



Faculté des Science

Département de Biologie

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Spécialité : Biochimie Appliquée

Filière : biologie

Thème

Caractérisation phytochimique de parite aérienne et
des huiles essentielles de *Lavandula stoechas L.*
(*Lamiaceae*) de la région de Timezrit (Boumerdes)

Présenté par :

M^{elle} TIACHADINE Wissam

M^{elle} MENDIL Malika

Devant le jury :

Mr. BELLOUT Y.	MCB	UMBB	Président
Mme BENDIFALLAH L.	MCA	UMBB	Promotrice
Mr. DAHMANI M.	MAA	UMBB	Examineur

Année Universitaire : 2016/2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions DIEU le tout puissant avoir donné le courage, la volonté, et la force pour l'élaboration de ce travail.

Nous remercions Mme Fethia Fazouane professeur au département de Biologie (UMBB).

Nous exprimons notre gratitude et notre profonde reconnaissance à notre promotrice Mme Bendifallah Leila, Maitre de conférences au département de Biologie (UMBB) pour les conseils quelle nous a prodigué et son suivi tout le long de notre travail, sa patience.

Nous tenons aussi à remercier Mr Bellout Yacine, Maitre de conférences au département de Biologie (UMBB) d'avoir accepter de présider le jury.

Nous exprimons notre gratitude à Mr Dahmani Mohamed, Maitre assistant au département de Biologie (UMBB) d'avoir accepter d'examiner ce mémoire.

Nous remercions vont également aux techniciens de laboratoire du CRD, la technicienne Sara du laboratoire LTDPMBB (UMBB).

Enfin sans oublier tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce modeste travail.

Merci à tous.

Dédicace

J'ai le grand honneur de dédier ce travail :

Au bon Dieu qui m'a donné la force et le courage de continuer et qui m'a éclairé le chemin tout le long de ma vie.

A ceux qui m'ont donnée la vie, la lumière de mes yeux « mes très chers parents « qui m'ont entourée de leur amour, leur soutien et leur affection et qui m'ont énormément aidée pour ma réussite.

Avec toute ma fidélité et tout mon amour pour vous, mes parents, je ne pourrai jamais égaler votre mérite et je prie Dieu de me les protéger.

A mes très chers frères (AMINE. ABDEALLAH)

A mes très chères sœurs (LIDIA. AMIRA).

Egalement à mes Grands-mères, grands-pères.

A mes oncles, mes tantes, cousins, cousines, et toute ma famille sons exception.

A tous mes amies.et A toute personne qui j'aime et qui m'aime.

A ma chère binôme : MALIKA.

Toute la promotion de biochimie 2016-2017.

A toute personne m'ayant aide ou soutenue.

Wissam

Dédicaces

A l'aide de dieu tout puissant , qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A mes parents qu'ils trouvent ici toute ma gratitude pour leur soutien tout le long de mes études :

A mon très cher père, qui fait le plus brave des hommes , et m'aidant à aller de l'avant vers le meilleur , en connaissance de tous les sacrifices, les efforts, l'amour et la gentillesse qu'il m'a toujours apporté.

A ma très chère mère qui a été disponible à mes côtés pour m'avoir atteint le stade où je suis arrivé aujourd'hui, et qui m'a comblé d'affection, d'amour, de tendresse, sa patience et ses encouragements.

Je ne saurais jamais vous remercier pour votre soutien et confiance sans faille. Que vous trouvez ici l'expression de ma gratitude. Que dieu vous bénisse et vous accorde une très longue vie.

A mon très chères sœurs : Nissa, Hannen, Ghania, Souhila.

A mon très chers frères : Redouan, Mourad, Abdaraheman, Billel.

Mon cher Binom wissam pour leur patience dans les moments les plus difficiles, ainsi que toutes leur familles

Mes chère amies Sabrina, Lynda, Selma .

Toute la promotion de Biochimie 2016-2017

A toute personne m'ayant aidé ou soutenue.

Malika

Liste de abréviation

% : pourcentage

G : gramme

ml : Millilitre

N : Normalité (équivalent/litre

m : Mètre.

OH : Le radical hydroxyle

C : carbone

HEs : Les huiles essentielles

S : stoechas

°C : Degrés Celsius.

Fig : figure

Tab : tableau

L : lavandula

Tab : tableau

min : minuté

UV : Ultraviolet

N :Normalité (équivalent /litre).

AFNOR : Association Français de Normalisation

CPG/SM : Chromatographie en Phase Gazeuse/Spectrométrie de Masse (SPG/SM)

RI : Tempts de Rétetion

sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. - Généralités sur les plantes médicinales	3
I.1.1. Phytothérapie	3
I.1.2. Plante médicinale et aromatique.....	3
I.1.3. Aperçu sur la famille des Lamiaceae.....	3
I.2. Données sur <i>Lavandula stoechas</i> L	3
I.2.1. Historiqu.....	3
I.2.2. Description botanique de <i>Lavendula S.</i>	4
I.2.3. Classification	4
I.2.4. Répartition géographique de <i>Lavandula stoechas</i>	5
I.2.5. Les espèces de lavandes le plus couramment utilisées en phytothérapie ...	6
I.2.6. Utilisation thérapeutique de <i>Lavandula stoechas</i>	7
I.3. Composition photochimique des plantes	7
I.3.1. Métabolites primaires.....	7
I.3.2. Métabolites secondaires.....	7
I.3.2.1. Alcaloïdes.....	7
I.3.2.2. Polyphénols.....	7
I.3.2.3. Les saponines.....	8

I.4. Les huiles essentielles	8
I.4.1. Historique	8
I.4.2. Définition.....	9
I.4.3. Localisation dans les plantes	10
I.4.4. Activités des huiles essentielles	10
I.4.5. Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	11
I.4.5.1. Distillation en présence d'eau	11
I.4.5.2. Autres méthodes.....	13
I.4.6. Conservation des huiles essentielles	14

Chapitre II: Matériel et Méthodes

II.1. Matériels.....	15
II.1.1. Matériel non biologique	15
II.1.2. Matériel biologique	15
II.1.2.1 : matériel végétal.....	15
II.2. Méthodes	15
II.2.1. Caractérisation de la région de récolte	16
II.2.2. Préparation de la plante	17
II.2.3. Screening phytochimique	18
II.2.3.1. Préparation de l'infusé à 5%	18
II.2.3.2. Tests d'identification	19
II.2.3.2.1. Identification des tanins totaux.....	19
II.2.3.2.2. Identification des glucosides	19
II.2.3.2.3. Identification des anthocyanes	19
II.2.3.2.4. Identification des leucocyanes	20
II.2.3.2.5. Identification des mucilages.....	20
II.2.3.2.6. Identification des iridoïdes.....	20
II.2.3.2.7. Identification des coumarines.....	20

II.2.3.2.8. Identification de l'amidon.....	20
II.2.3.2.9. Identification de quinone libre	20
II.2.3.2.10. Identification de saponoside.....	20
II.2.3.2.11. Identification de l'alcaloïde.....	20
II.2.3.2.12. Identification des prothocyanidols	20
II.2.3.2.13. Identification des flavonoïdes	21
II.2.3.2.14. Identification des protéines	21.
II.2.4. Huiles essentielles	21
II.2.4.1. Extraction par hydro distillation des huiles essentielles de <i>lavandula stoechas</i> L.	21
II.2.4.2. Extraction par solvant	23
II.2.4.3. Calcul de rendement.....	24
II.2.4.4. Caractérisation des huiles essentielles	24
II.2.5. Analyse semi-quantitative par chromatographie en phase Gazeuse couplée à la Spectroscopie de Masse (CG/SM)	24

Chapitre III. Résultats et discussion

III.1. Résultats de screening phytochimique de la plante de <i>lavandula stoechas</i> ...	26
III.2. Extraction et caractérisation de l'HE de la <i>L. Stoechas</i>	29
III.2.1. Extraction de l'huile essentielle	29
III.2.2. Caractérisation de l'huile essentielle.....	30
III.2.2.1. Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle du <i>lavandula</i> ..	30
III.2.2.2. Chromatographie en phase gazeuse couplé à la Spectrométrie de Masse ...	
Conclusion.....	36
Référence bibliographique.....	37

Annexe.

Résumé

Introduction

Les plantes sont une source immense de molécules chimique complexes exploités par l'homme dans plusieurs industries telle que l'industrie cosmétique, l'industrie agro – alimentaire et l'industrie pharmaceutique .

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations, dans toutes les régions du monde. L'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médécinale dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires (Maan Bahadur *et al.*, 2010).

En effet, une plante est dite médicinale lorsque l'un de ses organes par exemple la feuille possède des activités pharmacologiques pouvant conduire à des emplois thérapeutiques. La flore Algérienne est caractérisée par sa diversité florale : Méditerranéenne, saharienne et une flore paléotropicale estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Certaines de ces espèces sont endémiques ce qui a donné à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable (Gaussen, 1982).

Le genre *Lavandula* est un membre important de la famille des Labiateae (Lamiaceae) et se compose d'environ 28 espèces, qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne (Barrett,1996 ; Maganga, 2004).

Les espèces de lavande sont d'une grande valeur marchande due à leur arôme plaisant. La matière végétale et son huile essentielle sont principalement utilisées en parfumerie, cosmétique et en industrie alimentaire. L'importance médicinale de la plante est bien documentée et les extraits préparés à partir de cette plante sont enregistrés dans beaucoup de pharmacopées (Sultan *et al.*, 2008).

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne, on s'est intéressé aux espèces de la famille des Lamiaceae ou Labiateae. La plante sur laquelle a porté notre choix est une espèce d'armoise «*Lavandula stoechas* L. », utilisée en médecine traditionnelle .

déjà depuis les temps les plus reculés et est connue d'un point de vue scientifique .

L'objectif de ce travail consiste à étudier la plante *Lavandu stoechas* L. récoltée de la montagne Timezrit en prenant en compte la caractérisation biochimique de la poudre, de l'infusé et de l'huile essentielle. Pour ce faire, plusieurs volets seront considérés:

Dans le premier chapitre, sera abordée la synthèse bibliographique par la présentation de la plante de *Lavendula stoechas* et les huiles essentielles.

Dans le premier chapitre, sera abordée la synthèse bibliographique par la présentation de la plante de *Lavandula stoechas* et les huiles essentielles.

Le deuxième chapitre traitera les méthodes d'extraction des huiles essentielles et détermination de leur composition chimique de *Lavandula stoechas*.

Les résultats et leurs discussion seront abordés dans le troisième chapitre. Et enfin, nous achèverons ce modeste travail avec une conclusion les perspectives.

Chapitre II: Matériel et Méthodes.

But et objectifs :

L'objectif de ce travail est d'identifier les composés phytochimiques de la lavande *Lavandula stoechas* L. récoltée de la région de Timezrit (Boumerdes) et d'extraire son huile essentielle dans le but de déterminer ses composants chimiques.

Le présent travail à été réalisé au niveau du laboratoire de Biologie des Populations et des Organismes (B.P.O) à l'université M'Hamed Bougara –Boumerdes (Faculté des sciences) et de Biochimie de la Faculté des Sciences de l'Ingénieur de l'UMBB. La CPG/SM est fait au Centre de Recherche et Développement de Sonatrach- Boumerdes (CRD).

II.1. Matériels :

II.1.1. Matériel non biologique : voir annexe 01.

II.1.2. Matériel biologique :

II.1.2.1 : matériel végétal

Notre étude a porté sur la partie aérienne (feuilles, fleurs, tiges) de *Lavandula stoechas* L. ssp. *Stoechas* récoltée dans la région de Timezrite (Boumerdes).



Figure 7 : La partie aérienne : *Lavandula stoechas* L. de la région de Timezrit (Boumerdes)

II.2. Méthodes :

Les différentes étapes de l'expérimentation sont mentionnées dans la figure 5.

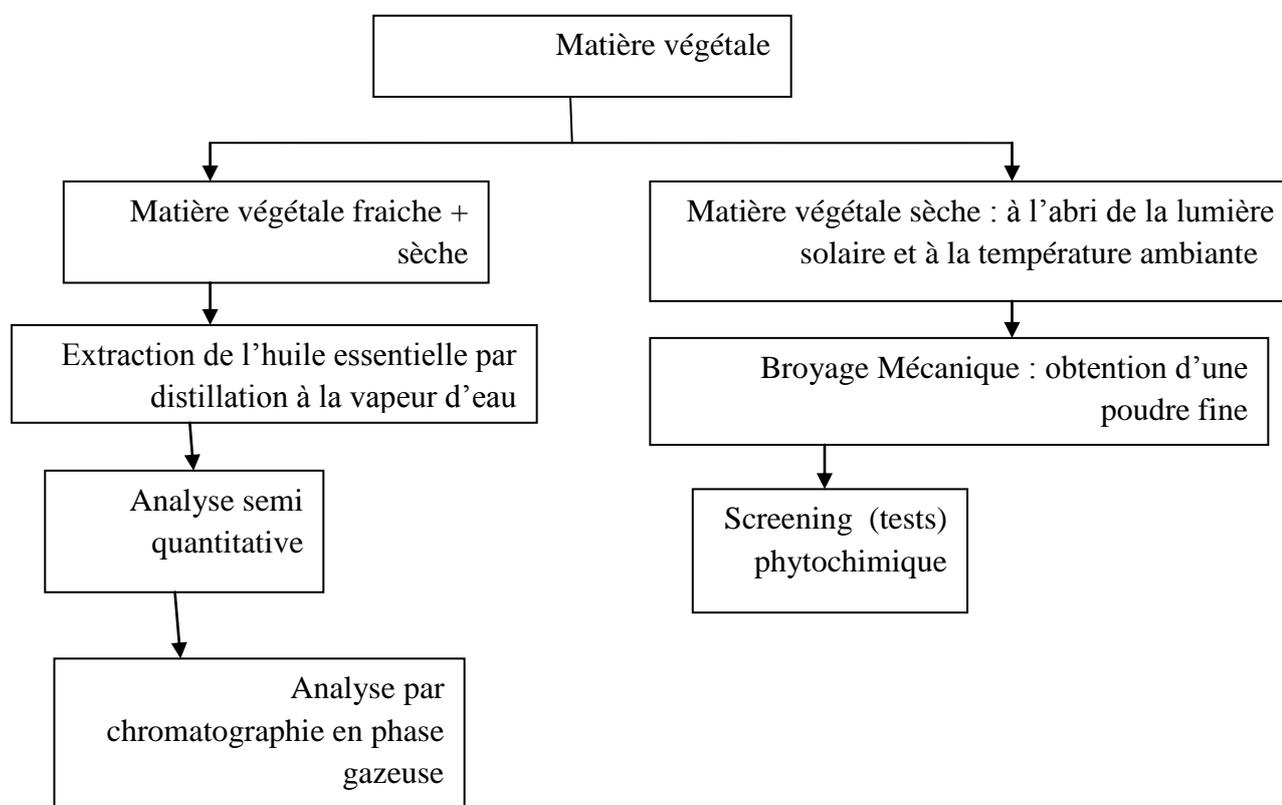


Figure 7 : Schéma récapitulatif des différentes étapes de l'expérimentation.

II.2.1. Caractérisation de la région de récolte :

Les caractéristiques de la région de récolte Timezrit, sont notées dans le tableau 3 (Fig. 6,7).

Tableau 3: Caractérisation de la région de récolte

Région	Timezrit
Willaya	Boumerdes
Distance entre Alger et Timezrit	68Km
Altitude	747m
Les coordonnées géographiques en DMS (degrés, minutes, secondes)	Latitude nord : 36°40' Longitude ouest de 3°48'
Climat	Méditerranéen avec Hiver chaud



Figure 8 : Lieu de collecte du *lavandula stoechas* L. Timezrit (Rwafia)

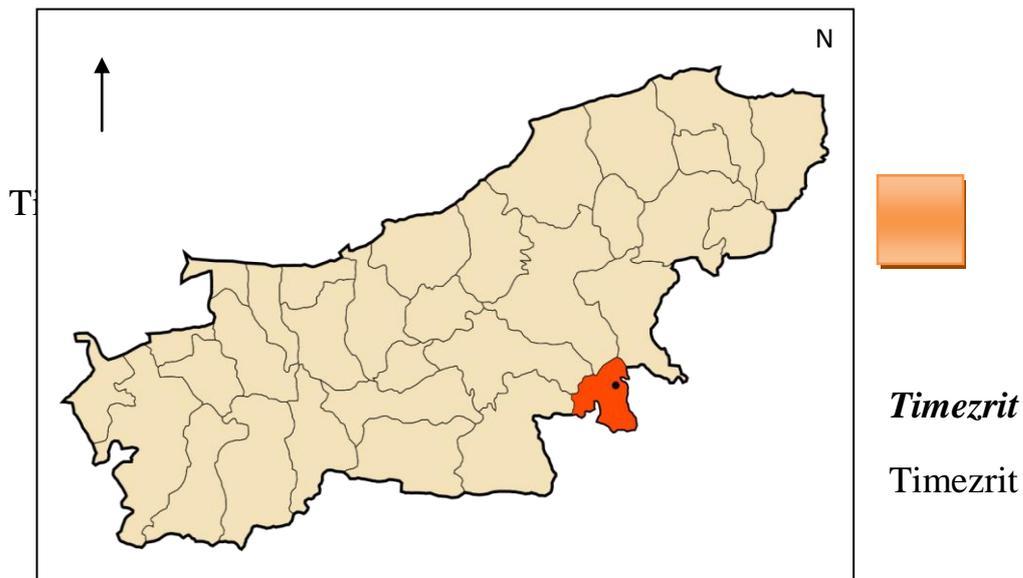


Figure 9 : carte administrative de wilaya de Boumerdes (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Boumerdes>).

II.2.2. Préparation de la plante :

La récolte de la plante est faite le 27 novembre 2016. C'est la partie aérienne qui a fait l'objet de ce travail (feuilles, fleurs, tige). La plante doit passer par deux étapes avant de passer aux analyses biochimiques. Il s'agit du séchage, du broyage et de la conservation.

➤ Séchage

Le séchage est un procédé consistant à abaisser la teneur en eau contenue dans la plante. Notre plante est séchée à l'air libre à l'abri de la lumière pour préserver au maximum l'intégrité des molécules, en évitant les altérations et la prolifération des micro-organismes.

➤ Broyage

Cette opération a été faite après le séchage de la partie aérienne de la plante, une quantité de la plante a été concassées ensuite broyées dans un broyeur électrique en poudre très fine pour les tests de screening et la grande quantité pour l'extraction des huiles essentielles (Fig. 10-11).



Figure 10: Plante séchée



Figure 11 : Poudre de la lavande

➤ Conservation :

La conservation de la poudre végétale obtenue se fait à l'abri de l'air, de l'humidité et de la lumière afin d'éviter tout risque de dégradation ou de dénaturation. Son stockage se fait dans un flacon en verre hermétiquement fermés à 4°C pour éviter la contamination.

II.2.3. Screening phytochimique :

Le screening phytochimique est un test qualitatif qui permet de mettre en évidence les métabolites primaires et secondaires de notre plante basée sur des réactions de coloration et/ou de précipitation. Ces tests s'effectuent soit sur la poudre soit sur l'infusé à 5% afin de mettre en évidence la présence ou l'absence des métabolites primaires ou secondaires.

II.2.3.1. Préparation de l'infusé à 5% :

5g de poudre végétale a été mélangée avec 100 ml d'eau distillée chaude. Le mélange est filtré après 15 à 20 min. puis on ajuste à 100ml d'eau distillée (Fig. 12,13).



Figure 12 : Poudre végétale



Figure 13 : Infusé à 5%

II.2.3.2. Tests d'identification

On a réalisé différents tests pour rechercher les métabolites secondaires de notre plante exemple les tanins totaux, les flavonoïdes, les coumarines, les quinones libres, les saponosides...etc.

II.2.3.2.1. Recherche des tanins totaux

A 5 ml d'infusé, on ajoute quelques gouttes d'une solution de FeCl_3 à 5%. La réaction positive donne une couleur bleu- noire en présence de tanins.

a. Tanins catéchique

Pour 5 ml d'infusé, on ajoute 2,3ml de réactif de Stiansy (Annexe 02). La réaction positive donne une coloration rouge.

b. Tanins galliques

A 5 ml d'infusé, on ajoute 2 g d'acétate de sodium et quelques gouttes de FeCl_3 . La couleur bleu foncé indique la réaction positive.

II.2.3.2.2. Recherche des glucosides

On ajoute quelques gouttes de H_2SO_4 à 2g de la poudre végétale. La réaction positive donne une coloration rouge brique

II.2.3.2.3. Recherche des anthocyanes

Quelques gouttes d' HCl sont ajoute à 5 ml d'infusé. Une coloration rouge indique la présence d'anthocyanes.

II.2.3.2.4. Recherche des leucocyanes

Pour ce test, on ajoute à 2g de poudre végétale 20 ml de mélange (propanol et Hcl 1/4). Le mélange est laissé 15 min dans un bain marie. La réaction positive donne une coloration rouge.

II.2.3.2.5. Recherche des mucilages

1 ml d'infusé est ajouté à 5 ml d'éthanol absolu. Le mélange est laissé 10 min. on remarque l'apparition d'un précipité floconneux indiquant la réaction positive.

II.2.3.2.6. Recherche des iridoïdes

2 ml d'infusé sont chauffés en présence de quelques gouttes d' Hcl concentré. La réaction positive donne une coloration bleue.

II.2.3.2.7. Recherche des coumarines

2g de poudre végétale et 20 ml d'alcool éthylique sont laissés bouillir à reflux 15 min puis filtrer. On ajoute 5 gouttes de KOH 10% à 5 ml de filtrat. La réaction positive donne la formation des troubles.

II.2.3.2.8. Recherche de l'amidon

Quelques gouttes d'I2 sont ajoutées à 2g de poudre végétale. Une coloration bleu-violet correspond à un résultat positif.

II.2.3.2.9. Recherche de quinone libre

2g de poudre sont humectés par 2 ml d'Hcl et 20ml de chloroforme. Après 3 heures, le mélange est filtré puis agité en présence de 5ml d'ammoniaque ½ (Annexe 02). La réaction positive donne une coloration rouge.

II.2.3.2.10. Recherche de saponoside

Quelques gouttes d'acétate de plomb sont ajoutées à 2ml d'infusé. Le test positif se lit sur la formation d'un précipité blanc

II.2.3.2.11. Recherche de l'alcaloïde

Quelques gouttes de réactif de dragendorff sont ajoutées à 2ml d'infusé.
Le test positif se lit sur la formation d'un précipité orange ou coloration rouge orange

II.2.3.2.12. Recherche des prothocyanidols :

Pour 2 ml d'infusé, on ajoute 2ml d'Hcl. Le mélange est laissé 5min dans un bain marine. La réaction positive donne une coloration rouge.

II.2.3.2.13. Recherche des flavonoïdes :

On mélange 5ml d'infusé, 5ml d'HCl, 1ml d'alcool isoamylique et un coupon de zinc. La réaction positive donne une couleur rouge.

II.2.3.2.14. Recherche des protéines :

On mélange 1 ml d'infusé, 1ml d'acétate de sodium (NaOH) à 2M et quelques gouttes de sulfate de cuivre. La couleur violette indique la réaction positive.

II.2.4. Huiles essentielles :

II.2.4.1. Extraction par hydro-distillation des huiles essentielles de *Lavandula stoechas*

❖ Principe :

L'hydro-distillation est la méthode la plus employée pour extraire les huiles essentielles selon Clevenger. Dans ce procédé, la matière première à traiter est entièrement immergée dans l'eau, les extraits végétaux sont chauffés jusqu'à ébullition ; les huiles essentielles s'évaporent alors avec les vapeurs dégagées, puis sont condensées et séparées de l'eau.

❖ Mode opératoire :

50g de poudre est introduite dans un ballon bi-cols de 1000ml, imprégné de 530ml d'eau distillée, l'ensemble est porté à ébullition pendant 3heures en ajoutant l'eau distillée de temps en temps pour éviter la dessiccation du mélange (Fig.15).

Les vapeurs chargées d'huiles essentielles traversant le réfrigérant se condensent et sont récupérées dans une fiole propre.

-une phase organique huileuse et très odorante, appelée « huile essentielle », contenant la majorité des composés odorants.

-une phase aqueuse, odorante, appelée « eaux aromatiques », qui n'en contient que très peu.

Mais dans notre cas, on n'a pas obtenu ces deux phases, les huiles essentielles n'ont pas été séparées de l'eau aromatique et ce la est dû à la nature et à la composition de ces huiles essentielles ; ce qui nécessite des extractions par solvant volatils éther di éthylique.

Les étapes de l'hydrodistillation des huiles essentielles de la lavande sont récapitulées et sont présentées dans la figure 14.

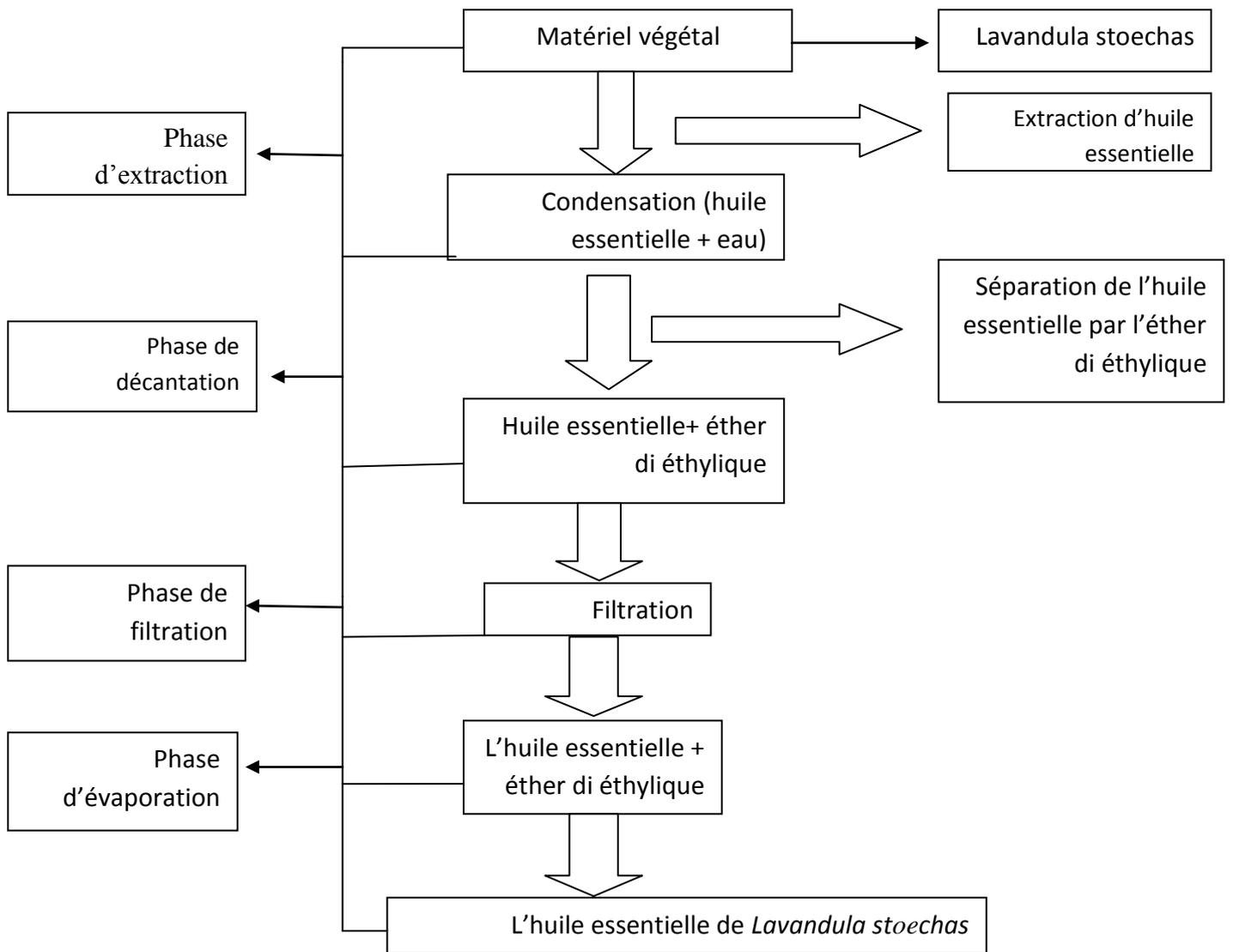


Figure 14 : Différentes étapes d'extraction de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas*.



Figure 15 : Appareil expérimental de Clevenger (original)

La séparation entre la phase organique (huile essentielle) et la phase aqueuse (l'eau aromatique) est en rajoutant l'éther diéthylique ou bien l'hexane (15 ml dans chaque ampoule on agite puis on laisse décanter).

Enfin, la phase organique est récupérée après filtration sur sulfate anhydre de sodium et mise dans un pilulier ouvert pour permettre l'évaporation du solvant puis conservée au réfrigérateur à 4°C (Fig.16).



Figure 16 : séparation de l'HE de *Lavandula stoechas* (original).

II.2.4.2. Calcul de rendement.

Le rendement en huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue et la masse de la matière végétale (Bourkhis *et al.* 2001)

$$R_{HE} = M_{HE} / M_S \cdot 100$$

R_{HE} : rendement extraits fixes en g /100g de matière sèche.

M_{HE} : quantité d'extrait récupérée exprimée en g.

M_S : quantité de matière végétale sèche utilisée pour l'extraction exprimée en g.

II.2.4.3. Caractérisation des huiles essentielles

Propriétés organoleptiques :

L'évaluation des propriétés organoleptiques constitue généralement une partie des études visant à analyser les facteurs qui affectent la qualité de l'huile essentielle. Dans le présent travail, trois critères sont considérés pour évaluer la qualité organoleptique : l'odeur, la couleur, l'aspect.

II.2.5. Analyse semi-quantitative par chromatographie en phase Gazeuse couplée à la

Spectroscopie de Masse (CG/SM) :

L'analyse de la composition chimique de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* est réalisée par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM).

Cette dernière est réalisée sur un chromatographe de phase gaz de type Hewlett-Packard (série HP 6890) couplée avec un spectromètre de masse (série HP 5975).

Principe :

L'appareillage GC/SM permet de fournir un chromatogramme accompagné d'un ensemble de spectre de masse correspondant à chaque pic chromatographique, ce qui permet l'identification précise de la majorité des constituants séparés par la GC en comparant les spectres de masse obtenus avec ceux des produits de référence contenus dans les bibliothèques informatisées. Lorsqu'on soumet un composé moléculaire à cette analyse, on déclenche plusieurs étapes (Pradeau et Cohen, 1992)

- **Ionisation** : les molécules dans l'échantillon se volatilisent sous l'effet du vide et la température (200°C), il résulte un mélange d'ions issus de la fragmentation de départ.
- **Accélération** : les ions formés se dirigent vers le dispositif de séparation sous l'effet d'un champ magnétique augmentant leur énergie cinétique.
- **Séparation** : les ions seront distribués suivant leur rapport masse /charge.
- **Détection** : après séparation les ions sont recueillis par un détecteur sensible aux charges électrique transportées.
- **Traitement du signal** : le signal de sortie de l'appareil conduit au spectre de masse qui constitue la représentation conventionnelle de l'abondance des ions en fonction de leur rapport masse/charge.

Les paramètres d'analyse et d'acquisition sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : condition opératoires des analyses en GC/SM.

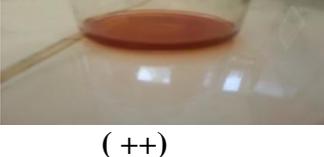
Paramètres d'analyse	
Type de l'appareil	Chromatographie en phase gaz HP6890 Spectrométrie de masse HP5975
Colonne capillaire	HP5ms (30 m de longueur, 0.25mm diamètre interne 0.25µm épaisseur de phase)
Température de l'injecteur	250°C
Température de détecteur	250°C
Gaz vecteur	Hélium/Débit : 1ml/min
Volume injecté	1 µl-ratio 1/200
Programmation du four	2°C/min de 60 à 250°C, 250°C/5min
Durée de l'échantillon	100 min
Concentration de l'échantillon	pure

III. Résultats et discussion

III.1. Résultats du criblage phytochimique de la plante *Lavandula stoechas*

Les résultats de l'étude phytochimique sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Résultats de l'étude phytochimique de la plante *L. Stoechas*.

<i>Substances</i>	<i>Résultats positifs</i>	<i>Résultats observés</i>
Tanins totaux	une couleur bleu- noire	 (++)
Tanins catéchique	une coloration rouge	 (+)
Tanins galliques	une couleur bleu foncé	 (+++)
Glucosides	une coloration rouge brique	 (+++)
Anthocyanes	Une coloration rouge	 (++)
leucocyanes	une coloration rouge	 (-)
Mucilages	l'apparition d'un précipité floconneux	 (-)

- : Test négatif

+ : Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif

III.1.1. Recherche des tanins Totaux

L'apparition d'une coloration bleu-noire confirme la présence des tanins totaux chez la plante *L. stoechas*. Les tanins présents sont de type gallique et catéchiques.

III.1.2. Recherche des glucosides

La plante étudiée présente des glucosides, une coloration rouge brique à été observée.

III.1.3. Recherche d'Anthocyanes

Le test est positif suite à l'apparition de coloration rouge indique la présence des anthocyanes.

III.1.4. Recherche des Leucocyanes

Le test est négatif suite à l'absence de coloration rouge lors du test caractéristique de ces groupes de métabolites secondaires chez la plante *L. stoechas*.

III.1.5. Recherche des mucilages

La plante analysée ne renferme pas des mucilages la réaction caractéristique de ce type de métabolite est négative, aucune précipité floconneux.

III.1.6. Recherche des iridoïdes

L'absence d'une coloration bleue après un chauffage indique l'absence totale des iridoïdes

III.1.7. Recherche des coumarines

La plante étudiée présente des coumarines, la formation d'un trouble caractéristique de ce teste indique leur présence.

III.1.8. Recherche de l'amidon

Aucune trace de l'amidon n'a été révélée chez cette plante, une coloration bleu-violet a été absente

III.1.9. Recherche de quinone libre

L'absence d'une coloration rouge indique l'absence totale de quinone libre chez *L. stoechas*.

III.1.10. Recherche des saponosides

La plante étudiée présente des saponosides, la formation d'un précipité blanc caractéristique de ce teste indique leur présence.

III.1.11. Recherche des alcaloïdes

La plante analysée ne renferme pas de alcaloïdes, la réaction caractéristique de ce type de métabolite est négative, aucune coloration rouge oronge ou précipitation oronge.

III.1.12. Recherche des prothacyonidols

L'absence d'une coloration rouge indique l'absence des prothacyonidols chez *L.stoechas*.

III.1.13. Recherche des Flavonoïdes

Dans ce test, l'apparition de la couleur rouge indique la présence les flavonoïdes chez la plante *L. stoechas*.

III.1.14. Recherche des protéines

L'absence de coloration violette indique l'absence des protéines chez *L.stoechas*.

La partie aérienne (feuilles, fleurs et tiges) de *L. Stoechas* a subi des tests phytochimiques qui ont révélé la présence de tanins totaux, tanins catéchiques et galliques, coumarines, de flavonoïdes, de saponosides, des glucosides, d'anthocyane en variables quantités et l'absence totale des alcaloïdes, mucilage, leucocyanes, iridoïdes et quinone libre, protéines.

Ces résultats sont en accord pour la plupart des substances, avec ceux obtenues par Warda et al. (2009) ayant travaillé sur *L. stoechas*, cultivée en Maroc. En effet, ces auteurs signalent la présence de flavonoïdes, d'anthocyanes, de tanins totaux, tanins catéchiques, de tanins galliques, et l'absence d'alcaloïdes. Dans le travail d'Imelouane et al. (2006) qui porte sur le criblage phytochimique de *L. dentata* du Maroc, ils révèlent la présence de coumarines, de tanins galliques. Ceci s'explique par l'influence du milieu sur la composition en substances bioactives produites par la lavande. Elle tient compte aussi de la saison de récolte et la partie utilisée.

III.2. Extraction et caractérisation de l'Huile Essentielle de *L .stoechas*

III.2.1. Extraction de l'huile essentielle

Le rendement en huile essentielle obtenu à partir de la partie aérienne de la plante est noté dans le tableau 6.

Tableau 6: Rendement en HE de *L. stoechas* obtenu par hydrodistillation.

Temps (min)	Masse de plante ()	Masse de H.E extraite ()	Rendement
540min	150g	0.649g	0.43%

D'après les résultats regroupés dans le tableau 6, on remarque que le rendement en huile essentielle est de l'ordre de 0.43%.

Le calcul de rendement en HE par rapport au poids total de la partie aérienne de la lavande a donné un pourcentage de 0,43%. Ce rendement est comparable à ceux obtenus dans d'autres travaux. En effet, Benabdelkader *et al.* (2011) ont montré que le rendement des HE, extraites par hydrodistillation, à partir de 11 populations de *L.stoechas* poussant à l'état sauvage dans les régions du Nord d'Algérie varie entre 0,34% et 1,63%, ce qui est similaire à notre rendement. Par contre, notre résultat est inférieur à celui obtenu par Dob *et al.* (2006) évalué à 1,1%. De sa part Mohammedi (2010), a obtenu un rendement qui varie de 1% à 2% selon la région de cueillette.

De même, Christos (2010) qui a travaillé sur *L. stoechas* de Grèce a trouvé un rendement qui varie entre 0,06% et 1,46%, selon la période de cueillette. Aussi, Gören *et al.* (2002) ont obtenu la même valeur que notre rendement 1,33% en Turquie.

Il est bien connu que le rendement en métabolites secondaires des plantes tel que les huiles essentielles dépend des facteurs génétiques, des parties utilisées des plantes, de mode d'extraction, de saison et lieu de la collecte (climat et les propriétés du sol) (Benabdelkader *et al.*, 2011).

III.2.2.Caractérisation de l'huile essentielle

III.2.2.1. Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* L.

Les différentes caractéristiques organoleptiques (aspect, couleur, odeur) de l'essence de la lavande (*L. Stoechas*) ont été notées et présentés dans le tableau 7.

Tableau 7: propriétés organoleptiques d'huile essentielle des feuilles et fleurs de *L. S.*

HE des feuilles et fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> L.	
Couleur	Jaune pâle
Aspect	Liquide, mobile, limpide
Odeur	Forte, agréable et propre à la plante
Huile essentielle	

A l'issue de l'hydro distillation, l'huile essentielle obtenue de la partie aérienne de la lavande est un liquide mobile limpide de couleur jaune avec odeur aromatique très puissante et pénétrante et la viscosité peuvent aussi être pertinentes pour juger la qualité d'une huile.

L'huile essentielle de *L. stoechas* obtenue par hydrodistillation a l'aspect d'un liquide mobile, limpide de couleur jaune pâle. La couleur est fortement influencée par le mélange complexe de composés volatils. Son odeur caractéristique est agréable parfumée. Ces propriétés sont liées aux conditions climatiques et édaphiques de la région d'étude et de l'état de la plante.

Les paramètres organoleptiques de nos HE sont en accord avec ceux répertoriés dans les normes AFNOR (2000) (Tab.8).

Tableau 8: caractéristiques organoleptiques des HE de *Lavandula stoechas* selon AFNOR

Caractérisation organoleptique	AFNOR (2000)
Aspect	Liquide, mobile, limpide
Couleur	Jaune pâle
Odeur	Caractéristique

III.2.2.2. Chromatographie en phase gazeuse couplé à la Spectrométrie de Masse.

Les résultats de l'analyse chromatographique de la composition chimique de l'HE de *L. Stoechas* par CG/SM en fonction de temps de rétention et de teneur en composés volatils sont présentés dans le tableau 9, et le spectre est sur les figures 17 et 18.

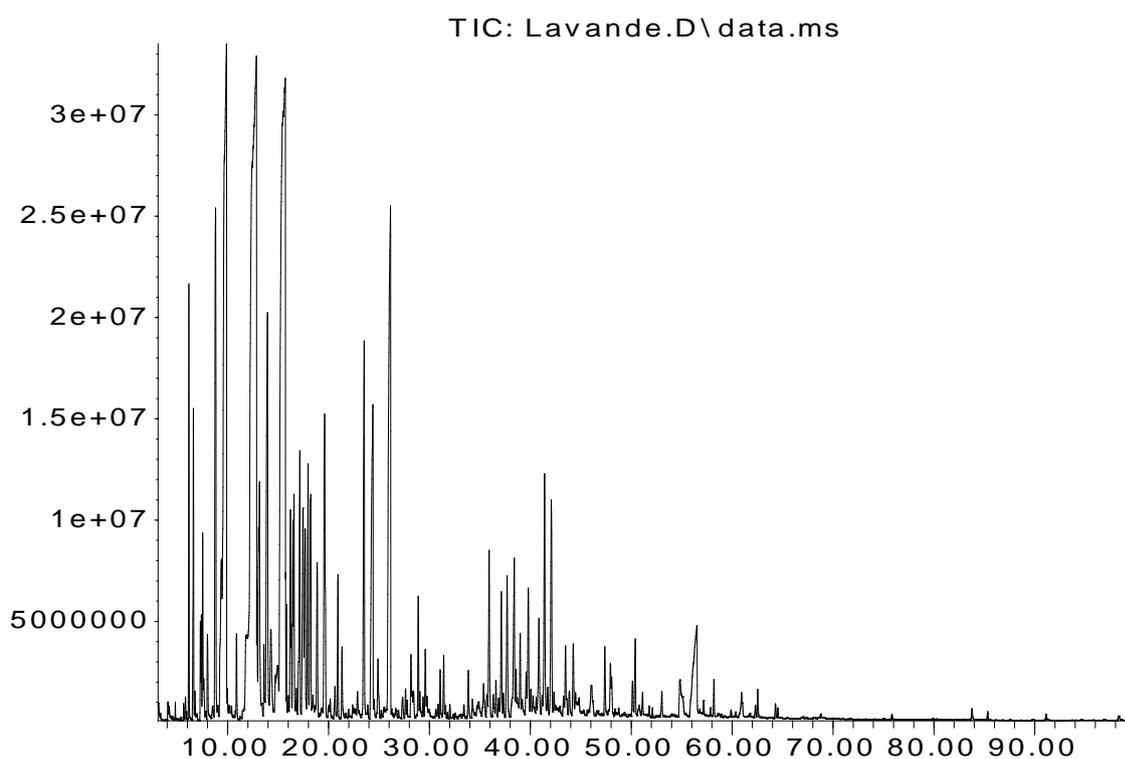
Vingt deux (22) composés ont été identifiés dans l'HE de *L. stoechas* de la région de Timezrite, qui représentent 81.19 % TIC (courant ionique total). On constate que l'HE est

riche en Monoterpènes, comme composés majoritaires : fenchone (34%), camphre (22.7%), 1,8 cineol (6.7%), linalyl acétate (5.8%), camphene (3.50%), linalol (1.88%) et le limonene (1.01%). Le taux des autres composés est compris entre 0.08% (verbenone) et 0.9% (α - pinene)

D'une manière générale, les 22 composés se répartissent comme suit :

- Neuf hydrocarbures monoterpéniques
- Deux éthers monoterpéniques
- Quatre alcools monoterpéniques
- Quatre cétones monoterpéniques
- Deux esters monoterpéniques
- Un aldéhyde monoterpénique

Abundance



Time-->

Figure 17 : les principaux composants identifiés dans l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* par la technique CG/SM sur colonne capillaire HP-5MS.

Tableau 9: L'analyse semi-quantitative de *L. stoechas*.

Les composés Identifiés	RI	Teneur (%)	Famille
α -pinene	6.17	0.8	Hydrocarbures monoterpéniques 8.14%
β -pinene	7.54	0.42	
γ -Terpinene	10.90	0.25	
Caryphyllene	31.44	0.64	
Sabinene	6.49	0.60	
Camphene	6.62	3.50	
Myrcene	8.008	0.9	
Copaene	20.09	0.47	
Limonene	13.26	1.01	
1,8-cineol	8.05	7.6	
Eucalyptol	9.896	0.1	Alcools monoterpéniques 3.47%
Borneol	31.8	0.5	
Linalol	13.16	1.88	
α -terpineol	17.97	0.25	
Fenchol	13.602	0.84	
Fenchane	12.859	34	Cétones monoterpéniques 55.08%
Carvone	20.97	0.3	
Camphre	14.03	22.7	
Verbenone	35.01	0.08	
Linalyl acétate	21.7	5.8	Esters monoterpéniques 6.28%
Myrthenyl acétate	31.08	0.48	
Murtenal	34.3	0.52	Aldéhyde monoterpéniques 0.52
Total			81.19%

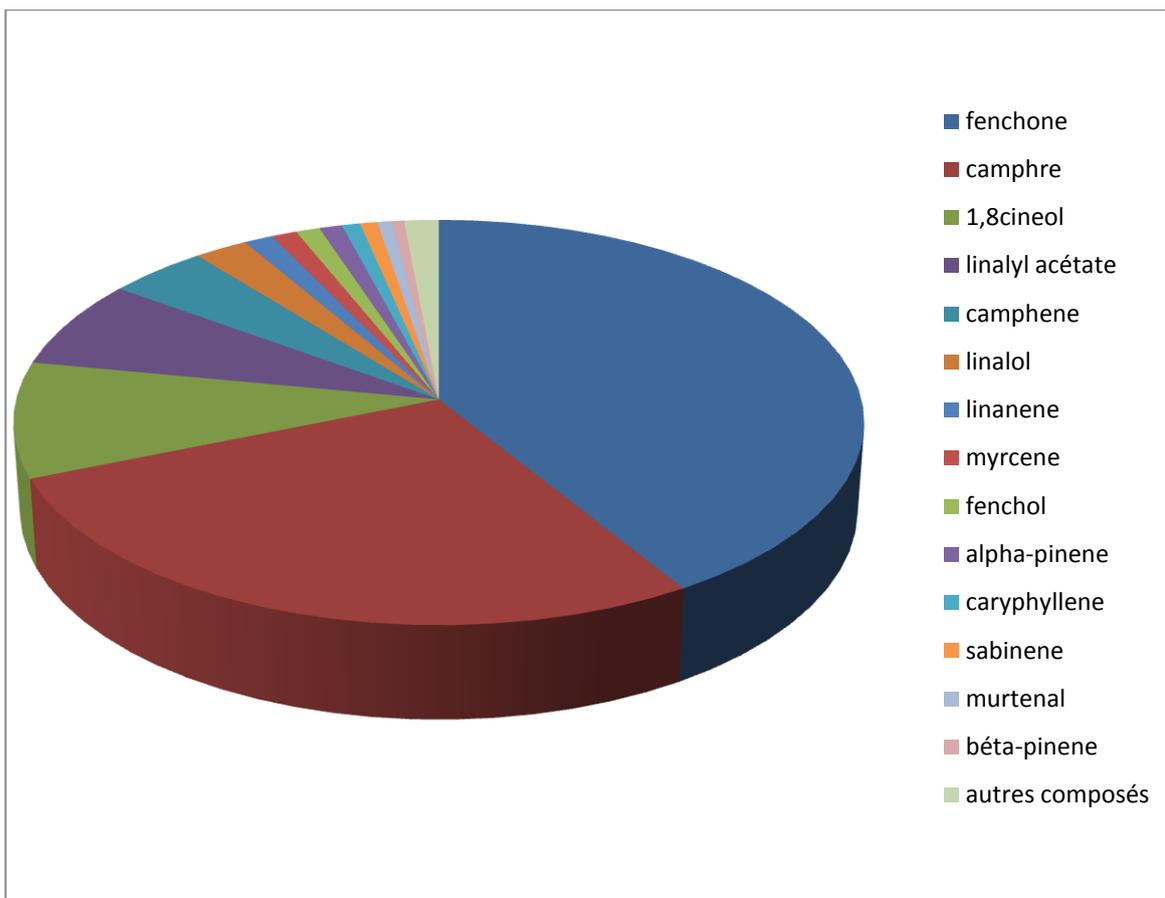


Figure 18: Distribution en % des différents constituants de l'HE de *L. stoechas*.

L'huile essentielle de *Lavandou stoechas* analysée par CG/SM révèle la présence de trois composés majoritaires fenchone, camphre et 1,8 cineol à des pourcentages de 34%, 22,7% et 7.6% respectivement. Le chemiotype ou race chimique de l'HE essentielle est le fenchone/camphre > 1.8 cineol avec une prédominance des deux premiers composés (fenchone > camphre > 1.8cineol). Cependant, l'HE de *L. stoechas* de la région d'Aine fezza (Tlemcen) a présenté le même chemiotype mais les proportions sont différentes (Mohammedi, 2010). Les résultats de Benabdelkader *et al* (2011) présentent une prédominance de fenchone avec une variation allant de 16,6% à 50,22%, suivie du camphre et du 1,8 cineol à des même proportions de 0,55% à 14,2%. D'autre part, ces mêmes auteurs signalent que la composition des HE de *L.stoechas* algérienne peut être distinguée par la forte proportion de viridiflorol (sesquiterpène) par rapport à des populations méditerranéennes, composé qui est absent dans notre huile essentielle et celle de Dob *et al* (2006). Ces derniers ont observé la présence de fenchone (31 .6%) et d'autre composés majoritaires comme le camphre (22.4%), α -pinene (6,5%) et lavandula acétate (3%) mais le viridiflorol est absent.

L'huile essentielle de *L. stoechas* de la Turquie a un composé dominant qui est la pulegone (40,37%), suivie du menthol (18,06%) et menthone (12,57%) (Gören *et al*, 2002). Alors que, le travail de Bouzouita *et al*. (2005) sur *L. stoechas* de la Tunisie révèle la présence du même

chemotype que notre huile essentielle (fenchone, camphre, 1,8 cineol) avec une prédominance du fenchone (68,2%). Un résultat similaire pour l'HE de la même plante en Grèce avec une composition dominée par la fenchone (45,19%) et d'autre composée en proportions notable : 1,8 cineol (16,30%), camphre (9,90%).

L'espèce *Lavandula stoechas* L est une plante médicinale active, sa composition chimique est complètement différente des autres lavandes. Dans la même espèce, le contenu biochimique de l'HE trouvé dans les fleurs, la tige ou feuilles diffère d'une manière significative selon les conditions de développement de la plante. La présence et la concentration de certains constituants chimiques fluctuent également selon la saison et la maturation de la plante (Chu et Kemper, 2001).

Conclusion et perspectives

Du fait de la grande importance dirigée vers les substances naturelles bioactives issues des plantes médicinales et afin de contribuer à la valorisation de la flore algérienne, la présente étude avait pour objectif la réalisation du criblage phytochimique de la partie aérienne de la plante *Lavandula stoechas* L. récoltée de la région de Timezrit (en montagne de Boumerdes) et la caractérisation chimique de ses huiles essentielles.

L'étude phytochimique de la partie aérienne de la lavande montre qu'elle est très riche en coumarines, flavonoides, glycosides, tanins gallique. Elle est moyennement riche en tanins totaux, tanins catéchique, anthocyanes et saponosides. De plus, cette plante médicinale est dépourvue d'alcaloïdes, de quinones libres, de mucilage, de leucocyanes, d'iridoïde et d'amidon.

La détermination du rendement en l'huile essentielle, issue par hydrodistillation, a montré une rentabilité de 0,43%. Rendement qui peut différer selon la matière végétale, le cycle végétatif, les facteurs climatiques, la nature du sol et le mode de récolte, de stockage et d'extraction.

Les propriétés organoléptiques de l'HE de *L. stoechas* montre qu'elle présente l'aspect d'un liquide mobile, limpide de couleur jaune pâle avec une odeur.

L'analyse qualitative et semi qualitative de l'huile essentielle par GC/SM nous a permis d'identifier et de quantifier 22 composés. Les 5 composés majoritaires sont le fenchone à 34%, le camphre à 22,7%, le 1,8-cineol à 7.6% , le linalyl acetate à 5,8%, le camphène à 3,5%, le linalol à 1,88% et le limonène avec un taux de 1,01%.

En perspectives, nous recommandons d'approfondir les tests phytochimiques aux métabolites primaires, et à l'étude de la partie souterraine de la lavande qui se développe en régions montagneuses. Aussi, l'étude biologique telle que l'activité antioxydante et antifongique sur les microorganismes cliniques et phytopathologiques.

Référence bibliographiques

A

Adio A.M, 2015 . Isolation and structure elucidation of sesquiterpenoids from the essential oils of some liverworts (hepaticae).national à l'institut de la chimie organique :universities de Hambourg.P280.

AFNOR, 1986.Huiles essentielles, AFNOR NF T 75-006.Paris.

AFNOR,2000. Recueil de normes : les huiles essentielles .Tome 1.Echantillonnage et méthodes d'analyse.AFNOR ,Paris ,440p.

Albin M, 1990. Dictionnaire de la botanique.Ed.Larousse , Paris.1510 p.

Anton R., Lobstein A., 2015. Plantes aromatiques Ed.Tec, 8DOC.Paris,522p in aromatiques de la pharmacopée européenne Euroean Journal of scientific Resarch, vol,24,No1 ;Pp,94-103.

B

Balz R, 1986. Les huiles essentielles et comment les utiliser . Sante Hygiène parfums cuisine Ed Crest . p152.

Barrett P, 1996. Growing and using lavender .Astorey County Wisdom Bulletin . US.

Barrett P, 1996. Growing and using lavender .ABC Books , United Kingdom,32p.

Berrada M ;Benier C ;Holman M.and Idrissi A ;1997-Etude comparative de 10 populations de *lavandula stoechas* L ;du Maroc . Proceedings du congrès international < plantes aromatiques et médicinales et leurs huiles essentielles >. Ed.IAV ; Rabat.

Baser K.C., Buchbauer, 2010. Handbook of essential oils : science , technology , and application .Ed Taylor and Francis Group, United states of America . 994pp.

Baytop T, 1999. Therpy with medicinal plants in Turkey (past and present) . Istanbul :Publications of the Istanbul University ; n . 3255 ;p.244-245.

Bechaalang, 2005. Extraction sans solvant Assistée par Micro –ondes conception et application à l'extraction des Huiles Essentielles . Thèse de Doctorat en science Université de la REUNTON . 142P.

Belaiche P, 1979. Traité de phytothérapie et d'aromathérapie , Tome 1 : l'aromatogramme , Ed maloire paris , pp9-128,in : kheyer N ,Meridja D , Belhamel K ,2014,Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles , d'*inulavissosa* , *salvia officinalis* , et *laurusnobilisde* , la région de Bejaia ,algerian journal of Natural products 2 ;18-26.

Benabdelkader T., Zitouni A .,Guitton Y., Jullien F., Legendre L., Kameli A .,2011. Essential oils from Wild Population of Algerian *Lavandula stoechas* L. : Composition , chemical variability , and in vitro Biological properties . Chem Biodivers.937-53p.

Bénédicte M, 2006. La lavande une plante parmi les plantes , mémoire pour la formatin en phyto –aromathérapie HIPPOC RATUSP2-10.

Benkiki N, 2006.Etude phytochimique des plantes médicinales Algerienne : Rute Montana , Matricaria pubescens et hyperium perforiatum , Thèse de doctorat , université El-Hadj Lakhdar , Batna.

Bernadette M, 2000 . phyto –aromathérapie pratique , plantes médicinales et huiles essentielles , Editions Dongles.

Besombes C, 2008. Contribution à l'étude de phénomène d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatique , applications généralisées , thés de doctorat , université de la Rochelle , 289p.

Billerbeck V-G-, 2007. Huiles essentielles et bactéries résistantes aux antibiotiques – phytothérapie ; vol . 5 ; pp249-253.

Bodiage M, 2012. Etude ethnobotanique .phytochimique et activités biologiques de Nauclea la tifolia smith une plante médicinale ofricaine récoltée au Mail . Thèse de docteur d'université , Mali.

Bouakaz I, 2006. Etude phytochimique de la plante Genista Microcephala . Mémoire de magister .batna.

Bourkhis M ;Hnach M ;Bourkhiss B ; Ouhsine M ;Chaouch A ;et Satrani B ;(2001).Effet de séchage sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles de *Tetraclinis articulata(vahl)*Masters.

Bouzidi N, 2016. Etude des activités Biologique de l'huile essentielle de l'armoise Blanche << *Artenisia herba alba* Asso >> , Thèse présente pour l'obtention du diplôme de Doctorat , spécialité : science de la vie .(Alger : universeté Mustapha stambouli de Mascara .04p.

Bouzouita N., Kachouri F., Hamdi M. and Chaabounri M.M., 2005.Volatil constituents and Antimicrobial Activity of *lavandula stoechas* L.oil from Tunisia J.Essent .Oil Res.17,587-586p.

Bruneton J,1993. Pharmacognosie – phytochimie : plantes médicinal , Tec & Doc.Lavoisier .915pp Sousa EM-BD.CHiavone –filhoo, M,T ,Silva D,N ,Marques O ,O ,M ,Meireles M,A,A2002,Experimental Result for the extraction of essential oil from *lippia sidoides* cham using pressurized carbon dioxide . Brazilian journal of chemical engineering 229-241pp.

Bruneton J,1999.Pharmacognosie-Phytochimie-Plantes médicinales, 3éme ed.Tac &Doc,paris.405p.

Bruneton J, 2009. pharmacognosie ,phytochimie plantes médicinales 4 éme Edition Tec & Doc ,p567-592 ISBN :978-2-7430-118-80.

Brureton J, 1999 . pharmacognosie , photochimie , plantes médicinales , 3éme Editions , pp533-532, 4em Ed . revue et augmentée , Edition médicinales internationales p1288. Paris
oussalah H , caillet , Lacroise M , 2006, machanism of Action of Spanish .

C

Carson C.F., MeeB.J ., Riley T.V.(2002).Mechanism ofaction of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-kill, lysis, leakage and salt.

Catier O. et Roux D.(2008).Cahier du préparation en pharmacie Botanique pharmacognosie et phytothérapie.pp74.

Christos N ., Hassiotis ., 2010.Chemical compounds and essential oil release through decomposition process from *Lavandulastoechas* in Mediterranean region . Elsevier Ltd.1-9p.

Chu C . J ;kemper k .J ;2001.lavander (*lavandula ssp*). Longwood Herbal Task Force.32p.

D

Di Carlo G ;Mascolo N ; Lzzo A.A ;et capassoF ; 1999. Flavonoids : old new aspects of aclass of natural therapeutic drugs *Life – Sci* 65(4) :337-53.

Distillerie.Bleu provence , Nyons ,juillet 2012.

Dob T.,Dahmane D., Agli M., Chelghoum C., 2006.Essential oil composition of *lavandula stoechas* from Algeria. *Swets & Zeitlinger* .60-64p.

Doughari J.H , Obidah J.S- Invitro antifungal activity of stem bark extracts of *leptadenia Iancifolia* – *International Journal of Integrative Biology* , vol . 3 ; N°2 ; pp111.2008.

F

Fleuriet A ; Jay . Allemandc ; Macheix JJ. (2005) . composés phénoliques des végétaux un exemple des métabolites secondaires d'importance économique . presses polytechniques et Universitaires romandes .pp121.216.

G

Gabriel. , Alleman F ., Dufoure V., Percin F .,Gabarrou F.J (2013) .U tilisation des huiles essentielles en alimentation des volailles 2. Hypothèses sur les modes d'action impliqués dans les effets observés , *INRA production Animales* 26(1), 13-24.

Ganez M.J ;Jimenez J ; Risco S ; Zarzuelo A ; 1987.Hypoglycemic activity in various species of genus *Lavandula* part I : *Lavandula Stoéchas* L . and *Lavandula multifida* L . *Pharmasie* , n.42,p.706-707.

Garnere,1976.Quelque problèmes rencontre au cours de l'obtention du contrôle et de l'étude de la composition d'un HE rivistaliama EPPOS ,PP,105-125.

Gausson H ;Le roy.J.F ; Ozenda , P . Précis de Botanique 2 –Les végétaux supérieurs ; Ed .Masson ; 2^{ème} édition 1982 .p.579.

Gazengel J .M ;Orecchioni A-M.Le préparateur en pharmacie .2eme edition.Ed.Lavoisier.paris,2013.

Gazengel J-M ; Orecchioni A-M .Le préparateur en pharmacie . 2^{ème} édition. Ed.Lavoisier, Paris , 2013.

Ghedir K , 2005.Les flavonoides : structures , propriété biologique . roles prophylactique et emplois en thérapeutique .phytothérapie .04 :162-169.

Ghesten A.Seguin E ;Paris M.et Orecchioni A.2001. Le préparateur en pharmacie , dossier 2 :Botanique pharmacognosie –phytothérapie –héméopathie . Ed . Technique et documentation, Paris ,275p.

Ghestman C ; Culea M ; Cozar O . (2001) comparative analysis of some active principles of herb plants by GC /MS –Talanta ; vol 53 ;pp253-262.

Gilani A.H ; Aziz N ; Khan M.A ; Shaheen F ; Jabeen Q ; Siddiqui B .S.Hereig J .w ;2000.Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant , sedative and antispasmodic activities of *Lavandula Stoechas* L.Journal of Ethnopharmacology,n.71,p.161-167.

Goiriz R ;Delgado – Jimenez Y ; Sanchez – Perzz J .& Garcia- Dieza . (2017)

Gören A.C., Topcu G.,Bilsela M ., Aydogmus Z. et Pezzuto J.M., 2002.The chemical constituents and Biological Activity of Essential Oils of *lavandula stoechas ssp .stoechas*.Z. Naturforsch.57c797-800.

Guignand J, (1996) –L’Abrégé de biochimie végétale , 10^{ème} édition , Ed Masson ,paris p160.

H

Hadj Salem D,(2009).Extraction ,Identification ,caractérisation des activités biologiques de flavonoides des *NitrariaRetusa* et synthèse de dérivés acyles de ces molécules par voie enzymatique.Thèse doctorat .p217.

Hamidi A,(2013).Etude phytochimique et activité biologique de la plante *Limoniastrum guyonianum*.Thèse de Magister en chimie organique .Université kasdi Merbah ouargla,86p.

Hartmann T , (2007) :From waste products to Eco chemicals : Fifty years research of plant secondary metabolism . Review . Photochemistry 68 231-2846.

Heller,W. et Forkman G,1993.Biosynthesis of Flavonoids. In *The Flavonoids : advances in research since 1986*.Harborne, J.B.Ed.Chapman &Hall.London .pp499.

Hmamouchi M . Les plantes médicinales et aromatiques marocaines .Editions Fedala ,Mohammedia 1999.

Hmamouchi M .Les plante médicinales et aromatique marocaines . Editions Fedala ,Mohammedia1999.

I

Imelouane B ., Amhamdi H., Tahri M., DUBOIS J., Elbachiri A., 2006.Activité antioxydantes des polyphenols des extraits de lavandula dentata et leur cytotoxicite.Institute of pharmacy ,libre University of Brussels , Brussels, Belgium.

Inouye S, Abe S –Nouvelle approche de l’aromathérapie anti-infectieuse – phytothérapie ; vol 1 ; pp2-4.2007.

Iserin Paul , (2001). Encyclopédie des plantes médicinales ,Ed . Larousse- Bordes paris , 14.

J

Jäger A.K,2006. Natural products from plants . Secondedition ,lelandj . Cseke ,ara kirakosyan,peter b . Raufman , sara l. Warber , james a . duke , harry l . brielmenn (eds) 2006, crc press , taylor & francis group , boca raton , fl , isbn -10 :0-8493.2976-0,isbn-13 :978.0.8493.2976-0, recommended price L 85.00 ,http : //www.taylorandfrancis.com,2007.

Jutiviboonsk A ;Zhang H ; Tan T.G ; Van Hung N ; Cuong N . M ; Jiri P . (2003) . Triterpènespentacycliques biologiquement actives et leur médecine actuelle. Université de Bohême du sud , Ceské Budejovice , République Tchèque .

K

Kansole,M.M.R ;(2009).Etude ethnobotanique,phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du Burkina Faso :cas de *leucas martinicensis*(Jacquin).

Karaali A ; Boyacioalu D ; Gunez G . et Ozçelik B . (2004).Flavonoïde in fruit and vegetables : Their impact on food quality , nutrition and health – STREPORe A . European commission’s the 6th frame work programme for recherche . Istanbul technical university . Turkey

L

Lahlou M ,2004.Méthode to study photochemistry and bioactivity of essential oils , phototherapy Restearch , p.435-445.

Larousse médicale .3ème Ed Larousse , Boulogne ,2001.

Loza-Tavera H ,(1999).Monoterpenes in essential oils : Biosynthesis and properties.Adv .Exp.Med .Biol, (464),49-62.

Lucchesi M.E,2005.Extraction sans solvants assistée par micro-ondes conception et application à l’extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Science,Université de la Réunion,Faculté des science et Technologie,Réunion,143p.

Lundmark, J.D. (1870). De Lavander, the genus *Lavandula*. London & New York : Taylor and Francis .

M

Maan Bahadur R ; Munzbergova Z ; Binu T. Ethnobotanical study of medicinal plants from the humala district of western Nepal – Journal of Ethnopharmacology . 2010.130 :485-504.

Magana A , 2004. Influence of Variety and organic cultural Practices on Yield and essential oil content of lavender and rosemary in Interior BC. (STOPA). Horticultural Technologies . Kamloops, BC . 23P.

Manach , C ; Scalbert , A ; Morand , C and Jiménez L ; (2004). Polyphenols : food sources and bioavailability. American Journal of clinical Nutrition ; 79 :P727-747.

Manalla R ; A. (2012). Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive *Olea europaea* L . pour obtenir le Diplôme de magister , option : Biochimie Appliquée. Université Ferhat Abbas . Sétif , p 87.

Maud Belmont , *Lavandula angustifolia* M ; *Lavandula Latifolia* M ; *Lavandula X intermedia* E. : études Botaniques, chimiques et thérapeutiques, Thèse présentée pour l'obtention du titre de docteur en pharmacie. Université Joseph Fourier faculté de pharmacie Grenoble, 2013, 12p.

MBISman. Problème et perspectives de commercialisation des insecticides d'origine botanique . Biopesticides d'origine végétales . CBJR Renault –Roger, and CV phylogénie (Eds) , Tec and Doc Editions , Lavoisier , Paris, France . Pages 300-311, 2002.

Milan H , 2004. La quercétine et ses dérivés : molécules à caractère pro -oxydant ou capteurs de radicaux libres ; études et application thérapeutiques . Thèse de doctorat . Strasbourg.

Mohammedi Zohra , 2010. Etude de pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes médicinales de la région Tlemcen. Thèse pour l'obtention du diplôme de Magistère en Biologie. Option : produits naturels, Activité biologique et synthèse. 81-89p.

Moro Buronzo A , 2008. Le Grand Guide des Huiles Essentielles : Santé , Beauté , Bien être . Ed . Hachette pratique . p (14-43).

Mouffok S ,(2011) –Etude des métabolites secondaires de *Centaurea pulegioides* . Omphalotriche (Asteraceae). Mémoire de magister en chimie organique . Université Hadj La Khdar , Faculté des sciences. Département des sciences de la matière ; Batna , pp.1-141.

N

Nadkarni K.M, 1982. Indian medicinal plants . (3rd ed). Bombay : popular prakasham p .730.

Nait Achour K , 2012. Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tizi ouzou . Thèse de Magister en chimie appliquée , Université Mouloud Mameri Tizi ouzou.

O

Ouraini D . ,Agoumi A ., Alaoui M.I .,AlaouiK. ,Cherrah Y.,AlaouiM.A.,Belabbas M.A.Activité antifongique de l'acide oléique et des huiles essentielles de thymus saturéjoides L. et de Mentha pulegium L ., comparé aux antifongiques dans les dermatoses mycosiques – Phytothérapie ; vol.1 ;pp6-14.2007.

P

Photoallergic contact dermatitis from Lavender oil in topical Ketoprofen . Contact dermatitis.57 :381-8p.

Prabuseenivasan S , Jayakumar Met Ignacimuthu S-In vitro antibacterial activity of some plant essential oil , Bio Med central complementary and alternative Medicine ; vol 6 ; pp39.2006.

R

Rota M .C ; Herrera A ; Martinez R.M .;Sotomayor J.A .;Jordan M.J –Antimicrobial activity and chemical composition of thymus vulgaris , thymus zygis and thymus hyenalis essential oils –food control ; vol . 19 ;pp 681-687.2008.

Roux D , 2008. Conseil en aromathérapie . ed . pro-officina , Rueil –Malmaison , 187 p.

S

Skandamis P ., Koutsoumais K ., Fasseas K ., Nychas G.J.E . (2001) .Inhibition of oregano essential oil and EDTA on Escherichiacoli O 157 : H7. *Italian of Food Science* , 13(1), 65-75p.

Soto –Mendivil E .A, Moreno – Rodriguez J.F ; Estarron –Espinosa M , Garcia –Fajordo JA et obledo –Vazquez E . N –Chemical composition and fungicidal activity of the essential oil of . Thymus vulgaris against Alternaria citri – E- Gnosis (online) ; vol . L ; N°16.2006.

Stefanovits –Bényai E ; Tulok M, H ;Hegedos A ;Renner C .et varga J.S.2003.Antioxydant effect of various rosemary (Rosmarinus officinalis L.) Clones. *Acta Biologica Szegediensis* . 47(1-4),111.113.

Sultan G.E ; Saliha K ; Alpaslane K.D ; Murat T ; Ozgur S ; Memet L ; 2008.Comparing the effect of sub – critical water extraction with conventional extraction methods on the chemical composition of lavandula stoechas. Elsevier ;n.74,p.930-935.

U

Uggisberg A ; Hess M ;2004. Alkaloids .Encyclopedia of physical science and technology : 477-493.

Upson T . M ; Grayer R .J ;Greenham J.R ; wiliams C .A ;Al . Ghanudi F ;Chen F.H ;2000.Leaf flavonoids as systematic characters un

Usmanghani K ;Saeed A ; Alam M . T ; 1997.Indusyomic médecine . Karachi : University of karachi press.p.273.

W

Wiesenfeld E , 1999 . Avona profiles of various lavandula species ,Noville ,south Hackensack ;NJ ,USA ; <http://www.sisweb.com> .Referenc/applnote /noville.htm.

Référence non bibliographique

<http://fr.mdb-city.com/Alg%c3%A9rie--Boumerd%C3%A8S--Issers--Timezrit>.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Timezrit_\(Boumerd%C3%A8S\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Timezrit_(Boumerd%C3%A8S))

Annexe 01: Matériels non biologique

a-matériel utilisé :

Appareils	Verreries et accessoires utilisées
<ul style="list-style-type: none">-Balance,-Broyeur électrique,-Bain marie ,-Etuves réglées à 37°C, 35°C et 45°C,- Hydrodistilateur (clivanger),-CPG/SM,-Réfrigérateur,	<ul style="list-style-type: none">-Fioles,-Eprouvette de 10 ml,-Becher (petit et grands) ,-Ciseaux,-papier filtre,-Papier aluminium,-Tube à essai,-Gante,

b-Les réactifs chimiques utilisés

Réactifs	Formule chimique
<ul style="list-style-type: none">-Chlorure de fer anhydre- Hydroxyde de sodium-Acide chlorhydrique- Iode-Chloroforme-Ammoniaque-Acide sulfurique- sulfate de cuivre- Hydroxyde de potassium-formol- alcool isoamylique- acétate de plomb- propanol- acétate de sodium- éthanol absolu- Ether di-éthylique- Zinc	<p>FeCl₃ NaOH HCl I₂ CHCl₃ NH₃ H₂SO₄ CuSO₄ KOH CH₂O C₅H₁₂O C₄H₆O₄Pb C₃H₈O C₂H₃NaO₂ C₂H₆O C₄H₁₀O Zn</p>

Annexe 02 : Préparation des solutions

Préparation de la solution FeCl₃ à 5%

Chlorure de fer anhydre 5g + 100ml d'eau distillé

Préparation de la solution du NaOH à 2M

0.8g d'NaOH +10ml d'eau distillé

Préparation de la solution de sulfate de cuivre

1g de sulfat de cuivre +10ml d'eau distillé

Préparation du mélange de réactif de stainy

Deux volumes de formol (6ml) + un volume d'acide chlorhydrique 1 N (3ml).

Préparation de iode à 1%

1g de iode + 100ml d'eau distillé

Préparation de KOH à 10 %

10 g de KoH + 100 ml d'eau distillé .

Préparation de l'ammoianque ^½

30 ml de l' ammoianque +60ml d'eau distillé

Résumé

Dans la cadre de la valorisation de la flore spontanée algérienne, nous sommes intéressées aux espèces de la famille des Lamiacées qui est l'une des familles les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à fort pouvoir pharmacotique. La plante sur laquelle a porté notre choix est la lavande spontannée *Lavandula stoechas* provenant de la région de Timezrite (Boumerdes). Le présent travail a pour objectifs la détermination des métabolites secondaires, les propriétés organoléptiques et chromatographiques des huiles essentielles de *L. stoechas*. Les tests phytochimiques montrent une richesse en substances naturelles telles que les tanins galliques, flavonoïdes, les coumarines et les glucosides. L'extraction des HE a été effectuée par hydrodistillation. Les propriétés organoléptiques de l'HE révèle qu'elle est liquide de couleur jeune pale et présente une odeur. L'analyse quantitative et semi quantitative de l'HE par CG/SM nous a permis d'identifier et de quantifier 22 composés majoritaires.

Mots clés : *Lavandula stoechas*, huiles essentielles, hydrodistillation, criblage phytochimique, métabolites secondaire, Timezrite.

ملخص:

في إطار استغلال النباتات الجزائرية ، اهتمامنا كان منصبا علي عائلة لمياسي و التي تعد من العائلات الأكثر استعمالا عالميا كمصدر التوابل و المستخلصات الاقوي كالإستعمال الصيدلاني . و قد وقع اختيارنا على نبتة طبية "الحلال" أصلها من منطقة تيمزريت . في هذا الصدد الهدف من هذا العمل هو الكشف عن المواد العضوية و الدراسة الحسية ، التحليل الكروماتوغرافي لزيوت الأساسية لنبتة الحلال.

التجارب الفيتوكيميائية أظهرت ثراء هذه النبتة بمواد فعالة العفص، الفلافونودات، القولويدات ، غلوكرزيدات. استخراج الزيوت تمت بواسطة التقطير البخار . الدراسة الحسية للزيت الاساسي اظهرت هذه الأخيرة على شكل سائل ذو لون اصفر باهت ورائحة . التحليل النوعي و الشبه الكمي لهذه الزيت عن طريق CG/ MS سمح لنا بتحديد 22 مركب أساسي.

الكلمات الأساسية: الحلال، الزيوت الأساسية، التقطير البخار، الدراسة الفيتوكيميائية، التركيب الكيميائي، تيمزريت.

Abstract :

Within the framework of the valorization of the Algerian flora, one was interested in the species of the family of Lamiaceae which one of families is the used like world source of spices and extracts with appliance pharmacy. The plant to which our choice related is lavender species (*lavandula stoechas*) coming from the area of timezrit. In this context, the aim of this work is to determinate the secondary metabolic composition and property organoléptical , chromatographie pur essential oil .

The phytochemicals tested show a richness of plant bay natural substances such as tanins gallical, the Flavonoids, Coumarine, Alkaloids and glucosides . The extraction of essential oil was carry out by hydridistillation . The property organléptical study of the essential oil of lavandula shows that is pale yellow, liquid, has a smell . In the end, the qualitative and quantitative analysis of the oil by CG/SM allowed us to identify 22 major compounds .

Key words : lavandula stoechas, essential oil, hydrodistillation, screening phytochemical, métabolite secondaire , timezrite .