

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE EPOPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université KASDI-MERBAH Ouargla
Faculté des sciences appliquées
Département de Génie des Procédés
Mémoire



Présenté pour l'obtention du diplôme de
MASTERACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie des procédés de l'environnement

Présenté par: Bouziane OM HANI & Khenfer IBTISSAM

Thème

*Valorisation de l'huiles essentielles de
basilic comme bio insecticide*

Soutenu publiquement le : 11/ 6/ 2022

Devant le jury composé de :

. Mr. Bebba .Ahmed abdelhafid	Pr	Président	UKM	Ouargla
. Mr. Sekirifa Mohamed Lamine	Pr	Examineur	UKM	Ouargla
.Mr. Segni Ladjel	Pr	Encadreur	UKM	Ouargla

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

En tout premier lieu, on remercie Dieu de nous avoir donné la force, le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

L'encadrement scientifique de ce travail a été assuré par Monsieur Segni LADJEL, Professeur à l'université d'Ouargla. Nous tenons vivement à lui exprimer notre profonde reconnaissance et gratitude pour sa disponibilité, sa patience, sa compréhension, ses qualités humaines et ses intérêts portés pour notre sujet de recherche. Nous lui remercions de nous avoir fait confiance et d'avoir été présent aussi souvent que possible malgré ses tâches administratives.

Nous adressons nos remerciements aux membres de Jury Mr. SeKiRIFA MOHAMED LAMINE et Mr. BEBBA AHMED ABDELHAFID qui ont accepté de juger ce mémoire

Nous tenons à remercier le staff administratif du Département de Génie des procédés pour leur souplesse et gentillesse pendant toute la période de nos études.

On remercie plus précisément Nos chers parents pour leur soutien et nos familles.

On remercie nos collègues et amies pour leur soutien.

On remercie également GOUDJIL Mohamed Bilal, et Siham MEFLAH .ET tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

A mon père

Le plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller de l'avant et ne jamais baisser les bras et pour son enseignement continu.

A ma mère

Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son Écoute permanente et son soutien.

A mes chers frères et sœurs et ma tante (mabrouka): pour vous exprimer toute mon affection et ma tendresse.

*A mes fidèles amis : zineb , israa, salma, farida, anfel , wassila , hadil
.safaa*

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Ma mère qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui a fait tout pour ma réussite, que Dieu la garde

Mon père qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui,

Que Dieu le garde la Protège.

Mes frères : Fares , Ahmed , Mon ta serbiallah, Ali , Ishak

Mes sœurs : Djahida ,Isra ,Malak

Ma grand-mère et mon oncle

Aux âmes sœurs mes sœurs de l'amitié :

Meriem, Chahinaz, Nassima

Iatimad, Nada, Khadija, Ghada .

Mes chers amis, à ceux qui m'ont souhaité succès et paiement

Salah eddine, Walide, Fares, Tamim, Youssra, Rania.

A tous ceux qui m' ont aidé en réalisant ce travail.

Ibtissam

ملخص :

يهدف عملنا إلى تثمين زيوت نبات الريحان (*Ocimum basilicum*) من الناحية الكيميائية . تم قطفها من منطقة الرويسات (ورقلة) من أجل دراسة الخصائص الفيزيو - كيميائية من المجموع الخضري باستخدام جهاز كلافنجر عن طريق عملية التقطير وكانت مردودية الزيت تساوي 3% وهو نبات عطري ينتمي إلى عائلة *Lamiacées* مجموعة تتميز بإنتاج الزيوت الأساسية والتي لها قدرة علاجية تم استخدامها في العديد من المجالات: الطب، الصيدلة، التجميل، مواد التنظيف... الخ , تم تحليل الزيت الأساسي بواسطة كروماتوغرافيا الطور الغازي المزواج بمطيافية الكتلة. اظهرت النتائج عن وجود مادة لinalol والتي تعتبر المادة الفعالة والمسؤولة عن فعالية المبيدات.

الكلمات المفتاحية: الزيت الأساسي، الريحان، مبيد حشري عضوي.

Résumé :

Notre travail vise Valoriser l'huiles essentielles de la plante de basilic (*Ocimum basilicum*) chimiquement il a été tiré de la région de Rouissat (Ouargla) Pour étudier les propriétés physico-chimiques du végétatif à l'aide d'un Clevenger par hydrodistillation Le rendement en huile était de 3 %. C'est une plante aromatique appartenant à la famille Lamiacées

Un groupe caractérisé par la production d'huiles essentielles Qui a une capacité thérapeutique et a été utilisé dans de nombreux Domaines : médecine, pharmacie, cosmétique, produits d'entretien...etc. L'huile essentielle a été analysée par chromatographie Spectrométrie de masse couplée en phase gazeuse. Les résultats ont montré la présence de linalol Qui trouve la substance active responsable de l'efficacité des pesticides.

Mots-clés : huile essentielle, basilic, insecticide biologique

Summary :

Our work aims to enhance the basil plant (*Ocimum basilicum*) chemically it was taken from the region of Rouissat (Ouargla) To study the physico-chemical properties of the vegetative using a Clevenger by hydrodistillation The oil yield was 3%. It is an aromatic plant belonging to the Lamiaceae family.

A group characterized by the production of essential oils Which has a therapeutic capacity and has been used in many fields: medicine, pharmacy, cosmetics, cleaning products...etc. The essential oil was analyzed by gas phase coupled mass spectrometry chromatography. The results showed the presence of linalool which finds the active substance responsible for the effectiveness of the pesticides.

Keywords: essential oil, basil, organic insecticide

Liste des figures

N°	Titre des figures	page
Figure (01)	Structure chimique de quelques monoterpènes extraits des H.E	5
Figure (02)	Structure chimique de quelques composés aromatiques extraits des H.E	5
Figure (03)	Montage d'Hydrodistillation de type Clevenger.	6
Figure (04)	Montage d'entraînement à la vapeur d'eau	7
Figure (05)	Entraînement à la vapeur d'eau ascendante et descendante	8
Figure (06)	Présentation de quelques variétés de basilic	14
Figure (07)	Répartition géographique du basilic.	14
Figure (08)	Situation géographique de région de Rouissat	19
Figure (09)	Aspect morphologique de l'espèce <i>O. basilicum</i> de la région de Rouissat (photo personnelle)	20
Figure (10)	Montage d'hydrodistillation utilisé lors d'extraction	21
Figure (11)	Protocole d'extraction par hydrodistillation .	22
Figure (12)	Réfractomètre Obbi	23
Figure (13)	L'appareil de chromatographie en phase gazeuse couplé à spectromètre De masse GC/MS	27
Figure (14)	Chromatogramme en GC/SM de HE des feuilles de basilic	30
Figure (15)	Répartition en % de principale famille de composés majoritaire de l'huile essentielle d' <i>O. basilicum</i>	33

Liste des Tableaux

N° Tableau	Titre de tableau	Page
Tableau I.1	L'utilisation thérapeutique des huiles essentielles	9
Tableau II.1	Les noms et les synonymes d'Ocimum basilicum	13
Tableau II.2	Classification classique d'Ocimum basilicum L	15
Tableau II.3	Classification phylogénétique d'Ocimum basilicum L.	16
Tableau II.4	Présentation de valeur nutritive de basilic, frais et séché	17
Tableau III.1	Résultats obtenus pour l'huile essentielle de l'espèce Ocimum basilicum	25
Tableau VI.1	Composition chimique de HE des feuilles de basilic	31
Tableau VI.2	Les composés majoritaire de l'huile essentielle	32

Liste d'abréviation

Abréviations	Signification
HE	l'huile essentielle
R%	Rendement exprimé en pourcentage (%).
m (HE)	Masse d'huile essentielle obtenue en gramme (g).
m (MS)	Masse de matériel végétal sec utilisé en gramme (g).
AFNOR	Association française de normalisation
d ₂₀	Densité à 20 °C
d _{exp}	La densité expérimentale
t _{n20}	Indice de réfraction à 20 °C
n _{exp}	Indice de réfraction expérimental
t _{exp}	Température expérimentale
RT	Temps de rétention
GC/SM	Chromatographie en phase gazeuse couplé à spectromètre de masse

<i>Sommaire</i>	<i>Page</i>
Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé	IV
Liste des figures	V
Liste des Tableaux	VI
Liste D'abréviation	VII
Sommaire	VIII
Introduction	1
Chapitre I : Généralité sur les huiles essentielles	
I.1 Introduction	3
I .2. Définition	3
I. 3. Localisation des huiles essentielles dans la plante	3
I .4. Caractères physico-chimiques des Huiles essentielles	4
I.5.Composition chimique	4
I-6.Composés aromatiques	5
I.7. Procédés d'extraction des huiles essentielles	5
I.7.1. Hydrodistillation	6
I .7.2. Entraînement à la vapeur d'eau	6
I.7.3. L'hydrodiffusion	7
I .7.4.Analyse chromatographique et identification des constituants dans un mélange	9
I.8. Effet thérapeutique des huiles essentielles	9
I-9.Application des huiles essentielles	10
Chapitre II : Généralités sur la plante Ocimum basilicum	
II .1- Introduction	12
II.2-Présentation d'Ocimum basilicum	12
II.3-Noms et synonymes d'Ocimum basilicum :	13
II.4- Historique d'Ocimum basilicum	14
II .5-Origine et répartition géographique du basilic	14
II .6-Description de la plante	15
II .6.1-La tige	15
II .6.2 -Les feuilles	15
II .6.3-Les fleurs	15

II .6.4-Les graines	15
II .6.5 -Le système racinaire	15
II .7- Classification d'Ocimum basilicum	15
II .7.1-Classification classique	15
II .7.2- Classification phylogénétique	16
II .8-Les compositions chimiques d'Ocimum basilicum :	16
II .9- Utilisation de basilic	16
II .9.1- Pour l'alimentation	16
II .9.2- En pharmacie	16
II .10- Valeur nutritive	17
Chapitre III : Matériels et Méthodes	
III.1-Matériels et Méthodes	19
III.1.2-Matériel vegetal	20
III.2-Méthodologie de travail	20
III.2.1-Echantillonnage	20
III.2.2-Protocole expérimental	20
III.2.2.1-L'hydrodistillation	20
III.3-Propriétés organoleptiques de l'huile essentielle	22
III.3.1-L'odeur	22
III.3.2-La couleur	22
III.3.3-L'aspect physique	22
III.4-Calcul du rendement	23
III.5-La densité	23
III.6-Indice de refraction	24
III.7-Analyse chromatographique GC/MS	26
III.7. 1-Introduction	26
III.7.2-Principe	26
Chapitre VI : Résultats et discussions	
VI.1 -Détermination de la composition chimique d'HE	29
Conclusion Générale	34
Références	35
Annexes	41

Introduction

Introduction

L'intérêt de l'homme pour les plantes médicinales et aromatiques a commencé dès sa création et son existence [1]. Depuis l'Antiquité, l'homme s'est appuyé sur la nature pour subvenir à ses besoins élémentaires tels que se nourrir, se loger, se vêtir, se soigner...etc. Par conséquent, nous constatons que l'utilisation des plantes médicinales par l'homme était et est toujours importante. [2].

Les plantes aromatiques représentent une source inépuisable de remèdes traditionnels et efficaces grâce aux principes actifs qu'elles contiennent (alcaloïdes, flavonoïdes, vitamines...etc.). [3].

Dans cette étude, nous avons abordé le basilic, plante de la famille des Lamiaceae, plante aromatique et donc riche en huiles essentielles [4].originaire d'Asie du Sud, d'Iran et du Moyen-Orient, Son huile essentielle contient des propriétés insecticides, antioxydantes, bactériennes et antifongiques, Il est utilisé dans de nombreux domaines médicaux, pharmaceutiques et cosmétiques...etc. [5].

Parmi les ouvrages dont le sujet était l'étude de l'huile pour la plante de basilic

L'objectif de notre travail est d'extraire les huiles essentielles des feuilles de basilic et leur utilisation comme Bio insecticide, La technique d'extraction utilisée dans ce travail est l'hydrodistillation. Cette étude a été conduite dans la région de Ouargla, l'Algérie.

Ce travail est divisé en deux parties principales, La première est la recherche bibliographique constituée de deux chapitres qui présentent les généralités sur les huiles essentielles et la plante basilic. La deuxième partie est consacrée à la présentation du matériel et méthodes employés dans cette étude ainsi qu'à l'exposition des résultats et leurs discussions.

Chapitre I:

Généralité sur les huiles essentielles

I.1-Introduction

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales, cette diversité est due à la variété des matières et à la sensibilité considérable de leurs certains constituants. Le choix de méthode la mieux adaptée se fait en fonction de la nature de la matière végétale à traiter, des caractéristiques physico-chimiques de l'essence à extraire et de l'usage de l'extrait.

I.2- Définition

Plusieurs définitions disponibles d'une huile essentielle convergent sur le fait que les huiles essentielles, communément appelées « essence », sont des produits de composition généralement assez complexe, renfermant les principes odorants volatils contenus dans les végétaux. Elles diffèrent des huiles fixes (huile d'olive,...) et des graisses végétales par leur caractère volatile ainsi que leur composition [6]. Parmi les espèces végétales (800 000 à 1 500 000 selon les botanistes) 10 % seulement sont dites « aromatiques » [7].

Selon la définition de la norme française AFNOR NF T 75-006, l'huile essentielle est « un produit obtenu à partir d'une matière première végétal soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des *Citrus*, soit par la distillation sèche » [7].

Les essences peuvent être localisées dans des cellules sécrétrices isolées (cas des lauracées et magnoliacées), mais on les trouve le plus souvent dans des organes sécréteurs spécialement différenciés et variables suivant les familles botaniques. On peut citer, par exemple, les poils sécréteurs des lamiacées, les poches sécrétrices des rutacées et les canaux sécréteurs des conifères [8].

Liquides à température ambiante, les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles fixes. Elles ne sont que très rarement colorées. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévie la lumière polarisée. Solubles dans les solvants organiques usuels, elles sont liposolubles [9].

I. 3- Localisation des huiles essentielles dans la plante

Toutes les parties des plantes aromatiques, tous leurs organes végétaux, peuvent contenir de l'huile essentielle.

Les fleurs: oranger, rose, lavande ; le bouton floral (girofle) ou les bractées (ylang-ylang);

Les feuilles : eucalyptus, basilic; menthe, thym, laurier, sarriette, sauge, aiguilles de pin et sapin;

Les organes souterrains : racines (vétiver, angélique), rhizomes (gingembre, acore) ;

Les fruits : fenouil, anis, épicarpe des Citrus ;

Les graines : noix de muscade ;

Le bois et les écorces : cannelle, santal, bois de rose.

Les huiles essentielles sont stockées dans des structures cellulaires spécialisées (Cellules à huile essentielle, cellules à poils sécréteurs (comme dans la menthe), canaux sécréteurs) et ont vraisemblablement un rôle défensif : protection du bois contre les insectes et les champignons, action répulsive contre les animaux herbivore [10].

I.4- Caractères physico-chimiques des Huiles essentielles

Les huiles essentielles forment un groupe très homogène, Les principales caractéristiques sont:

- Liquides à température ambiante ;
- N'ont pas le toucher gras et onctueux des huiles fixes ;
- Volatiles et très rarement colorées ;
- Une densité faible pour les huiles essentielles à forte teneur en Monoterpènes ;
- Un indice de réfraction variant essentiellement avec la teneur en Monoterpènes et en dérivés oxygénés. Une forte teneur en Monoterpènes donnera un indice élevé, cependant une teneur élevée en dérivés oxygénés produira l'effet inverse ;
- Solubles dans les alcools à titre alcoométrique élevé et dans la plupart des solvants organiques mais peu solubles dans l'eau ;
- Douées d'un pouvoir rotatoire puisqu'elles sont formées principalement de composés asymétriques ;
- Très altérables, sensibles à l'oxydation et ont tendance à se polymériser donnant lieu à la formation de produits résineux, il convient alors de les conserver à l'abri de la lumière et de l'air [11].

I.5- Composition chimique

L'étude de la composition chimique des huiles essentielles montre qu'il s'agit de mélanges complexes et variables de constituants est due exclusivement à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques sont: les terpénoïdes et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane[12].

I.5.1 - Les terpénoïdes

Le terme terpène rappelle la toute première extraction de ce type de composé dans l'essence de térébenthine. Les terpénoïdes Dans les huiles essentielles, sont celles qui ont la masse moléculaire n'est pas élevée c'est à dire, ceux dont les molécules les plus volatils. Ils portent dans la plupart des cas la formule générale $(C_5H_8)_n$. Suivant les valeurs de n, on a les hémiterpènes (n =1), les monoterpènes (n=2), les sesquiterpènes (n=3), les triterpènes (n=6), les tétraterpènes (n=8) et les polyterpènes. Les constituants des huiles essentielles sont très variés

.On y trouve en plus de terpènes, des hydrocarbures, des esters, des lactones, des aldéhydes, des alcools, des acides, des cétones, des phénols, des oxydes et autres [12].

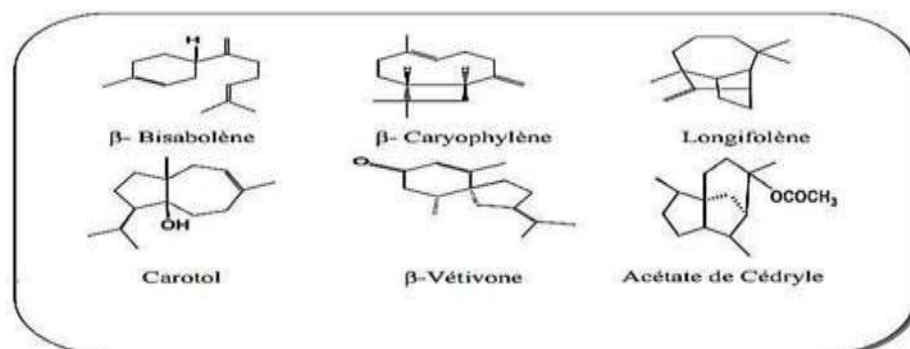
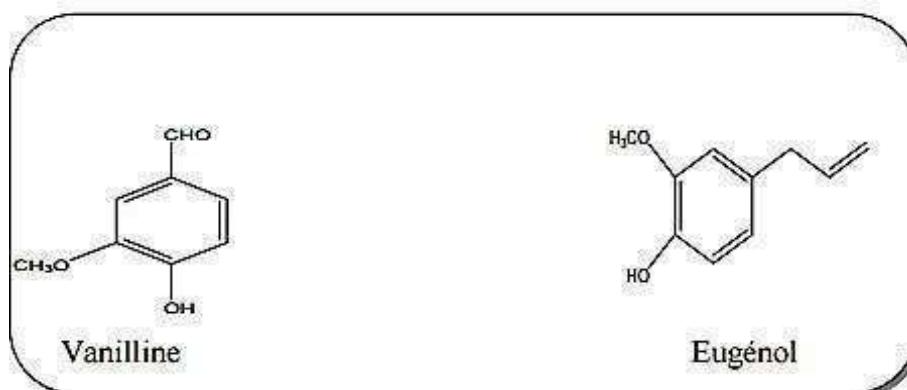


Figure (01) : Structure chimique de quelques monoterpènes extraits des H.E

I-6- Composés aromatiques

Contrairement aux dérivés terpéniques, les composés aromatiques sont moins de présence dans les huiles essentielles. Mais il est considéré comme un ensemble important car ils sont généralement responsables des caractères organoleptiques des huiles essentielles. Très souvent, il



s'agit d'allyle et de propénylphénol [12].

Figure (02) : Structure chimique de quelques composés aromatiques extraits des HE

I.7- Procédés d'extraction des huiles essentielles

La majorité des huiles essentielles sont obtenues par distillation par entraînement à la vapeur d'eau sous basse pression. Le procédé consiste à faire traverser par de la vapeur d'eau une cuve remplie de plantes aromatiques. A la sortie de la cuve de distillation et sous pression contrôlée, la vapeur d'eau enrichie d'huile essentielle traverse un serpentin où elle se condense. A la sortie, un essencier (appelé autrefois vase florentin) recueille l'eau et l'huile essentielle. La différence de densité entre les deux liquides permet une séparation aisée de l'huile essentielle recueillie par débordement. Les autres procédés d'extraction (par enfleurage, par solvant) ne seront pas détaillés ici car ils ne peuvent être utilisés pour une médication par les huiles essentielles digne de ce nom [13].

I.7.1- Hydrodistillation

Le principe de l'hydrodistillation est celui de la distillation des mélanges binaires non miscibles. Elle consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau, que l'on porte ensuite à ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. Les composants d'un tel mélange se comportent comme si chacun était tout seul à la température du mélange, c'est-à-dire que la pression partielle de la vapeur d'un composant est égale à la pression de vapeur de corps pur.

Cette méthode est simple dans son principe qui ne nécessite pas un appareillage coûteux. Cependant, à cause de l'eau, de l'acidité, de la température du milieu, il peut se produire des réactions d'hydrolyse, de réarrangement, de racémisation, d'oxydation, d'isomérisation, etc. qui peuvent très sensiblement conduire à une dénaturation [14]. Le système équipé d'une cohobe généralement utilisé pour l'extraction des huiles essentielles est le Clevenger (Fig.3).

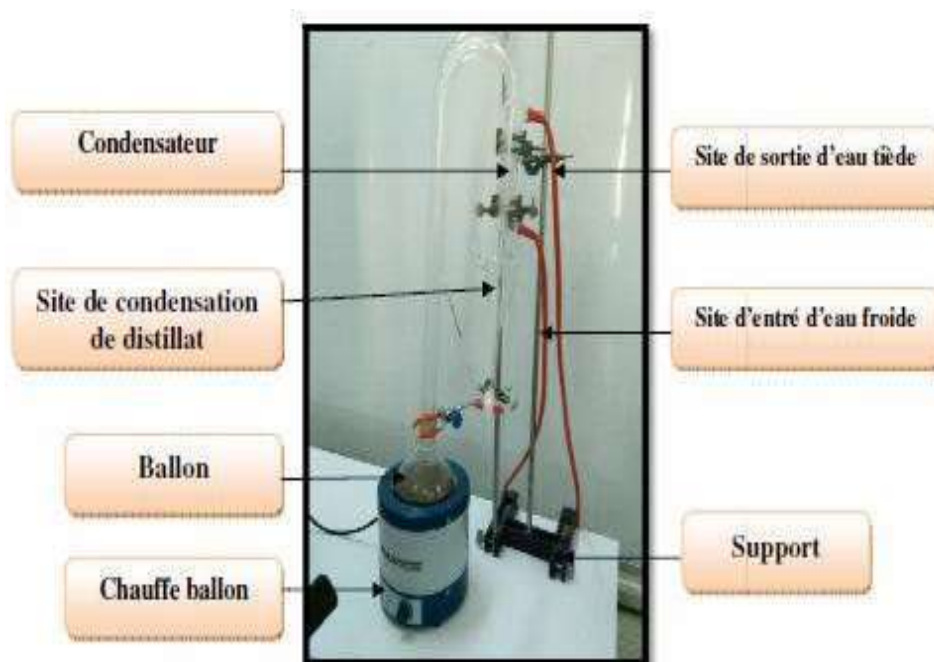


Figure (03) : Montage d'Hydrodistillation de type Clevenger.

I .7.2- Entraînement à la vapeur d'eau

L'entraînement à la vapeur d'eau est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des huiles essentielles. A la différence de l'hydrodistillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter. De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au-dessus d'une grille. Durant le passage de la vapeur à travers le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la

chaleur pour former un mélange « eau + huile essentielle ». Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique: l'huile essentielle. 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 [15].

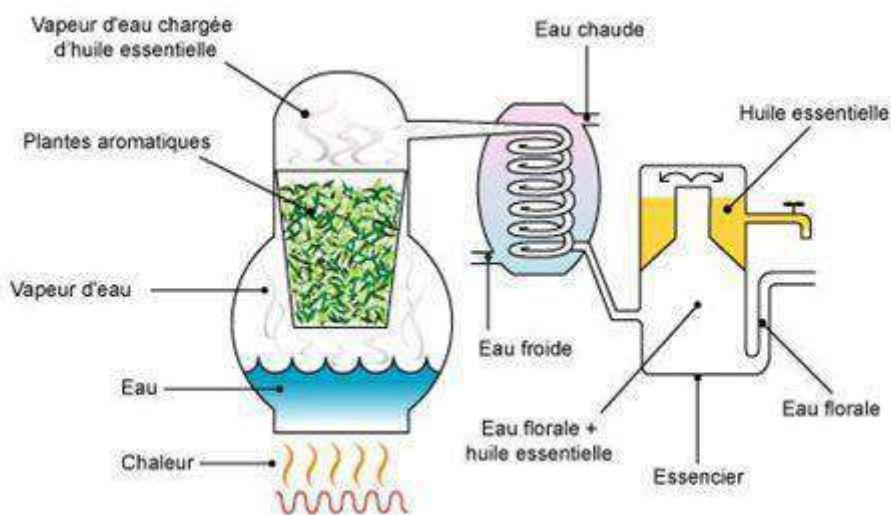


Figure (04) : Montage d'entraînement à la vapeur d'eau [16].

I.7.3- L'hydrodiffusion

Est une variante de l'entraînement à la vapeur (Fig.5). Dans le cas de l'hydrodiffusion, le flux de vapeur n'est pas ascendant mais descendant. Cette technique exploite ainsi l'action osmotique de la vapeur d'eau. Le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange « Vapeur d'eau + huile essentielle » dispersé dans la matière végétale. Comme pour l'entraînement à la vapeur d'eau, l'hydrodiffusion présente l'avantage de ne pas mettre en contact le matériel végétal et l'eau. De plus, l'hydrodiffusion permet une économie d'énergie due à la réduction de la durée de la distillation et donc à la réduction de la consommation de vapeur [15].

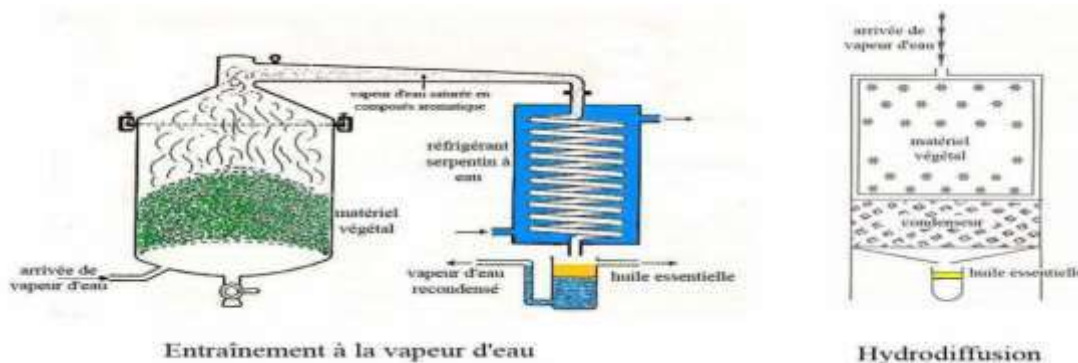


Figure (05) : Entraînement à la vapeur d'eau ascendante et descendante [15].

Figure (06) : I.7.4- Analyse chromatographique et identification des constituants dans un mélange

La séparation des composés s'effectue en général par CPG notamment pour les composés volatils (mono-et sesquiterpènes) et par HPLC pour les composés pas ou peu volatiles. Les colonnes utilisées sont souvent apolaires exemple HP-5 et DB-5 du fait des caractéristiques apolaires de la majorité des composés mono-et sesquiterpènes. La méthode couramment utilisée pour l'identification des huiles essentielles est le couplage CPG/SM. Il permet de connaître, dans la grande majorité des cas, la masse moléculaire d'un composé et d'obtenir des informations structurales relatives à une molécule à partir de sa fragmentation [17].

En parallèle, une expression mathématique générale qui donne une meilleure approximation des indices de Kovats, recommandée par la firme "Chromatographic Society" est la suivante [18]. Les indices de Kovats sont les temps de rétention relatifs des substances analysées par rapport à celles des alcanes. La formule ci-dessous décrit le calcul des indices de Kovats à partir des temps de rétentions des composés cibles et ceux des alcanes:

$$I = 100 \left[\frac{t_{Ri} - t_{Rz}}{t_{R(z+1)} - t_{Rz}} + Z \right]$$

Où *I* : indice de Kovats d'une substance A

z = nombre d'atomes de carbone de l'alcane qui sort avant le composé inconnu

t_R = temps de rétention,

i = molécule inconnue,

z = nombre d'atomes de carbone de l'alcane qui sort avant le composé inconnu


(*z* + 1) = nombre d'atomes de carbone de l'alcane qui a été élué après le composé

Inconnu [19].

I.8- Effet thérapeutique des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont largement utilisées en thérapie, les effets thérapeutiques les plus répandues dans les huiles essentielles sont résumées dans le tableau [20].

Tableau I.1 : L'utilisation thérapeutique des huiles essentielles [21].

Huile essentielle de la plante	Utilisation thérapeutique
 <p>basilic</p>	<p>-Diminue l'anxiété, améliore la concentration de la digestion, soulager les maux de tête.</p>
 <p>citron</p>	<p>Améliore la circulation, soulage-les problèmes respiratoires.</p>
 <p>Camomille</p>	<p>Contre la dépression et les insomnies, soulager Les problèmes de peau.</p>

I.9- Application des huiles essentielles

Outre l'emploi strictement médical des huiles essentielles, celles-ci sont utilisées dans de nombreux domaines tels que la parfumerie, la cosmétologie, l'agro-alimentaire et l'industrie chimique. Deux industries se partagent ce marché mondial florissant : il s'agit de l'industrie agroalimentaire et la parfumerie. Les huiles essentielles interviennent dans la fabrication :

- **Des produits alimentaires:** jus de fruits, crèmes glacées, bonbons, etc. ;
- **De tabac pour cigarettes;**
- **Des produits d'hygiène et de beauté;**
- **Des parfums, la désinfection des locaux** (elles sont antiseptiques);
- **Des colles et vernis dans l'industrie chimique.**

Chapitre II:
Généralités sur la plante
Ocimum basilicum

II .1- Introduction

Les plantes et les herbes aromatiques ont une grande importance dans plusieurs domaines de vie et depuis très longtemps.

Parmi ces plantes et herbes aromatiques le basilic, c'est une plante bienconnue et largement utilisée dans le monde et au plusieurs niveaux (plantefraiche ou bien sèche, et ses huiles essentielles) et pour plusieurs domaines et causes. [22]

II.2-Présentation d'*Ocimum basilicum*

L'*Ocimum basilicum* a pour nom commun « le basilic », le mot basilic à l'origine vient de grec basilikom qui signifie plante royale[23].

Les *Ocimum basilicum* sont des plantes à croissance rapide [24]. c'est une plante de la famille lamiacée largement utilisé comme plante condimentaire pour ces propriétés culinaires, par ailleurs cette plante est utilisée en médecine traditionnelle [25].C'est l'une des plantes médicinales importante et il existe de nombreux types, dont le basilic rose et le basilic arbustif, et ses types sont similaires en termes de composition chimique et d'effet pharmacologique cas, en particulier dans les pays asiatiques et africains.[26].



Figure (06) :Présentation de quelques variétés de basilic [35]

II.3-Noms et synonymes d'*Ocimum basilicum* :

Tableau II.1 : Les noms et les synonymes d'*Ocimum basilicum*[27].

Nom scientifiques	<i>Ocimum basilicum. L</i>
Synonymes	<p><i>Ocimum basilicum</i> var.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Glabratum benth, <i>Ocimum basilicum</i> var. -Majusbenth
Noms vernaculaires	<ul style="list-style-type: none"> - Lahbeq. - Habeq. - hamahim.
Autres noms	<ul style="list-style-type: none"> -Basilic. -Basilic commun. -Basilic officinal. -Basilic de jardin. -herbe aux sauces. -Pisto ou pesto (en Italie). -Reyhan (en Turquie)

II.4- Historique d'*Ocimum basilicum*

Le basilic est originaire d'Asie, l'Amérique et l'Inde. Au début des années 1600, les anglais utilisent basilic dans leur nourriture.[28]. Le basilic a une longue histoire de légende et est utilisé à échelle mondiale. Il est aussi référencé comme sacré dans l'Inde, car il est utilisé pour désinfecter la maison contaminée par Paludisme lequel tue les moustiques [29].

L'*Ocimum basilicum* a été cultivé et vendu dans l'Etat de New York depuis la fin de 17^{eme} siècle [30].

II .5-Origine et répartition géographique du basilic

Le basilic (*Ocimum basilicum* L.) appartient au genre *Ocimum* et à la famille des Lamiacées. C'est une plante herbacée annuelle originaire de l'Inde et de l'Asie tropicale qui'est acclimatée en Europe tout au début des temps historiques [31].

Actuellement, elle pousse à l'état sauvage dans les régions tropicales et subtropicales, incluant l'Afrique centrale et le Sud-est d'Asie [32].[33] Cependant, en Algérie elle n'existe pratiquement pas à l'état sauvage, c'est une plante plutôt très cultivée [34]



Figure (07) : Répartition géographique du basilic.

II .6-Description de la plante

Le basilic (*Ocimum basilicum* L.) est une plante herbacée annuelle avec une hauteur de 50 à 60 cm, il possède des fleurs roses et blanches. Les parties les plus utiles du basilic sont les feuilles et les graines[35].

II .6.1-La tige : est quadrangulaire, pouvant atteindre jusqu'à 50 à 60 cm d'hauteur [36].

II .6.2 -Les feuilles : sont opposées, denticulées dans la partie supérieure, ovales, cunées à la base, acuminées au sommet, elles sont petites ou large et toujours très brillantes vert pale à vert foncé [37].

II .6.3-Les fleurs : sont petites et regroupées en épis à l'extrémité des rameaux et à l'aisselle des feuilles. Elles sont de couleur crème, blanche, rose ou violacée selon la variété.[38] .

II .6.4-Les graines : sont petites (fines), oblongues et marron foncé [39].

II .6.5 -Le système racinaire : est du type pivotant.[39]

II .7- Classification d'*Ocimum basilicum*

II .7.1-Classification classique

Tableau II.2 : Classification classique d'*Ocimum basilicum* L. [39]

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	<i>Ocimum</i>
Espèce	<i>Ocimum basilicum</i> L, 1753

II .7.2- Classification phylogénétique

Tableau II.3 : Classification phylogénétique d'*Ocimum basilicum* L. [40]

Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae

II .8-Les compositions chimiques d'*Ocimum basilicum* :

Les feuilles de basilic contiennent également environ 5% de tanins, d'acide oléanolique(0,17%) et d'une petite quantité d'acide ursolique, protéines (14%), de glucides (61%), ainsi et des concentrations relativement élevées de vitamine (A, B1, B2, C et E)et l'acide rosmarinique. En outre, elles renferment des flavonoïdes (0,6 à 1,1%) dont flavonoïdes aglycones [41].

II .9- Utilisation de basilic

II .9.1- Pour l'alimentation

Comme herbe aromatique fraîche. Les feuilles sèches sont utilisées pour assaisonner des ragoûts, des dressages et des potages .Les feuilles et les jeunes tiges sont séchées, ou utilisées comme source d'huile essentielle .pour les préparations de parfums et de liqueurs ,la plante fraîche distillée donne une essence contenant de l'eucalyptol et de l'eugénol.[41].

II .9.2- En pharmacie

- Partie utilisée : feuilles et sommités fleuri
- Propriété : Stomachique, carminatif, lactagogue, stupéfiant léger
- Mode d'emploi : Infusion, poudre, essence, oenolé, cataplasme

Sédative, antispasmodique des voies digestives, diurétique, antimicrobienne, contre l'indigestion et en tant que vermifuge. Elle éloignerait les moustiques et c'est un remède contre l'héméralopie.

II .10- Valeur nutritive

Le **Tableau 4** présente les valeurs nutritives pour le basilic dans ces deux cas, frais et séché, selon la source ; Santé Canada. *Fichier canadien sur les éléments nutritifs*, 2005.

Vitamine K. Le basilic séché est une excellente source de vitamine K.

Fer. Une portion de basilic séché est une source de fer pour l'homme, mais pas pour la femme, car leur besoin respectif en fer est différent. [41]

Le basilic est riche en calcium et phosphore, Vitamines A, C ...etc. [41]

Tableau II.4 : Présentation de valeur nutritive de basilic, frais et séché

Que vaut une « portion » de basilic ?		
Poids /Volume	Frais, 15 ml/2,5g	Séché, feuilles, 15ml/2g
Calories	0,5	5
Protéines	0,7 g	0.3g
Glucides	0.1g	1.3g
Lipides	0.0g	0.0g
Fibres alimentaires	0.1g	0.9g

Chapitre III: **Matériels et Méthodes**

III.1-Matériels et Méthodes

Dans cette étude, nous avons extrait l'huile de la plante de basilic afin de connaître ces propriétés physico-chimiques, sa composition chimique et les métabolites responsable de l'activité insecticide.

III.1.1-Choix et description de la stations d'étude

Notre étude a été réalisée dans la région de Rouissat , une commune les plus importantes de la Wilayat de Ouargla, située à 31°de latitude et 5°de longitude et 31°56 12 Nord, et 5°20 7 Est , et d'une hauteur de 129 m.

Elle est caractérisée par un climat désertique.



Figure (08) : Situation géographique de région de Rouissat

III.1.2-Matériel végétal

La culture principale est constituée de basilic une des plantes aromatiques importantes, il en existe plusieurs types, dont le basilic rose et le basilic arbustif, il se caractérise par la production d'huiles essentielles.



Figure (09) : Aspect morphologique de l'espèce *O. basilicum* de la région de Rouissat (photo personnelle)

III.2-Méthodologie de travail

III.2.1-Echantillonnage

L'échantillon a été prélevé le 26-02-2022 ; d'un jardin familiale à Rouissat . Après avoir terminé le processus de collecte, la plante est séchée pendant deux jours à l'air et l'ombre cette plante a servie pour l'extraction de l' huile essentielle. L'extraction est réalisée au laboratoire de génie des procédés pôle 03 de l'université Kasdi Merbah Ouargla.

III.2.2-Protocole expérimental :

III.2.2.1-L'hydrodistillation

L'huile essentielle a été extraite à l'aide d'un appareil appelé Clevenger (Figure 10), Après avoir placé la plante dans un ballon en verre de capacité (2 litres), on a rempli le ballon avec l'eau à 2/3 de sa capacité le ballon est placé dans un chauffe ballon et sous l'influence d'une source de chaleur, l'eau bout et s'évapore, transportant l'huile essentielle, sous l'effet d'échangeur la vapeur se condense et récupérée dans une ampoule à décanter. L'huile est séparée de l'eau sous l'effet de la différence de densité le temps de l'extraction dure deux heures L'huile

essentielle obtenue est recueillie dans une bouteille en verre fumé est stocker au frigo à une température de 8° C cette HE à servie aux analyses physico-chimiques et chromatographiques.



Figure (10) : Montage d'hydrodistillation utilisé lors d'extraction

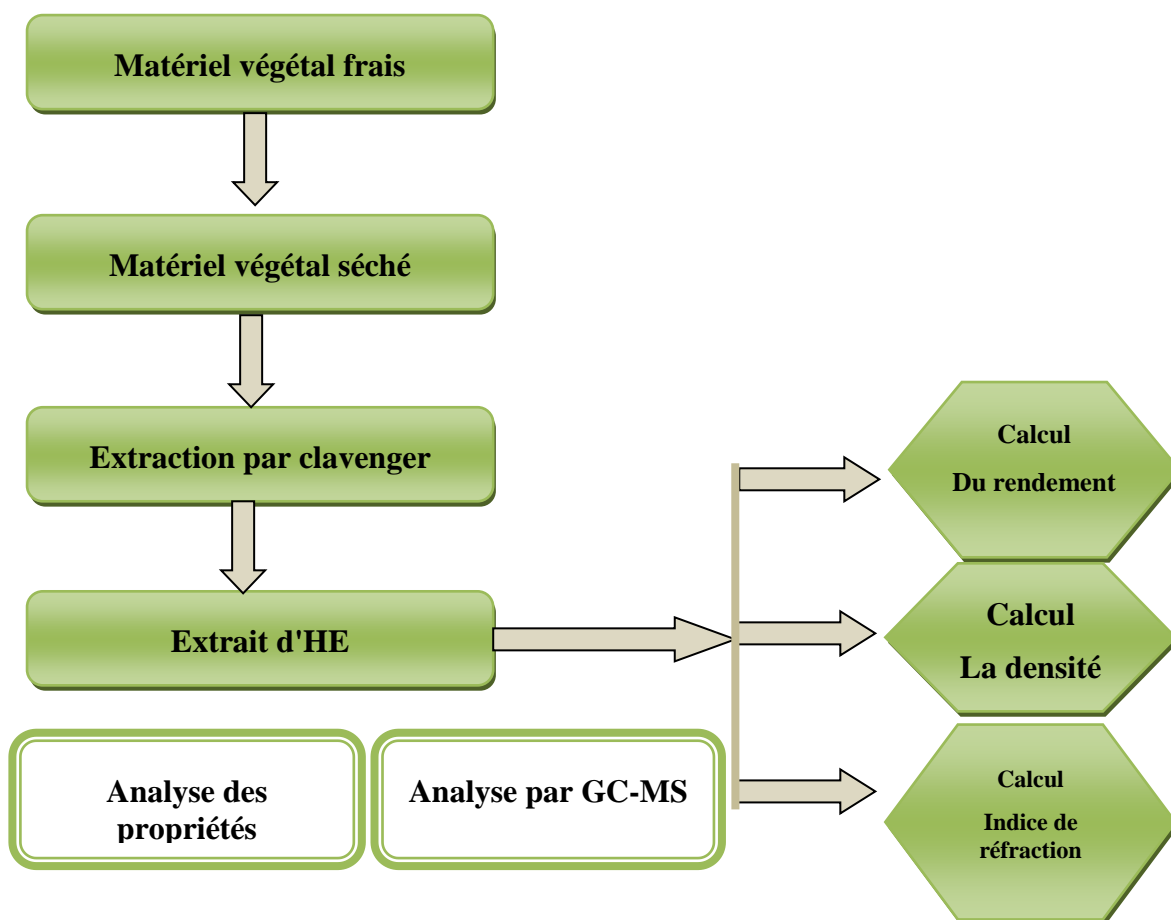


Figure (11) : Protocole d'extraction par hydrodistillation.

III.3-Propriétés organoleptiques de l'huile essentielle

Chaque extrait est caractérisé par ces propriétés organoleptiques telles que l'odeur, l'aspect et la couleur.

III.3.1-L'odeur :

L'odorat est un sens chimique très sensible et l'habileté des parfumeurs à les classer et à les caractériser.

III.3.2-La couleur :

La coloration d'une huile essentielle dépend des produits qui la constituent.

III.3.3-L'aspect physique :

L'aspect d'un extrait dépend des produits qui le constituent, les quels peuvent se Présenter sous forme solide, liquide ou bien solide Mesure des propriétés physico-chimiques de HE Après avoir recueilli l'huile essentielle, nous avons mesuré ses propriétés à l'aide d'un réfractomètre à une température de 18°C et afin de calculer l'indice de réfraction à une température de 20°C.

Tout d'abord, nous nettoyons bien l'appareil à l'aide d'acétone, nous prélevons des gouttes d'huile à travers une pipette pasteur en verre et la plaçons sur l'appareil.

Nous lisons l'indice de réfraction sur l'appareil. Réfractomètre obbi



Figure (12) : Réfractomètre Obbi

III.4-Calcul du rendement

Le rendement est calculé par la relation suivante :

$$R\% = (HE) / (MS) \times 100$$

Où : R : Rendement exprimé en pourcentage (%).

m (HE) : masse d'huile essentielle obtenue en gramme (g).

m (MS) : masse de matériel végétal sec utilisé en gramme (g).

III.5-La densité :

La densité a été mesuré par méthode gravimétrique la relation de calcul de la densité est la suivante :

$$d^{20} = d^{t \text{ exp}} + (t \text{ exp} - 20) * 0,00068$$

d²⁰: Densité à 20 °C

d^{exp}: La densité expérimentale

t exp: Température expérimentale

III.6-Indice de réfraction



$$n^{20} = n^{t \text{ exp}} + (t \text{ exp} - 20) * 0.00045$$

n²⁰: Indice de réfraction à 20 °C

n^{exp}: Indice de réfraction expérimental

t exp: Température expérimentale

Tableau III.1 : Résultats obtenus pour l'huile essentielle de l'espèce *Ocimum basilicum*

	Matériel végétal	Ocimum basilicum
HE		
Couleur	Jaune clair	
Odeur	Piquante forte	
Aspect	Liquide	
Rendement	3%	
La densité	0.91656	
Indice de réfraction	1,4869	

Analyses physico- chimique	Feuilles	Normes AFNOR
Rendement	3	1-3
Densité	0.916	0.900-0.940
Indice de réfraction	1.486	1.4500-1.6000

III.7-Analyse chromatographique GC/MS

III.7.1-Introduction :

La chromatographie est un procédé physico-chimique de séparation, au même titre que

La distillation, la cristallisation ou l'extraction fractionnée, des constituants d'un mélange homogène liquide ou gazeux. [37]

Dans toute séparation par chromatographie, l'échantillon est transporté par une phase Mobile ; un gaz, un liquide ou un fluide supercritique. On force l'écoulement de cette phase mobile à travers une phase stationnaire non miscible immobilisée dans une colonne ou sur une surface solide. Les deux phases sont choisies de manière de l'échantillon se partagent à divers degrés entre la phase stationnaire et mobile.

Les espèces fortement retenues par la phase stationnaire se déplacent beaucoup plus lentement que la phase mobile tandis que, à l'opposé celles qui sont faiblement retenues se déplacent plus rapidement. Cette différence de mobilité provoque la séparation des constituants de l'échantillon en bandes ou zones discrètes que t'on peut analyser qualitativement ou quantitativement.[38]

Analyses par chromatographie en phase gazeuse couplé à spectromètre de masse GC/MS

Les analyses chromatographiques qui détectent les composés chimiques de notre huile essentielle ont été faites par un appareil de chromatographie en phase gazeuse GC/MS le chromatographe adopté est un Bruker SCION 436 GC/MS, couplé à une masse tension d'ionisation quadripolaire du spectromètre de 70ev. La colonne qui est utilisé est un HP- 5MS ; 5% Phenyl Methyl Siloxane avec une longueur de 30 m et un diamètre intérieur de 0,25 mm. L'épaisseur du fil étant de 0,25 mm.

III.7.2-Principe

Le mélange des composés est introduit dans la colonne sous forme de vapeur .la phase mobile est un gaz chimiquement inerte, appelé gaz vecteur (transporteur) .

Celui-ci entraîne avec lui le mélange de composés à travers la colonne chauffé qui contient une phase stationnaire. Les composés du mélange traversent la colonne à des vitesses différentes. Lorsqu'ils arrivent à la sortie de la colonne, ils sont détectés par un détecteur qui transmet un

signal électrique à un enregistreur.les résultats apparaissent sur le chromatogramme sous forme de pics



Figure (13) : L'appareil de chromatographie en phase gazeuse couplé à spectromètre de masse GC/MS

Chapitre VI:

Résultats et discussions

Résultats et discussions

VI.1 -Détermination de la composition chimique d'HE

Les résultats des analyses par et CG/SM de l'huile essentielle extraite des feuilles de basilic sont présentés dans le Tableau 7 ; 36 constituants sont identifiés représentant un total de 94,26 % de cette essence.

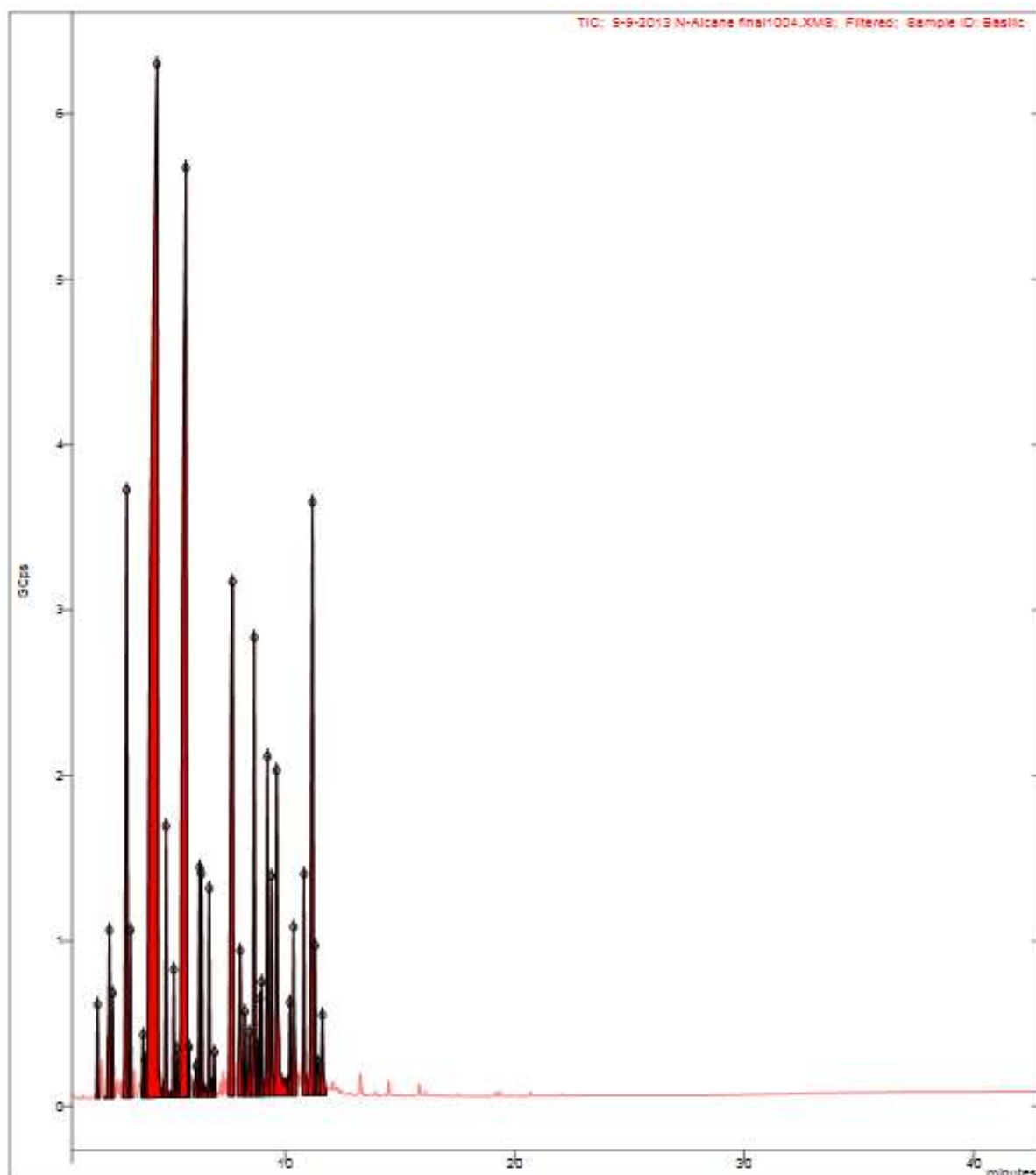


Figure (14) : Chromatogramme en GC/SM de HE des feuilles de basilic

Tableau VI.1- Composition chimique de HE des feuilles de basilic

<i>Compound Name</i>	<i>RT</i>	<i>Area %</i>	<i>Composition maoritaire</i>
.alpha.-Pinene	1.813	0.54	
Camphene	1.998	0.23	
Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(1-	2.264	0.38	
.beta.-Pinene	2.332	1.10	
.beta.-Myrcene	2.464	0.62	
Eucalyptol	3.089	5.48	
.beta.-Ocimene	3.257	1.00	
Linalool	4.417	31.20	Linalool
d-2-Bornanone	4.798	1.56	
Isoborneol	5.136	0.77	
1-Terpinen-4-ol	5.261	0.30	
Estragole	5.675	17.47	Estragole
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	5.889	0.24	
(-)-Carvone	6.113	0.17	
Geraniol	6.270	1.46	
p-Allylphenol	6.353	1.56	
3-Allyl-2-methoxyphenol	7.698	6.83	3-Allyl-2methoxyphenol
Methyl cis-cinnamate	8.028	0.90	
Eugenylmethylether	8.232	0.49	
Caryophyllene	8.423	0.37	
trans-.alpha.-Bergamotene	8.649	3.02	
Cadina-3,5-diene	8.773	0.25	
(E)-.beta.-Famesene	8.882	0.56	
cis-Muurola-4(15),5-diene	8.965	0.66	
(1R,2S,6S,7S,8S)-8-Isopropyl-1-methyl-3	9.219	2.41	
(1S,2E,6E,10R)-3,7,11,11-Tetramethylbi	9.388	1.41	
.beta.-copaene	9.622	2.37	
cis-Calamenene	9.681	0.32	
(1R,5R)-4-Methylene-1-((R)-6-methylhept	9.734	0.35	

1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethy	10.199	0.52	
(-)-Spathulenol	10.363	1.38	
Caryophylleneoxide	10.716	0.16	
Epicubenol	10.809	1.26	
.tau.-Cadinol	11.191	5.58	.tau.-Cadinol
.alpha.-Cadinol	11.289	0.91	
.alpha.-Bisabolol	11.613	0.56	
		94.26%	

RT : temps de rétention

Tableau VI.2- Les compositions majoritaires de l'huile essentielle

Noms de molécule	%	Tr (min)
Linalol	31.20	4.417
Estragole	17.47	5.675
3_Allyl_2_methoxyphenol	6.83	7.698
Taucadinol	5.58	11.191



Figure (15) : Répartition en % de principale famille de composés de l'huile essentielle d'O. basilicum

Les résultats de l'analyse chimique montrent que l'huile essentielle d'O. basilicum contient de linalol (31.20%) comme constituant majoritaire responsable de l'activité Biologique (Pouvoir Bio-pesticide).

conclusion Générale

Conclusion Générale

L'objectif de notre travail est la valorisation des huiles essentielles de Basilic de la région de Rouissat Ouargla pour bénéficier de cette plante aromatique et médicinale .

Pour l'obtention des huiles essentielles, la technique utilisée est « hydrodistillation » elle a été conseillée par la littérature. Elle nous a permis d'obtenir notre huile essentielle avec un bon rendement (3%) et de meilleure qualité. C'était confirmé par l'analyse de GC/MS.

Les propriétés physicochimiques telles que les propriétés organoleptiques, la Densité, l'indice de réfraction sont conformes aux huiles essentielles de Basilic, en outre sont conformes aux normes AFNOR.

Le pouvoir biopesticide est attribué à **Linalol** , produit majoritaire dans l'huile essentielle du Basilic, très connu pour son pouvoir biopesticide.

Comme recommandations on souhaite que les résultats de ce travail de mémoire soient valorisés et trouvent des applications sur terrain dans un proche avenir.

REFERENCE

- [1] محمود صالح سراج علي، يونس محمد الحسن. تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية. التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل. 2002.
- [2] زردومي سليمان. *Artemisia campestris* L. في منطقة اريس. دراسة تشريحية ودراسة النشاطية ضد بكتيرية والصد تاكسدية لزيته الاساسي . جامعة فرحات عباس سطيف. 12015 ص 46
- [3] **Khoualdi i ,Boughrara n.** L'effet de l'extrait d'Ocimum basilicum sur quelques paramètres biochimiques et reproductifs chez les rats intoxiqués par le mercure. **Mémoire de mestre. Université Larbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi. 2018.** P31.
- [4] **SALMI R, GHADBANE A.** Etude phytochimique et biologique de l'espèce *Ocimum basilicum* dans la région de Msila. **Mémoire de mestre. UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA. 2020.** P2.
- [5] **khamouli o, Grazza b.** Détection et comparaison de composition chimique de plusieurs variétés de basilic *Ocimum basilicum* L. cultivées en trois régions différentes de sud de l'Algérie. **Mémoire de mestre. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA. 2007.** p89.
- [6].**Balzrodolphe, 1986.** Les huiles essentielles et Comment les Utiliser. Ed Lavoisier. Paris.
- [7].**Pibiri M. C., 2006.** Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. Thèse N° 3311, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.
- [8].**Bruneton J., 2008.** Pharmacognosie-phytochimie, plantes médicinales, 2^{ème} éd., Paris, Tec & Doc – Edition médicales internationales, p1188
- [9].**Endrias A., 2006.** Bio-raffinage de plantes aromatiques et médicinales appliqué à l'*Hibiscus sabdariffa*L. et l'*Artemisiaannua*. Thèse N° 2340, Docteur de l'institut national polytechnique de Toulouse.
- [10].**Bruneton J., 2008.** Pharmacognosie-phytochimie, plantes médicinales, 2^{ème} éd., Paris, Tec & Doc – Edition médicales internationales, p1188
- [11]:**Bernard.T, Periau.F, Brav.O, Delmas.M&Gaset A** (1988) Extraction des huiles essentielles. Chimie et Technologie. Information chimie,1988.
- [issues de la plante médicinales et de métabolites secondaires isolés de champignons12]: **FROUHAT.F** « caractérisation chimique, activités biologique de substances naturelles edophytes », **Thèse doctorat université Mohamed v Rabet, Maroc, 2015**

- [13] **ZHIRI A. BAUDOUX D.** Essentielles chémotypées et leurs synergies: a r o m a t h é r a p i e s c i e n t i f i q u e Edition Inspir Development - rue Goethe, 1 - L-1637 Luxembourg; ISBN : 2-919905-27-9. **2005.**
- [14] **Bruneton J.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Techniques et Documentation. 3ème Ed. Lavoisier. Paris, **1999.** 199-388.
- [15] **MARIE ELISABETH LUCC . (2005)** - Thèse sur : Extraction sans solvasnt assistée par Microondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles, **université de la Batna .2016 .mémoire de Master.**
- [16]. **LONGEVIALLE P. 1981.** Spectrométrie de masse des substances organiques, Masson.
- [17].**EVANS M.B. AND HAKEN J.K.** Recent Developments in the Gas Chromatographic retention Index Scheme. J. Chrom. 472 93-127. *Experimentia*, **1989.** 46: 660-670
- [18] **CONSTANTIN E.** Spectrométrie de masse. Lavoisier Tec & Doc, Paris. **1996.**1-14.
- [19] **Teisseire, P.J.** Chimie des substances odorantes.Technique et documentation-Lavoisier. 1991.
- [20] **TAHARI.B, SAADOU.Z.** Détermination des propriétés organoleptiques et physicochimiques des huiles essentielles: *Rosmarinus officinalis, Origanum majorana, Mentha pulegium (Lamiacees)*. **Mémoire de master 2.Université DJILALI Bounaama KHEMIS MILIANA. 1991.**
- [21] **Bruneton.J.** 1993. Pharmacognosie et phyto-chimie plantes médicinales.2ieme édition Paris, France, Lavoisier.
- [22] **Bruneton.J .** Pharmacognosie, phytochimie. Plante médicinales,Edition Technique et documentation, 3ème Edition Lavoisier, Paris. 2004.
- [23] **khamouli.o, Grazza.b.** *Détection et comparaison de composition chimique de plusieurs variétés de basilic Ocimum basilicum L. cultivées en trois régions différentes de sud de l'Algérie.* **Mémoire de mestre .UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA. 2007. P4**
- [24] **Mohammed chenni.** Etude comparative de la composition chimique de l'activité biologique et l'huile essentielle des feuilles du basilic " *Ocimum basilicum .L* " extraite hydro-distillation et par micro-ondes. **Thèse de doctorat : université Ahmed Benbella, Département de chimie. 2016.**

- [25] **Métali, Mouna et Kerras, Kheira.** Etude des activités antibactériennes et antioxydantes des extraits d'*Ocimum basilicum* (basilic) dans la région de Ain Defla. **Mémoire de Master. Khemis Miliana . Université Khemis Miliana. 2016.**
- [26] احسان عبد العزيز ع, 2015- تأثير الاكسجين IAA ومستخلصات الطحالب البحرية في صفات الزيت والمواد الفعالة لنبات الريحان (*Ocimum basiicum L.*) ,مجلة تكريت للعلوم الصرفة, جامعة تكريت العراق ص 9.
- [27] **Belkamel A. et al.** Proprety of basilica. 2008.155(4), 467–476.
- [28]. **Mueen, Ahmed. et al.** Biological properties of the sweet basil (*Ocimum basilicum*). British Journal of Phrmaceutical Research, 7(5) .2015. p. 336-33
- [29] **Rajamanickam, Karthika. et al.** Phytochemical Analysis , Antioxydant and Antibacteriel Activities of two traditionally used Indian medicinal plants. Asian Journal of Biology, 4(5). 2017. p.1-11.
- [30] **AIT-YOUCCEF M .** Plantes médicinales de Kabylie. Ed. Ibis Press. Paris. **2006.** 350P.
- [31] **SIMON J.E. MORALES M.R. PHIPPEN W.B. VIEIRA RR.F. et HAO Z.** « *Basil :a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb* »,In janick,Ed :Perspectives on new corps and new uses,Ashes press ;Alexendria,VA, USA. **1999**,p : PP499-505.
- [32] **BAUWENS P.** Le Basilic : botanique, culture et gastronomie. Édsud. Belgique. **2006 .**
- [33] **ALI-DELILLE L.** Les plantes médicinales d'Algérie.2ème Ed.BERTI, Alger. **2010.** PP52-226
- [34] **Pousset.L.J.** *Plantes médicinales d'afrique : Comment les reconnaitre et les utilisés ?*, Ed : La calade.UE. **2004 .** p 287 (187-188)
- [35] **Arabici O. et Bayram E.** The effect of nitrogen and different plant density on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum L.* (Basil). *Asian Network for Scientific Information.* **2004.** 3(4), 255-262.
- [36] **Site 4 : <http://fr.wikipedia.org>**
- [37] **Ouibrahim Amira.** Evaluation de l'effet antimicrobienne et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Lorus vobilis L., Ocimum basilicum L.* et *Rosmarinus officinalis L.*) de l'Es algerien. **Thèse de doctorat . Université Bordj Mokhtar –Animal. 2015.**

[38] **Viorica H.** Polyphenols of *Ocimum basilicum* L. *Chujul Med.* vol 60.1987. p. 340-344.

[39] **Magness, J.R., G.M. Markle, C.C. Compton** . Food and feed crops of the United States. Bul. 828 New Jersey Agr. Expt. Sta. 1971.

[40] **F. ROUESSAC, D. CRUCHE.** analyse chimique méthodes et techniques instrumentales modernes , 6 édition, DUNOD éditions, Paris. 2004 . p 7,105.

[41] **SIMON J.E. MORALES M.R. PHIPPEN W.B. VIEIRA RR.F. et HAO Z.** « *Basil :a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb* »,In Janick,Ed :Perspectives on new crops and new uses,Ashes press ;Alexendria,VA, USA. **1999.** p : PP499-505.

Annexes :



Huile essentielle des feuilles de basilic



La densité mètre

Composition chimique d'huile essentielle des feuilles de basilic

Compound Name	RT	Area%	CAS#
.alpha.-Pinene	1.813	0.54	80-56-8
Camphene	1.998	0.23	79-92-5
Bicyclo[3.1.0]hexane,4-methylene-1-(1-	2.264	0.38	3387-41-5
.beta.-Pinene	2.332	1.10	127-91-3
.beta.-Myrcene	2.464	0.62	123-35-3
Myrcenylacetat	2.673	0.09	None
1,3-Cyclohexadiene,1-methyl-4-(1-meth	2.832	0.10	99-86-5
Eucalyptol	3.089	5.48	470-82-6
.beta.-Ocimene	3.257	1.00	13877-91-3
.gamma.-Terpinene	3.408	0.16	99-85-4
Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethyl	3.798	0.22	586-62-9
Linalool	4.417	31.20	78-70-6
Fenchol,exo-	4.514	0.14	22627-95-8
Myroxide	4.706	0.08	28977-57-3
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one,1,7,7-trimet	4.798	1.56	464-48-2
Isoborneol	5.136	0.77	124-76-5
3-Cyclohexen-1-ol,4-methyl-1-(1-methyl	5.261	0.30	20126-76-5
Estragole	5.675	17.47	140-67-0
Fenchylacetate	5.798	0.27	13851-11-1
2,6-Octadien-1-ol,3,7-dimethyl-,(Z)-	5.889	0.24	106-25-2
2,6-Octadienal,3,7-dimethyl-,(Z)-	6.051	0.08	106-26-3
(-)-Carvone	6.113	0.17	6485-40-1
Geraniol	6.270	1.46	106-24-1
Phenol,4-(2-propenyl)-	6.353	1.56	501-92-8
Citral	6.477	0.09	5392-40-5
Bornylacetate	6.684	1.19	76-49-3
No Match	6.803	0.11	None
2,5-Diethylphenol	6.916	0.25	876-20-0
Myrtenylacetate	7.179	0.09	1079-01-2
Elemeneisomer	7.292	0.15	None
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol,1,3,3-tri	7.423	0.11	57709-95-2
.alfa.-Copaene	7.488	0.09	None
Phenol,2-methoxy-3-(2-propenyl)-	7.698	6.83	1941-12-4
Phenol,2-methoxy-3-(2-propenyl)-	7.811	0.07	1941-12-4
.alfa.-Copaene	7.881	0.19	None
(R)-lavandulylacetate	7.961	0.25	None
Methylcis-cinnamate	8.028	0.90	19713-73-6
Cyclohexane,1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(8.071	0.20	110823-68-2
.beta.-copaene	8.120	0.11	None
Benzene,1,2-dimethoxy-4-propenyl-,(Z)-	8.232	0.49	6380-24-1

Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene,2,6-dimethyl-6	8.362	0.13	17699-05-7
Caryophyllene	8.423	0.37	87-44-5
(3R,3aR,7R,8aS)-3,8,8-Trimethyl-6-meth	8.477	0.09	79120-98-2
(1R,2S,6S,7S,8S)-8-Isopropyl-1-methyl-3	8.554	0.09	18252-44-3
trans-.alpha.-Bergamotene	8.649	3.02	13474-59-4
(1S,5S)-4-Methylene-1-((R)-6-methylhept	8.716	0.10	58319-04-3
(1S,4S,4aS)-1-Isopropyl-4,7-dimethyl-1,2	8.773	0.25	267665-20-3
5,9-Undecadien-2-one,6,10-dimethyl-,(8.811	0.09	3796-70-1
(E)-.beta.-Famesene	8.882	0.56	18794-84-8
cis-Muurolo-4(15),5-diene	8.965	0.66	157477-72-0
(1R,4R,5S)-1,8-Dimethyl-4-(prop-1-en-2-	9.015	0.08	729602-94-2
(1R,4R,5S)-1,8-Dimethyl-4-(prop-1-en-2-	9.126	0.07	729602-94-2
(1R,2S,6S,7S,8S)-8-Isopropyl-1-methyl-3	9.219	2.41	18252-44-3
(1S,2E,6E,10R)-3,7,11,11-Tetramethylbi	9.388	1.41	24703-35-3
.beta.-copaene	9.622	2.37	None
cis-Calamenene	9.681	0.32	72937-55-4
(1R,5R)-4-Methylene-1-((R)-6-methylhept	9.734	0.35	None
.beta.-copaene	9.809	0.10	None
Naphthalene,1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,	9.868	0.07	24406-05-1
(3S,3aR,3bR,4S,7R,7aR)-4-Isopropyl-3,7	10.109	0.09	23445-02-5
1,6,10-Dodecatrien-3-ol,3,7,11-trimethy	10.199	0.52	40716-66-3
.beta.-Guaiene	10.255	0.06	88-84-6
(-)-Spathulenol	10.363	1.38	77171-55-2
(5S,6R,7S,10R)-7-Isopropyl-2,10-dimeth	10.560	0.08	72203-99-7
Caryophylleneoxide	10.716	0.16	1139-30-6
Epicubenol	10.809	1.26	19912-67-5
.tau.-Cadinol	11.191	5.58	5937-11-1
.alpha.-Cadinol	11.289	0.91	481-34-5
7-epi-trans-sesquisabinenehydrate	11.443	0.20	None
.alpha.-Bisabolol	11.613	0.56	515-69-5
2,6,11-Dodecatrienal,2,6-dimethyl-10-m	11.699	0.06	60066-88-8
2-Pentadecanone,6,10,14-trimethyl-	13.261	0.11	502-69-2
Pentadecanoicacid	14.506	0.10	1002-84-2
Phytol	15.843	0.07	150-86-7