut être un liquide non ou peu volatil agissant comme solvant vis-à-vis des composés à séparer (chromatographie gaz-liquide) ou un solide absorbant tel que la silice ou l'alumine appelée chromatographie gaz-solide ou chromatographie d'absorption. Le gaz utilisé comme phase mobile, appelé gaz vecteur, peut être de l'hélium, de l'azote, de l'argon ou de l'hydrogène. **(Audigié et al., 1995)**

### **1-10-2 La chromatographie**

Si la chromatographie seule permet une séparation correcte des différents composants d'un mélange, il est difficile de donner une interprétation structurale qui permettrait une identification sûre. L'idée de coupler une autre méthode de recherche physique après la séparation chromatographique dans le but d'ajouter une deuxième dimension analytique à la chromatographie s'est concrétisée en 1960 dans la combinaison entre chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse CG-MS. **(Maack et Sablier, 1994)**. Le principe de cette méthode consiste à transférer par le gaz vecteur (phase mobile) les composés séparés par chromatographie en phase gazeuse dans le spectromètre de masse au niveau duquel, ils vont être fragmentés en ions de masse variables la séparation sera en fonction de leur masse.

La comparaison informatique du spectre d'un pic inconnu avec une ou plusieurs libraires de référence permet son identification à condition que la similitude des spectres, inconnus et référence, soit suffisant et que les indices de rétention soient identiques, dans des conditions opératoires comparables. (Desjobert et al., 1997 ; Brunetto, 1999). La GC et la GC/MS permettent, en plus de connaître très exactement la composition chimique, la recherche d'éventuelles traces de produits indésirables tels des pesticides ou des produits chimiques ajoutés. (Baser et Buchabauer, 2010)

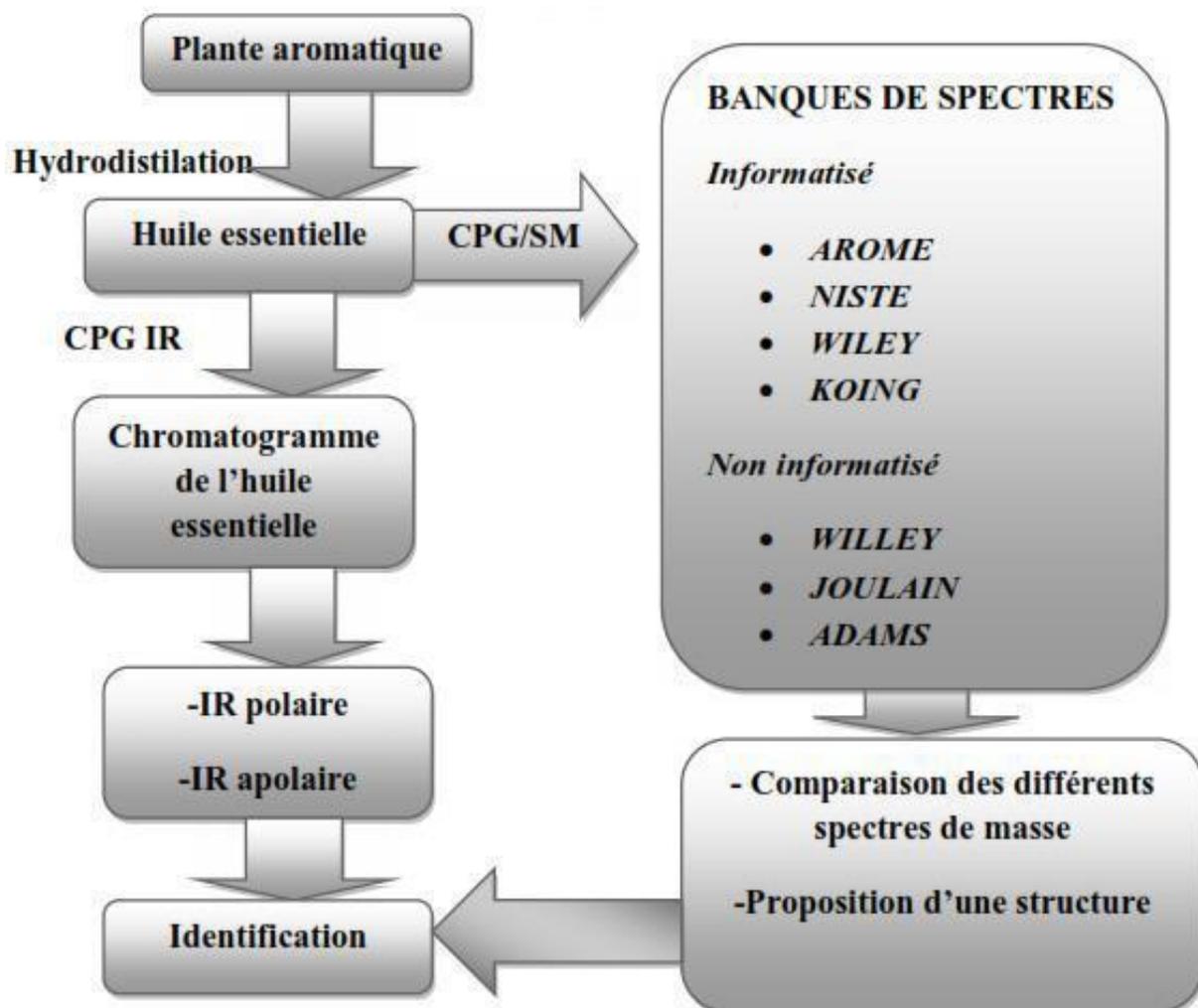


Figure14: Organigramme d'identification des huiles essentielles par GC et GC-SM.

<https://docplayer.fr/138641805-Memoire-de-master-domaine-sciences-et-technique.html>

1-11 Action biologique, effets thérapeutiques :

Les propriétés variées et les effets thérapeutiques des huiles essentielles sont utilisés depuis des millénaires pour guérir et prévenir diverses maladies. **(Franchomme et al., 1990)**

Initialement, leur efficacité a été observée de manière empirique, puis plus tard, elle a été étudiée scientifiquement. Au fur et à mesure que les études, les expériences et les témoignages se sont accumulés, des principes communs ont émergé. **(Fabrocini et Besombes, 2008)**

Des recherches ont démontré que l'activité biologique d'une huile essentielle est liée à sa composition chimique, aux groupes fonctionnels des composés majoritaires **(Lahlou, 2004)**, ainsi qu'aux effets synergiques entre ses composants. Par conséquent, la nature et les proportions des structures chimiques qui la composent jouent un rôle essentiel. **(Pibiri, 2006)**

### **1-11-1 Activité antimicrobienne des huiles essentielles :**

Les huiles essentielles possèdent différentes propriétés thérapeutiques, le rafraichissant, le diurétique et l'antiseptique.

Cependant, dans cette étude, nous nous concentrons principalement sur leurs propriétés antimicrobiennes, antifongiques et anti oxydantes.

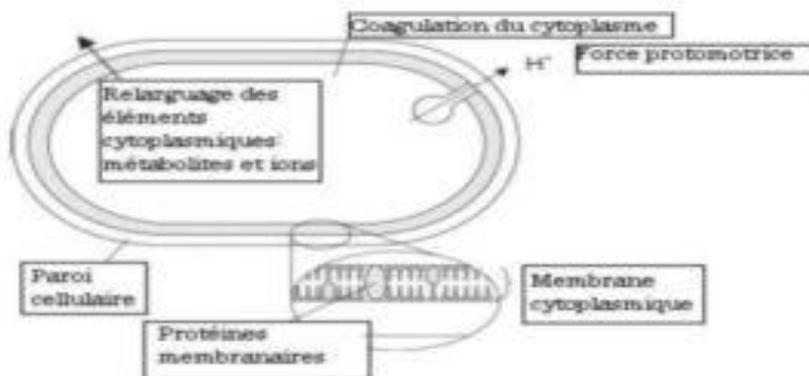
Les propriétés antimicrobiennes des huiles essentielles sont bien connues et documentées.

De nombreuses recherches ont démontré leur puissante activité antiseptique, agissant sur leur confère diverses indications thérapeutiques. **(Safaei, 2010 et Belleti, 2008)**

L'activité antibactérienne des huiles essentielles a été particulièrement étudiée, et deux types d'effets sur ces microorganismes sont distingués :

- ✓ L'effet bactéricide (bactéricide) : provoquant la mort des bactéries.
- ✓ L'effet bactériostatique (bactériostase) : entraînant une inhibition de la croissance bactérienne. Les mécanismes par lesquels les huiles essentielles agissent sur les cellules bactériennes ne sont pas encore complètement compris. **(Lakhdar et al., 2012)** Plusieurs processus pourraient être impliqués **(Bakkali et al., 2008)** :
- ✓ Précipitation des protéines et des acides nucléiques. **(Rafi et al., 1994)**
- ✓ Inhibition de la synthèse des macromolécules telles que l'ADN, l'ARN, les protéines et les peptidoglycanes. **(Combe et al., 1988)**

- ✓ Inhibition de la glycolyse et épuisement des ions potassium. (Cox et al., 1998)
- ✓ Modification de la morphologie de la cellule bactérienne. (Pattnaik, 1995)
- ✓ Absorption et formation d'un film autour de la cellule bactérienne, entraînant l'inhibition des processus de respiration, d'absorption. (Rafi et al., 1994)



*Figure15 : Sites d'action des huiles essentielles sur la cellule bactérienne.*

<http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/12460/1/Boutchiche.pdf>

## 2 Les huiles végétales :

Les huiles végétales, principalement connues comme des produits industriels et agro-alimentaires, ont déjà été employées comme carburant pour les moteurs diesel et disposent d'un ensemble de données et de caractéristiques spécifiques à cette utilisation.

Les huiles végétales recouvrent en fait deux catégories de produits : les huiles obtenues par pression de graines ou de noix qui contiennent des lipides, et certains macérâtes huileux. **(Conservation nature)**

### 2-1 Définition :

Une huile végétale se compose principalement de substances hydrophobes, solubles dans des solvants organiques apolaires ou peu polaires, et présents un état liquide ou semi-liquide à température ambiante. Ces huiles, non volatiles, sont souvent qualifiées d'huiles fixes ou grasses ». (Karleskind A, 1992 et FAQ, 1993)

Les huiles végétales sont extraites de la partie dure et fibreuse des graines ou de noyaux, et elles sont emprisonnées dans les cellules oléifères sous forme de petites gouttelettes. (Salas et al., 2009)

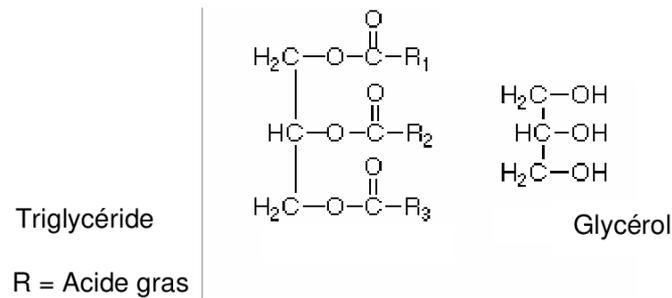
## **2-2 Structure et composition chimiques des huiles végétales :**

Les huiles végétales sont principalement composées de 98% triglycérides, qui sont des triples esters d'acides gras liés à une molécule de glycérol. Chaque triglycéride est constitué d'une molécule de glycérol et de trois acides gras différents ou identiques. La structure des triglycérides détermine les propriétés physiques et chimiques des HVs.

### **2-2-1 Constituants majeurs :**

Le terme « huile » est utilisé pour désigne les triglycérides qui se trouvent à l'état liquide dans une température ambiante. (André, 1963), qui représente 90 à 99% de liquide simples apolaires. (Cuvelier et Maillard, 2012). Les éléments constitutifs des triglycérides sont les acides gras et le glycérol.

Le glycérol est un alcool, et un composé organique, dont la formule est (-OH), les acides gras font partie de la famille des acides carboxyliques. Il se compose d'une chaîne hydrocarbonée longue, avec un group carboxyle (-COOH). Donc le groupement hydroxyle entrent en réaction avec le groupement carboxyle pour former des esters.



**Figure16 : Formule générale d'un triglycéride**

[https://www.researchgate.net/figure/Formule-generale-dun-triglyceride-et-du-glycerol\\_fig2\\_279262661](https://www.researchgate.net/figure/Formule-generale-dun-triglyceride-et-du-glycerol_fig2_279262661)

### ✓ Acides gras

Les acides gras sont des molécules qui représentent la source d'énergie pour l'homme et les animaux. Les acides gras sont constitués de chaînes d'atomes de carbone et d'hydrogène avec un groupe fonctionnel acide carboxylique à une extrémité. Ils sont trouvés estérifiés. Selon le type d'acide gras, cela forme des chaînes plus ou moins longues. Selon le nombre d'atomes d'hydrogène présents sur ces atomes de carbone, les acides gras se présentent sous plusieurs configurations : **insaturés** et **saturés**.

**Les acides gras saturés** n'ont que des liaisons mono carbonées, c'est-à-dire que tous les carbones sont connectés à des atomes d'hydrogène. Par exemples, les huiles de *Coco*, *Monoï* et de *Beurre de Karité* sont des huiles riches en acides gras saturés.

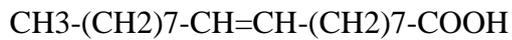
**Les acides gras insaturés** ils représentent plus de la moitié des acides gras des plantes et des animaux, possédant une ou plusieurs doubles liaisons ils sont mono insaturés ou poly insaturés. (Naudet, 1988), ils ont une configuration *cis* / *trans* de ces doubles liaisons.

Les acides mono insaturés sont les acides qui comportent une seule double liaison .ces acides supportent la chaleur, effets bénéfiques sur le cholestérol et réduire les risques d'hypertension.

Les acides poly insaturés sont les acides qui comportent plusieurs doubles liaisons carbone-carbone (C=C), ce sont une grande source d'énergie.

Quelques exemples d'acides gras insaturés :

*Acide oléique C18 :1 :*



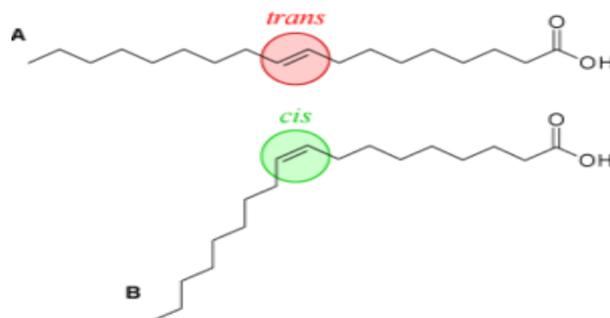
*Acide linoléique C18 :2 :*



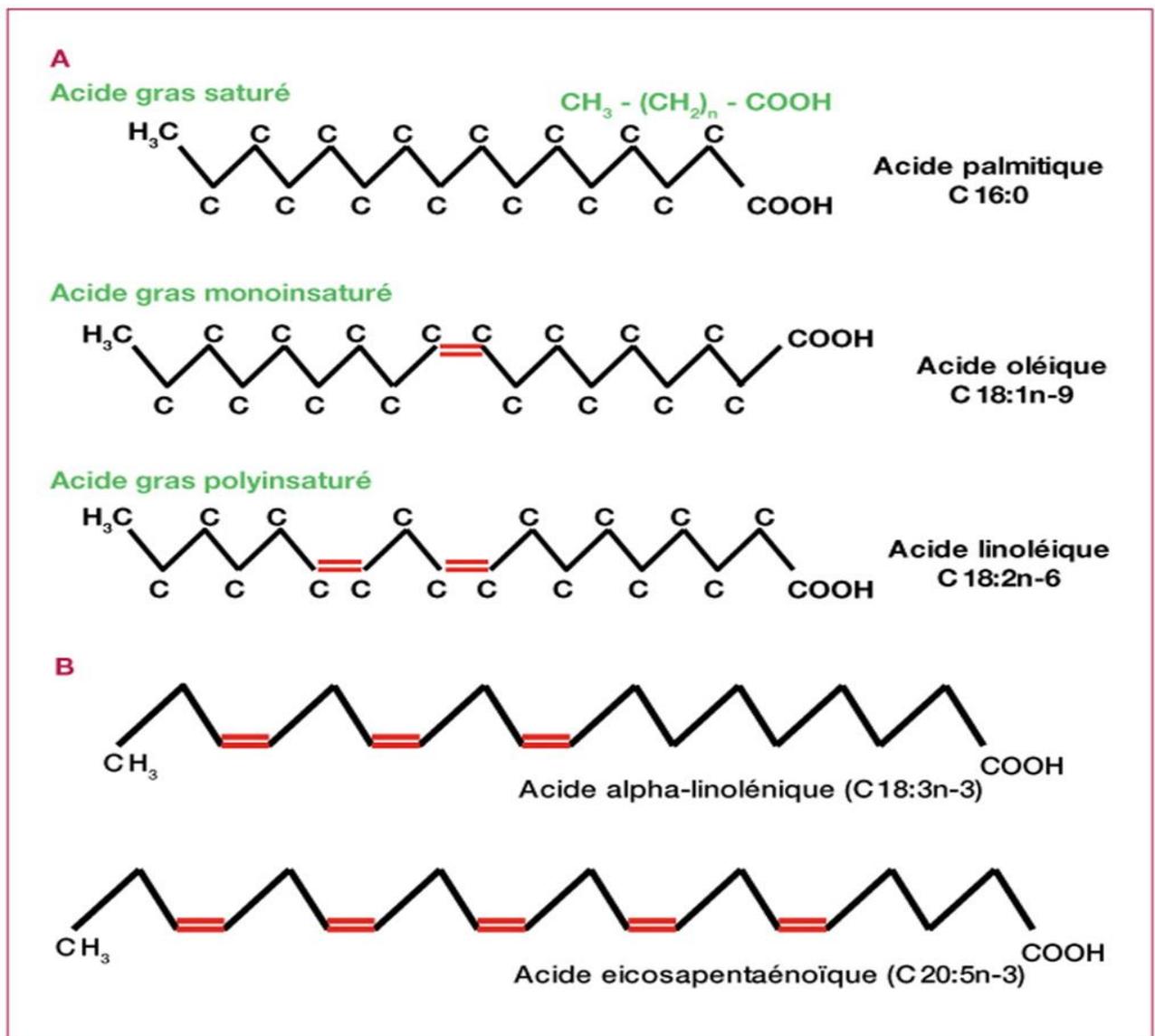
*Les huiles oléiques (AGMI C18 : 1 oméga9) :* olive, colza, tournesol oléique.

*Les huiles linoléiques (AGPI, C18 : 2 oméga6) :* telles que le tournesol.

*Les huiles alpha-linolénique (AGPI, C18 : 3alpha3) :* comme l'huile de soya et huiles de colza. (Vigneron et al., 2006)



**Figure17 : Isoméries Géométriques trans et cis.** <http://atchimiebiologie.free.fr/acides-gras/acides-gras.html>



*Figure 18 : Formule développée des principaux acides gras des huiles végétales.*

<https://www.sciencedirect.com/getaccess/pii/S1957255711702346/purchase>

✓ **Glycérides :**

Ils sont en majeure partie constitués par les triglycérides que l'on appelle les graisses neutres. Ils sont formés par des réactions d'estérification du glycérol par 3 molécules d'acides gras. Selon la quantité d'acide gras avec l'estérification du glycérol, on trouve des mono

cyglycérols (MAG), des diacylglycérols (DAG) et des triscyglycérols (TAG), ces derniers sont la forme de stockage et la réserve énergétique des lipides dans les cellules.

Le glycérol est une molécule qui a trois atomes de carbone, dont chacun a un groupe hydroxyle. Ces groupes hydroxyle peuvent se combiner avec le groupe acide des acides gras pour former une liaison ester.

### **2-2-2 Constituants mineurs :**

Les 2% restant des constituants des huiles végétales sont des compositions mineures liposolubles (les tocophérols, les phytosérols, les composés phénoliques et les alcools tri terpéniques). (AGRICE et ADEME, 2001)

Ces constituants jouent un rôle nutritionnel importance. Les compositions mineures sont contenant deux fractions : la fraction insaponifiable et fraction soluble.

### **2-3 Classification des huiles alimentaire :**

**2-3-1 En fonction du mode d'utilisation :** on trouve deux catégories d'huiles (Emilie, 2009) :

- ✓ **Huiles végétales pour assaisonnement :** la teneur en acide linoléique est supérieure à 2%. Par exemple, huile de colza, de soja.
- ✓ **Huiles végétale pour friture et assaisonnement :** la teneur en acide linoléique dans ces huiles est inférieure ou égale à 2%, cela leur confère la capacité de résister à la cuisson.

**2-3-2 En fonction de l'étiquetage :** il existe trois catégories trois catégories d'huiles (Emilie, 2009) :

- ✓ **Huile verge de ... :** il s'agit d'une huile alimentaire extraite de la graine ou du fruit. C'est un huile qui na subi aucun traitement chimique ni processus de raffinage, et obtenue exclusivement par des procédés mécanique.
- ✓ **Huile de ... :** il s'agit d'une huiles alimentaire raffinée qui provient d'une seule variété de graine ou de fruit.
- ✓ **Huile végétale... :** c'est un assemblage d'huiles alimentaires.

**2-3-3 En fonction de la composition en acides gras :** selon les critères de composition de ces familles, il existe quatre principales famille (Dubois et al., 2008)

- ✓ **Famille oléique** ou cet acide gras. principal représentant des acides gras mono-insaturés (AGMI), est majoritaire. Par exemple, huiles d'olive, d'arachide, les huiles de colza et les variétés de tournesol riches en acide oléique.
- ✓ **Famille linoléique** ou cet acide gras (C18 :2 oméga-6), acide gras polyinsaturé (AGPI), est majoritaire, comme les huiles de soja de tournesol...etc.
- ✓ **Famille  $\alpha$ -linoléique** ou cet acide gras (C18 :3 oméga-3/AGPI) est présent en grand quantité : huiles de colza, de soja, de noix.
- ✓ **Famille des corps gras riche en acides gras saturés** : famille des corps gras riche en acides gras saturés (AGS) avec leurs principaux représentants (C12 :0, C16 :0, C18 :0) présents en quantité moyenne à forte : les huiles de palme, les huiles de palmiste et de coprah riches en acides laurique (C12 :0), le beurre de cacao et pour comparaison la matière grasse de beurre. Les huiles des familles oléiques, linoléiques et  $\alpha$ -linoléique contiennent en moyenne de 8 à 15% d'AGS, l'arachide dépassant cette fourchette avec environ 20% (ou plus). Les huiles de la famille  $\alpha$ -linoléique autre que le lin se distinguent entre elles par leur acide gras majoritaire : l'acide oléique pour l'huile de colza et l'acide linoléique pour les huiles de soja et de noix.

## 2-4 Méthodes d'extraction des huiles végétales :

La procédure d'extraction des composés est basée sur la différence de solubilité des composés dans un solvant. La composition du mélange peut être solide ou liquide, et le solvant peut être supercritique ou liquide.

Plusieurs méthodes existent pour extraire les produits à haute valeur ajoutée des végétaux.

### 2-4-1 Extraction artisanale :

La préparation traditionnelle de l'huile végétale nécessite de longues heures de travail physique pénible et assuré par les femmes. Seule la collecte des fruits est une tâche familiale. Après avoir une grande quantité de fruits matures. Un séchage de 7 jours ou non du fruit est assuré, le broyage est réalisé dans un plan en terre ou dans des récipients de cuisine. Un chauffage répété est appliqué durant ce procédé.

### 2-4-2 Extraction par presse à froid :

L'extraction des différentes huiles végétales par pression à froid reste une technique empirique car elle est appliquée à des produits vivants, présentant une grande diversité de

genres et de qualités. Le processus d'extraction d'huile, qui consiste en une séparation liquide/solide, doit répondre aux conditions suivantes pour obtenir une huile et un tourteau de qualité :

- ✓ Etre capable de presser des graines de différentes qualités ou de maturités, avec des variations possibles de taux d'humidité. Par conséquent, la machine doit être Polyvalente.
- ✓ Assurer une pression progressive et contrôlée dans le temps, sans effet de trituration qui pourrait libérer des principes amers ou des phospholipides en grande quantité. De même, il est nécessaire de limiter l'élévation de la température due à la pression.
- ✓ Fournir une pression adéquate pour obtenir un taux d'extraction satisfaisant, dans un souci de rentabilité.

### **2-4-3 Extraction par Soxhlet :**

L'extraction des espèces chimiques contenues dans une matrice solide peut être réalisée de manière continue à l'aide de l'appareillage Soxhlet. L'échantillon est placé dans une cartouche poreuse à l'intérieur de l'extracteur, et les vapeurs de solvant le traversent. Ces vapeurs se déplacent du ballon chauffé vers le tube adducteur, où elles se condensent dans le réfrigérant. Le condensat s'accumule dans le corps de l'extraction jusqu'à atteindre le sommet du siphon, entraînant ainsi le retour du liquide dans le ballon. Au fil des cycles, le solvant se charge en substances extraites jusqu'à ce que l'échantillon soit épuisé en substances d'intérêt. Comparée aux méthodes de macération classiques, cette technique permet de réduire le temps d'extraction et nécessite une quantité nettement moindre de solvant et d'échantillon, tout en offrant une efficacité d'extraction supérieure.

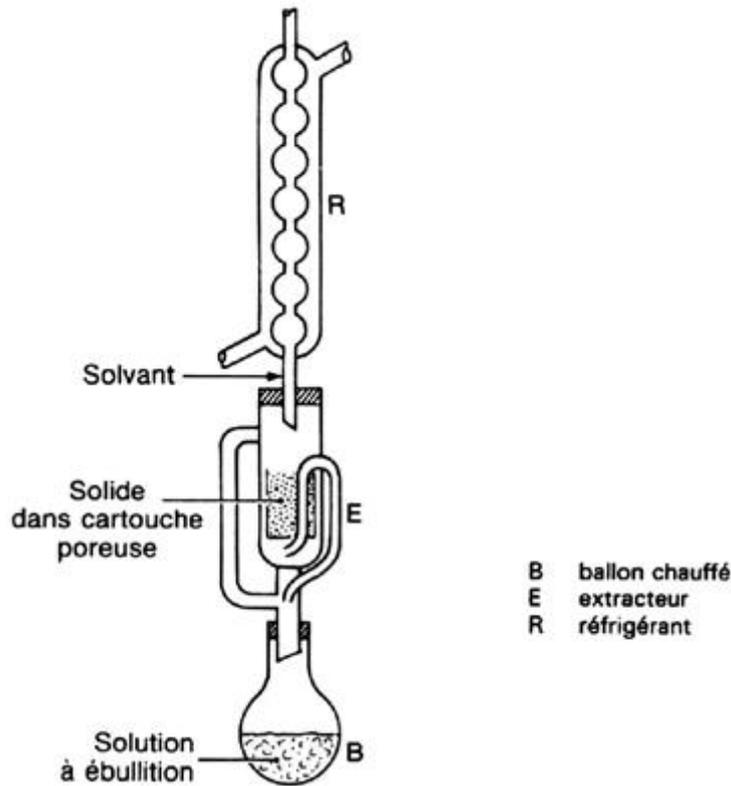


Figure19 : Schéma du Soxhlet. [https://www.researchgate.net/figure/Schema-du-Soxhlet-source-Tech-de-lIng-n-o-J2782\\_fig11\\_37243918](https://www.researchgate.net/figure/Schema-du-Soxhlet-source-Tech-de-lIng-n-o-J2782_fig11_37243918)

## 2-5 Les propriétés physico-chimiques :

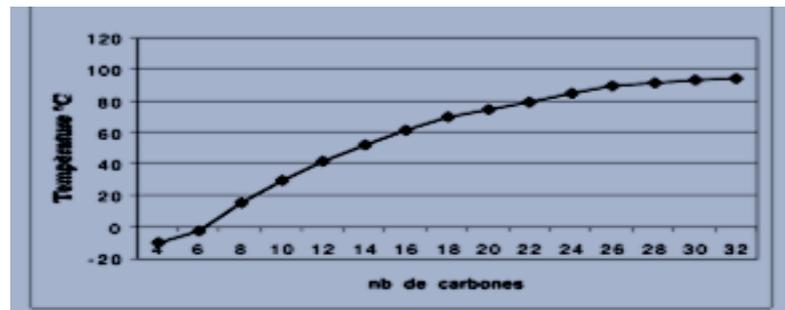
### 2-5-1 Propriétés physiques :

La définition des propriétés du corps gras sont liées à l'état physique des acides gras en fonction de la température.

- ✓ **Etat naturel et aspect** : à une température ambiante les corps gras sont solides ou liquides en fonction de leur composition chimique.
- ✓ **Densité** : la densité de l'huile animale varie entre 0.866 à 0.933 et la densité des corps gras végétaux varie de 0.915 à 0.964. la densité est la masse de l'unité de volume exprimée en grammes à la température T.
- ✓ **Le point de fusion et le point de solidification** : ils permettent d'apprécier le degré de pureté d'un corps gras.

La température de fusion dépend de la longueur de chaîne des acides gras saturés, veut dire, à température ordinaire, les acides gras à nombre d'atomes de carbone supérieur à 10 sont solides et ceux à nombre d'atomes de carbone inférieur à 10 sont liquides.

Les acides gras insaturés diminuent la température de fusion avec le nombre de doubles liaisons, il est inférieur à ce lui des AGS.



*Figure 20 : Température de fusion des acides gras saturés.*

<https://docplayer.fr/13986056-Les-lipides-1-definition-1-2-les-lipides-vrais-2.html>

- ✓ **Solubilité** : tous les acides gras qui porte la fonction carboxylique et le nombre de carbone est supérieur à 8 sont insolubles dans l'eau, et sont solubles dans les solvants organiques de façon générale (l'éther, le chloroforme et le benzène).<sup>9</sup> Ceci implique que la solubilité dans l'eau des AG diminuera avec l'augmentation du nombre de carbones.
- ✓ **La viscosité** : la viscosité des acides gras est généralement élevée, elle est liée à leurs saturations, à leurs structures et à la longueur de la chaîne.<sup>10</sup>

### 2-5-2 Propriétés chimiques :

- ✓ **Hydrolyse et saponification** : l'hydrolyse des triglycérides libère un ou plusieurs AG. La réaction peut se faire par l'acide sulfurique ou par voie enzymatique. La saponification est une hydrolyse alcaline par KOH ou NaOH.<sup>10</sup>
- ✓ **Hydrogénation** : l'hydrogénation des doubles liaisons est une méthode employée pour convertir les huiles comestibles contenant des acides gras insaturés en margarine, composée d'acides gras saturés qui sont solides à température ambiante et résistent à l'oxydation.
- ✓ **Halogénéation** : l'halogénéation des doubles liaisons est une méthode couramment utilisée pour évaluer le degré d'insaturation d'un acide gras en ajoutant de l'iode dans des conditions spécifiques qui empêchent les substitutions (utilisation d'un catalyseur, absence de lumière). Cela permet de déterminer l'indice d'iode, qui représente la

quantité de di-iode (I<sub>2</sub>) capable de se fixer sur les insaturations d'un acide gras contenu dans une matière grasse, par exemple. (Epoune lingome, 2011)

## **2-6 Utilisation des huiles végétales :**

Les huiles végétales ont une multitude d'utilisations variées. Tout d'abord, elles sont couramment utilisées comme ingrédients alimentaires, servant à la préparation et à l'assaisonnement des plats. Par ailleurs, les huiles sont largement utilisées dans l'industrie cosmétique pour leurs bienfaits sur la peau et les cheveux. Elles sont présentes dans de nombreux produits de soins, agissant comme base pour la fabrication de produits pharmaceutiques et cosmétiques. Certaines huiles végétales possèdent des propriétés analgésiques, anti-inflammatoires et favorisent la régénération cellulaire. Elles sont utilisées pour apaiser les coups de soleil, rééquilibrer les peaux sèches ou grasses, et traiter des affections telles que l'eczéma. Par ailleurs, les huiles végétales sont également employées dans des applications techniques, notamment dans la production de lubrifiants, de peintures et de vernis. La naturopathie et la médecine traditionnelle font également appel aux huiles végétales, considérant certaines d'entre elles comme des remèdes polyvalents pour divers maux. En somme, les huiles végétales jouent un rôle essentiel dans l'alimentation, la cosmétique, la santé et l'industrie, offrant une multitude d'applications bénéfiques pour notre quotidien. (Krist, 2020)

## **Conclusion :**

En conclusion, les huiles essentielles et végétales jouent un rôle crucial dans de nombreux domaines, tels que la santé, la beauté, l'aromathérapie et l'industrie. Les huiles essentielles, avec leurs propriétés aromatiques et thérapeutiques, offrent une multitude d'avantages pour le bien-être physique et mental. Leur utilisation dans les soins de la peau, les traitements médicaux et la relaxation en fait des alliées précieuses au quotidien. D'autre part, les huiles végétales, riches en acides gras et en nutriments, sont utilisées tant dans l'alimentation que dans les cosmétiques. Leur composition variée et leurs propriétés nourrissantes en font des ingrédients polyvalents et bénéfiques pour la santé. Il est essentiel de choisir des huiles de qualité, issues d'une extraction adéquate, afin de profiter pleinement de leurs bienfaits. En somme les huiles essentielles et végétales sont des ressources naturelles précieuses, offrant un large éventail d'applications et contribuant à notre bien-être global.

## Chapitre III

### *Technologie d'extraction d'huile de pistacia lentiscus l*

## **Introduction :**

Ce chapitre est divisé en trois parties distinctes.

La première partie vise à une étude approfondie consiste à identifier la localisation idéale pour notre entreprise afin d'établir son site de production optimal. En outre, elle vise à fournir une description détaillée du processus complet de transformation de la matière première jusqu'à l'obtention du produit final, qui est l'huile dans notre cas. Cette étape permet de prendre en compte les différentes composantes économiques, sociales, juridiques et commerciales pour assurer la fiabilité du projet, de sa mise en œuvre à la phase de production en passant par l'investissement initial et le contrôle du projet.

La deuxième section se concentre sur l'étude de faisabilité environnementale, où les considérations environnementales sont intégrées dès la conception du projet. Une évaluation environnementale est généralement nécessaire lors des démarches administratives pour évaluer l'impact du projet sur l'environnement. L'entreprise accorde une importance primordiale à l'environnement en tant qu'élément central de son engagement envers le développement régional.

Enfin, la section dédiée à la faisabilité financière analyse les opérations financières de notre unité de l'extraction des huiles de la plante *pistacia lentiscus l*, incluant l'approvisionnement en matière première et la commercialisation des produits finis.

## **1. Faisabilité technique**

### **2.1 Définition d'une entreprise :**

Une entreprise est une entité économique qui a une activité commerciale, industrielle ou de service dans le but de produire des biens ou fournir des services en vue de réaliser un profit. Généralement est constituée pour répondre à des besoins de marché.

#### **2.1.1 Créer une entreprise d'extraction des huiles de pistacia lentiscus l :**

#### **2.1.2 Étapes de création d'une entreprise :**

Afin de créer une entreprise en Algérie, il est indispensable de suivre neuf étapes :

- ✓ **Dénomination** : pour créer une entreprise, la première démarche implique le choix d'un nom pour celle-ci. Cela s'effectue en se rendant au Centre National du Registre du Commerce (CNRC) et en complétant un formulaire avec quatre dénominations sociales préférentielles. Une fois cette étape accomplie, un certificat de qualification sera délivré (**J.O, 1, 2015**)

- ✓ **Domiciliation** : après avoir sélectionné le nom de votre entreprise, la prochaine étape essentielle consiste à identifier un emplacement approprié. Après avoir trouvé une propriété ou un local qui répond à vos besoins commerciaux, il est essentiel de consulter un notaire pour officialiser le bail ou le titre de propriété. Le notaire pourra vous accompagner dans la rédaction d'un contrat de bail, assurant ainsi la protection de vos intérêts en tant que locataire, ou dans l'établissement d'un acte de vente si vous optez pour l'achat de la propriété. (**J.O, 1, 2015**)
  
- ✓ **Création du statut de l'entreprise** : cette étape concerne la rédaction du statut juridique de votre entreprise, et de définir la forme légale de l'entreprise et les règles qui régissent son fonctionnement. Il est important de noter que la statut personne physique n'est pas concerné par cette étape. Seules les autres formes juridiques d'entreprises (SARL, EURL, SAS, SASU, etc), considérées comme personne morale doivent rédiger le statut de l'entreprise chez le notaire. Suite à la signature du contrat de bail, il est nécessaire de satisfaire une exigence concernant le commissaire aux comptes, d'un montant de 46 800 dinars Algériens/an. La moitié de cette somme (23 400 dinars Algériens) doit être versée lors de la constitution de la société, tandis que le solde est à régler à la fin de l'année. (**J.O, 1, 2015**).
  
- ✓ **Publication au bulletin officiel des annonces légales** : la publication de l'annonce légale au bulletin officiel des annonces légales est une étape cruciale lors de la création ou de la modification des statuts d'une entreprise. Cette démarche vise à informer le public de la constitution ou des changements opérés au sein de l'entreprise, ainsi que de ses activités et objectifs. Une fois publiée, le dépositaire de l'annonce sera notifié et pourra obtenir une copie auprès du service BOAL du CNRC. Il est recommandé d'effectuer cette étape simultanément à la rédaction des statuts chez le notaire afin d'économiser du temps et d'éviter tout retard dans le processus de création d'entreprise.
  
- ✓ **Paiement des droits d'inscription au registre de commerce** : cette étape implique le règlement des droits d'inscription au registre de commerce. Pour ce faire, vous devez vous acheter un timbre fiscal auprès de la Banque Nationale d'Algérie (BNA), son coût dépend du capital social de l'entreprise et le nombre d'activités exercées. (**J.O, 2, 2004**)

- ✓ **Immatriculation au CNRC** : l'étape cruciale dans le processus de création de l'entreprise consiste à réaliser son immatriculation auprès du Centre National du Registre de Commerce (CNRC). Une fois que vous avez effectué le paiement des frais de timbre fiscal et des droits d'inscription au registre de commerce, vous pouvez enfin obtenir votre registre de commerce(RC). Il est important de souligner que le coût de cette étape varie en fonction du capital social de l'entreprise et du nombre d'activités qu'elle prévoit de mettre en place. **(J.O, 3, 2004).**
  
- ✓ **Déclaration d'existence aux impôts** : y compris déclarer l'existence de notre société aux autorités fiscales. Une fois que nous recevons le registre des impôts, nous devons nous rendre à l'inspecteur des impôts pour demander une carte d'identification fiscale pour notre entreprise. Cette carte nous permettra de payer les taxes et les frais de nos opérations. Il est important de noter que cette démarche est obligatoire et doit être effectuée dans les meilleurs délais afin d'éviter tout retard dans le paiement de nos obligations fiscales.
  
- ✓ **Obtention du Numéro d'Identification Statistique (NIS)** : dans cette étape, il est nécessaire d'obtenir un Numéro d'Identification Statistique (NIS) afin d'identifier l'entreprise auprès de divers organismes et départements algériens, notamment les Caisses de Sécurité Sociale et les services fiscaux. Afin d'obtenir le NIS, vous devez vous rendre à l'Office National des Statistiques ou dans l'une de ses annexes régionales. Vous devrez fournir 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. Ces documents seront nécessaires pour l'attribution du Numéro d'Identification Statistique de l'entreprise. **(J.O, 5, 2016).**
  
- ✓ **Déclaration d'activité à la CASNOS** : il est essentiel de présenter le profil d'affiliation au Centre d'Administration du Système National de Sécurité Sociale (CASNOS) compétent pour la zone d'activité dans les 10 jours suivant la création de l'entreprise. Une fois cette étape achevée, vous pourrez suivre les procédures d'affiliation des employés au régime de sécurité sociale.

### 2.1.3 L'idée :

L'ouverture d'une entreprise de production d'huiles de pistachier lentisque en Algérie peut être une excellente idée, car cette plante est connue pour ses propriétés médicinales et cosmétiques, et comme nous le savons l'Algérie se caractérise par une couverture végétarienne distincte et sa terre est riche en pistachier lentisque l.

Ainsi que le concept du notre travail se spécialise dans la production artisanale d'huiles de pistachier lentisque 100 % naturelles, sans produits chimique ni additifs et de haute qualité en Algérie. Nos produite seront extraits à partir des feuilles et des fruits de l'arbre, réputées pour leurs bienfaits pour la santé et la beauté, et aussi pour sensibiliser le public aux nombreux avantage de cette plante traditionnelle de l'Algérie.

## **2.2 Etude :**

### **2.2.1 Etude de marché :**

Dans ce travail nous avons commencé par établir une enquête dans la région de (Tlemcen, Fellaoucen, Sabra, Ain Temouchent) sur les personnes des deux sexes, leurs âges entre 17 et 45 ans, donc nous avons réalisé un questionnaire qu'il est composé d'une série de questions :

**Q1.** Votre sexe ?

**Q2.** Votre âge ?

**Q3.** Connaissez-vous l'aromathérapie (العطري العلاج) ?

**Q4.** Connaissez-vous l'arbuste Pistachier lentisque (شجيرة الضرو) ?

**Q5.** Connaissez-vous où on peut trouver l'arbuste Pistachier lentisque ?

**Q6.** Connaissez-vous l'importance de cet arbuste sur la santé ?

**Q7.** Connaissez-vous les huiles essentielles ?

**Q8.** Comment jugez-vous vos connaissances en matière d'huile essentielles ?

**Q9.** Connaissez-vous la différence entre une huile essentielle et une huile végétale ?

**Q10.** Connaissez-vous l'huile essentielle de Pistachier lentisque et est-ce-que vous l'utilisez ?

**Q12.** Où achetez-vous huiles essentielles de Pistachier lentisque l ?

**Q13.** Dans quel type de contenant achetez-vous principalement votre huile de Pistachier lentisque ?

**Q14.** A quelle fréquence rachetez-vous de l'huile de Pistachier lentisque ?

**Q15.** En quantité, combien de litres d'huile estimez-vous achetez tous les ans ?

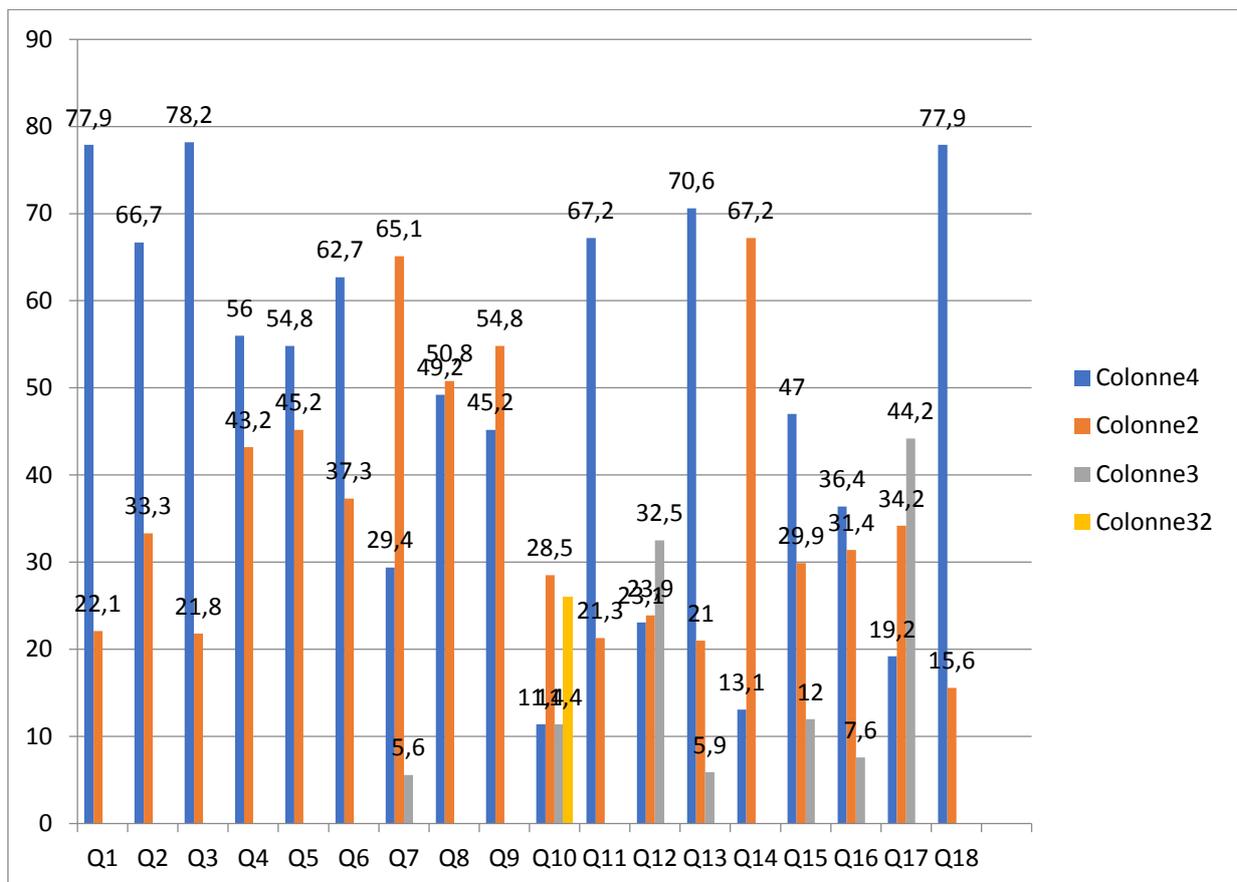
**Q16.** Quelle sont les critères les plus importants lors de votre choix des huiles essentielles ?

**Q17.** A quel prix unitaire achetez-vous un litre de cette huile ?

**Q18.** Selon vous, quelles sont les raisons pour lesquelles vous ne conseillez pas l'utilisation des huiles essentielles ?

**Q19.** Comment jugez-vous la disponibilité des huiles essentielles en Algérie ?

**Q20.** Pansez-vous que les huiles essentielles devraient être plus disponibles en Algérie et qu'on devrait encourager leurs production nationale ?



**Figure 21 :** Histogramme des réponses de questionnaire.

D'après 122 répondants nous avons conclu :

- 66.7 % connaissent l'aromathérapie.
- 78.2 % connaissent l'arbuste pistachier lentisque et 56 % connaissent ou on peut les trouver, et 54.8 % l'importance de cette arbuste.
- 62.7 % connaissent les huiles essentielles et 46.2 % connaissent la différence entre les huiles essentielles et végétales.
- 45.2 % connaissent l'huile essentielle de pistachier lentisque.
- 11.4% préfèrent d'acheter l'huile dans les magasins, 28.5 % dans l'épicerie.
- 67.2 % aiment d'achetez l'huile dans les bouteilles en verre.
- 23.1 % rachetant l'huile tous les mois.
- 70.6 % achetant mois d'un litre tous les ans.
- 19.2 % disent que les huiles essentielles sont disponibles en Algérie.
- 77.9 % pensent que les huiles essentielles devraient être plus disponibles en Algérie.

### 2.2.2 Concurrence :

L'analyse concurrentielle que nous avons menée pour objectif de recueillir des informations sur les entreprises qui proposent ou fournissant des produits similaires ou des substituts de produits ou de services identique à notre projet. En étudiant attentivement ces entreprises, nous pouvons acquérir une meilleure compréhension de leurs méthodes commerciales.

**Tableau 03 : Profil du concurrent (Web 7, Web 8)**

<b>Caractéristiques de concurrents</b>	<b>Société Aromes EURL</b>	<b>Cristal Cosmétique EURL</b>	
<b>Lieu</b>	Alger	Alger	Alger
<b>Année de création</b>	1978	2011	2017
<b>Effectifs de l'entreprise</b>	50 à 99	0 à 9	
<b>Activités</b>	-Produits aromatiques et huiles essentielles.	-produits aromatiques et huiles essentielles.	-produits aromatiques et huiles essentielles.

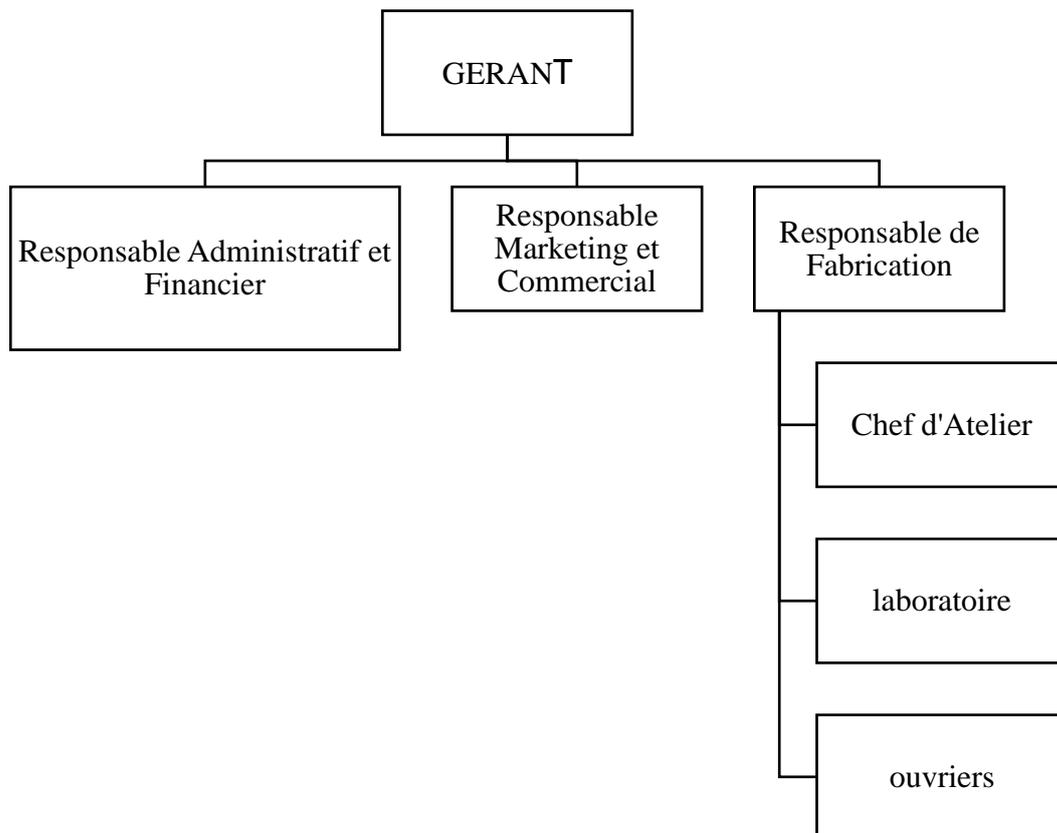
	-aromes naturel et artificiels pour aliments et boissons.		-produits cosmétiques et d'hygiène.
--	---	--	-------------------------------------

### 2.2.3 Etude organisationnelle :

L'analyse organisationnelle est à l'objectif de définir la meilleure forme d'organisation qui optimisera les probabilités de succès du notre projet et d'assurer que le personnel adéquat est disponible et qualifié, efficace et compétitive. Cette étude organisationnelle est un processus de diagnostic qui aide à mieux comprendre sa performance, et permet de structurer et d'organiser les services de l'entreprise dans une structure administrative clairement définie.

Dans l'ensemble, l'étude organisationnelle est cruciale pour le développement d'une entreprise réussie et durable car elle permet d'établir une structure administrative fiable et efficace. Cela encourage l'expansion de l'entreprise et l'aide à rivaliser avec succès sur le marché.

Nom



**Figure22** : Organigramme représente les services de notre entreprise.

## 2.3 Information sur notre entreprise :

### 2.3.1 Nom de notre entreprise :

La marque et le nom sera basé sur l'illustration de l'étiquette montrée à la **Figure**. Nous allons développer notre projet et produire l'huile de pistachier lentisque et d'autres produits à base des plantes aromatique.



**Figure23** : logo de notre entreprise

### 2.3.2 Localisation et choix d'un site :

La sélection d'un lieu approprié revêt une importance capitale pour toute entreprise, car il souvent reflète l'image de l'entreprise aux yeux de ses clients et partenaires. Opter pour emplacement qui évite les déménagements fréquents est essentiel, car cela engendre des coûts significatifs, tels que les formalités administratives liées au changement de siège, les frais de déménagements, la nécessité d'informer les clients, ainsi que la réimpression de documents commerciaux. Dans notre cas, nous avons fait le choix d'acquérir un terrain de plus de 500 mètres carrés situé à Sabra, Tlemcen.

Sans oublier que Tlemcen est riche de ses terres agricoles, surtout en été la saison des fruits de pistachier lentisque, ce qui signifie que la matière première est disponible en abondance, avec une facilité de transport et de déplacement.



**Figure 24** : localisation de terrain de notre entreprise.

Source : [www.google.com/map](http://www.google.com/map), (15 Aout 2023)

### 2.3.3 Système de production :

Un système industriel représente une combinaison de machines, d'outils, et de procédés déployés pour la création de biens ou de services. Il englobe généralement les phases d'approvisionnement en matières premières, de transformation, d'assemblage, et de distribution. Dans notre entreprise, nous avons choisi le système discontinu ou le système intermittent, également appelée production sur demande ou répartie dans le temps et l'espace, se concentre sur la création de petites quantités de produits très diversifiés, chacun exigeant des processus de montage distincts. Ce mode de production implique généralement la constitution de stocks substantiels de produits intermédiaires.

## 2.4. Profil sommaire de personnel

### 2.4.1 Besoins en personnel

La planification anticipée des ressources humaines représente un instrument au service de la gestion des ressources humaines. L'accent est mis sur la nécessité d'avoir des individus jeunes et énergiques, capables de collaborer efficacement en équipe et de s'ajuster aux

circonstances changeante. L'effectif peut augmenter compte tenu de l'évolution et du développement de la société.

**Tableau 04** : catégories des travailleurs.

Poste	Nombre
Gérant	1
Responsable administratif et financier	1
Responsable de fabrication	1
Responsable marketing et commercial	1
Chef d'atelier	1
Ouvrier qualifié	3
Laborantine	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

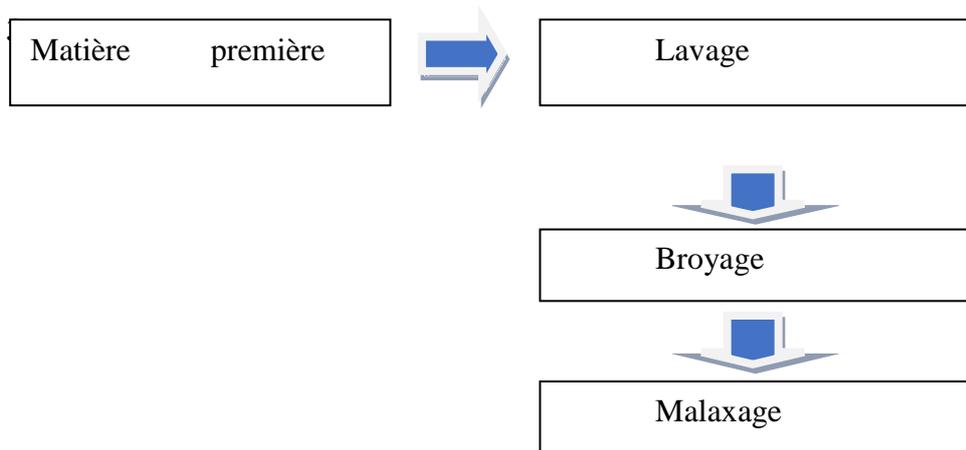
## 2.5. Mode organisationnel et fonctions du personnel

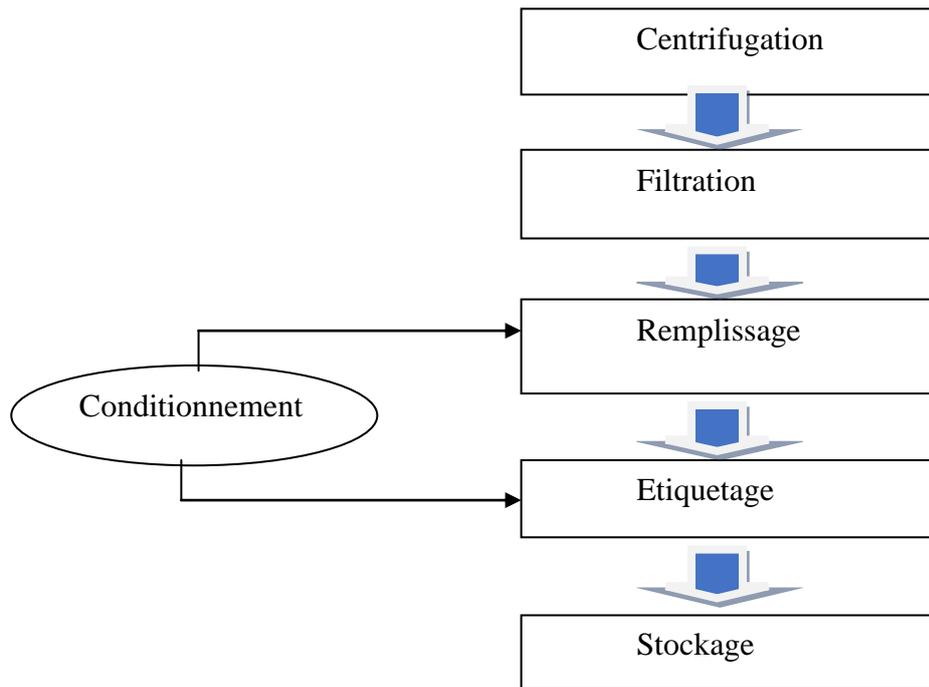
### 2.5.1 Etude juridique

Il est essentiel de faire un choix éclairé en ce qui concerne le statut juridique, car cela assure des processus administratifs fiables et simplifie la gestion financière. Dans le cas de notre entreprise, nous avons choisi d'adopter la structure légale d'une société à responsabilité limitée (SARL). Cette forme est la forme juridique la plus choisie car elle est souple et présente des avantages considérables d'out la responsabilité des associés est limitée à la hauteur de ses apports, et aussi l'immatriculation au registre du commerce confère la personnalité morale à l'entreprise et la qualité de commerçant uniquement aux gérants.

## 2.6. Choix technologique

### 2.6.1 Procède de fabrication





**Figure25** : Processus technologique d'extraction des huiles.

✓ **Réception de matière et le triage** :

La réception de la matière première dans les usines est une étape cruciale du processus de production. Elle implique la réception, l'inspection et le stockage initial des matières premières qui seront utilisées dans la fabrication des produits. Il faut les trier strictement pour contrôler la fabrication et la consommation et pour elles ne présentent zéro contamination ou d'insalubrité.

✓ **Lavage** :

La matière première récoltée peut contenir des impuretés, des feuilles et des branches. Elle est d'abord nettoyée pour éliminer ces contaminants, et aussi est un procédé essentiel qui doit être réalisée à toutes les matières à presse pour réduire les interférences des terres avec la couleur et les autres propriétés. (Hammadi.C, 2006)

✓ **Broyage** : les pistachiers lentisque nettoyées et lavées sont ensuite broyées pour former une pâte, qui contient l'huile, l'eau, la pulpe. Le broyage peut se faire à l'aide de meules en pierre ou de presses modernes.

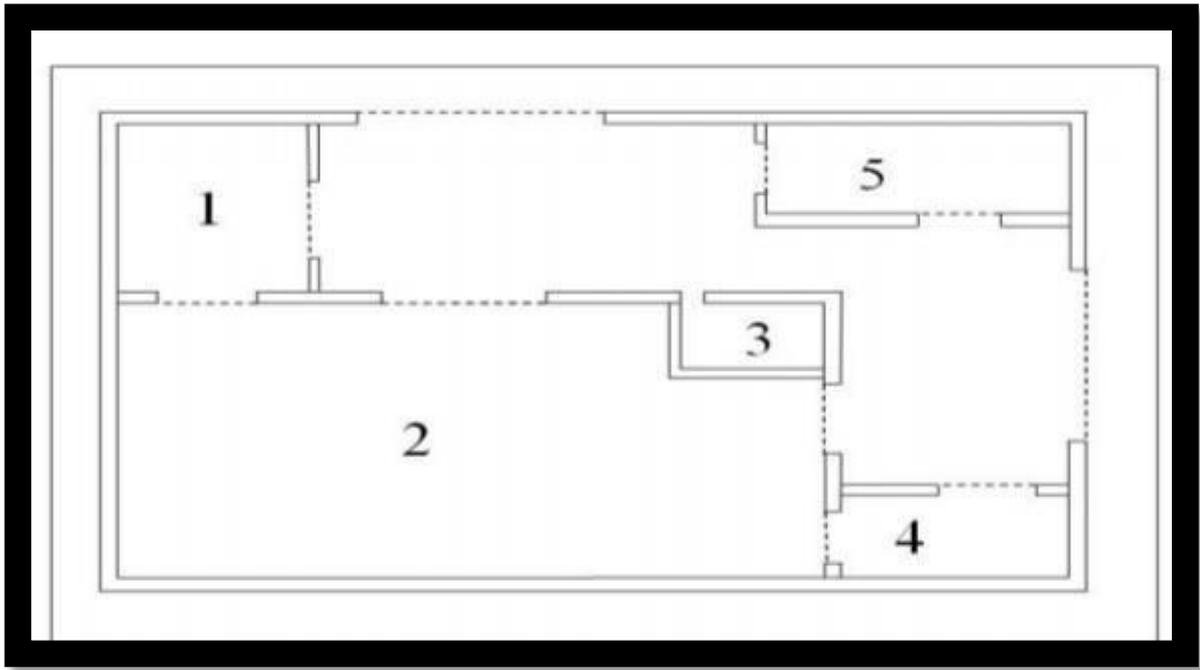
- ✓ **Malaxage** : la pâte de pistachier lentisque est malaxée pour faciliter la séparation de l'huile des autres composants. Cette étape permet également d'homogénéiser la pâte et de favoriser la libération des huiles.
- ✓ **La centrifugation** : la méthode la plus courante et la plus efficace est la centrifugation. La pâte est placée dans une centrifugeuse qui sépare l'huile, l'eau et les autres composants en fonction de leur densité. Cela permet d'obtenir une huile pure.
- ✓ **Filtration** : l'huile extraite peut contenir de petites particules de pulpe. Elle est généralement filtrée pour éliminer ces impuretés et obtenir une huile claire.
- ✓ **Remplissage et étiquetage** : le remplissage et l'étiquetage des huiles sont des étapes essentielles du processus de conditionnement des huiles, que ce soit pour la vente au détail ou pour une utilisation en industrie.
- ✓ **Conditionnement et stockage** : les huiles il est impératif de les conditionner dans des contenants qui respectent les directives générales en matière d'hygiène alimentaire préconisées par la commission du Codex Alimentaire (CAC/RCPI-1969, Rev.1). et il doit être stocké à l'abri de l'air et de la lumière pour ne pas s'oxyder et rancir.

### **3.6 Description des infrastructures et équipements :**

#### **2.7.1 Superficie de l'entreprise :**

Nous subdiviserons l'organisation du projet en cinq sections :

1. Un parking pour les véhicules.
2. Un centre de stockage pour les matières premières.
3. Un centre administratif.
4. Une zone de fabrication et zone nettoyage.
5. Parking.



**Figure 26 :** la superficie de notre entreprise

### 2.7.2 Equipement

✓ *Nettoyeur et stérilisation :*

Il est important de comprendre que bien les nettoyeurs puissent éliminer la saletés et les débris ils ne sont pas conçus pour tuer les micro-organismes les stérilisateur sont utilisés spécifiquement pour tuer les micro-organismes et sont essentiel pour les environnements où la contamination est une risque.



**Figure27** : nettoyeur et stérilisateur

*La source : Source [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com), (14juillet202)*

✓ *Machine de fabrication d'huile de pistacia lentiscus* :

Cette machine est utilisée pour l'extraction d'huile des graines pressées à froid.



**Figure28** : Machine de fabrication huile de pistacia lontisticis.

La source : Source [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com),(14juillet2023)

✓ *Machine de remplissage* :

Les remplisseuses de liquides sont des machines spécialement conçues pour le remplissage de liquides dans des récipients tels que des canettes, des canettes, des bidons, etc , il est utilisé dans diverses industries telles que l'industrie alimentaire et des boissons, l'industrie pharmaceutique, l'industrie chimique, l'industrie cosmétique, etc.



**Figure29** : Machine de remplissage. Source : [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com),(14juillet2023)

✓ *Machine d'étiquetage* :

Une étiqueteuse est un dispositif utilisé pour appliquer des étiquettes sur différents types de produits ou d'emballages.



**Figure 30:** Machin d'étiquetage.

*Source :* [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com), (14juillet2023)

✓ *Imprimante de date :*

Une imprimante de date un appareil qui imprime des informations sur un divers support tels que des étiquettes des documents...



**Figure 31 :** Chariot élévateur.

Source : [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)

### **3 Faisabilité environnementale**

#### **3.1 Profile de site**

Nous avons pris la décision de sélectionner un site en tenant compte de deux principaux critères : l'harmonie avec l'environnement et la compatibilité avec notre budget pour le projet. C'est pourquoi nous avons opté pour un emplacement au sein de **wilaya de Tlemcen / Sabera oued zitoun** .

De plus, nous avons pris soin de vérifier que le site était pourvu des infrastructures essentielles, notamment les réseaux d'assainissement, de gaz, d'eau et d'électricité, pour répondre à nos besoins.

Nous avons également examiné la disponibilité des moyens de transport et des options de déplacement pour faciliter le processus lié au projet.

#### **3.2 Sources de contamination potentielle du projet**

##### **3.2.1 Contamination des eaux de ruissellement sur la plate-forme d'entreprise**

La contamination des eaux de ruissellement sur le site d'un projet peut représenter une préoccupation environnementale majeure, nécessitant une vigilance particulière pour réduire son impact sur l'environnement. Voici plusieurs approches visant à minimiser la contamination des eaux de ruissellement sur le site :

1. Prévention proactive : Il est essentiel de mettre en place des mesures de prévention pour éviter la contamination des eaux de ruissellement. Cela peut englober l'installation de barrières physiques, la création de zones tampons ou la limitation de l'utilisation de produits chimiques sur le site.
2. Système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement : Une solution consiste à établir un système de collecte des eaux de ruissellement afin de les diriger vers un dispositif de traitement avant leur rejet dans l'environnement. Ces systèmes de

traitement peuvent comprendre des filtres, des bassins de rétention ou même des stations d'épuration.

3. Sensibilisation des employés : Il est primordial de sensibiliser les employés à l'importance de gérer les eaux de ruissellement de manière responsable et à leur impact sur l'environnement. Cela peut passer par la formation des employés aux bonnes pratiques environnementales et la mise en place de procédures visant à minimiser la contamination des eaux de ruissellement.

### **3.2.2 Génération de bruit à partir de l'ensemble des opérations d'entreprise**

La gestion du bruit généré par les activités d'une entreprise est une préoccupation environnementale significative, nécessitant une attention particulière pour minimiser ses répercussions sur l'environnement et la santé des individus. (CUSSTR, 2005).

Diverses stratégies peuvent être mises en place pour aborder cette question :

Utilisation de matériaux insonorisants : L'emploi de matériaux conçus pour réduire la propagation du son peut contribuer à atténuer le bruit. L'installation de panneaux insonorisants sur les murs ou les plafonds constitue une mesure efficace pour diminuer la perception sonore.

Mesures de contrôle : L'instauration de mesures de contrôle vise à limiter la propagation du bruit. Il peut s'agir de la mise en place de barrières insonorisantes, de la création d'espaces verts pour réduire la diffusion du bruit, ou encore de la mise en œuvre de programmes de formation destinés aux employés pour promouvoir les bonnes pratiques en vue de réduire la génération de bruit.

Technologie silencieuse : L'adoption de technologies plus silencieuses dans les opérations de l'entreprise peut également contribuer à réduire la production de bruit. Cela peut inclure le remplacement d'équipements bruyants par des versions plus silencieuses ou la maintenance régulière pour réduire les émissions sonores.

Conception acoustique : La conception des espaces de travail peut jouer un rôle crucial dans la réduction du bruit. En concevant des environnements de travail avec une attention particulière à l'acoustique, il est possible de minimiser les sources de bruit et d'améliorer le confort sonore pour les employés.

En combinant ces approches, une entreprise peut élaborer une stratégie globale visant à atténuer la production de bruit et à préserver l'environnement ainsi que la santé des individus.

### **3.2.3 Transport supplémentaire relié à l'entreprise**

L'introduction de transports supplémentaires liés à une entreprise peut avoir des répercussions significatives sur l'environnement en entraînant une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution atmosphérique. Toutefois, il existe plusieurs mesures simples et réalisables pour atténuer cet impact. Parmi celles-ci, on peut citer la promotion de l'utilisation des transports en commun, la mise en œuvre de politiques de covoiturage, la faveur accordée au télétravail, l'adoption de véhicules électriques ou à faibles émissions de carbone, ainsi que l'optimisation des trajets de transport.

## **3.3. Description des travaux de mise en conformité et de protection de l'environnement.**

### **3.3.1 Application de bonnes pratiques environnementales**

Nous recommandons les mesures suivantes pour renforcer le respect de l'environnement au sein de notre usine :

- Privilégiez l'utilisation d'ingrédients locaux et de saison afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> associées au transport.
- Optez pour des emballages respectueux de l'environnement, comme des récipients en verre réutilisables et biodégradables.
- Établissez un système de gestion des déchets visant à minimiser la production de déchets de l'entreprise, notamment en transformant les feuilles pistacia lentiscus comme une tisane.
- Diminuez la consommation d'eau en adoptant des méthodes d'irrigation efficaces et en recyclant l'eau utilisée dans le processus de production.
- Intégrez des sources d'énergie renouvelable, telles que l'énergie solaire ou éolienne, pour alimenter les activités de votre entreprise.

Ces mesures contribueront non seulement à réduire l'impact environnemental de l'usine, mais aussi à promouvoir des pratiques durables et respectueuses de la planète.



**Figure 32 :** Des pots en verre pour l'emballage.

Source : <https://picclick.fr/flacon-%C3%A0-pipette-vide-de-50ml-avec-bouteille-303992190894.html>

### **3.3.2 Gestion des déchets provenant des opérations de fabrication**

La gestion des déchets provenant des opérations de fabrication de l'huile de pistacia lentiscus est un aspect crucial pour assurer une production durable et respectueuse de l'environnement. Voici quelques étapes clés à prendre en compte dans la gestion des déchets pour cette industrie spécifique :

- ✓ **Caractérisation des déchets :** Commencez par identifier et caractériser les différents types de déchets générés par le processus de fabrication de l'huile de pistacia lentiscus. Cela peut inclure les résidus de plantes, les emballages vides, les eaux usées, etc.
- ✓ **Réduction à la source :** Mettez en place des pratiques visant à réduire la génération de déchets dès le départ. Cela peut impliquer des procédés de production plus efficaces pour minimiser les pertes et les rejets.
- ✓ **Tri et séparation :** Établissez un système de tri des déchets pour séparer les matériaux recyclables des déchets non recyclables. Assurez-vous de disposer de conteneurs appropriés pour chaque type de déchet.

- ✓ Recyclage : Identifiez les matériaux recyclables tels que les emballages en carton, le verre ou le plastique, et assurez-vous qu'ils sont correctement collectés et envoyés vers des installations de recyclage.
- ✓ Compostage : Si des résidus organiques de pistacia lentiscus sont générés, envisagez la mise en place d'un processus de compostage pour les transformer en compost utile.
- ✓ Traitement des eaux usées : Si le processus de fabrication génère des eaux usées, assurez-vous qu'elles sont correctement traitées conformément aux réglementations locales sur les eaux usées.
- ✓ Élimination appropriée des déchets dangereux : Si des produits chimiques dangereux sont utilisés dans le processus de fabrication, assurez-vous qu'ils sont stockés, manipulés et éliminés conformément aux réglementations environnementales en vigueur.
- ✓ Formation du personnel : Sensibilisez et formez le personnel aux procédures de gestion des déchets. Assurez-vous qu'ils comprennent l'importance de trier et de disposer des déchets de manière responsable.
- ✓ Suivi et rapportage : Tenez des registres sur la quantité et le type de déchets générés, ainsi que sur leur gestion. Ceci peut être nécessaire pour se conformer aux réglementations et pour évaluer l'efficacité des pratiques de gestion des déchets..

En adoptant une approche proactive en matière de gestion des déchets, vous pouvez réduire l'impact environnemental de vos opérations de fabrication d'huile de pistacia lentiscus tout en contribuant à une production plus durable.

### **3.3.3. Traitement des eaux usées du centre**

La réutilisation de l'eau devient une option économiquement avantageuse lorsque les coûts associés peuvent être compensés en traitant les eaux usées de manière à obtenir une qualité satisfaisante pour les utilisateurs.

Alors nous pouvons passer un contrat avec un e entrepris de filtration d'eau ou mettre en place une station de traitement d'eau.

L'objectif de toutes ces actions est de diminuer la demande en eau douce et de réduire au maximum les dépenses liées au traitement des eaux usées.

### 3.3.4 Production de produit non conforme

Lorsque vous avez identifié des produits non conformes dans votre production d'huile de pistacia lentiscus, il est important de suivre un processus de gestion des produits non conformes pour résoudre la situation de manière appropriée.

- **Isolation des produits non conformes** : Identifiez les produits non conformes et isolez-les immédiatement pour éviter qu'ils ne se mélangent avec les produits conformes.
- **Documentation et identification** : Étiquetez clairement les produits non conformes et documentez leur nombre, leur emplacement, et la nature de la non-conformité. (ISO 9001,2015).



- **Investigation** : Menez une enquête approfondie pour comprendre la source et la nature de la non-conformité. Cela peut impliquer l'examen des processus de production, des matières premières, des équipements, et des procédures de contrôle de qualité.
- **Analyse des causes** : Identifiez les causes racines de la non-conformité. Pourquoi les produits sont-ils non conformes ? Cette étape est cruciale pour éviter que le problème ne se reproduise à l'avenir.

Gérer les produits non conformes de manière proactive et responsable est essentiel pour préserver la qualité de vos produits, la réputation de votre entreprise et la satisfaction de vos clients. En cas de doute ou de complexité, il peut être utile de consulter un conseiller juridique ou un expert en gestion de la qualité pour vous guider dans la résolution de la situation.

### 3.4 Portrait environnemental du projet

#### 3.4.1 Plan de gestion environnementale et sociale

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) constitue un instrument essentiel pour garantir que les projets sont menés de manière responsable sur les plans environnemental et social, en réduisant au maximum les impacts négatifs et en optimisant les avantages pour les communautés locales, comme souligné par (Pierre en 2011.)

Les éléments essentiels de ce PGES incluent : (i) l'identification des conséquences bénéfiques et préjudiciables du projet.

**Tableau 05 : Impacte environnementale positive de notre entreprise.**

<b>impact</b>	<b>Observation</b>
<b>Gestion des déchets</b>	Dans le cadre d'une entreprise visant à atteindre le zéro déchet et à préserver l'environnement, il est impératif de réduire la quantité de déchets, notamment en recyclant les feuilles de pistacia lentiscus pour les transformer en un nouveau produit, tel qu'une tisane. De plus, en ce qui concerne les eaux polluées générées sur la ligne de production, il est nécessaire d'appliquer un processus de traitement biologique afin de les purifier, puis de les réutiliser dans le processus de production.
<b>Extension de l'entreprise</b>	Élargissement de la gamme de produits : L'entreprise a la possibilité de créer de nouveaux articles, tels que des produits cosmétiques.  Diversification des canaux de distribution : L'entreprise peut rechercher de nouvelles méthodes de distribution, comme la vente en ligne, la présence dans des boutiques spécialisées, la

	participation aux marchés de producteurs ou encore la collaboration avec des épiceries.
<b>Investir dans le capital humain</b>	La société doit engager des ressources dans la formation et l'amélioration des compétences de ses collaborateurs, proposer des avantages sociaux comme des couvertures médicales et des plans de retraite, et fournir des perspectives de progression de carrière.

**Tableau 06:** Impacte environnementale négative de notre entreprise

<b>Impact</b>	<b>Observation</b>
<b>Consommation de ressources hydriques</b>	La fabrication d'huile nécessite une certaine quantité d'eau, que ce soit pour l'irrigation des cultures, le nettoyage des matières premières ou les étapes de production. Cette utilisation d'eau peut contribuer à l'épuisement des réserves d'eau locales.
<b>Émissions de gaz à effet de serre.</b>	La production et le transport des ingrédients pour la fabrication de huile pistacia lentiscus peuvent générer des émissions de gaz à effet de serre, qui contribuent au changement climatique donc on peut utilisé de sources d'énergie
<b>Déversements d'odeurs et de bruit</b>	L'entreprise doit prendre des mesures essentielles pour atténuer ces répercussions, telles que la mise en place de systèmes de filtration de l'air afin de limiter les émissions d'odeurs, ou l'adoption d'équipements moins bruyants. En somme, l'objectif général est de minimiser au

	<p>maximum les impacts environnementaux et sociaux de l'activité de l'entreprise sur les communautés locales, tout en favorisant une production responsable et durable d'huile.</p>
--	---

### 3.4.2 Description l'image environnementale

- **Institutionnel** : les entreprises sont assujetties à diverses lois et règlements qui encadrent leurs activités. Cela englobe notamment la loi des finances, qui traite des aspects fiscaux, la loi commerciale, qui établit les règles pour les opérations commerciales et les transactions interentreprises, la loi du travail, qui détermine les normes régissant les relations entre employeurs et employés, ainsi que la législation sur la santé et l'hygiène, et les normes de sécurité pour la protection des employés et des clients. Par ailleurs, les entreprises peuvent être soumises à d'autres réglementations concernant l'environnement et la protection des consommateurs. Le respect de toutes ces lois et réglementations est essentiel pour éviter des sanctions et préserver la réputation des entreprises. (**Site web 1** ).
  
- **Socioculturelle** : Le contexte culturel et les valeurs sociales jouent un rôle crucial dans l'environnement des entreprises. Ces éléments influencent la perception des produits et services par les consommateurs, ainsi que les stratégies commerciales adoptées par les entreprises. Par exemple, les cultures favorisant l'individualisme peuvent nécessiter des approches marketing différentes de celles des cultures collectivistes. De plus, la communication, les interactions sociales et la sensibilité culturelle varient selon les pays d'opération des entreprises. De surcroît, les valeurs sociales impactent les décisions d'investissement et les pratiques d'entreprise, avec des répercussions sur la réputation et l'image de marque des entreprises auprès des consommateurs et des investisseurs. Il est donc essentiel pour les entreprises de prendre en compte ces facteurs culturels et sociaux dans leur stratégie globale. (**Site web 2** ).
  
- **Socio-écologique** : Les facteurs économiques revêtent une importance capitale dans l'environnement des entreprises, exerçant un impact significatif sur leur évolution et leurs performances. La croissance économique peut stimuler la demande des consommateurs pour les produits et services de l'entreprise, tandis que la mondialisation ouvre de nouvelles opportunités de marché, tout en intensifiant la

concurrence. De plus, ces facteurs économiques peuvent influencer les décisions d'investissement de l'entreprise, notamment en ce qui concerne la disponibilité de capital. Il est essentiel que les entreprises soient en mesure de gérer ces facteurs de manière efficace pour maintenir leur compétitivité et garantir leur rentabilité. **Site web 1**

- **Technologique :** Les facteurs technologiques jouent un rôle crucial dans l'environnement des entreprises, influençant directement leurs opérations. L'entreprise doit rester à la pointe des innovations technologiques pour rester compétitive et efficiente. De plus, l'accessibilité aux brevets technologiques publics peut conférer un avantage concurrentiel en permettant l'utilisation de technologies sans redevances. Parallèlement, la transition vers des sources d'énergie renouvelable est un aspect essentiel, offrant la possibilité de réduire l'impact environnemental et d'améliorer la réputation en adoptant des technologies telles que les panneaux solaires et les éoliennes. En somme, les facteurs technologiques revêtent une grande importance pour la compétitivité et la durabilité des entreprises. (**Site web 2**)

## **4 Faisabilité financière**

### **4.1. Dépenses et revenus pour le projet**

#### **4.1.1. Dépenses générées par le projet**

Les coûts associés au projet peuvent être classés essentiellement en deux catégories principales : les coûts directs et les coûts indirects. Les coûts directs sont intrinsèquement liés au processus de production, englobant à la fois les matériaux nécessaires et les coûts de main-d'œuvre. D'un autre côté, les coûts indirects englobent une série de frais plus généraux, tels que les rémunérations du personnel de bureau, les coûts de maintenance des véhicules, ainsi que d'autres dépenses administratives.

Parmi les coûts directs d'exploitation, il est courant de distinguer deux catégories fondamentales : les coûts fixes et les coûts variables. Les coûts fixes, souvent désignés sous le nom de frais généraux, restent invariants quel que soit le niveau de production en cours. Ils

comprennent par exemple les salaires du personnel permanent, les frais de communication, les remboursements de dettes et l'amortissement des équipements.

En revanche, les coûts variables fluctuent en corrélation avec le volume de production. Ils couvrent une gamme d'éléments, tels que les matières premières et les composants nécessaires au processus de fabrication, les matériaux d'emballage, les salaires du personnel opérationnel, les dépenses énergétiques telles que l'électricité, le gaz et l'eau, ainsi que les frais de carburant pour les véhicules utilisés dans le cadre du projet.

Une compréhension approfondie de la nature des coûts directs et indirects, ainsi que des coûts fixes et variables, revêt une importance cruciale pour une gestion financière judicieuse du projet. Cette maîtrise des différents types de coûts permet d'orienter de manière éclairée les processus de planification budgétaire, de suivi des dépenses et d'évaluation de la viabilité financière du projet. En surveillant attentivement ces coûts et en les contrôlant de manière appropriée, il devient possible d'optimiser la gestion financière du projet, tout en minimisant les risques de dépassement budgétaire ou de problèmes financiers potentiels. (Florence et al, 2010).

#### 4.1.1.1 Coût des équipements de processus de fabrication

**Tableau 07** : Coût des équipements.

<b>Equipements de processus de fabrication Coût</b>	<b>estimé (DA)</b>
Nettoyeur et stérilisation	232 000
Machine de fabrication huile pistacia lentiscus	46 400
Machine de remplissage	290 000
Machine d'étiquetage et imprimant de date	307 400
Chariot élévateur	58 000
<b>Somme</b>	<b>933 800</b>

- Les prix des équipements utilisés sont tirés des sites : [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com).

#### 4.1.1.2. Coût de la main-d'œuvre

- ✓ Le salaire est la rémunération en échange du travail d'un salarié au sein de l'entreprise.
- ✓ La gestion de la paie doit se conformer aux règles comptables et juridiques, ce qui implique le paiement de cotisations sociales et patronales sur la rémunération.
- ✓ La gestion de la paie permet de suivre les taxes salariales et patronales sur les salaires de l'entreprise, de garantir la conformité aux obligations légales et de maintenir un bon climat social.
- ✓ Le salaire de poste se compose du salaire de base, de l'indemnité de naissance, de la prime de rendement individuelle et de la prime de rendement collectif.
- ✓ Le salaire global comprend le salaire de poste, les allocations familiales, les allocations scolaires, la prime de salaire unique et la prime de panier.
- ✓ Il est important de prendre en compte les cotisations de la sécurité sociale (9 %) et de la mutuelle (2 %) lors du calcul du salaire global. **(Site web 3).**

**Tableau 08 : Salaire mensuel des employés.**

<b>Le poste occupé</b>	<b>Nombre d'employé</b>	<b>globale (DA)</b>
<b>Gérant</b>	1	43500
<b>laborantins</b>	2	71 200
<b>Chef de ligne de production</b>	1	40200
<b>Agent commercial</b>	1	37000
<b>Comptable</b>	1	30000
<b>Nettoyeurs</b>	2	40000
<b>Garde</b>	2	40000

<b>Somme</b>	<b>10</b>	<b>301 900</b>	<b>3622800 DA / année</b>
--------------	-----------	----------------	-------------------------------

## 4.2. Coûts d'investissements du projet

### 4.2.1. Coûts en immobilisations

#### 4.2.1.1. Immobilisations corporelles

- **Terrain** : Le coût du terrain est exclu de cette étude en raison de son statut en tant que propriété personnelle, et parce qu'il existe une certaine ambiguïté dans les textes juridiques concernant l'investissement dans les terrains industriels.
- **Matériels de transport** : 4 000 000 DA. voiture double cabine
- **Matériel des bureaux** : 100 000 DA. (Les chaises et les tables ...etc.).

#### 4.2.1.2. Coûts de la construction du bâtiment

Les bâtiments comprennent tous les biens immobiliers appartenant à une entreprise et qui peuvent être utilisés par l'entreprise en tant que propriétaire pour son propre usage ou loués à des tiers à titre d'investissement.

Pour évaluer la valeur de nos immeubles, deux méthodes ont été utilisées. La première méthode repose sur des évaluations basées sur le marché, qui comparent les prix au mètre carré de propriétés similaires lors de transactions récentes. La deuxième méthode est basée sur les coûts et consiste à évaluer la valeur de remplacement de chaque composant et à la mettre aux normes en vigueur.

Nous avons conclu que la construction de notre entreprise est : 8 000 000 DA.

#### 4.2.1.3. Coûts de production et frais généraux

Après une étude, nous avons constaté que les meilleurs types de pistacia lentiscus commerciale se trouvent dans les Wilayas suivantes :**Tiaret/d'El Tarf/Souk Ahras**- types dispersés dans d'autres wilayas saida donc nous avons décidé qu'après avoir réalisé le projet, nous placerons une personne pour collecter la pistacia lentiscus dans chacune des wilayas concernés et de nous la vendre.

## 4.3 Revenus estimés pour le projet

### 4.3.1. Calcule le chiffre d'affaires

#### 4.3.1.1. Prix de vente de produit

En effet, pour déterminer le prix approprié d'un produit, il est important de

Tenez compte de tous les coûts de production, y compris les coûts des matières premières, la main-d'œuvre, les frais généraux, etc. puis augmente généralement la marge bénéficiaire

Veiller à ce que l'entreprise réalise des bénéfices suffisants.

Il n'existe pas de règles générales sur la manière dont les marges doivent être fixées.

Cependant, un pourcentage du coût de production est généralement utilisé, qui peut varier

20% à 30% voire plus. Cela dépend de plusieurs facteurs tels que la concurrence,

demande, positionnement du produit sur le marché, etc. (Florence et al, 2010).

**Tableau 09** : Coût journalière de matière première

<b>Matière première</b>	<b>première Coût journalière (DA)</b>
pistacia lentiscus (300kg)	12 000
Emballage	50 000

<b>Somme</b>	<b>62 000</b>
--------------	---------------

- Pour fabriquer 54 L de huile pistacia lentiscus on a besoin de 300 kg de pistacia lentiscus
- Et comme la pistacia lentiscus est présente en Algérie le prix de matière première est de 400 Da.

#### **4.3.1. Calculer le chiffre d'affaires**

##### **4.3.1.1. Prix de vente de produit**

Il est effectivement essentiel de prendre en considération tous les coûts de production lors de la détermination d'un prix approprié pour un produit, ce qui inclut les coûts des matières premières, la main-d'œuvre, les frais généraux, et bien d'autres. Ensuite, il est courant d'ajouter une marge de profit pour s'assurer que l'entreprise réalise des bénéfices adéquats.

Quant à la méthode de fixation des marges, il n'existe pas de règle universelle. Cependant, il est fréquent d'utiliser un pourcentage des coûts de production, qui peut varier généralement de 20 à 30 %, voire plus. Cette décision dépendra de divers facteurs, notamment la concurrence sur le marché, la demande pour le produit, le positionnement du produit sur le marché, entre autres. (Florence et al, 2010).

- **Pour fixer le prix de notre produit, en premier lieu, nous effectuons le calcul suivant :**

Nous avons besoin de 16 kg de pistacia lentiscus pour produire 3 litres d'huile de pistacia lentiscus, et nous produisons 54 litres par jour. Ainsi, nous avons besoin de 300 kg de pistacia lentiscus par jour pour maintenir cette production. Nous vendons cette huile en bouteilles de 50 ml, ce qui équivaut à une quantité de 1020 unités par jour.

**Puis :**

(62 000 DA de coûts de matières première) /J ÷ (1080 unité/J) =**58 DA on estimé 60**

Le prix de vente d'un produit ne se limite pas uniquement aux coûts de production, mais il est également influencé par d'autres facteurs tels que les investissements dans l'équipement de production, la concurrence sur le marché et la demande des consommateurs. Par conséquent, il est essentiel d'analyser attentivement les coûts de production, la situation concurrentielle du marché et les préférences des consommateurs pour déterminer le prix de vente optimal d'un produit. La qualité du produit et sa réputation sur le marché peuvent également jouer un rôle significatif dans la fixation du prix de vente. En résumé, établir le prix de vente d'un produit est un processus complexe qui requiert une évaluation minutieuse de plusieurs facteurs clés.

❖ Nous fixerons le prix de notre produit de 50 ml **500 DA.**

#### **4.3.1.2. Prévisions des ventes**

**Tableau 10 : Prévisions des ventes de notre produit.**

	<b>Mois Janvier jusqu'à juin</b>	<b>Mois Juillet jusqu'à septembre</b>	<b>Mois Octobre jusqu'à décembre</b>	<b>Totale/an</b>
Bouteille de 50 ml	142 560	140 000	143 600	426 160
Prix unitaire (DA)	500	500	500	500
Chiffre d'affaires (DA)	71 280 000	70 000 000	71 800 000	213080000

## **4.4 Financement de projet :**

### **4.4.1 Plan de financement de notre entreprise :**

Nous comptons sur le soutien financier d'Alegria Venture Capital pour financer notre projet à 100 %. Alegria Venture Capital s'engage à nous fournir une importante somme d'argent, estimée à environ 15 milliards, avec la possibilité d'une participation au capital. Cette société de capital-risque opère en Algérie et se spécialise dans l'investissement dans des entreprises innovantes. Le capital-risque implique d'investir dans des entreprises présentant un potentiel de croissance et de rentabilité à long terme. En échange de leur financement, les sociétés de capital-risque, telles qu'Alegria Venture Capital, peuvent acquérir une part de propriété dans ces entreprises ou obtenir des rendements lorsque celles-ci deviennent rentables. L'objectif principal d'Alegria Venture Capital est de stimuler l'entrepreneuriat en Algérie. (site web 04).

#### 4.4.2. Calcule les charges

**Tableau 11** : Dépenses de démarrage de projet (avant la production).

<b>Dépenses</b>	<b>Coût (DA)</b>
Construction de bâtiments	8 000 000
Equipements	933 800
Matériel de transport	4 000 000
Matériel de bureaux	100 000
<b>Somme</b>	<b>13 033 800</b>

❖ **Les charges variables de production pour l'année sont estimées à 285 120 unités, ce qui représente un montant total de 17 107 200 DA .**

## 4.5 Calculer de bénéfice

**Tableau 12** : Bénéfice de notre projet dans trois années.

	<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
Dépenses pendant la production (DA)	<b>17 107 200</b>	<b>17 107 200</b>	<b>17 107 200</b>
Revenus (DA)	<b>142 560 000</b>	<b>142 560 000</b>	<b>142 560 000</b>
Bénéfice brute (DA)	<b>121 530 000</b>	<b>121 530 000</b>	<b>121 535 000</b>
Bénéfice net	<b>118 757 700</b>	<b>118 757 700</b>	<b>118 757 700</b>
<b>Somme</b>	<b>356 273 100 DA</b>		

- **Bénéfice Brut = Revenus - Dépones**
- **Bénéfice brute - 15 % de CASNOS - 0% Impôt = Bénéfice net.**  
**121 530 000 - 2 772 300 = 118 757 700 DA**

En analysant les données recueillies, nous concluons que notre société a généré un bénéfice d'environ 356 273 100 dinars algériens sur une période de trois ans.

❖ **Donc pour le Coûts investissement : 13 033 800 DA**

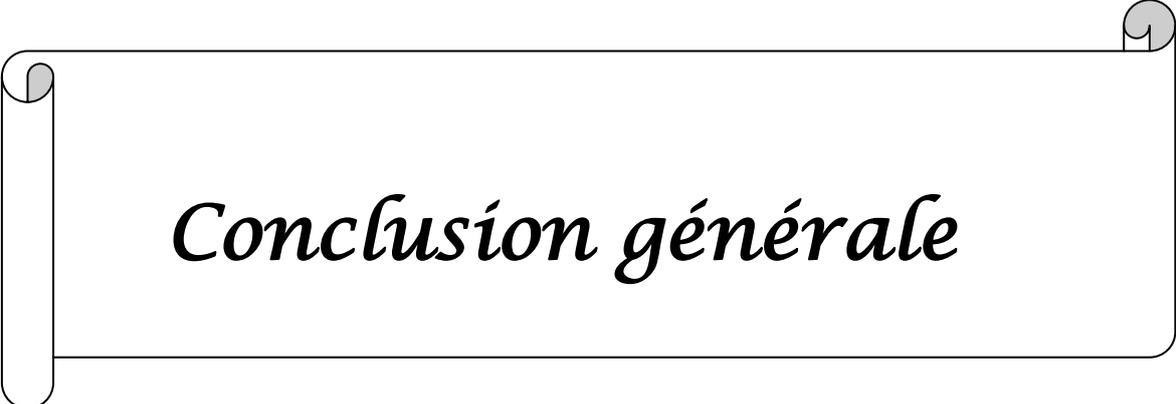
Selon les données financières, nous avons l'intention de rembourser notre prêt sur une période de deux ans à partir du point de départ (le point zéro), en effectuant un paiement annuel de 6 516 900 manière régulière.

### **Conclusion :**

Dans cette analyse, nous avons abordé les diverses étapes cruciales pour l'établissement d'une entreprise en Algérie, ainsi que les éléments déterminants qui peuvent favoriser la réussite du projet, tout en tenant compte des éventuels obstacles tels que la compétition. Nous avons

également pris en considération les aspects écologiques de notre entreprise et exprimé notre engagement à devenir une entité respectueuse de l'environnement.

De plus, nous avons scruté les dimensions financières de notre entreprise en identifiant les charges et les dépenses financières, en évaluant le prix de vente de notre produit et en déterminant la méthode de financement la plus adaptée à notre initiative. Nous avons également projeté le bénéfice potentiel de notre entreprise. En fusionnant ces conclusions, nous sommes confiants dans le fait que notre entreprise sera à même de relever les défis du marché et de prospérer sur le long terme, en adhérant aux normes environnementales et en bénéficiant d'une santé financière solide.



## *Conclusion générale*

Les huiles sont des liquides d'origine végétale, animale ou minérale. Essentiellement, ils englobent un vaste ensemble très varié de corps gras d'origine, de composition, de qualité et des saveurs différents. Elles sont classifiées selon leurs propriétés physico-chimiques, leurs méthodes d'extraction, leur composition en acides gras, en vitamines, en composés mineurs, et leur valeur nutritionnelle, chacune d'entre elles présente un intérêt unique.

Parmi les arbres dont on peut extraire de l'huile, il ya arbuste Pistachier lentisque I, est une plante médicinales représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs, et elle est utilisée en médecine traditionnelle pour ses vertus thérapeutiques.

Cette étude a exploré en profondeur l'huile de pistachier lentisque I, exprimant leurs bienfaits sur la santé humaine et d'autres domaines et scrutant leur fabrication.

L'étude a examiné la possibilité de développer une industrie d'extraction traditionnelle d'huile de pistachier lentisque I. en prenant en considération les dimensions économiques, sociales, légales et commerciales. A cet effet, nous avons analysé la viabilité technique, environnementale et financière.

De plus, il est essentiel de prenant en compte les aspects environnementaux et la sécurité des résidents lors de l'établissement d'usines d'extraction, tout en effectuant une analyse approfondie du marché et en élaborant une stratégie de financement pour garantir la réussite du projet.

## Références bibliographiques

- Abdleldjelil.M-C.**(2016). Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.)sur les brûlures expérimentales chez le rat.Thèse de Doctorat. Université des Frères Mentouri Constantine 210p .
- Ait, S.S., Fernandez, C., Greff, S., Torre, F., Derridj, A., Gauquelin, T., Mevy, J.P.** (2011). InterPopulation Variability of Terpenoid Composition in Leaves of *Pistacia lentiscus* from Algeria: A Chemoecological Approach.Journale of molecules , 16, 2646-2657 .
- AL-Saghir.M.G et Porter.D.M.**(2012). Taxonomic Revision of the Genus
- Amhamdi, H., Aouinti, F., Wathelet, J.P., Elbachiri, A.** (2009). Chemical Composition of the Essential Oil of *Pistacia lentiscus* from Eastern Morocco. records of natural products , 3 , 90- 95 .
- Audigié C, Zonszain F.,** (1995). *Biochimie métabolique. Wolters Kluwer France.Thès Doctorat, Ecole National Supérieure Agronomique-El-Harrach-Alger*
- AFNOR**(Association Française de Normalisation ), (1981-1982). *Recueil des noeme françaes.contre Sitotroga cerealella (Olivier, 1789), déprédateur des céréales a Bénin: synthèse bibliographique* (éd. 79). journal of Applied Biosciences.Thèse Doctorat, Ecole National Supéirurs Agronomique-El-Harrach-Alger
- Arumugam G, Swamy M.K, Sanniah U.R, .** (2016). *Plectranthus amboinicus (Lour) Spreng: botanical, phytochemical, pharmacological and nutritional singnifacance.Molecules.* <https://doi.org/10.1155/2016/3012462>
- Amhamdi, H., Aouinti, F., Wathelet, J.P., Elbachiri A.** (2009) .Chemical Composition ofthe Essential Oil of *Pistacia lentiscus* L. from Eastern Morocco. Rec. Nat. Prod , 3,(2) ,PP. 90-95.
- Arab,K.,Bouchenak,O.,Yahiaoui,K.**(2014).Etude phytochimique et évaluationde l'activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle et des composes phénoliques du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.).J Fundmentals Applied Sciences, 6(1), PP. 79-93.
- AGRIC** Agriculture pour la chimie et l'énergie et **ADEME** Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie. (2001). *Tensioactifs et oléagineux: étude sur les ma première oléagineuses sur le marché européen.*Paris: ADEME: AGRICE
- Aziba, L., Debbache, B.N., DaCosta, G., Atmani, K.D., Saidenea, N., Ayounia, K., Richard, T., Atmania, D.** (2019). *Pistacia lentiscus* leaves extract and its major phenolic compounds reverse aluminium-induced neurotoxicity in mice. Industrial Crops & Products , 137 , 576–584 .
- Aouinti ,F ., Zidane,H., Tahri ,M., Wathelet,J.P., El Bachiri,A** .(2014) .Chemical composition, mineral contents and antioxyd ant activity of fruits of *Pistacia lentiscus* L.from Eastern Morocco. J. Mater. Environ. Sci ,5 ,( 1) ,PP.199-206.
- (ANSM),** (2008). *Recomondation relative aux critères de qualité des huiles essentielles.* Disponible sur <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/03/11/657257784ff10b16654e1ac94b60e3fb.pdf>.Thèse Docteur en pharmacie. Université DE LOBRAINE

- Benabderrahmane.M., Benali.M., Aouissat.H., Jordàn Bueso.M-J.**(2009). Activité antimicrobienne des huiles essentielles Activité antimicrobienne des huiles essentielles de Pistacia atlantica Desf. de l'Algérie. *Phytothérapie* 7: 304-308.
- BOUGHERARA, M.I.** (2015). Thèse de doctorat : Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de Pistacia Lentiscus et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. *Biochimie Appliquée* , 4.
- Bozorgi.M., Memariani.Z., Mobli.M., Salehi Surmaghi.M.H., Shams-Ardekani.M.R., Rahimi.R.** (2013). Five Pistacia species (P. vera, P. atlantica, P. terebinthus, P. khinjuk, and P. lentiscus): A Review of Their Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology. *The Scientific World Journal* . 33p .
- Belhachata, D., Aidb, F., Mekimene, L., Belhachat , M.** (2017). Phytochemical screening and in vitro antioxidant activity of Pistacia lentiscus berries ethanolic extract growing in Algeria. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism* , 10 , 273–285 .
- Boudieb, K., Ait , S. S., Amellal, C.H.** (2019 ). Traditional uses, phytochemical study and morphological characterization of Pistacia lentiscus fruits from three areas of northern Algeria. *Journal of Applied Biosciences* , 135 , 13788 – 13797.
- Boukeloua, A., Belkhiri, A., Yilmaz, M.A, Temel, H.** (2016). Chemical profiling and total thickness excised wound-healing activity of Pistacia lentiscus L. fruits growing in Algeria. *Cogent Biology* , 2 , 1- 5 .
- Bruneton, J.** *Pharmacognosie- Phytochimie, Plantes médicinales.* (4. éd, Éd.). Thèse d'Etat de Docteur: Pharmacie. Université DE LOBRAINE
- Benhammou N, Atik Bekkar F .** (2009, March). Activité antibactérienne de l'huile essentielles de pistacia lentiscus L. de deux station de la région de Tlemcen (Algérie).
- Boughrara Merzougui I.** (2015). Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de Pistacia Lentiscus et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse Doctorat, Université ANNABA
- BenDouissa F, Hayder N, Chekir-Ghedira L, Hammami M, Ghedira K, Mariotte AM, et al.** (2005). New study of the essential oil from leaves of Pistacia lentiscus L. (Anacardiaceae) from Tunisia. *Flavour Fragr J* , 20 , PP. 410–414 .
- Bampouli ,A., Kyriakopoulou ,k ., Papaefstathiou, G., Loulia, V., Nektarios, A., Krokida, M., Magoulas, K.** 2015 . Evaluation of total antioxidant potential of Pistacia lentiscus var. chia leaves extracts using UHPLC-HRMS. *Journal of Food Engineering*, 167 , PP. 25-31 .
- Bachrouch, O ., Msaada ,K., Aidi Wannes, W., Talou, T., Ksouri, R., Salem, N., Abderraba, M ., Marzouk, B .** 2015. Variations in composition and antioxidant activity of Tunisian Pistacia lentiscus L. leaf essential oil. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* , 149,(1), PP.38-47.
- Battaglia, S.** (2003). *The complete Guide to Aromatherapy* (éd. 2nd). Perfect Potion.
- Boukeloua A.** (2009). *Caractérisation botanique et chimique et évaluation pharmacotoxicologique d'une préparation topique à base de l'huile de pistacia lentiscus L.* thèse

de magister mémoire en biologie. Spécialité: Biotechnologie végétale. Université Mentouri Constantine.

**Bruneton , J.**(2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales 4<sup>ème</sup> éd. Paris : Lavoisier, 1292,pp .147-570.

**Bensalem, G.** (2014). *L'HUILE DE LENTISQUE *Pistacia lentiscus l*) DANS L'EST ALGERIEN : caractérisation physico-chimique et composition en acide gras*. Université Constantine 1, I.N.A.T.A.A

**Clément, H.**(2010).Une ruche au jardin. Ed. Rustica. Paris.pp.79.20-29p

**Cuvelier M, E, et Maillard M, N.** (2012). *Stabilité des huiles alimentaires au cours de leurs stockage* . Oléagineux Corps Gras Lip.(19)2, 125-132

**Camps G, Faber H.** (1954). *L'olivier et huile dans l'Afrique romaine. In: L'antiquité classique. p:534.*

**CUSSTR,(2005).** Hygiène du travail Nuisances physico-chimiques liées à l'environnement de travail, le bruit .page 03.

**Benesgueni A.** (2007). les onguent traditionnels dans le traitement des plaies et des brûlures.Thèse d'Etat en sciences vétérinaires.Université Mentouri.Constantine.p.21-22.

**Dahmoune, F., Spigno, G., Moussia, K., Remini, H., Cherbal, A., Khodir Madani, K.** (2014). Pistacia lentiscus leaves as a source of phenolic compounds: Microwave-assisted extraction optimized and compared with ultrasound-assisted and conventional solvent extraction. *Industrial Crops and Products* , 61, 31–40 .

**Desroches N.D.** (2006). *Le patrimoine de l'Egypte Ancienne. Publication Academy. Merion.*Thèse Docteur en Pharmacie, Université DE LOBRAINE 2012.

**Dob, T., Dahmane, D., Chelghoum, C.**(2006). Chemical composition of the essential oil of Pistacia lentiscus L. from Algeria. *Journal of Essential oil Research*, 17, pp.642-644.

**Dhifi W, Jelali N, Chaabani E, Beji M, Fatnassi S, Omri S et Mnif W.** (2013). *Chemical composition of Lentisk (Pistacia lentiscus L) seed oil. African Journal of Agricultural Research*, 8(16): 1395-1400

**Djerrou Z.** (2014). *Anti-hypercholestérolémic effect of Pistacia lentiscus fatty oil in egg yolk-fed rabbit a comparative study with simvastatin. Chinese Journal of la Naturel Medicines*, 12 (8): 0561-0566

**Emilie, F.** (2009). *Connaissance des aliments, Base alimentaire et nutritionnel de la diététique. Tec et Doc Lavoisier*, 406-438

**Fakhrii A.R., S. P.** (2005). hydrodistillation headspace solvant microextraction , a new method for analysis of the essential oil components of lavandula angustifolia mill. *chromatography A* , 1080, 14-18.

- Fernandez X., C. F.** (2012). *la chimie des huiles essentielles*. Editions Vuibert.288p.Thèse Doctorat: Science Agronomique. école National Supérieure Agronomique-El-Harrach-Alger
- F.Z.Belkhiri.** (2015). *Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de Rosmarinus officinalis L.* Mémoire, Université Mohamed Khider-Biskra, Algérie, 2020
- Florence, T. Pilar, S. Alexandra, R.** (2010). Principe généraux de gestion d'entreprise pour les agro-industries artisanales, Matériel de formation en gestion commercialisation et finance Agricoles de la FAO. Version adaptée pour Afrique francophonie, pages 29 à 30 et
- Ferradji.A.**(2011). Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies Pistacia lentiscus.Mémoire de MAGESTER. Université Ferhat Abbas –SETIF,68p.
- Jaen RAYNAUD,** (2006). *Prescription et conseil en aromathérapie , TEC&DOC.* Thèse d'Etat de Docteur: Pharmacie. Université DE LOBRAINE
- H abbi .Cherifi ,A** .(2015). Etude de la dynamique de la population du parasite Varroa destructor de l'abeille domestique (Apis mellifera) et évaluation de l'efficacité de quelques huiles essentielles dans la lutte contre ce parasite. Mémoire de Magister sciences biologiques. Tizi –OUZOU , UNIVERSITE MOULOUD MAAMERI DE TIZI-OUZOU ,129P .PP .24- 25.
- Hamad, H.H., Habib, I.H., Gonaid, M.H., Mojahidul , I.** (2011). Comparative phytochemical and antimicrobial investigation of some plants growing in Al Jabal Al-Akhdar. Scholars Research Library , 1 , 15-23 .
- Hamad, H.H., Habib, I.H., Gonaid, M.H., Mojahidul , I.** (2011). Comparative phytochemical and antimicrobial investigation of some plants growing in Al Jabal Al-Akhdar. Scholars Research Library , 1 , 15-23 .
- Hamlat N, Hassani A.**(2008). Analyse des flavonoïdes présents dans les feuilles de l'entise par les méthodes chromatographiques. Biotech 2008, XI Journées Scientifiques du réseau "Biotechnologies végétales / Amélioration des plantes et sécurité alimentaire" de l'Agence universitaire de la Francophonie. 30 Juin-3 Juillet 2008, Agrocampus Rennes, France.page 46. Thèse Doctorat,
- Gharby S.** (2012). *Contribution à la valorisation de l'huile d'argan: Influence de l'origine du fruit (terroir, forme) et de la méthode d'extraction sur la composition chimique, les caractéristiques organoleptiques et la stabilité de l'huile d'argan.* <http://www.fsr.ac.ma>
- K.Chagra.** *Etude des propriétés physico-chimique et biologique et l'efficacité inhibitrice de corrosion de l'huile essentielle de clou de girofle ( Synzygium aromaticum L),* Mémoire, Université Mohamed Khider de Biskra, Algérie, 2009.
- Koutsoudak .C., Krsek.M., Rodger.A.** (2005). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil and the Gum of Pistacia lentiscus Var. chia. J. Agric. Food Chem 53: 7681-7685

- Khiari, M.b., Kechrid, Z., Klibet, F., Elfeki, A. , Shaarani, M.d.S., Krishnaiah, D.** (2018) . Preventive effect of Pistacia lentiscus essential oil. Toxicology reports , 549 , 1-29.
- Landau, S., Muklada, H., Markovics, A., Azaizeh, H.** (2014). Traditional Uses of Pistacia lentiscus in Veterinary and Human Medicine. Springer Science&Business , 2 , 163 – 177.
- Lanranchi, Fr.(de), Bui, Thi Mai et Girand.,** (1998).L'oléastre et le lentisque, plantes oléagineuses sauvage dans l'économie néolithique en Corse et en Sardaigne. In Balmuth V.M. et R.H Tykot, Sardinian and Aegean Chronology.*Towards the Resolution of Relative and Absolute Dating in the Mediterranean.*Studies in Sardi,ian Achaeology. Oxbow Book éd., Oxford : 103-110
- Lanfranchi, Fr.(de) Bui, Thi Mai et Girard M.,** (1999). *La fabrication d'huile de lentisque (listincu ou chessa) en Sardaigne.*JATBA, Revue d'enthnologie, 1999, vol.41 (2) : 81-100
- Maameri, Z.** (2014). Pistacia lentiscus L.: Evaluation pharmaco- toxicologique. Thèse de Doctorat. Université Constantine 1 .p 4.
- Marnier.F.J., Freyer.A., Lex.J.**(1991). TRITERPENOIDS FROM GUM MASTIC, THE RESIN OF PISTACIA LENTISCUS . phytochemistry 30(11): 3709-3712.
- Midani M.,** 2018. Caractérisation biochimique des feuilles de Pistacia Lentiscus L., Mémoire d'obtention du diplôme de Master, 81 p.
- More.D et White.J.** (2005). Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés du Monde. Flammarion. pp. 18-24.
- Mezni, F., Labidi, A., Msallem, M., Boussaid, M., Khouja, M.L., Khaldi A.**(2014). Influence of harvest date on fatty acid composition and antioxidant activity of Pistacialentiscus L. edible oils. J. Mater. Environ. Sci. 5, (6) , PP.1703-1708 .
- Mekni N.** (2011). *GC/MS Chemical Analysis of Pistashia lentiscus fatty oil from the north of Tunisia Faculty of Science of Tunis, Tunisia.*3(4): 2245-2248
- Marrouf A., T. G.** (2009). *Abrégé de biochimie appliquée,EDP sciences.* Thèse Doctorat: Sciences Agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique- El-Harrach-Alger
- N.Soudani, R.Tibermacine,** (2005). *Etude écologique et phytochimique de la plante medicinale "teucrium polium" dans la region de djemourah wilaya de Biskra, Mémoire, Université Mohamed Khider Biskra, Algérie, Mémoire, Université Mohamed khider-Biskra, Algérie.,*

Pistacia L. (Anacardiaceae) . American Journal of Plant Sciences 3:12-32.

**Yildirim, H., Onay, A., Gunduz, K., Ercisli, S., Karaat, E.F.** (2019). An improved micropropagation protocol for lentisk (*Pistacia lentiscus* ). *Folia Horticulturae* , 31 , 61-69 .

**Gardeli.C., Papageorgiou.V., Mallouchos.A., Theodosis .K., Komaitis.M.**(2008) Essential oil composition of *Pistacia lentiscus*L. and *Myrtus communis* L. Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food Chemistry* 107:1120-1130.

**Perkin, M., Wood, P. J.** (1897). *Pistacia Lentiscus* . Springer on behalf of Royal Botanic Gardens , 140 , 190-191.

**Piccolella, S., Nocera, P., Carillo, P., Woodrow, P., Greco, V., Manti , L., Fiorentino, A., Severina Pacifico, S.** (2016). An apolar *Pistacia lentiscus* L. leaf extract . *Food and Chemical Toxicology* ,95, 64- 74.

**Prichard.A.J.N.**(2004). The Use of Essential Oils to Treat Snoring. *PHYTOTHERAPY RESEARCH* 18: 696-699.

**Saad, U.R.M., Kamran, S.H., Mobasher, A., Akhtar, U.** (2015). Anti-diabetic activity of crude *Pistacia lentiscus* in alloxan-induced diabetes in rats. *Journal of the Bangladesh Pharmacological Society*, 10 , 543-547.

**YUNUS, D., SULEYMAN, B., HALIL, A., HASAN, H.M.**(2003). A study of the soil-plant interactions of *Pistacia lentiscus* distributed in the western Anatolian part of Turkey *Acta Bot. Croat.* , 62 , 73-88 .

**Vissac, I.** (2017). procédés d'extraction d'une huile essentielle. *puressence aroma* .

**Schantz MV, H. R.** (1983). *Familie Pinaceae (Coniferae)* (Vol. 57). Helsinki: societates scientiarum fennica.thèse Doctorat, universite de Corse P.P

**Huie.** (2002). *A review of modern sample-preparation techniques for the extraction and analysis of medical plants. Analytical and bioanalytical chemistry.* Thèse Doctorat: Sciences Agronomiques. École Nationale Supérieure Agronomique- El-Harrach-Alger

**Lemberg, S.** (1982). *Armoise: artemesia herba alba (Perfume plant, growing areas, chemical composition).* *Perfumer and Flavorist.* Thèse Doctorat: Science Biologique. Université Larbi Ben M'hidi. Oum El Bouaghi

**Tisserand, R. Young, R.** (2014). *Essential Oil Safety* (éd. 2nd). Churchill Livingstone.

**Seddik.M.** *Analyse physico-chimique, chromatographique et spectroscopique de l'huile essentielle d'Ammodendron Verticillata de la région d'Adrar Etude de son activité biologique et anti-oxydante, Mémoire, Université d'Oran Es-Senia, Algérie, 20*

**Franchomme P., Jollois R.Penoel D.** (2001). *L'Aromathérapie exactement : encyclopédie l'utilisation thérapeutique des extraits aromatiques. Edition Roger Joll 2001.Thèse Docteur en Pharmacie, Université DE LOBRAINE 2012.*

**Y.T, L.** (2010). *Avicenna and his legacy. A golden age of science and philosophy.Edition Brepols.Thèse Docteur en Pharmacie, Université DE LOBRAINE 2012*

**Karleskind A.** (1992). *Manuel des Corps Gras, Tech. & Doc. Lavoisier, tome( I- II),p768,p1571 .Mémoire de Magister, Université Mentouri-CONSTANTINE-*

**Salas J.J., Bootello M.A., Martinez-Force E., Garces R.,** (2009). *Tropical vegetable fats and butters: properties and new alternatives , OLC,16,254-258.Mémoire de Magister, Institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires, Université-CONSTANTINE-*

**Naudet M.** (1988).*Corps Gras. Dans : Techniques de l'ingénieur, traité de Génie des Procédés . K 330 1*

**Swamy M.K, Sinniah U.R.** (2015). *Comprehensive review on the phytochemical constituents and pharmacological activities of Pogostemon cablin Benth.: an aromatic medicinal plant of industrial importance. Molecules.20(5):8521-8547*

**Kumara Swamy M, Sudipta K.M, Lokesh P et al.** (2012). *phytochemical screening and in vitro antimicrobial activity of Bougainvillea spectabilis flower extracts. International Journal of Phytomedicine. <https://doi.org/10.1155/2016/3012462>*

**Ozenda P.** (1977). *Flore du Sahara, Ed. CNRS.PARIS, France, 250-259. Thèse Doctorat, Université BADJI MOKHTAR, Faculté des Sciences.*

**Trabels H, Cherif O.A, Sakouhi F, et al.,** (2012).- Total lipid content, Fatty acids and desmethylsterol accumulation in developing fruit of pistacia lentiscus L, grow wild in Tunisia. *Food Chemistry*, 131: 434-440

**Lauk L, Ragusa S, Rapisarda A, Franco S, Nicolosi VM** (1996). In vitro antimicrobial activity of Pistacia lentiscus L. extracts: Preliminary report. *Jornal of chemotherapy.*

Norme ISO 9235 (1997). Matière première d'origine naturelle-Vocabulaire.

Pharmacopée Européenne: Huiles essentielles-Aetherolea( 01/2008:2098)

Huet , R. 1991 . Les huiles essentielles d'agrumes. Fruits, 46, (4), PP.501-513.

Riotte, B.(2017). guide Huiles essentielles. Raleigh (États-Unis) : Lulu.com, 145 P.

Kaloustian, J., Hadji-Minaglou, F.(2013).La connaissance des huiles essentielles :  
qualitologie et aromathérapie, entre science et tradition pour une application  
médicale raisonnée .Paris : Springer Science & Business Media, 226 P. P 12.

Romani, P., Pinelli, C., Galardi, N., Mulinacci, M ., Tattini. (2002).Identification  
andquantification of galloyl derivatives, flavonoid glycosides and anthocyanins  
inleaves of Pistacia Lentiscus L. Phytochemical Analysis, 13, (2),pp 79-86.

Vaya, J et Mahmood,S . (2006). Flavonoid content in leaf extracts of the fig (Ficus caricaL.),  
carob (Ceratonia siliqua L.) and pistachio (Pistacia lentiscus L.).Natural Medicinal  
, 28(3-4), pp.169-75.

Duay ,P., De jong ,D., Engels, W. (2003) . Weight loss in drone pupae (Apis  
mellifera) multiply infested by Varroa destructor mites. Apidologie , 34, PP.61-  
65.

Labeled I. 2015. composition chimique et évaluation des activité biologique des huiles  
essentiels de pistacia atlantica Des ferfula vesceritensis Cos et Dur .et synthese  
catalytique de nouveaux dérivés pipéridiniques. these présentée en vue de  
l'obtention dudiplôme du doctorat, université des frères mentouri-constantine. pp .  
15-16.

Lepieur M. (1860). *Journal de médecine, chirurgie et de pharmacie, 3ème volume, publié par  
la société de science médicale et naturelle de bruscelles, p: 614-615*

Trabelsi H, Cherif O.A,Sakouhi F, Villenuve P, Renaud J, Barouh N, Boukhchina S et  
Mayer P. (2012). *Total lipid content, fatty acids and 4-desmethylesterols  
accumulation in developing fruit of Pistacia lentiscus L.growing wild in Tunisia.*  
Journal of food Chemistry, 131: 434-440

Ooreka, A. s. *Aromathérapie: choisir et utiliser des huiles essentielles.*  
<https://aromatherapie.ooreka.fr/755429/rubrique/755695/choisir-et-utiliser-des-huiles-essentielles>

SETTARA. *L'huile végétale de pistachier lentisque.* disponible sur : <https://www.settara-bio.com/fr/lhuile-de-pistachier-lentisque/>

**ISO 9001, (2015).** Procède de fabrication produite non-confirmé.

**Pierre, B. (2011).** Plan de gestion environnementale et sociale obligation et performance pour développement durable. Centre Universitaire De Formation En Environnement Université DE Sherbrooke. Sherbrooke, Québec, Canada

**Site web 1 :** <https://legal-doctrine.com/edition/la-gestion-de-paie-en-arg%C3%A9rie/> ,visité le 06/04/2023.

**Site web 2 :** <https://www.economie.gouv.fr/facileco/lentreprise-et-macro-environnement#:~:text=Macro%20vient%20du%20grec%2C%20il,qui%20peuvent%20influencer%20l'entreprise,> visité le 16/05/2023.

34 à 35 et 36, de Rome

**Site web 03 :** <https://www.leblogdudirigeant.com/macro-environnement-entreprise/>, visité le 16/05/2023.

**Site web 04 :** <https://www.aps.dz/economie/136158-mwc22-l-accelereur-algeria-venture-represente-les-startups-algeriennes>, visité le 08/04/2023.