



Réf :24/FSNVST/D...../Ms/.....

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie Microbienne

Composition chimique et activité insecticide de l'huile essentielle de *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*. L (Lamiaceae)

Présenté par :

M^{lle} DAHOU ABIR

M^{lle} BOUKOFTANE MERIEM

Soutenu publiquement le 30/07/2024 devant le jury composé de :

Président	M ^{me} ZAOUADI Nesrin	MCA	UDBKM
Promoteur	M ^r KOUACHE Benmoussa	MCA	UDBKM
Examineurs	M ^{me} GHOMARI Faiza Nawel	MCA	UDBKM
	M ^{me} BENSEHILA Sarra	MCA	UDBKM
	M ^r KERRACI Abdelkader	Responsable du centre d'appui à la technologie et l'innovation	UDBKM
	M ^r FERAOUN Mohammed	Directeur d'incubateur	UDBKM
	M ^r HENANE Brahim	Représentant de la société : technical and marketing specialist de la région centre	Société Sygenta

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude à Dieu pour nous avoir permis de devenir ce que nous sommes aujourd'hui et pour nous avoir constamment guidées sur le bon chemin.

Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à :

M^{me} ZAOUADI Nesrin, maître de conférences à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de juger notre travail et de présider le jury.

Mme GHOMARI Faiza Nawel, de conférences à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour sa contribution précieuse au sein du jury. Nous le remercions vivement d'avoir accepté cette participation scientifique.

M^{me} BENSHILA Sarra, maître de conférences à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour sa contribution précieuse au sein du jury. Nous le remercions vivement d'avoir accepté cette participation scientifique.

M^r. FERAOUN M'hammed, maître de conférences et directeur d'incubateur à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

M^r. KERRACI Abdelkader, responsable du Centre d'appui à la technologie et à l'innovation à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

M^r. HENANE Brahim Représentant de la société : technical and marketing specialist de la région centre , *Société Sygenta* pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

Nos remerciements les plus vifs et les plus sincères vont à **M. KOUACHE Benmoussa**, maître de conférences à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour son encadrement judicieux, sa disponibilité, ses précieux conseils et ses encouragements tout au long de ce mémoire. Nous le remercions également de nous avoir fait confiance pour mener à bien ce travail, ainsi que pour tous les efforts fournis et le temps consacré à la finalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

C'est, ici, l'occasion pour dédier ce travail aux Sources de mes joies, secret de ma force,

Le support de ma vie, Les plus chères personnes dans le monde, mes parents :

A mon honorable père taye,

Qui m'a appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, qui représente pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager.

A la lumière de mes yeux, Hamida Benarbia

L'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère qui m'a apporté, son appui durant toutes mes années d'étude, pour tous les sacrifices qu'elle me contente, toute la confiance qu'elle m'accorde tout l'amour dont elle m'entoure.

Qu'Allah vous accorde longue vie dans la santé et le bonheur

À ma chère sœur : kawther, À mon cher frère : Mohamed Amine

À ma grand-mère Louisa (Dieu repose son âme)

À mes chers oncles et tantes : Nacira, Nadja, yessma, Mohamed

Une dédicace spéciale à mon cher oncle : Abd El Hadi Benarbia

Une grande dédicace à mes chères cousines : Louisa, Saoussan, Yousra

À mon binôme : Mériem boukoftane

À mon cher ami qui m'a accompagné toutes ces années, My Bestie : Nassima Mehnoune

Merci d'être dans ma vie

ABIR

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

À mon cher papa **Boukoftane Bouzar** l'homme de ma vie, ma source de joie et
De bonheur, tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, aucune
Dédicace ne saurait exprimer l'amour et le respect que j'ai toujours eu pour toi, je
Voudrais le remercier pour son sacrifice, ses conseils et ses encouragements.

À ma chère maman **ben yagzer malika**, la lumière de mes yeux, sa patience,
Son soutien sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie .

À mes chères sœurs, **kheira, Souad, Fatima, Amina, Asma et chaima**

À mes chers frères **Mohamed et abd el rahmane**

Qu'Allah vous procure une bonne santé et une longue vie. Je vous aime.

À Mes chères cousines **Hanane, Rayane, khouloud, Hadjer , Fairouz et Zinb**

À ma meilleure amie **khokha**

À mon amie et mon binôme, **Dahou abir**

À toute ma grande famille

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer

MERIEM

Introduction	13
--------------------	----

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUES

I. 1 Matériel végétal.....	5
I .1.Mentha longifolia L.....	5
I.1.1Origine et étymologie.....	5
I .1.2 Noms vernaculaires.....	6
I .1.3 Classification	6
I .1.4 Description et écologie	7
I .1.5 Propriétés thérapeutiques	8
I.2 Huiles essentielles de la Mentha Logifolia	19
I .2.1 Lieux de formation et d'accumulation	20
I .2.2 Domaines d'application des huiles essentielles	22
I .2.3 Facteurs influençant le rendement et la composition chimiques des HEs	23

Chapitre II: Le ravageur Aphis fabae Scopoli, 1763

II -1-Introduction.....	19
II -2-Systématique.....	19
II -3-Caractéristiques morphologiques.....	20
II -3-1-La tête.....	20

II -3-2-Le thorax.....	20
II -3-3- L'abdomen.....	20
II -3-4-Description.....	21
II -5- Dégâts occasionnés par Aphisfabae.....	26
II -6- Méthodes de lutte	27
II -6- 1-Lutte physique.....	27
II -6- 2- Lutte chimique.....	27
II -6- 3- Lutte biologique.....	28
II -6- 4- Utilisation des biopesticides.....	28

Partie Expérimentale

Chapitre III : Matériel Et Méthodes

Objectifs.....	30
Matériel et méthodes.....	30
III-1-Matériel.....	30
III-1- 1-Matériel Biologique	30
III-2-Méthodes.....	32
2- Récolte et séchage.....	32
III-1- 2-Matériel végétal.....	33
III-2-1-Détermination de la matière sèche.....	33
III-2-2-Extraction de l'huile essentielle par hydrodistillation.....	34

III-2-2-1-Calcul du rendement.....	35
III-2-2-2-Cinétique d'extraction.....	35
III-2-3-Analyse chromatographique en phase gaz couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM) de l'huile essentielle.....	35
III-4-4-Etude de l'activité insecticide des huiles essentielles de MENTHA LOGIFOLIA L.....	36
III-2-4-2-Traitement duAphisfabae.....	37

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV-1- Matière sèche.....	41
IV-2-Etude phytochimique de mentha longifolia L.....	41
IV-2-1- Extraction des huiles essentielles.....	41
IV-2-1-2-Caractérisation des huiles essentielles de mentha longifolia L	42
IV-3- Activité insecticide des huiles essentielles du mentha longifolia L	44
IV-3-1-Traitement par pulvérisation.....	44
1-2- Lot traité à 0,1% d'huile essentielle de mentha longifolia L.....	48
Conclusion générale.....	60
Référence bibliographique.....	63
Annexes.....	75
Projet start up.....	77

Liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique.

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

AIS : Anti-inflammatoires stéroïdiens.

APG: Angiosperms phylogeny group.

BACE1 : Béta secrétase

BHA : Butylhydroxyanisole.

BHT: Butylehydroxytoluène.

°C : Degré Celsius.

FDA: Food Drug administration

FMI: Future market insights.

GMP: Guanosine monophosphate cyclique.

I A S C: International Accounting Standards committee

OMS : Organisation mondiale de la santé

PH : Picohenry, une unité de mesure de l'inductance électrique ; protéine hydrogène

PMNS : Polymorphonucléaire

PP: Poly phénols.

RESALA : Laboratoire de recherche en sciences appliquées à l'alimentation

ملخص

تُقيّم هذه الدراسة فعالية الزيوت الأساسية المستخرجة من نبات النعناع دو الورق الطويل في القضاء على حشرة المن الأسود *Aphisfabae* أظهرت الاختبارات المخبرية أن هذه الزيوت تمتلك خصائص مبيدة للحشرات بشكل كبير. تم اختبار ثلاث تراكيز من الزيوت الأساسية (0.1%، 0.3%، و0.5%)، وكلها أدت إلى نسبة وفاة ملحوظة للحشرات. أثبت التركيز 0.5% أنه الأكثر فعالية، حيث أدى إلى نسبة وفاة بلغت 71.54% بعد 24 ساعة من التعرض. أما التركيزان 0.1% و0.3% فقد أديا إلى نسب وفاة بلغت 39.06% و55.48% على التوالي. تشير هذه النتائج إلى أن الزيوت الأساسية من نبات الزعتر الاندلسي يمكن أن تكون بديلاً واعداً للمبيدات الحشرية الكيميائية في مكافحة حشرة المن الأسود.

كلمات المفاتيح:

نبات النعناع دو الورق الطويل ; حشرة المن الأسود; خصائص مبيدة للحشرات ; الزيوت الأساسية

Abstract :

This study evaluates the efficacy of essential oils extracted from *Mentha Longifolia L* on the mortality of the black bean aphid (*Aphis fabae*).

Laboratory tests revealed significant insecticidal properties of these essential oils. Three concentrations (0.1%, 0.3%, and 0.5%) were tested, each resulting in notable aphid mortality. The 0.5% concentration proved to be the most effective, with a mortality rate of 71.54% after 24 hours of exposure. The 0.1% and 0.3% concentrations resulted in mortality rates of 39.06% and 55.48%, respectively. These results suggest that *Mentha Longifolia L* essential oils could be a promising alternative to chemical insecticides for managing black bean aphids

Key Word:

Mentha Longifolia L ; Essential oils ; *aphis fabae* ; *vicia faba*

Résumé :

Cette étude évalue l'efficacité des huiles essentielles extraites de *Mentha Longifolia L* sur la mortalité du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*). Les tests en laboratoire ont révélé des propriétés insecticides significatives de ces huiles essentielles. Trois concentrations (0,1 %, 0,3 % et 0,5 %) ont été testées, chacune entraînant une mortalité notable des pucerons.

La concentration de 0,5 % a été la plus efficace, avec un taux de mortalité de 71,54 % après 24 heures d'exposition. Les concentrations de 0,1 % et 0,3 % ont entraîné des taux de mortalité de 39,06 % et 55,48 % respectivement.

Ces résultats suggèrent que les huiles essentielles de *Mentha Longifolia L* pourraient constituer une alternative prometteuse aux insecticides chimiques pour la gestion des pucerons de la fève.

Mots clés :

Mentha Longifolia L ; huiles essentielles; *aphis fabae* ; *vicia fabae*

Liste des figures

Figure 1 : La plante de la <i>Mentha longifolia</i> L.....	18
Figure 2 : Inflorescences de la <i>Mentha longifolia</i> L	19
Figure 3 : la distribution de la <i>Mentha Longifolia</i> L dans le monde	20
Figure 4 : Morphologie d'un puceron (Sekkat, 2007)	26
Figure 5: puceron noir de la fève (original.2022).....	26
Figure 6: Adulte d' <i>A. fabae</i> (Forme aptère) (Chaubet, 2017)	27
Figure 7: Adulte d' <i>A. fabae</i> (Forme ailée) (Chaubet, 2017)	27
Figure 8: Cycle biologique d' <i>A. fabae</i> (ANONYME Modifié, 2017)	29
Figure 9: Cycle biologique de puceron noir (<i>Aphisfabae</i>). (Lambert.L, 2005).....	31
Figure 10: Miellat rejeté par les pucerons noirs de la fève (Hamraoui, 1994.....	32
Figure 11: Colonies du puceron noir de la fève sur les feuilles de fève (Hamraoui, 1994)	33
Figure 12: Cellule sécrétrice d'HE dans un rhizome de gingembre <i>Zingiber Officinale</i> Roscoe (MEB x 813) (Svoboda et al., 2000).....	37
Figure 13: Trois types de trichomes sur calice de <i>Lavandula. Angustifolia</i> (MEB x500 12kV) (Ouibrahim 2015)	37
Figure 14: Détail des 8 cellules sécrétrices d'une glande peltée sur calice de <i>lanata</i> L. (MEB x500 8kV) (Ouibrahim 2015).	
Figure 15: Poil sécréteur sur une feuille de <i>Thymus vulgaris</i> , contenant une goutte d'huile essentielle (Bernard, 2012).....	Error! Bookmark not defined. 37
Figure 16 : Cellule sécrétrice ayant libéré son huile essentielle de <i>T. vulgaris</i> , (Bernard, 2012)	38
Figure 17 : Glande sécrétrice avec cuticule dans la face inférieure de la feuille d' <i>O. vulgare</i> (Svoboda et Hampson 1999)	38

Figure 18 : Glande sécrétrice avec cuticule dans la face inférieure de la feuille de la menthe des jardins (Marie-Elisabeth,2005)	45
Figure 19 : Poils sécréteurs de la feuille <i>Thymus vulgaris</i> (Bernard, 2012).....	45
Figure 20 : disposition d'hydro distillation	45
Figure 21 : Glandes capitées sur des feuilles de <i>Lavendula .multifida</i> (microscopie optique).....	45
Figure 22 : Poches schizogènes d'une feuille d' <i>Eucalyptus citronné</i> vues en microscopie électronique à balayage (image colorisée, x204) (Svoboda et al.,2000).	45
Figure 23 : Coupe histologique d'une tige de Laurier noble (X10). (Ouibrahim 2015)	45
Figure 24 : localisation de la wilaya d'Ain defla.....	55
Figure 25 : feuilles de la <i>Mentha Longifolia</i> L (photo personnelle 2024).....	56
Figure 26 : Puceron noir (aphis) (original.2024)	57
Figure 27 : séchage de <i>Mentha Longifolia</i> (original.2024).....	58
Figure 28 : Hydrodistillateur de type Clevenger	59
Figure 29 : l'huile essentielle de <i>Mentha Longifolia</i> (photo personnelle 2024)	60
Figure 30 : La mortalité des pucerons (original.2022).....	63
Figure 31 : Evolution de la mortalité de puceron noir du témoin	70
Figure 32 : la mortalité de puceron noir du témoin avec Ethanol	71
Figure 33 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,1% d'huile essentielle de <i>Mentha Longifolia</i>	73
Figure 34 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,05% d'huile essentielle de <i>Mentha Longifolia</i>	74

Figure 35 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,01% d'huile essentielle de *Mentha Longifolia*..... 75

Liste des tableaux

Tableau 1: Influence du mode et du temps d'extraction sur le rendement et la composition des huiles essentielles.....	42
Tableau 2: Influence de l'altitude sur le rendement et la composition des HEs	45
Tableau 3: CMI et CMB de quelques huiles essentielles contre <i>P. aeruginosa</i> , <i>E. coli</i> et <i>S.aureus</i> .	46
Tableau 4: Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de <i>Mentha Longifolia</i> ...	60
Tableau 5: : Composition chimique de l'huile essentielle de la <i>Mentha Longifolia</i> en Algérie.....	62
Tableau 6 : Evolution de mortalité de puceron noir du lot témoin (Annexe)	68

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction :

La culture des légumineuses vivrières, source de protéines végétales a été reconnue comme étant l'une des meilleures et des moins coûteuses des solutions pour l'alimentation des populations des pays en voie de développement. En effet, les protéines végétales coûtent deux fois moins chères que les protéines animales. Les graines de légumineuses contiennent deux fois plus de protéines que les céréales (Soltner, 1990).

En Algérie, la fève constitue la plus importante culture parmi les légumineuses à grosses graines, tant au niveau superficie, qui a été estimée à environ 45000 ha au début des années 1990 et au niveau de la production. Sa culture est pratiquée essentiellement au niveau des plaines côtières et de l'intérieur et dans les zones sahariennes.

La fève est retenue surtout pour la consommation humaine sous forme de gousses fraîches ou en grains secs. En cas de fortes productions, l'excédent en grains secs peut être incorporé dans l'alimentation du bétail (Aouar-Sadli et al., 2008).

D'après (Bengouga 2017), la fève souffre surtout des accidents climatiques, notamment, les gelées, les fortes chaleurs et le stress hydrique. Par ailleurs, il est à noter qu'elle est soumise aux attaques de plusieurs bio-agresseurs, tels que, les plantes adventices (Orobanche), les maladies fongiques, les viroses, les nématodes et les insectes.

L'orobanche constitue un fléau pour cette culture et elle peut engendrer des pertes allant jusqu'à 100%. Parmi les insectes inféodés à la fève, les pucerons occupent une place très particulière. Les dégâts occasionnés sont fonction d'une part de la durée de présence et de la quantité de pucerons sur la plante, d'autre part du stade de développement de celle-ci et de son degré de sensibilité, ce puceron excrète du miellat qui entrave certains processus physiologiques de la plante et stimule la croissance de la fumagine.

La lutte contre les ennemis des cultures est basée sur l'utilisation des pesticides de synthèse. L'usage de ces pesticides chimiques a souvent causé un accroissement de la résistance des insectes, la disparition des populations d'insectes non cibles, la neutralisation de la vie du sol et la pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques (Chandrashekar et Srinivasa, 2003 ; Ouedraogo, 2004 ; Camara, 2009).

La lutte chimique contre les pucerons pose souvent des problèmes du fait que ces insectes se fixent généralement à la face inférieure des feuilles et qu'ils sont difficiles à atteindre par les

traitements (Baba-aissa et al. 2017). Pour assurer une meilleure intervention contre cet insecte ravageur de fève, tout en préservant au maximum le milieu naturel, de nouvelles méthodes préventives ainsi que de nouveaux produits sont constamment recherchés.

La lutte biologique contre les insectes ravageurs prend divers formes, mais celle qui attire l'attention des chercheurs à l'heure actuelle est la lutte biologique par l'utilisation des substances naturelles d'origine végétale telle que les huiles essentielles (Boutaleb, 2010).

En effet, certaines huiles essentielles ou leurs constituants principaux possèdent des propriétés répulsives ou dissuasives bien connues ; parmi ces constituants, de nombreuses molécules qui présentent une action défensive du végétal contre les ravageurs, ont été identifiées.

Ainsi, plusieurs espèces végétales dotées de propriétés insecticides (Jean-Marie., 2008). L'utilisation des huiles essentielles, de part leur puissante activité pourrait être des bio-pesticides et ce serait donc une alternative d'usage de produits de synthèse.

Les huiles essentielles sont des produits à très forte concentration en principes actifs bien diversifiés dont une huile essentielle chémotypée contient, en moyenne, 75 molécules actives différentes (Zhiri et Baudoux, 2008).

Les tester et les effets insecticides de l'huiles essentielles de la mantha longifolia sur le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*) dans des conditions de laboratoire.

Nous avons évalué l'activité de ces produits par contact, inhalation et répulsion afin de déterminer la durée de vie des adultes de pucerons noirs de la fève

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

Description du matériel végétal et biologique

I. 1 Matériel végétal

I.1.1 *Mentha longifolia* L

I.1.1.1 Origine et étymologie :

La francisation du latin *Mentha* est appelée Menthe, connue également chez les Romains sous le nom de *Mentha* et chez les Grecs sous le nom de *Mentha* ou *Minthê*. Il tire son nom d'une nymphe que Proserpine transforme en plante. (TEUSCHER et al, 2005).

Les plantes vivaces, herbacées indigènes et très odorantes de la famille des *Lamiaceae*, telles que la Menthe, font partie de ce vaste ensemble de substances (ABIDJAN, 2010).

Le nom grec de la plante signifie « dont l'odeur est douce » (DECLACHAUX et NIESTLES., 2013).



Figure 1 : La plante de la *Mentha longifolia* L.



Figure 2 : Inflorescences de la *Mentha longifolia* L.

I.1.1.2 Noms vernaculaires :

- Tamâhaq : Taihart, Tinhari
- Arabe : Naanân
- Français : Menthe sylvestre
- Famille : lamiaceae

I.1.1.3 Classification :

- Famille : Lamiaceae
- Genre : *Mentha*
- Ecpèce : *Mentha Longifoila* (L) L.
- Nom commun : *Mentha sylvestre* – *Mentha à Longues Feuilles* Répartition spatiale :

La menthe à longues feuilles se trouve dans les zones humides des montagnes de l'Algérie. Il s'agit d'une espèce mondiale, commune sur les bords des eaux (SAHKI et SAHKI, 2004).

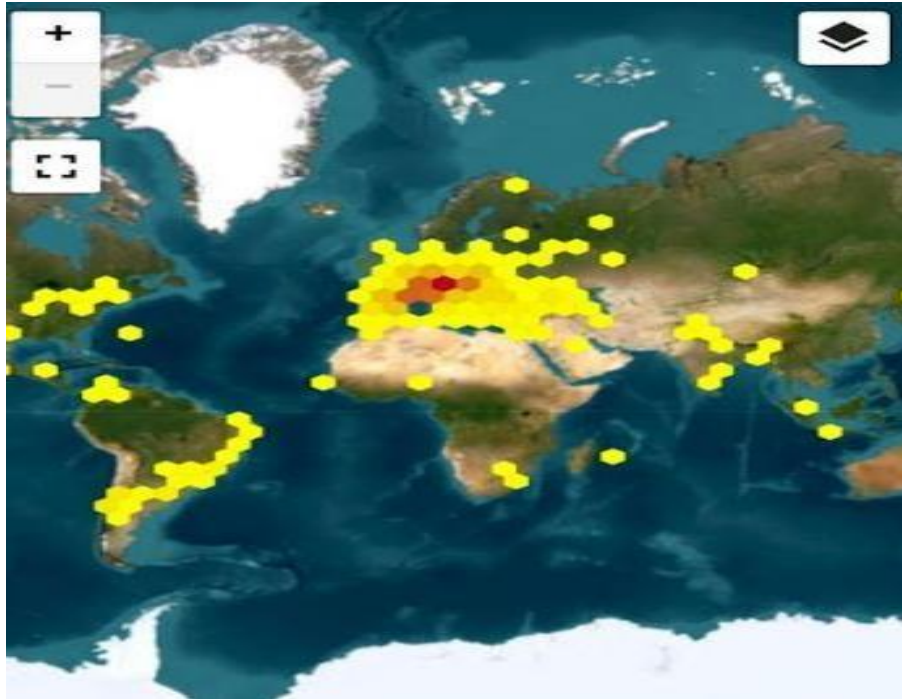


Figure 3 : la distribution de la *Mentha Longifolia L* dans le monde.

I.1.1.4 Description et écologie :

Très odorante, plante vivace de 20 à 50 cm de haut, d'un vert grisâtre, entièrement couverte de poils soyeux. Feuilles allongées, à dent et à feuilles. Les inflorescences sont en épis, courts et denses, de mauve. (SAHKI et SAHKI., 2004)

Il s'agit d'une plante vivace, qu'elle soit sauvage ou cultivée, souvent sub-spontanée. Feuilles sessiles, opposées, à limbes gaufrés avec des dents pointues, lancéolées aux deux faces de couleur vert vif.

Les fleurs ont une clochette en forme de calice, glabre ou ciliée, divisée en 5 dents linéaires ; une corole violet pâle et 4 étamines saillantes de taille équivalente. La période de floraison est de juillet à septembre.

I.1.1.5 Propriétés thérapeutiques :

Depuis des millénaires, la menthe est intégrée dans la culture méditerranéenne. En raison de son parfum distinctif, la menthe verte est souvent utilisée dans la préparation du thé.

Cependant, il est également utilisé dans les domaines de la photothérapie, de l'aromathérapie, du parfum et de la cosmétologie. **(BABA AISSA, 1999).**

En règle générale, les Iraniennes font appel à la plante pour traiter les maladies infectieuses et y trouvent une efficacité sans aucune raison scientifique pour justifier cette action. La résistance aux antibiotiques des agents pathogènes liés aux maladies infectieuses et les effets indésirables des antibiotiques ont poussé à l'utilisation d'huile de la plante comme antibiotique ou de substitution.

Cette plante est également utilisée comme insectifuge, à la fois pour l'homme et pour les animaux domestiques. Cependant, il est essentiel de mener des études supplémentaires afin d'évaluer les effets concrets de l'utilisation de cette méthode thérapeutique. **(LORENZI et al., 2002).**

En outre, la menthe possède de multiples propriétés médicinales. En tant qu'antispasmodique, aphrodisiaque et analgésique, elle est recommandée pour apaiser et calmer les douleurs, tout en étant aromatisants. Cette huile essentielle est principalement utilisée pour traiter les problèmes digestifs, les spasmes, les inflammations, les colites, les états nauséux et contre certains parasites, selon des recherches pharmacologiques. Elle a une action expectorante lors de la bronchite ou de la grippe. On notera qu'elle offre à la fois une sensation de fraîcheur et une analgésique. **(LEUNG, 1996).**

Certains produits, tels que les dentifrices, les chewing-gums, les confiseries en général et les boissons rafraîchissantes, sont aromatisés avec de la menthe. Cependant, la menthe peut avoir des effets secondaires dans certaines situations. En outre, elle est souvent déconseillée aux femmes enceintes. Cependant, elle est conseillée en cas de retard menstruel. **(CRETI, 1981).**

II.1 Matériel Biologique

Le ravageur *Aphis fabae* Scopoli, 1763

II -1-Introduction

Les pucerons ou aphides constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. En effet, ils sont signalés dans les régions tropicales et subtropicales, dans les régions tempérées et dans les steppes (Accodji, 1982 In Taghit, 1987). Contrairement à beaucoup d'autres insectes, les pucerons ont longtemps été considérés comme des ravageurs d'importance mineure vis-à-vis des plantes cultivées. Cette situation s'est profondément modifiée au cours des dernières années, à tel point qu'ils sont considérés aujourd'hui comme le groupe entomologique probablement le plus important du point de vue agronomique sur le plan mondial (Leclant, 1978).

II -2-Systématique

D'après Grasse (1951), la classification du puceron (*Aphis fabae*) de la fève est comme suite

Embranchement	<i>Arthropoda</i> &
Sous-embranchement	<i>Mandibulata</i>
Classe	<i>.Insecta</i>
Sous-classe	<i>Pterygota</i>
Section	<i>Neoptera</i>
Sous-section	<i>Heterometabola</i>
Ordre	<i>Homoptera</i>
Sous ordre	<i>Stronorhyncha</i>
Super famille	<i>Aphidoidea</i>
Famille	<i>Aphididae</i>
Sous-famille	<i>Aphidinae</i>
Genre	<i>Aphis</i>
Espèce	<i>AphisfabaeScopoli, 1763</i>

II -3- Caractéristiques morphologiques

Des aphides Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4mm avec un corps ovale un peu aplati. Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes la tête, le thorax, et l'abdomen (**Tanya, 2002**).

II -3-1-La tête

Généralement, elle est bien séparée du thorax chez les formes ailées, mais non chez les aptères; elle porte deux antennes de longueur très variable de 3 à 6 articles, insérées directement sur le front ou sur des tubercules frontaux plus ou moins proéminentes. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels; leur partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminales à l'arrière de l'œil composé (**Fraival, 2006**).

II -3-2-Le thorax

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax, porte 3 paires de pattes et primitivement deux paires d'ailes. Cependant, chez la plupart des espèces des pucerons coexistent des formes adultes ailées et des formes adultes aptères, chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique; les ailes antérieures présentent plusieurs nervures (**Hein et al 2005**). Ce sont toutes des nervures simples, sauf la nervure médiane qui se manifeste chez la plupart des espèces. Selon Godin et **Boivin (2002)**, la nervation peut être :

- Non ramifiée
- Ramifiée, une seule fois
- Ramifiée, deux fois.

II -3-3- L'abdomen

L'abdomen porte généralement dans sa partie postérieure une paire de cornicules (ou siphons) de forme et de longueur très variables, parfois pourvues d'une réticulation ou surmontées d'une collerette (**Hein et al, 2005**). Les cornicules manquent dans quelques genres et parfois même selon les formes dans une même espèce (**Lien et Sparks, 2001**). Le dernier segment abdominal (10ème) forme la queue (cauda) plus ou moins développée et de forme variable selon les espèces (**Fredon, 2008**).

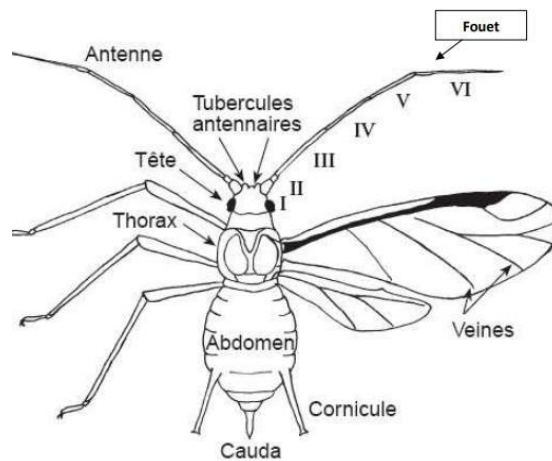


Figure 4 : Morphologie d'un puceron (Sekkat, 2007)



Figure 5 : puceron noir de la fève (original.2022)

II -3-4-Description

a)Forme aptère

La forme aptère du puceron noir de la fève *A. fabae* mesure environ 2mm (**Hulle et al. 1999**). Elle est de couleur vert olive foncé à noir mat, recouverte d'une forte sécrétion cireuse blanche. Les cornicules sont coniques nettement plus longues que la cauda (**Fig.00**). Ce dernier est digitiforme et trapu (**Leclant, 1999**).



Figure 6: Adulte d'A. fabae (Forme aptère) (Chaubet, 2017)

b) Forme ailée

Sous sa forme ailée, *A. fabae* est plus allongée que l'aptere. Elle est de couleur sombre, avec des antennes courtes qui représentent environ les deux tiers de la longueur du corps (**Hulle et al. , 1999**). D'après **Leclant (1999)**, le troisième article antennaire porte un grand nombre de sensoria secondaires disposés irrégulièrement. Parfois, il existe quelques sensoria sur le quatrième article antennaire (**Fig 17**).



Figure 7 : Adulte d'A. fabae (Forme ailée) (Chaubet, 2017)

A. fabae est très polyphage. Il peut vivre sur plus de 200 plantes hôtes. Les hôtes primaires sont principalement des arbustes : le Fusain d'Europe (*Euonymuseuropaeus*), la boule de neige (*Viburnumopulus*) et le seringat (*Philadelphuscoronarius*). Ses plantes hôtes

secondaires peuvent appartenir aux Fabacées, Chénopodiacées, Astéracées, Brassicacées, Solanacées, ainsi que diverses cultures florales et ornementales (**Hulle et al., 1999**).

II -4- Cycle biologique :

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée : 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (**Kos et al., 2008**). Une femelle aphide (comme le puceron vert du pêcher ou le puceron cendré du chou) est capable d'engendrer jusqu'à 30 à 70 larves (**Benoit, 2006**).

Le puceron noir de la fève est dioécique (**Le Bohec et al., 1981;Hulle et al., 1999**). Il alterne son développement entre son hôte primaire, en général le Fusain, et ses hôtes secondaires, des plantes herbacées appartenant à de très nombreuses familles botaniques. Dès le mois de mars, après l'éclosion des œufs d'hiver, plusieurs générations parthénogénétiques se développent sur l'hôte primaire. La proportion d'ailés augmente alors au sein des colonies. Les premiers ailés s'observent au cours du mois d'avril. Ces individus seront à l'origine de colonies en manchons parfois très denses sur les plantes hôtes secondaires sauvages et cultivées. Les ailés impliqués dans la reproduction sexuée apparaissent à l'automne et regagnent l'hôte primaire. La fécondation et la ponte interviennent au courant du mois d'octobre. La reproduction sexuée n'est pas toujours obligatoire chez ce puceron. Dans les régions à climat doux, des populations peuvent se maintenir tout l'hiver sur des hôtes secondaires en continuant à se multiplier par parthénogenèse (**Hulle et al., 1999**).

Si les conditions sont favorables, le puceron noir de la fève peut donner une génération tous les 8 à 10 jours à la fin du printemps, ce qui explique leurs pullulations soudaines (**Anonyme, 1987**)

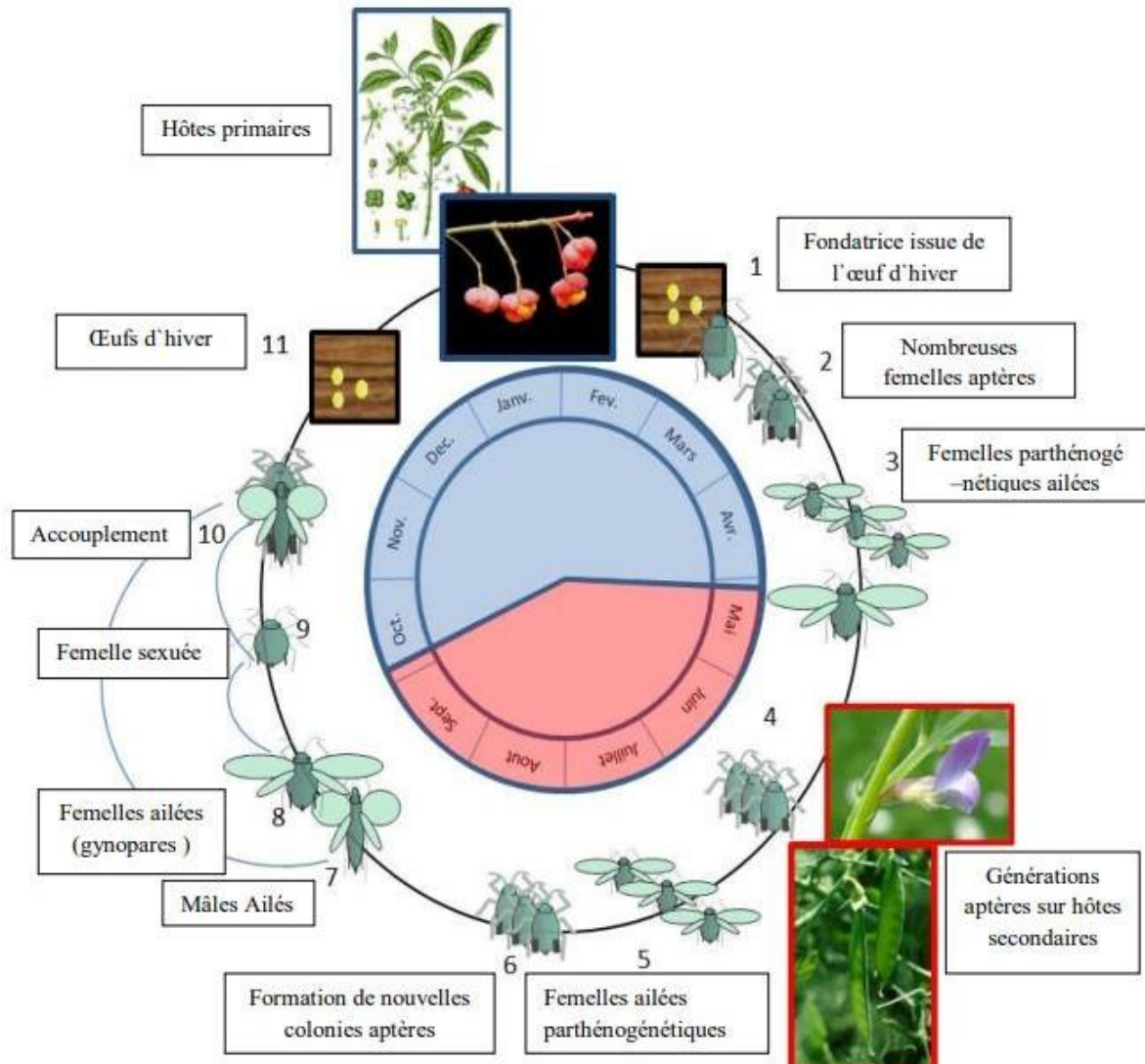
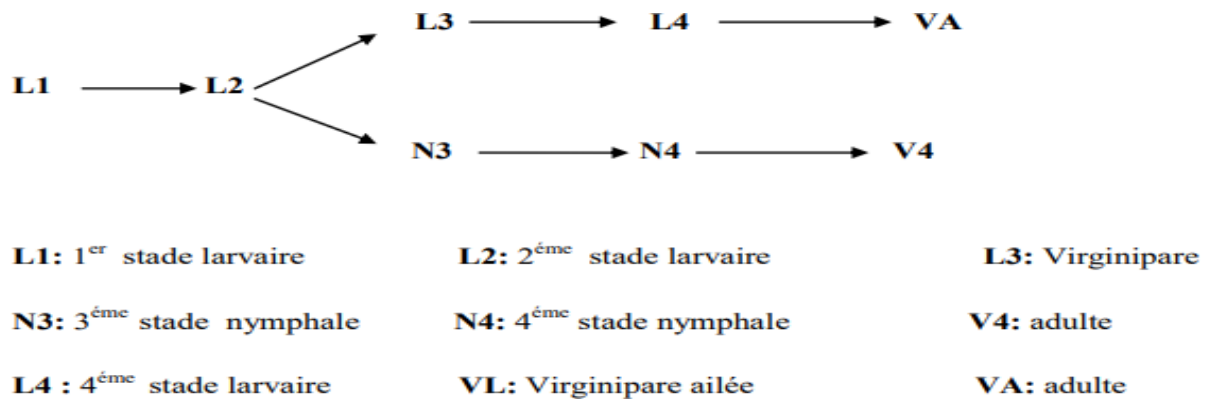


Figure 8 : Cycle biologique d'*A. fabae* (ANONYME Modifié, 2017)

Les pucerons sont hémimétaboles, les œufs sont minuscules à peu près sphériques. Habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5 à 1 mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (Sutherland, 2006). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (Fredon, 2008).

On peut schématiser le développement larvaire d'un puceron comme ci-dessous:



Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (Phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (Dedryver, 1982)

Le cycle biologique des pucerons noir est complexe. On peut résumer ce cycle comme suite (Figure 19) : œuf d'hiver fécondé subit une éclosion au printemps qui donne femelle « Fondatrices» donnant par parthénogenèse une 1^{ère} génération et aussi des jeunes Pucerons. Appelés Virgini-pares par viviparité évoluant en aptères ou ailés (plusieurs génération en été), puis en individus sexués (sexupares) en automne dont les femelle, après accouplement, donnent les œufs d'hiver avec ou non changement d'hôte au cours de ce cycle (Lambert.L, 2005).

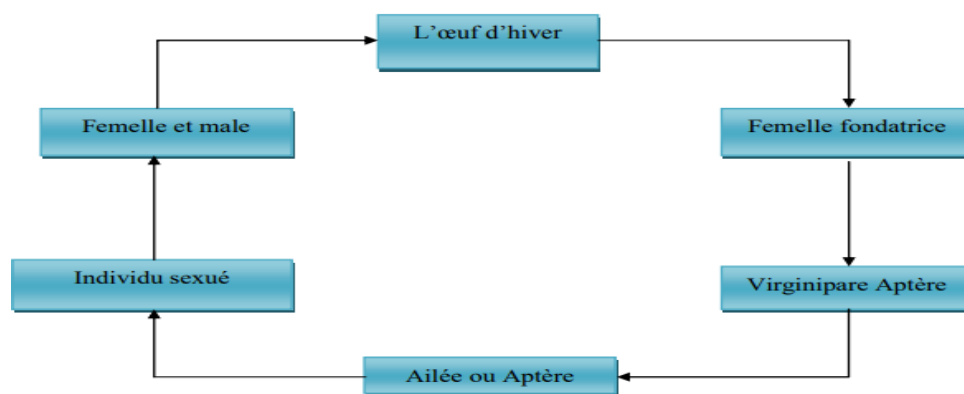


Figure 9 : Cycle biologique de puceron noir (*Aphis fabae*). (Lambert.L, 2005).

II -5- Dégâts occasionnés par *Aphis fabae*

Les pucerons causent d'importants dommages culturels en s'alimentant directement dans les éléments criblés du phloème, dans lesquels ils prélèvent la sève phloémienne riche en sucres, composés azotés et autres nutriments essentiels à leurs développement et reproduction (**Dinant et al., 2010**)

L'alimentation phloémienne des pucerons sur la fève engendre un arrêt de croissance de la plante, l'enroulement et la chute prématurée des feuilles, la diminution du nombre de gousses et des graines ainsi qu'une réduction de la taille des graines (**Akelo et Sikora, 2012**). En s'alimentant de la sève, les pucerons injectent continuellement des sécrétions salivaires toxiques dans les tissus de la plante hôte (**Tjallingii, 2006 ; Giordanengo et al., 2010**).

Les pucerons rejettent une substance épaisse et collante par le système digestif appelée le miellat. Ce composé déposé sur les feuilles et au pied de la plante hôte est riche en sucre et en acides aminés. La forte concentration en sucre du miellat (90 à 95 % de matière sèche) favorise le développement de la fumagine qui forme un dépôt noirâtre à la surface des feuilles de la plante hôte, réduit la photosynthèse et provoque même une asphyxie de la plante attaquée par les pucerons (**Leroy et al, 2009**).

De plus, le puceron noir de la fève peut transmettre plus de 30 virus phytopathogènes (**Blackman et Eastop, 2007**). Ces virus affectent les processus physiologiques de la plante, en diminuant le taux de photosynthèse, en réduisant la teneur en chlorophylle (jaunisse) et en augmentant les taux de respiration (**Radwan et al, 2008**)



Figure 10 : Miellat rejeté par les pucerons noirs de la fève (**Hamraoui, 1994**).



Figure : Manchons de pucerons noirs (Aphis fabae) sur la fève (original.2022)



Figure 11 : Colonies du puceron noir de la fève sur les feuilles de fève (Hamraoui, 1994).

II -6- Méthodes de lutte

La protection des plantes cultivées contre les attaques doit faire appel à un ensemble de techniques diversifiées qu'il est nécessaire d'appliquer à bon escient.

II -6- 1-Lutte physique

La lutte physique concerne toutes les techniques mécano-thérapeutiques destinées à réduire l'infestation, telles que l'utilisation de piégeage par les bacs jaunes et le piégeage par aspiration et l'élimination des mauvaises herbes (hôtes secondaires) susceptibles d'héberger des populations des pucerons (**Ryckewaert et Fabre, 2001**) .

II -6- 2- Lutte chimique

Le contrôle des populations de pucerons repose essentiellement sur l'épandage d'insecticides

Chimiques. Les principaux composés utilisés sont les pyréthrinoïdes, les organophosphorés, les organochlorés, les carbamates et les nicotinoïdes. Cependant, de nombreuses limites à l'utilisation des insecticides existent comme le coût élevé des traitements, le problème de résistance et de résidus qui incitent l'homme à s'orienter vers d'autres moyens de lutte pour freiner les dégâts causés par ces dangereux prédateurs (**Dedryver et al 1889+, 2010**).

Résistance des plantes de lutte alternative particulièrement attractive dans le contexte du développement agricole durable. En effet, la résistance génétique peut conférer une protection efficace sans coûts supplémentaires et sans danger pour l'environnement et la santé humaine (**Meradsi, 2009**). Selon **Dogimont et al. (2010)**, deux gènes de résistance (NBS-LRR) impliqués dans la reconnaissance spécifique des pucerons ont été clonés, chez la tomate et le melon.

II -6- 3- Lutte biologique

Les pucerons sont attaqués par un large éventail d'ennemis naturels. Il s'agit notamment de micro-organismes, champignons entomopathogènes (Entomophthorales et Hyphomycètes), de prédateurs et de parasitoïdes (**Dedryver et al., 2010**). Selon **Hesketh et al. (2008)**, les auxiliaires ont longtemps été utilisés comme agents de lutte biologique, avec divers degrés de succès

II -6- 4- Utilisation des biopesticides

L'utilisation des substances naturelles des plantes en tant que biopesticides dans la protection des graines de légumineuses permet de limiter la toxicité des insecticides d'origine chimique. Ils se présentent sous plusieurs formes : extraits aqueux (**Gwinner et al., 1996 ; Aouinty et al., 2006**), extraits organiques (Regnault-Roger et al., 1993) et huiles végétales (**Kellouche, 2005**). Selon **Lambert (2005)**, Le pyrèthre, molécule issue de la plante de chrysanthème *Chrysanthemum cinerariifolium*, agit par contact en paralysant les pucerons

Chapitre II :

II .1 Huiles essentielles de la *Mentha Logifolia* :

II .1.1 Définition

Le terme “huile essentielle” a été inventé au 16^{ème} siècle par le médecin suisse Paracelsus von Hohenheim afin de désigner le composé actif d’un remède naturel (Burt, 2004).

L’huile essentielle est un « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d’une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement par la vapeur d’eau, soit par distillation sèche, ou par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L’huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n’entraînant pas de changement significatif de sa composition (AFSSAPS, 2008).

Les huiles essentielles sont définies comme : « un produit obtenu à partir d’une matière première d’origine végétale, après séparation de la phase aqueuse par des procédés physiques : soit par entraînement à la vapeur d’eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l’épicarpe des plantes contenant des citrals, soit par distillation sèche (AFNOR, 2000 et 2010)

Certaines espèces en sécrétant des huiles essentielles représentent une stratégie pour attirer les insectes pollinisateurs (Belanger et Khanizadeh, 1995 ; Bruneton, 1999). Pour d’autres, elles constituent une arme de défense contre divers agresseurs (champignons, insectes, micro-organismes, herbivores, acariens) (Guinoiseau, 2010).

II .1.2 Lieux de formation et d’accumulation

Les huiles essentielles n’existent quasiment que chez les végétaux supérieurs, elles sont localisées dans le cytoplasme de certaines cellules végétales sécrétrices qui se situent dans un ou plusieurs organes de la plante, à proximité de la surface des tissus de plantes et recouvertes d’une cuticule (Iriti et *al.*, 2006), à savoir les poches sécrétrices (Myrtacées, Rutacées) ou les canaux sécréteurs (*Apiacidae* ou *Asteracea*), les poils sécréteurs ou trichomes (Lamiaceae) et les cellules sécrétrices (Zingiberaceae, Lauraceae) (Fekam Boyom, 1992 ; Bruneton, 1993 ; Clarenton, 1999 ; Oussala et *al.*, 2006 ; Piochon, 2008 ; Besombes, 2008), (Figures 4-9).

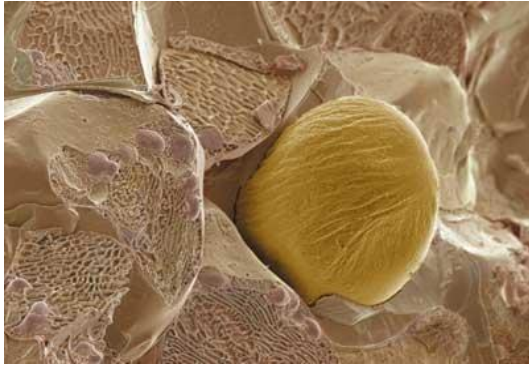


Figure 12 :Cellule sécrétrice d'HE dans un rhizome de gingembre *Zingiber Officinale* Roscoe (MEB x 813) (Svoboda et al., 2000)

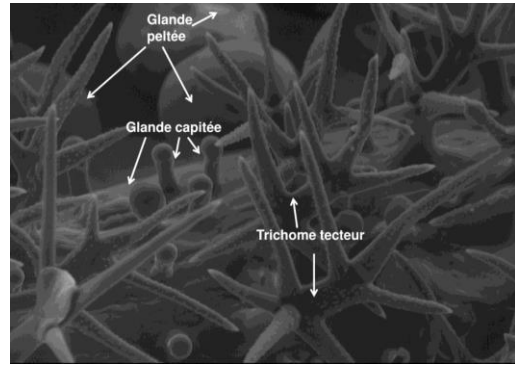


Figure 13 :Trois types de trichomes sur calice de *Lavandula. Angustifolia* (MEB x500 12kV) (Ouibrahim 2015)

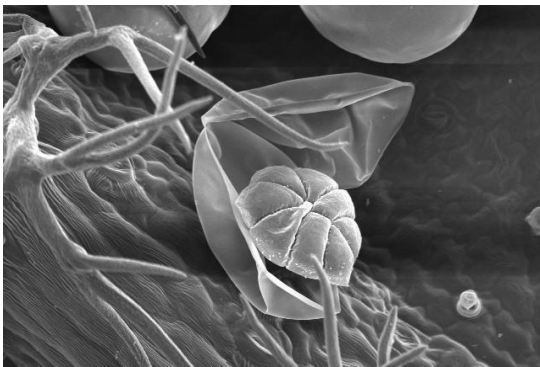


Figure 14 : Détail des 8 cellules sécrétrices d'une glande peltée sur calice de *lanata* L. (MEB x500 8kV) (Ouibrahim 2015)

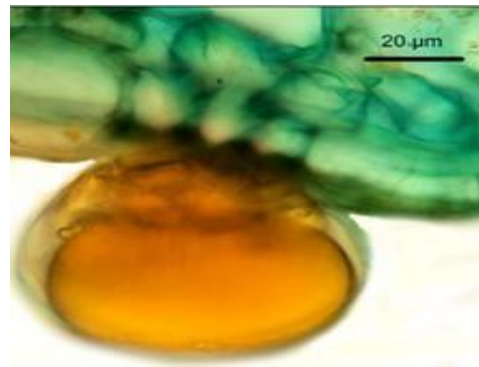


Figure 15 : Poil sécréteur sur une feuille de *Thymus vulgaris*, contenant une goutte d'huile essentielle (Bernard, 2012)

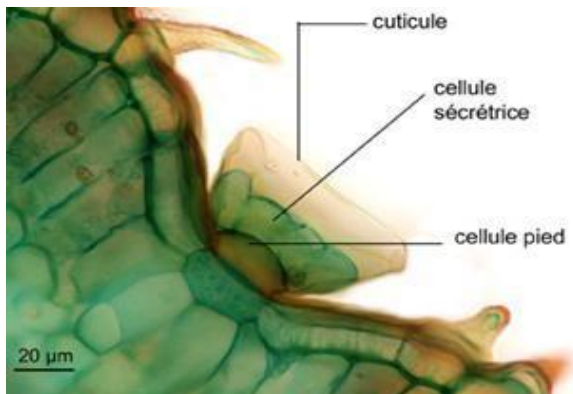


Figure 16 : Cellule sécrétrice ayant libéré son huile essentielle de *T. vulgaris*, (Bernard, 2012)



Figure 17 : Glande sécrétrice avec cuticule dans la face inferieure de la feuille d'*O.vulgare* (Svoboda et Hampson 1999)

Les figures 12-17 ci-dessus représentent des exemples des lieux de formation et d'accumulation des huiles essentielles

II .1.3 Domaines d'application des huiles essentielles :

Aujourd'hui, on recense environ 3000 huiles essentielles, dont environ 300 ont une valeur commerciale dans le domaine pharmaceutique et thérapeutique (préparation de matière première), le domaine cosmétique (savons, parfums, etc.).

L'industrie agro-alimentaire (boissons alcoolisées, desserts, bonbons) est également présente **(KHIA et al., 2014 ; DJILANI et DICKO, 2012)**.

D'une part, en raison de leurs propriétés antioxydantes, antibactériennes et antifongiques **(DUNG et al., 2008 ; ALITONOU et al., 2013)** et d'autre part, en raison de la présence de la plupart des huiles essentielles dans la liste des substances GRAS, elles permettent d'être utilisées comme conservateurs naturels dans les industries agroalimentaires **(EYELE MVE MBA et al., 1994 ; RASOOLI et al., 2008)**.

Ces activités particulières sont associées aux divers éléments qu'elles renferment.

Selon **(Abouge Angone et al., 2015)**, leur composition chimique est extrêmement complexe, ce qui les rend uniques, car chaque huile essentielle regroupe en réalité plusieurs substances aromatiques très complexes et très variées.

➤ En industrie pharmaceutique et thérapeutique :

Les huiles essentielles n'ont jamais cessé d'être utilisées en médecine, même après la découverte de méthodes de synthèse organique et la création de l'industrie pharmaceutique.

Ils sont largement utilisés dans ce domaine. Elles demandent de bonnes qualités.

Ces substances et le fonctionnement du corps humain sont bien connus **(SOTOMENDIVIL et al., 2006)**. Elles sont perçues comme un véritable stock de molécules essentielles qui ne peuvent être substituées **(OURAINI et al., 2007)**.

Les huiles essentielles sont employées en phytothérapie en raison de leurs propriétés antiseptiques pour combattre les maladies infectieuses causées par des bactéries et des fongiques.

D'après (**DE BILLERBECK, 2007**), elles ont également des propriétés cytotoxiques qui les rapprochent des antiseptiques et des désinfectants en tant qu'agents antimicrobiens à large gamme.

Les propriétés antimicrobiennes de ces substances sont bien connues et certaines sont considérées comme des substances potentiellement utilisées pour prévenir la prolifération des microorganismes pathogènes et contaminants (**GACHKAR et al., 2007 ; RASOOLI et al., 2008**).

Selon les recherches menées par (**HAJLAOUI et ses collègues, 2008**), il a été démontré que l'huile essentielle de la menthe à feuilles longues possède une activité antibactérienne contre *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, deux champignons : *aspargillus niger* et *fusarium oxysporum*, ainsi que la levure : *Candida albicans*.

➤ **En industrie cosmétique :**

Pendant des siècles, les huiles essentielles ont été largement utilisées comme un élément essentiel dans les produits de beauté en raison de leurs propriétés biologiques fascinantes. Dans l'industrie cosmétique, l'huile essentielle de romarin est couramment utilisée pour fabriquer différentes eaux de Cologne, essences de bain, lotions capillaires et shampoings, ainsi que comme un élément du désinfectant (**BOUSBIA et al., 2009 ; HOSNI et al., 2013**).

➤ **En industrie agro-alimentaire :**

Outre la saveur apportée aux aliments, de nombreuses plantes aromatiques et leurs huiles essentielles présentent une activité antimicrobienne qui pourrait prévenir la prolifération des

microorganismes pathogènes, ce qui améliore la sécurité alimentaire Selon **(PIYO et al., 2009)** et **(HADIZADEH et al., 2009)**.

L'efficacité antioxydante des huiles essentielles est mise au point en tant que substitut dans la préservation des aliments. Selon **(HUSSAIN et al., 2010)**, certaines études ont démontré que certaines huiles essentielles sont plus performantes que les antioxydants synthétiques.

Selon les recherches menées par l'équipe du Laboratoire de Recherche en Sciences Appliquées à l'Alimentation (RESALA), il a été démontré que l'application directe d'huiles essentielles dans les aliments (viandes hachées, légumes hachés, purées de fruit et yaourts) ou leur vaporisation en surface de l'aliment (pièce de viande, charcuterie, poulet, fruits et légumes entiers) permet de préserver l'aliment des processus d'oxydation **(CAILLET et LACROIX, 2007)**.

Selon **(TSAI et ses collègues, 2010)** et **(SLAMENOVÁ et ses collègues, 2010)**, ces produits naturels ont été présentés comme des agents protecteurs efficaces contre le cancer, les effets oxydatifs et les agents pathogènes provenant de l'alimentation.

➤ **En industrie des pesticides :**

Les huiles essentielles de plantes aromatiques ont fait l'objet d'une étude approfondie dans le but de trouver des alternatives aux pesticides de synthèse, et certaines d'entre elles sont commercialisées sous le nom de bio pesticides **(CANTRELL et al., 2012)**.

À la différence des pesticides de synthèse qui reposent généralement sur un seul ingrédient, les huiles essentielles possèdent un mélange complexe de composants qui les rendent capables d'éviter la résistance du site cible, car leurs composants peuvent interagir en synergie ou de manière additive **(ISMAN et al., 2011)**.

Les produits naturels, en particulier les huiles essentielles, jouent actuellement un rôle crucial dans les stratégies de lutte, et leur importance dans la recherche phytopharmaceutique dans certains pays du monde est indéniable **(LAHLOU, 2004)**.

II .1.4 Facteurs influençant le rendement et la composition chimiques des HEs

Les huiles essentielles présentent une très grande variabilité, tant au niveau de leur composition, qu'au plan du rendement des plantes d'origine. Cette variabilité est fondamentale car les activités biologiques qui en découlent peuvent être très différentes (Garnéro, 1991; Bruneton, 1999 ; Benini, 2007). Cette variabilité peut s'expliquer par différents facteurs d'origine intrinsèque, spécifiques au potentiel génétique de la plante ; ou extrinsèque, liés aux conditions de croissance et de développement de la plante.

Une huile essentielle doit avant tout être rapportée au matériel botanique d'où elle est issue pour éviter Toutes Dénominations Trompeuses (Bruneton, 1999).

II .1.4.1 Chémotype

Le chémotype ou (chimiotype ou race chimique), introduite par Pierre Franchomme en (1975) a été officialisée au sein de l'Union Européenne en 2006. Elle désigne une entité chimique distincte au sein d'une même espèce (Franchomme, 2003).

C'est une forme de classification chimique, biologique et botanique désignant la molécule majoritairement présente. Cette classification dépend des facteurs liés directement aux conditions de vie spécifique de la plante, à savoir, le pays, le climat, le sol et la période de récolte qui peuvent influencer sa composition. On parle alors d'une huile essentielle chémotypée (Zhiri et Baudoux, 2005 ; Fellah et *al.*, 2006 ; Loziene et Venskutonis, 2006).

Le chimiotype est la signature de l'HE et le principe actif que l'on recherche pour ses effets thérapeutiques. Certaines espèces de plantes, présentent des variations chimiques de leur métabolite secondaire en fonction des influences de leurs écosystèmes (altitude, humidité, ensoleillement, *etc...*), bien que leur morphologie ainsi que leur génétique ne soient pas substantiellement transformées, seul leur phénotype chimique est mouvant (Bonnet-Alves, 2002).

L'exemple le plus marquant est celui de l'espèce de *Thymus algeriensis*, *Thymus vulgaris* et d'*Origanum glandulosum* qui présentent des chémotypes .

II.1.4.2 Cycle végétatif

Des variations importantes peuvent se produire au cours du cycle végétal concernant le rendement et la composition chimique en huile essentielle (Garnero, 1991 et Perry et al., 1999). Pour une espèce donnée, la proportion des différents éléments constitutifs de l'huile essentielle peut varier de façon importante tout au long du développement. Ainsi, des changements importants sont observés au cours de la vie de la plante (Bruneton, 2009).

Hudaib et al., (2002) ont montré l'influence de l'âge ou le stade de développement de la plante sur le rendement et la composition de l'huile. Ainsi, une plante de 2 ans donne un rendement de 0.5% alors que celle de 5 ans en donne 0.15% (les plantes étant cueillies à la même période) (Stefanini et al., 2006 ; Aprotosoiaie et al., 2010).

Hudaib et al (2002) ont montré l'influence de l'âge ou le stade de développement de la plante sur le rendement et la composition de l'huile. Ainsi, une plante de 2 ans donne un rendement de 0.5% alors que celle de 5 ans en donne 0.15% (les plantes étant cueillies à la même période) (Stefanini et al., 2006 ; Aprotosoiaie et al., 2010).

II.1.4.4 Organe producteur

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans divers organes végétaux : les fleurs (yang-yang, bergamotier, rose,...), les sommités fleuries (tagète, lavande,..), les feuilles (citronnelle, eucalyptus, laurier,...), les racines (vétiver), les rhizomes (gingembre, curcuma, ...), les fruits (ainsi, badiane,...), le bois (le bois de rose, santal,...) ou les graines (ambrette, muscades,) (Oussala et al., 2006).

Tous les partis de la plante, de mêmes espèces, peuvent renfermer une huile essentielle et sa composition varie selon sa localisation (Faleiro et al., 2003). Ainsi, et à titre d'exemple, les rendements en huiles essentielles de *Thymus palleescens* varient entre (2.8%) et (3.7 %) avec des composants majeurs notamment, au niveau des feuilles et des fleurs respectivement carvacrol (39.0%), p-cymene (17.4%) et carvacrol (48.3%) γ -terpinene (14.1%) respectivement (Hazzit et al., 2013).

II .1.4.5 Le patrimoine génétique

Le premier paramètre influençant la composition chimique d'une plante est biosynthèse et donc son profil génétique, c'est la raison pour laquelle, une même espèce peut présenter plusieurs chémotypes de profils chimique différents, il existe nombreux exemples d'un même phénomène, notamment chez le thym, la sauge (Anton et al., 2005 ; Vila et al., 2008).

II .1.4.6 Tissus sécréteurs

L'huile essentielle est produite et stockée dans les tissus sécréteurs de la plante sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles (Gonzalez *et al.*, 2007). Elles sont généralement associées à la présence des structures histologique spécialisés, souvent localisée sur ou à proximité de la surface de la plante (Degryse *et al.*, 2008).

Les huiles essentielles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétées au sein du cytoplasme de certaines cellules où elles se rassemblent.

Il est intéressant de remarquer que les organes d'une même espèce peuvent renfermer des huiles essentielles de composition différente selon la localisation dans la plante (Degryse *et al.*, 2008).

Pour Guignard *et al.* (1985), il n'existe pas de règle générale concernant les lieux d'accumulation des métabolites secondaires telles que les huiles essentielles dans l'organisme végétal. Par contre pour Garneau (2004), la plupart des huiles essentielles se retrouvent dans des glandes. Les structures glandulaires et les cellules sécrétrices isolées peuvent se rencontrer dans tous les organes végétaux, végétatifs et reproducteurs. Plusieurs catégories de tissus sécréteurs peuvent coexister simultanément chez une même espèce, voire dans un même organe.

Les structures anatomiques spécifiques spécialisées dans la sécrétion des huiles essentielles sont très diverses : poches sécrétrices schizogènes (Myrtacées) ou poches sécrétrices schizolyziques (Aurantiacées), des canaux sécréteurs (Conifères et Apiacées), poils sécréteurs (Lamiacées et Astéracées) , et cellules sécrétrices isolées (Lauracées, Magnoliacées et Pipéracées) (Bruneton, 1999 ; Ghestem *et al.*,2001) (Figures 15-20).

des isomérisations, des racémisations et/ou des oxydations (Silou, 2003 ; Lucchesi, 2005 ; Abramson *et al.*, 2007 ; Silano et Delbo, 2008).

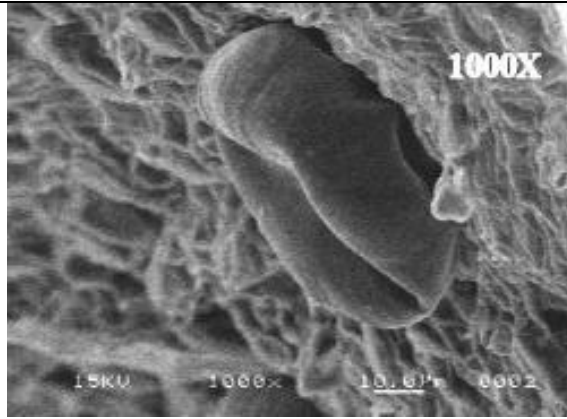


Fig 18: Glande sécrétrice avec cuticule dans la face inférieure de la feuille de la menthe des jardins (Marie-Elisabeth,2005)

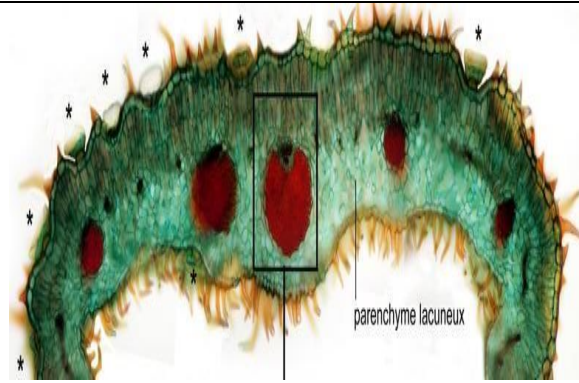


Fig 19 :Poils sécréteurs de la feuille *Thymus vulgaris* (Bernard, 2012)



Fig 20 :Poils sécréteurs et beaucoup de poils tecteurs de la feuille *Thymus vulgaris* (Bernard, 2012)

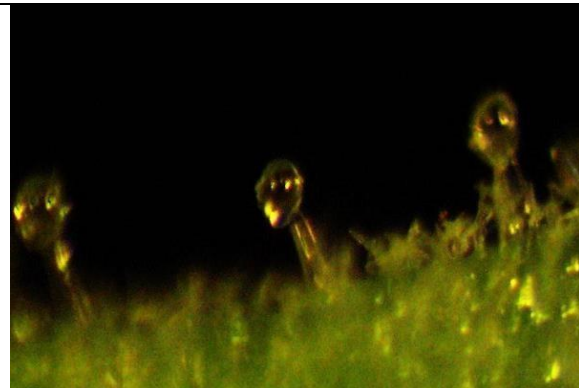


Fig 21 : Glandes capitées sur des feuilles de *Lavendula .multifida* (microscopie optique)

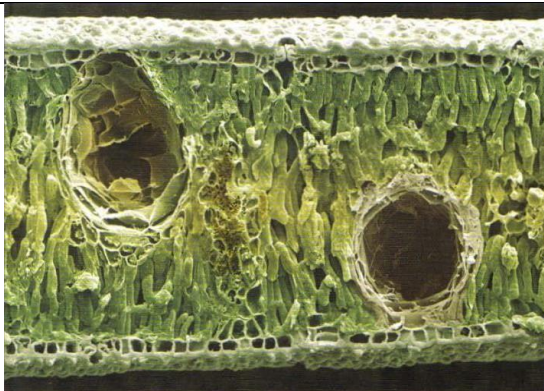


Fig 22:Poches schizogènes d'une feuille d'*Eucalyptus citronné* vues en microscopie électronique à balayage (image colorisée, x204) (Svoboda et al.,2000).

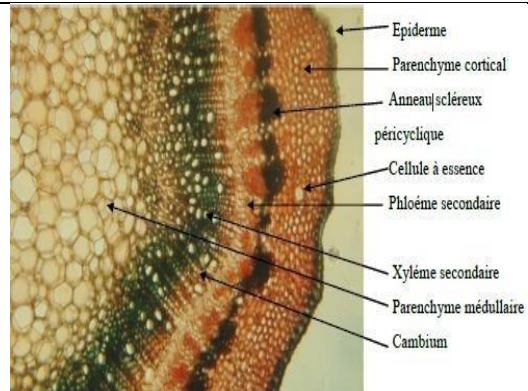


Fig 23 : Coupe histologique d'une tige de Laurier noble (X10). (Ouibrahim 2015)

Fig 18-23 : Représentent des exemples des tissus sécréteurs des huiles essentielles

II .1.4.7 Stade végétatif

Une essence reste modulable en fonction des besoins particuliers de la plante. Sa composition n'est pas statique (Bruneton, 1987; Perry, 1999). Les éventuelles modifications sont conséquentes principalement des conditions météorologiques ainsi que du stade végétatif. En effet, le stade végétatif au moment de la récolte est un facteur déterminant pour le rendement et la composition de l'huile essentielle d'une plante comme *Lavandula angustifolia* obtenue par clonage (Sigur N., 1990). En 1989, Edmongor et chwey , ont comparé la composition des huiles essentielles de la camomille obtenues à partir des fleurs récoltées à différents moments après leur repiquage initial (entre 87 et 176 jours). Ainsi, ils ont pu observer, une nette diminution du pourcentage en chamazulèn avec le temps ou une augmentation de l'oxyde de bisabol de type B.

II .1.4.8 Parties sélectionnées

Les cellules productrices d'huiles essentielles peuvent se situer dans différents organes. Il est possible d'obtenir différentes huiles selon les parties sélectionnées d'une même plante. Ainsi, les huiles essentielles extraites à partir des baies ,des feuilles et fleurs de piment ne sont pas identiques. En 1987, les travaux de Maffei et Sacco ont montré des différences de composition des huiles essentielles selon les organes (feuilles et fleurs) pour les sous espèces suivantes *Peppermint nohtomorph spallescens Camus* et *rebuscens Camus*).

II .1.5 Méthode d'extraction

Des études effectuées par Huang et al. (1995) et Gomes et al. (2004) avaient montré l'influence de la technique d'extraction sur le rendement et la composition des huiles essentielles (Tableau VI).

La labilité des constituants des HEs explique que la composition du produit obtenu par hydro distillation soit, le plus souvent, différente de celle du mélange initialement présent dans les organes sécréteurs du végétal Lucchesi (2005).

Toutefois, l'hydro distillation possède des limites. En effet, le chauffage prolongé et puissant engendre une détérioration de certains végétaux et la dégradation de certaines molécules aromatiques. L'eau, l'acidité et la température peuvent induire des réarrangements.

Tableau 1 :Influence du mode et du temps d'extraction sur le rendement et la composition des huiles essentielles

Méthode d'extraction	Espèce	Temps d'extraction (min)	Rendement %	Composants majeurs %	Références
HD	<i>T. algeriensis</i>	180	0,4	carvacrol (57,7%), p-cymene (17,3%) and γ -terpinene (14,2%)	Hazzit et al., (2009)
	<i>Origanum vulgare ssp glandulosum</i>	90	5	thymol (7,7-43,08%), carvacrol (28,97-63,7%), p-cymène (3,6-13,51%) et γ -terpinène (0,77-13,2%)	Sarri , (2011)
THD	<i>P. pinaster.</i>	180	0,28	β -Caryophyllene 26 Longifolene 12.6	Meullemiestre, (2014)
SFME	<i>T. algeriensis</i>	180	0,89	carvacrol (57,7%), p-cymene (17,3%) and γ -terpinene (14,2%)	Hazzit et al.,(2009)
	<i>T.vulgaris</i>	60	0,42	Thymol (67%) p-cymène (6,2%)	Kutta et al.,(2007)
	<i>Origanum vulgare ssp glandulosum</i>	30	0,3	Thymol (49,5%), γ -terpinene (21%), Para-cymène(18%),	Bekhechi et al., (2008)

La durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'extrait Luicita Rivera (2006). C'est ainsi que pour certains végétaux fragiles, comme par exemple les pétales de fleurs, une technique d'extraction plus appropriée est utilisée. Il s'agit de la distillation dite sèche. Cette technique ancestrale, utilisée autrefois par les alchimistes arabes (Lucchesi, 2005 ; Chemat et *al.*, 2004). Avec *Cinnamomun zeylanicum* ou Cannelie de Ceylon, il est possible de produire trois huiles essentielles (Carette, 2000) : à partir de ses feuilles, une huile essentielle riche en eugénol ; à partir de son écorce, une huile essentielle riche en cinnaldéhyde ; et à partir de ses racines une huile essentielle riche en bornéol.

II .1 .6 Conditions de stockage et de conservation

Le stockage des matières premières avant distillation peut également influencer la composition et le rendement des huiles essentielles (Besombes, 2008). Fantino (1990) a noté des pertes considérables d'huile essentielle lors d'un stockage prolongé au congélateur, mais peu d'évolution sur la composition.

Pour assurer une bonne conservation, c'est-à-dire favoriser l'inhibition de toute activité enzymatique après la récolte, il faut éviter la dégradation de certains constituants ainsi que la prolifération microbienne. La distillation immédiate ou un séchage soigneux étant les deux procédés utilisés. D'après Carette (2000), les huiles essentielles se conservent entre 12 et 18 mois après leur obtention, car, avec le temps, leurs propriétés tendent à décroître.

II .1.7 Activité biologique des huiles essentielles

L'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique et les possibles effets synergiques entre ses composants. Sa valeur tient à son intégralité de ses constituants et non seulement à ses composés majoritaires. Les vertus des huiles essentielles sont connues et utilisées depuis longtemps, mais cette utilisation se basait sur des pratiques traditionnelles et des applications sans bases scientifiques précises.

De nos jours, leur emploi se fait sur des bases scientifiques et rationnelles puisque de nombreux travaux de recherche ont porté sur les activités antimicrobiennes et antioxydantes.....

Tableau 2 : Influence de l'altitude sur le rendement et la composition des HEs.

Wilaya	Localités	Altitudes	Composants majeurs	Rendement (%)	Référence
<i>Thymus palleescens</i>					
Relizaine	Oued Rhiou	72 m	Thymol 49,3%, carvacrol 9,0%.	6,2	Hazzit et <i>al.</i> , (2006), (2009)
Bouira	Kadiria	180 m	Carvacrole 44,4%, p-cymene 12,0%.	3,3	
Media	Tablat	470 m	Thymol 15%, carvacrol 6,8%,	3,7	
M'sila	Boussaada	574 m	Carvacrol 46,9%, p-cymene 10,0%	2,8	
<i>Thymus algeriensis</i>					
Tunisie Guafsa	Ayaycha	192 m	Cis-Sabinene hydrate 12,95% camphor 11,72%	2,25	Zouari et <i>al.</i> , (2012)
Tunisie Kasserine	Djebel Slata	670 m	1,8-Cineole 18,46%, camphor 15,69%	1,68	
Tunisie Thala	Dachra	693 m	1,8-Cineole 14,73%, camphor 14,37%	1,35	
Tunisie Kasserine	Haydra	800 m	Camphor 13,64%, 1,8-Cineole 12,45%	1,03	
Blida	Chrea	1500 m	Terpinyl acetate 18,0% et nerolidol 12,6%	0,7	Hazzit et <i>al.</i> , (2009)

II .1.7.1 Activité antimicrobienne

L'efficacité clinique de la plupart des antimicrobiens commercialisés est jugée menacée par l'émergence rapide des pathogènes multi résistantes qui accroissent la nécessité de trouver des solutions (Aboubakr et *al.*, 2016). Le succès connu de la médecine traditionnelle a guidé la recherche de nouveaux agents chimio thérapeutiques alternatifs pour éliminer les infections causées par des microbes pharmaco-résistants et à réduire les méfaits causés par les antibiotiques (Liu Zh et Nakano 1996 ; Baydar et *al.*, 2004 ; Udomsilp et *al.*, 2009 ; Souza et *al.*, 2009).

Les huiles essentielles sont connues pour leurs propriétés antibactériennes dues principalement à la richesse au thymol connue pour son efficacité contre les agents microbiens (Silva et *al.*, 2010) (Tableau XI). Elles sont employées dans les aliments pour prolonger leur durée de conservation (Gachkar et *al.*, 2007 ; Ghasemi et *al.*, 2010) mais le pouvoir antimicrobien des huiles essentielles diminue en raison de leur volatilité et leur lipophilicité (Hadizadeh et *al.*, 2009 ; Foda et *al.*, 2010).

L'huile essentielle de *T. algeriensis* est moins active comparée à l'essence de *T. ciliatus* (Amarti et al., 2010). Cette faible activité peut être due à la présence dans l'huile de *T. algeriensis* de l' α -pinène (20,5 %), du β -pinène (8,02 %) et du limonène (4,85 %) reconnus pour leur faible activité antibactérienne (Chalchat et al., 2000).

Tableau 3 : CMI et CMB de quelques huiles essentielles contre *P. aeruginosa*, *E. coli* et *S.aureus*.

Espèces	Concentration	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	Références
<i>Juniperus phoenicea</i>	CMI mg/ml	0,22	0,02	0,10	Derwich et al., (2010)
	CMB μ g/mL	/	/	/	
<i>Menthapulegium</i>	CMI μ g/mL	30,0	1,0	1	Ait Ouazzo et al., (2012)
	CMB μ g/mL	30,0	5,0	30,0	
<i>Juniperu sphaenicea</i>	CMI μ g/mL	30,0	30,0	0,5	
	CMB μ g/mL	30,0	30,0	10	
<i>Cyperus longus</i>	CMI μ g/mL	30,0	30,0	0,5	Giwali et al., (2013)
	CMB μ g/mL	30,0	30,0	30	
<i>Thymus algeriensis</i>	CMI μ g/mL	0,003	0,002	0,002	
	CMB μ g/mL	0,05	0,004	0,003	

CMI : concentration minimale inhibitrice, CMB: concentration minimale bactéricide

Zayyad et al., (2014), Heni et al., (2015) ont montré la haute sensibilité de *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes*, *Erwinia chrysanthemi* et *Bacillus subtilis* vis-à-vis de l'huile de thym, cette sensibilité est liée à la présence des phénols qui possèdent un coefficient antibactérien plus élevé, suivi par les monoterpénols (géraniol, menthol, terpinéol), aldéhydes (néral, géranial) (Belkou, 2005).

II .1.7.2 Activité antifongique

Dans le domaine phytosanitaire et agro-alimentaire, les huiles essentielles pourraient être employés comme agents de protection contre les champignons Juárez et al., (2016) et les micro-organismes envahissant la denrée alimentaire (Lis- Balchin., 2002). Les plus étudiées dans la littérature, pour leurs propriétés antifongiques, appartiennent à la famille des

lamiacées comme l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* (3,71 µg/ml) contre une espèce de levure *Candida albicans* (Giordani et al., 2008), *Lavandula stoechas* (1,6µg/ml) a été testée contre *Rhizopus stolonifer* et *Mucor sp* (Mohammedi et Atik, 2011), *R. officinalis* avec une concentration minimale inhibitrice (15,75 mg/ml) contre *T. schimperi*Awol(Mekonnenet al., 2016).

Touaibia et al, (2014), ont évalué l'activité antifongique de l'huile essentielle de *Myrtus communis* L, contre les champignons phytopathogènes tels que *Aspergillus niger* et *Penicillium sp*, Les résultats obtenus ont montré un effet inhibiteur prometteur contre les deux pathogènes testés avec un diamètre d'inhibition de 14,33±0,2 à 20µl.

El Ajjouri et al, (2010) ont étudié l'activité antifongique des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss, & Reut, et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth, En effet, elles ont exercé une très forte activité antifongique sur deux souches provoquent la pourriture du bois *Coniophora puteana* et *Gloeophyllum trabeum* à partir d'une très faible concentration de l'ordre de 0,0002 v/v, La même constatation a été rapportée par Giordani et al., (2008) qui ont montré que parmi les huiles de sept plantes aromatiques et médicinales différentes de l'Algérie, l'essence de *T. algeriensis* a présenté la plus faible activité antifongique contre *Candida albicans*,

II.1.7.3 Activité antioxydante

Un antioxydant est défini comme étant toute substance, à de faibles concentrations comparées à celles des substrats oxydables, pouvant retarder ou empêcher l'oxydation des substrats biologiques, Ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres et les rendent ainsi inoffensifs (Beirão et Bernardo-Gil, 2006 ; Alais et al., 2008 ; Rashid et al., 2010), Pour supprimer ou ralentir l'oxydation des lipides, deux voies sont envisageables : tenter de réduire les facteurs favorables à cette oxydation et/ou trouver un réactif qui ralentit l'oxydation : c'est le rôle de l'antioxydant Jeantet et al.,(2006), La capacité antioxydante des huiles essentielles est étroitement liée à tout le contenu phénol (Yanishlieva et al., 1999),

Plusieurs auteurs rapportent que certaines huiles essentielles sont plus efficaces que certains antioxydants synthétiques (Pamphile et al., 2009 ;Dongmo et al., 2010 ; Hussain et al., 2010 ;Dashti et al., 2015), Les effets antioxydants des huiles essentielles et des extraits des plantes sont dus principalement à la présence de groupes d'hydroxyle dans leur structure chimique (Hussain, 2009 ; Pamphile et al., 2009 ;Dongmo et al., 2010),

Les travaux de Amarti et *al.*, (2011) ont montré que les huiles essentielles de *Thymus capitatus*, *thymus ciliatus* et *Thymus bleicherianus* témoignent d'un pouvoir antioxydant in vitro très intéressant, alors que celle de *T. algeriensis* possède un faible effet antioxydant, Cette forte capacité de réduction des radicaux libres des trois essences peut être due à leurs profils chimiques riches en phénols (thymol et carvacrol), Cependant la faible activité antioxydante de l'essence de *T. algeriensis* peut être expliquée par la teneur à peine détectable en thymol (0,15%) et l'absence du carvacrol (Sokmen et *al.*, 2004), En effet ces deux derniers constituants phénoliques ont déjà prouvé leur fort pouvoir antioxydant (Tepe et *al.*, 2007),

Thymus vulgaris L., se situe parmi les fines herbes séchées contenant les plus grandes capacités antioxydants, Différents composés du thym lui permettent de posséder un tel statut, comme les phénols (thymol et carvacrol), les flavonoides, l'acide rosmarinique, l'acide caféique et la vitamine E (Kulišić et *al.*, 2006), Ces constituants inhibent la peroxydation lipidique induite *in vitro* au niveau des mitochondries et des microsomes, L'huile essentielle de *T. vulgaris* témoigne d'une grande activité antioxydant in vitro (Bouhdid et *al.*, 2006),

II .1.7.4-Activité insecticide

L'efficacité des huiles essentielles en tant qu'insecticides est la préoccupation de nombreux chercheurs (Rajgovind, 2016 ; Song, 2016), Les travaux effectués concourent à mettre en évidence les différents éléments pouvant accroître l'action des huiles essentielles sur les ravageurs, Ces études constituent une étape indispensable pour le développement de l'utilisation des huiles essentielles dans la lutte contre les ravageurs de grains, Pour ces auteurs, les huiles essentielles sont des substances fumigènes dotées de réelles potentialités insecticides à valoriser,

Popović et *al.*, (2013) ont montré l'activité insecticide de carvacrol présent dans les huiles essentielles (1,14 %) de *Calamintha glandulosa*, *Montana Satureja* et *Teucrium polium* testés contre *Tribolium castaneum*, avec un taux de mortalité très élevé (56,67 %) après 24 h, L'application de l'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* à une concentration de 15%, que ce soit par contact ou ingestion ou inhalation montre l'effet insecticide sur *Rhizopertha dominica* ravageur de denrée céréalière, avec un taux de mortalité enregistré de 87-100% (Boutekdjiret et *al.*, 2004),

Dans le domaine agro-phytosanitaire, plusieurs travaux ont fait référence à l'utilisation des huiles essentielles pour la protection des cultures contre les ravageurs des cultures et en particulier contre les ravageurs des denrées stockées (Ngamo et Hance, 2007),

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre III :

III .1 L'objectif du travail :

L'objectif de ce travail est d'étudier la capacité de formuler une pommade anti douleurs musculaire et articulaire à base de l'huile essentielle de la plante *Mentha Longifolia* et le gel d'Aloé Vera

III 1.1 Présentation du site de travail :

L'étude a été menée dans la wilaya de Aïn Defla, plus précisément à la ferme pédagogique de l'université Djilali Bounaama à Khmis Miliana. Cette wilaya est située dans le nord de l'Algérie, à environ 140 km d'Alger. Sa superficie est de 489 763 km² et elle est limitée au nord par la wilaya de Tipaza, à l'ouest par la wilaya de Chlef , à l'est par la wilaya de Blida et Médéa et au sud par la wilaya de tissemsilt.

Le climat de la wilaya d'Aïn Defla est de type méditerranéen semi-aride, avec un caractère de continentalité très marqué. La pluviométrie varie entre 500 et 600 mm/an



Figure 24 : localisation de la wilaya d'Ain defla

a. Matériel et Méthodes

Materiel

✓ Matériels biologiques :

▪ Matériel végétale :

- Les feuilles de la plante Mentha Longifolia

III .1.2 La récolte des plantes :

L'étude a été réalisée sur des feuilles du Mentha longifolia L et les feuilles d'aloé vera que nous avons plantées dans la ferme pédagogique de notre université Djilali bounaama khmis miliana



Figure 25 : feuilles de la Mentha Longifolia L (photo personnelle 2024)

II-3-1-1- Matériel Animal

III-3-1-1- 1- *Aphis fabae Scopoli*

Aphis fabae Scopoli, 1763 (Homoptera, Aphididae) est un puceron de couleur noir mat et recouvert d'une forte sécrétion cireuse blanche. Les cornicules sont coniques nettement plus longues que la cauda. Cette dernière est digitiforme et trapue (Leclant, 1999). *A. fabae* vit en colonies compactes, à l'extrémité des plantes de fève (Figure 25). Il provoque l'enroulement, le dessèchement et la chute des feuilles (Hamadache, 2003). De plus, cet insecte peut transmettre plus de 30 virus pathogènes (Blackman et Eastop, 2007).



Figure 26: Puceron noir (aphis) (original.2024)

✓ Matériel non biologique :

- le dispositif d'hydro distillation
- Bêchers
- Pipette
- Seringue
- Tube stérile
- Vaporisateur

III-3-1-1- 2- Récolte et séchage

Mentha Longifolia, utilisé dans cette étude a été identifié par Mr KOUACHE Benmoussa, Enseignant chercheur au niveau de la Faculté des Sciences de la Terre et de la Nature (Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana), comme étant T. fontanesii (**Figure 26**)

Des récoltes de parties aériennes de notre espèce de thym ont été réalisées au mois de mars (03/03/2024), durant les étapes de végétation de la plante dans leur habitat naturel situé dans la région Djendel W. Ain Defla Elles ont été ensuite séchées dans un endroit sec et à l'abri des rayons solaires entre 10 et 15 jours, les parties utilisées ont été coupées en petits morceaux et pesées



Figure 27 : séchage de Mentha Longifolia (original.2024)

i. Méthode

1- Extraction des huiles essentielles :

✓ extraction par hydro distillation :

L'hydro distillation est la technique de référence dans l'étude des composés volatiles d'une plante dans le domaine de la recherche. Le phénomène physique est identique à celui décrit précédemment. Cependant une verrerie adaptée a été mis en place permettant à la fois la

circulation en circuit quasi-fermé de l'eau sous forme aqueuse et gazeuse et la cohobation de l'huile essentielle. Ces phénomènes ont été rendus possibles à l'échelle du laboratoire grâce à l'utilisation d'un appareillage de type Clévenger.

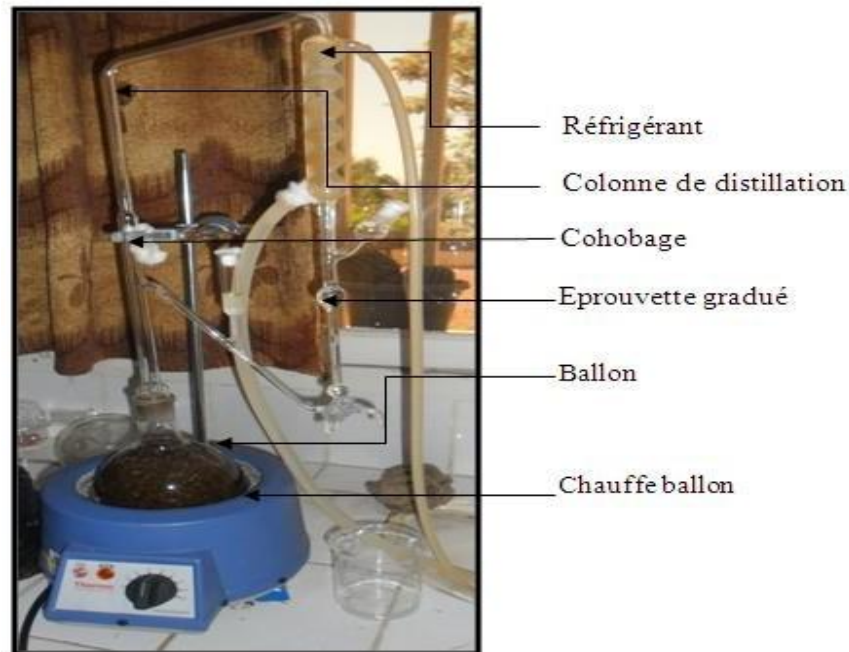


Figure 28 : Hydrodistillateur de type Clévenger

✓ **Procédé d'extraction :**

L'extraction de l'huile essentielle a été effectuée au niveau du Laboratoire BV2, de la faculté des sciences de la nature et de la vie Université de Djilali bounama khmis miliana.

-70 g de matériel végétal sec sont mises dans un ballon à fond rond de 1000 ml additionnées de 500ml d'eau distillée.

- L'ensemble est porté à ébullition pendant environ 2 heures. L'huile essentielle est alors entraînée par la vapeur d'eau. Elle est ensuite condensée en passant par le condensateur. Le liquide recueilli résulte en un distillat avec une couche d'huile mince à la surface qui sera par la suite séparée, après repos du liquide

-L'huile essentielle obtenue, moins dense que l'eau, est récupérée dans un petit flacon opaque conservée à 4 °C



Figure29 : l'huile essentielle de *Mentha Longifolia* (photo personnelle 2024)

III-4-2-1-Calcul du rendement

Le rendement en huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue après l'extraction et la masse de la matière végétale utilisée (Afnor, 1986), Le rendement (R_{HE}) est exprimé en pourcentage, et est donné par la formule suivante :

$$R_{HE} (\%) = (M_{HE} / M_S) \times 100$$

R_{HE} : Rendement en huiles essentielles,

M_{HE} : quantité d'huile essentielle récupérée (gr)

M_S : quantité de la matière végétale sèche utilisée (gr)

III-4-2-2-Cinétique d'extraction

Selon Bachelot *et al.*, (2006), la cinétique d'extraction a pour but de fixer le temps nécessaire pour extraire le maximum d'huile et pour éviter les pertes de temps et d'énergie, La cinétique consiste à déterminer le rendement en fonction du temps d'extraction.

Dans notre étude, le rendement est déterminé par prélèvement de l'huile essentielle à des intervalles de temps réguliers de 15 minutes qui s'étalent de 0 à 120 minutes en tenant compte que le début de l'extraction commence dès la formation de la première goutte du distillat, cette étape correspond à la mise à la température d'ébullition d'eau.

III-2-3-Analyse chromatographique en phase gaz couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM) de l'huile essentielle

Dix milligrammes d'huile essentielle ont été dissous dans cinq millilitres d'éther d'éthylque, puis 1 μ L de cette solution est utilisé pour l'analyse par la chromatographie en phase gazeuse et par la chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC-MS).

• Analyse GC

L'analyse de l'huile a été réalisée à l'aide d'un système HP GC 6890 de technologie Agilent avec détecteur à ionisation de flamme (FID), utilisant une colonne capillaire revêtue de phényl-méthylsiloxane à 5% (30 mx 0,25 mm x épaisseur de film de 0,25 μ m Agilent Technologies, Hewlett-Packard, CA, USA), Le programme de température était le suivant: 40

° C pendant 1 min, puis élevé dans une première rampe à 200°C à 6°C/ min, suivi d'une seconde rampe à 280°C à 30°C/min, et finalement maintenu à 280°C pendant 2 min, L'injection a été réalisée en mode sans division à 280°C; le volume injecté était de 1 µL d'huile diluée (10 mg d'huile / 5 ml d'éther d'éthylique), La température du détecteur a été fixée à 300 ° C; Le gaz porteur était de l'hélium à 1 ml/min

• Analyse GC-MS

L'analyse a été réalisée avec un système CG Agilent HP 6890 couplé à un détecteur sélectif de masse réseau HP 5973 Agilent actionné par le logiciel HP EnhancedCheStation, Les conditions analytiques ont été fixées comme suit: Colonne capillaire Agilent HP-5MS (30 mx 0,25 mm, df=0,25 µm), injecteur sans éclats à 250°C (mode sans division), programme de température: de 40°-250°C à 6°C/min, phase mobile: gaz porteur hélium à 1 ml/min, Les spectres de masse ont été enregistrés en mode EI (70 eV), gamme de masse scannée: de 35 à 500 amu, Les températures de source et de quadripôle ont été fixées à 230°C et 150°C, respectivement, L'identification des composants a été réalisée sur la base d'indices de rétention chromatographiques et par comparaison des spectres enregistrés avec la banque spectrale calculée (Wiley 275, L) (Adams,2001), Pour les hydrocarbures sesquiterpéniques, d'autres confirmations ont été obtenues en comparant les spectres de masse avec les données de la littérature (Adams, 2001 et Joulain, König, 1998), Les indices de rétention (RI) ont été calculés au moyen d'un mélange de n-alcanes homologues (C₇-C₃₀) analysés dans les mêmes conditions chromatographiques que celles utilisées pour l'analyse des huiles essentielles (Adams, 2001).

L'identification des différents composants est basée sur la comparaison des temps de rétention de chaque composant, leurs spectres de masse et leurs indices de Kovats(KI) donnés par la littérature (Joulain, König, 1998 ; Adams, 2001) avec ceux des composés standards de la banque de données informatisées (Wiley 275,L), ceux décrits par Adams (2001) et également la base de données élaborée par l'Unité de valorisations des ressources naturelles a l'université de khemis Miliana

III-4-4-Etude de l'activité insecticide des huiles essentielles de *Mentha Longifolia*

Le protocole expérimental adopté est appliqué sur 12 plantes infestées par *Aphis fabae Scopoli, 1763* (fig. 27), après le test de diagnostic d'existence Les plantes sont divisées en trois groupes.

- 5 plantes infestées pour le traitement par pulvérisation réparties en cinq lots Trois concentrations différentes HEs de **Mentha Longifolia** sont utilisées 0,1%, 0,3% et 0,5%., lot témoin et lot traite par l’Ethanol
- 5 boîtes de pétri contenant chacune 20 sujet de *Aphis fabae Scopoli*, traites par les HEs de **Mentha Longifolia** a des doses 0,1%, 0,3% et 0,5%. .Lot traite par l’Ehanol et lot témoin.

Les blocs étaient distants l’une de l’autre de 20 cm avec même orientations différentes, Cependant des vérifications sont effectuées tels que :

- La mortalité des pucerons.
- Le comportement des plantes



Figure 30: La mortalité des pucerons (original.2022)

III-4-4-1-Test de diagnostic d’existence du *Aphis fabae Scopoli*, 1763

Un test diagnostique utilisant la méthode biologique « pose des langes » ou « couvre-fond » a été réalisé avant l’application des traitements pendant la période printanière sur des plantes de fève infestées par *Aphis fabae Scopoli*, Cette méthode consiste à équiper le fond bloc par un papier pour compte le puceron morts , En effet, les pucerons noir tombent au fond et sont ensuite enlevés et examinés soigneusement à l'aide d'une loupe pour détecter les *Aphis fabae* morts parmi les nombreux débris, Cette méthode a duré 7 jours au cours desquels le changements des papiers et L’estimation de la population *Aphis fabae mortes* se fait parallèlement le matin .

De nombreuses études ont montré l'intérêt de cette technique pour évaluer, contrôler et réduire la population au sein des colonies, En effet, il permet la détection de la présence du parasite puis de confirmer et d'évaluer le degré d'infestation, Aussi, le diagnostic permet d'établir une méthode à suivre pour préserver les abeilles dans les meilleures conditions possibles (**Harbo et Harris, 2004**).

Deux méthodes biologiques seront testées, à savoir : la pulvérisation (par contact) et la fumigation, Le but principal de ces essais est de déterminer la méthode d'application la plus efficace.

III-4-2-1 Traitement du *Aphis fabae*

III-4-2-2- Traitement des pucerons noir par pulvérisation

Ce travail a été effectué du Mai 2024 cinq (05) plantes de fève ont été choisies, Elles ont été divisées en cinq groupes, L'un est désigné comme témoin, les trois autres sont à des concentrations de 0,1%, 0,3%, et 0,5% d'huile essentielle de thym diluée dans l'acétone, le cinquième réserve teste par l'acétone Les plantes infestées ont été traitées une fois/ jours en pulvérisant directement à l'intérieur du bloc et ce, pour assurer un bon contact du traitement avec les *Aphis fabae*, les papiers seront ensuite retirés et examinés attentivement au moyen d'une loupe pour y détecter les pucerons morts, *Aphis faba* morts sont comptés tous les jours.

III-4-2-3- Traitement par contact

1 ml des concentrations de 0,1%, 0,3%, et 0,5% d'huile essentielle diluée dans l'Ethanol ont été appliqués sur les pucerons de nombre de 20 sujets par boîte de pétri plus deux boîtes (témoin et acétone).

Le dénombrement des *Aphis fabae* morts commence après une demi-heure à l'aide d'une loupe. Ce travail a été effectué du 28 avril 2022,


Chapitre IV :

Résultats et discussion

I.1.1.2 Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Les seuls critères d'applications d'une huile essentielle étaient ses propriétés organoleptiques tels que le goût, la couleur, et l'odeur, Ces propriétés ne donnent qu'une information très limitée sur cette essence, La qualité d'une essence et sa valeur commerciale sont définies par des normes fixées, Ces normes ont été établies par plusieurs organisations connues à l'échelle mondiale (AFNOR, ISO...,) en précisant les conditions opératoires des analyses, et en mettant au point des monographies pour la caractérisation des huiles essentielles les plus courants, Après l'extraction, nous avons déterminé les caractères organoleptiques de notre huile essentielle et comparé à ceux des normes **AFNOR (2002)** (Tableau 6),

Tableau4 : Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Caractéristiques	Normes (Afnor, 2000)	Résultats obtenus	
Aspect	Liquide mobile et limpide	Liquide	
Couleur	Jaune Clair	Jaune clair	
Odeur	Odeur agréable, très forte et persistante rappelant celle du Pulegone	Odeur agréable	
saveur	douce	douce	

I.1.1.2 Caractérisation des huiles essentielles de *Mentha Longifolia*

L'analyse chromatographique de l'huile essentielle de notre échantillon a permis d'identifier 29 composés qui représentent environ 95,4% (Tableau 7),

Les composés majoritaires des HEs extraites sont principalement le Pulegone (41.5%), Menthone (22.1%), 1,8-Cineole (10.9%) et Isomenthone (10.9%), Ces résultats sont en accord avec les résultats obtenus dans l'huile essentielle de *Mentha longifolia* L.Tunisien, dont le composé majeur étant le : pulegone (47.15%) (**HAJLAOUI et al., 2009**).

Ces résultats diffèrent par rapport à ceux obtenus par Ksouri et al., (2015), dont les composés majoritaires sont camphor (16,7%) ;1,8 cineol (13,9%) et α -pinene (13,6%), alors que Zayyad et al.,(2014), ont signalé la présence du Thymol (37,78%), et α -terpinène (15,13%), et Giwali et al.,(2013),ont obtenu Thymol (38,50%) et p-cymene (8,91%) comme composants majoritaires.

Gupta et al (2010) ont montré la présence de 22 composés dans l'huile essentielle de *Mentha longifolia* ssp. *schimperi* au Soudan, dont les principaux étaient : carvone (67,3%), limonène (13,5%), 1,8-cinéole (5,4%), menthone (2,9%), linalol (2,8%) et isomenthone (1,2%).

Ces divergences de composition chimique des huiles essentielles récoltées à partir de plantes appartenant au genre *Mentha* peuvent être dues à une différence dans les niveaux d'enzymes biosynthétiques (**GERSHENZON et al., 2000**).

Karray-Bouraoui et al. (2009) ont noté que dans *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*, la composition chimique des huiles essentielles est indépendante de l'organe utilisé de la plante (tiges ou feuilles), contrairement à la teneur de chaque composant majeur qui est directement liée à l'organe utilisée. Six composants majeurs ont été identifier: menthol (32,5-19,4%), menthone (28,8-20,7%), pulegone (17,87-8%), 1,8 cinéole (10,8-5,6%), terpinéol-4 (4,9-3,1%) et pipéritone (3,3-2,2%).

Santos et al. (2014), ont attribué les variations dans la composition chimique des huiles essentielles à de nombreux facteurs, y compris le lieu d'origine géographique des plantes, le stade phénologique des plantes, la période de la récolte et la partie de la plante utilisée.

Tableau 5: Composition chimique de l'huile essentielle de la *Mentha Longifolia* en Algérie

N°	Composés	Tr	Concentration (%)
1	α -Pinene	933	0,4
2	Sabinene	974	0,7
3	β -Pinene	978	1,8
4	Myrcene	990	0,5
5	Limonene	1030	0,6
6	1,8-Cineole	1034	10,9
7	<i>cis</i> -Sabinene hydrate	1072	0,2
8	<i>cis</i> -Sabinol	1143	0,2
9	<i>trans</i> -Verbenol	1149	0,1
10	Menthone	1170	22,1
11	Isomenthone	1123	10,9
12	δ -Terpineol	1173	0,5
13	<i>cis</i> -Isopulegone	1178	0,5
14	Menthol	1180	0,1
15	terpinen-4-ol	1184	0
16	α -Terpineol	1197	1,3
17	<i>trans</i> -Carveol	1221	0
18	Pulegone	1243	41,5
19	Piperitone	1259	0,3
20	Neomenthyl acetate	1274	0
21	8-Hydroxy-delta-4(5)- <i>p</i> - menthen-3-one	1292	0,1
22	Piperitenone	1344	0,8
23	(<i>E</i>)- β -caryophyllene	1426	0,6
24	Not identified	1448	0,2
25	Germacrene D	1487	0,1
26	γ -Cadinene	1518	0,3
27	Caryophyllene oxide	1591	0,1
28	Globulol	1594	0
29	<i>epi</i> - α -Cadinol	1648	0,6
Total			95.4

IV-3- Activité insecticide des huiles essentielles du *Mentha Longifolia*

Le présent chapitre présente les différents traitements appliqués sur les plants de fèves atteintes par *Aphis fabae* (puceron noir de la fève) et l'évaluation de l'activité insecticide pour chacun d'entre eux, Les différents traitements sont la pulvérisation, et par contacte.

IV-3-1-Traitement par pulvérisation.

Le traitement par pulvérisation a été appliqué une fois pour chaque colonie au cours de la période de traitement et ce à différentes doses, à savoir, 0,1 ; 0,3 et 0,5%, Suite à ces applications, nous avons calculé le nombre de pucerons morts et le pourcentage de mortalité de pucerons par rapport au nombre total de pucerons présent ainsi que le nombre total de pucerons mort.

1- Lot témoin (lot1)

Les résultats obtenus pour le lot témoin montrent une diminution des individus mort entre (1 et 4 jours individus) comprise entre 07 et 04 individus mort puis une augmentation au cinquième jour avec 8 individus puis diminution 7individus au 7jours (**Figure 29** et Annexe).

Ces variations pourraient être expliquées par le déroulement de notre expérimentation qui a coïncidé avec la période printanière ,Cette dernière a été caractérisée par des températuresvariant de 22. A 28 °C. Ces constatations vont dans le même sens des travaux antérieurs de Prost (1987) et de Chiron *et al .*, (2008) avec des application sur l(acarien *Varroa destructor*.

Tableau 06 : Evolution de mortalité de puceron noir du lot témoin (Annexe)

Echantillons	Témoin		
	Mortalité	% (Mort)	% /Mort final
1 ^{er} jour	7	8,43	1,02
2 ^{eme} jours	5	6,02	0,73
3 ^{eme} jours	6	7,23	0,87
4 ^{eme} jours	4	4,82	0,58
5 ^{eme} jours	8	9,64	1,16
6 ^{eme} jours	7	8,43	1,02
7 ^{eme} jours	7	8,43	1,02
Total mortalite	44		6,39
Totale Insectes initial	585		

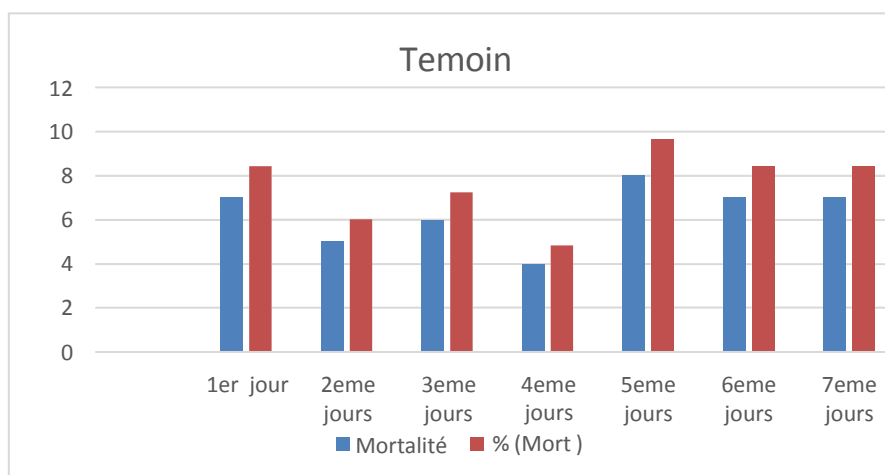


Figure 31 : Evolution de la mortalité de puceron noir du témoin

1- Lot témoin Ethanol

Les résultats de mortalité du *de puceron noir* de lot témoin avec Ethanol est illustré par la (Figure 30) et présentés dans l'annexe

Tableau 04 : Evolution de mortalité de puceron noir du lot témoin avec Ethanol

Echantillons	ETHANOL		
Jours	Mortalité	% (Mort)	% / Mort final
1 ^{er} jour	28	36,84	3,92
2 ^{eme} jours	19	25,00	2,66
3 ^{eme} jours	15	19,74	2,10
4 ^{eme} jours	10	13,16	1,40
5 ^{eme} jours	8	10,53	1,12
6 ^{eme} jours	6	7,89	0,84
7 ^{eme} jours	1	1,32	0,14
Total mortalite	87		12,18
Totale Insectes initial	714		

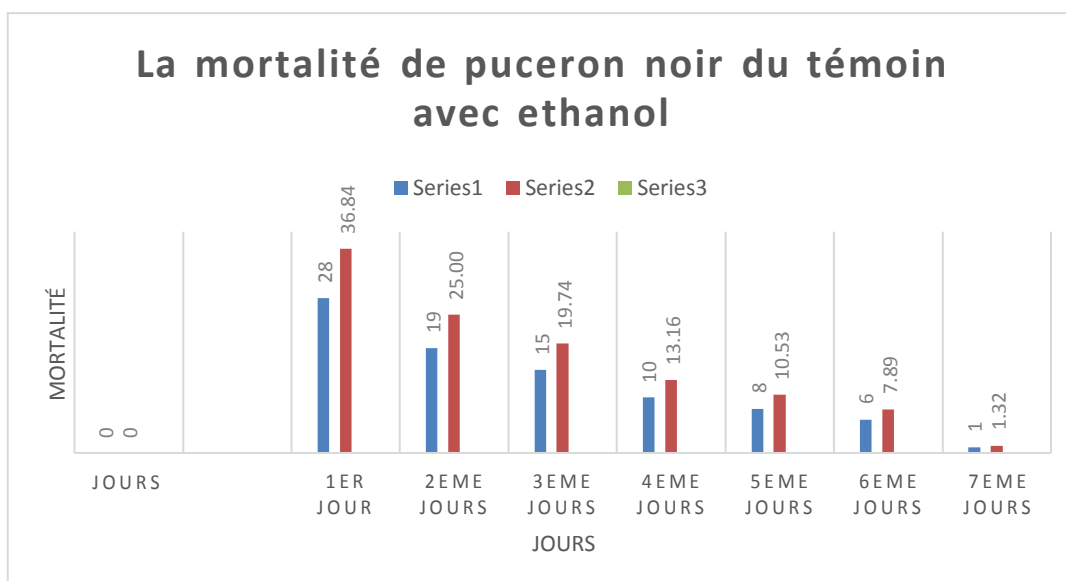


Figure 32 : la mortalité de puceron noir du témoin avec Ethanol.

Le pourcentage de La mortalité moyenne du puceron enregistré chez le lot témoin avec éthanol a été en décroissance durant la période du traitement, elle a atteint un pic durant le premier jour du traitement (de 28 à 1 pucerons), Toutefois, cette mortalité demeure faible et reviendrait à la présence de conditions favorables de vie du puceron ,à savoir, une colonie en en période printanière et des températures favorables allant de 22 à 28°C .Cette supposition rejoint les conclusions des travaux antérieurs de Le **Conte et al., (2000)** qui émet que les températures élevées favorisent l'activité du puceron.

1-2- Lot traité à 0,1% d'huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Dès le premier traitement, nous avons enregistré une mortalité moyenne de 138 individus, plus élevée par rapport au lot le témoin (**Fig 31 et annexe**), Ceci prouve que le puceron serait sensible au *Mentha Longifolia*. Cet effectif a diminué à 10 individus après le septieme jour.

Ces résultats montrent que cette dynamique de mortalité reviendrait au traitement les températures sont favorables au développent des pucerons, En d'autres termes, l'effet insecticide du traitement par l'huile essentielle à la dose de 0,1% serait important.

Tableau 04 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,1% d'huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Echantillons	D HE à 0.1		
	Mortalité	% (Mort)	% / Mort final
1 ^{er}	138	30,87	15,97
2 ^{eme}	111	24,83	12,85
3 ^{eme}	72	16,11	8,33
4 ^{eme}	45	10,07	5,21
5 ^{eme}	33	7,38	3,82
6 ^{eme}	28	6,26	3,24
7 ^{eme}	10	2,24	1,16
Total mortalite	437	97,76	50,58
Totale Insectes initial	864		

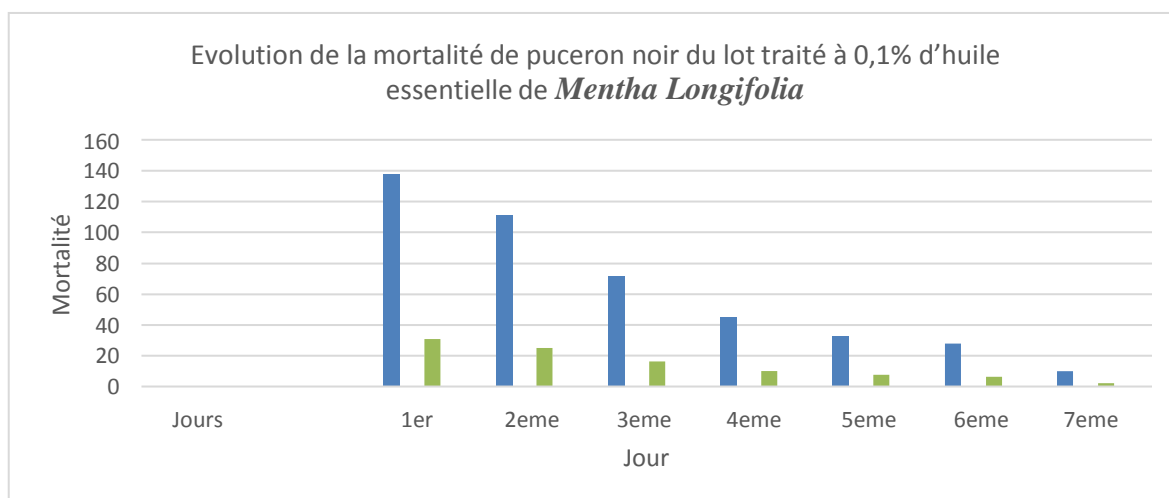


Figure 33 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,1% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

3- Lot traité à 0,3% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Le lot traité à 0,3% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia* a présenté une mortalité allant de 216 à 16 individus (**Fig 32 et annexe**), Cette situation s’expliquerait par la présence d’une colonie de puceron bien développé sur le plant de fève, En revanche, la présence du puceron réduit après le traitement s’expliquerait par l’effet du HEs .le puceron se trouvera ainsi exposer aux effets de l’huile essentielle du *Mentha Longifolia* à la dose de 0,3%,

Tableau 05: Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,05% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Echantillons	D HE à 0.3		
	Mortalité	% (Mort)	% / Mort final
1 ^{er}	216	35,18	24,16
2 ^{eme}	146	23,78	16,33
3 ^{eme}	113	18,40	12,64
4 ^{eme}	63	10,26	7,05
5 ^{eme}	46	7,49	5,15
6 ^{eme}	22	3,58	2,46
7 ^{eme}	16	2,61	1,79
Total mortalite	622	101,30	69,57
Totale Insectes initial	796		

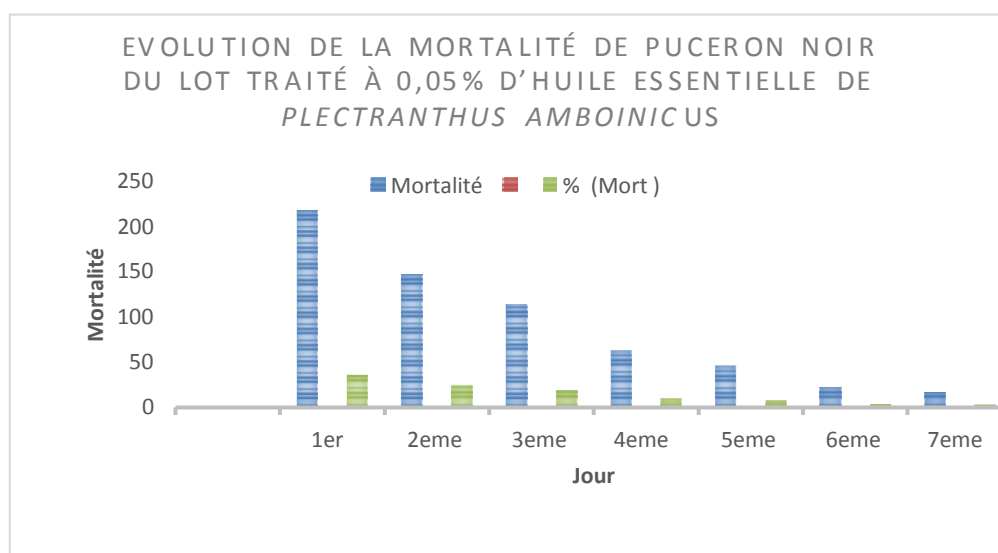


Figure 34 :Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,05% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

4- Lot traité à 0,5% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

L’application du traitement à la dose de 0,5% a présenté une forte mortalité avec un pic durant le premier jour avec un effectif de 231 individus. Cette augmentation de mortalité laisse supposer que le traitement à la dose de 0,5% détruirait le puceron qui se trouve a la surface externe du groupe de pucerons et l’effet de la concentration des HEs (**Figure 33**).

Ensuite, il a été observé une diminution de la mortalité après le deuxième jour « 175 à 17 pucerons ».

Tableau 06 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,5% d’huile essentielle de *Mentha Longifolia*

Echantillons	D HE à 0.5		
	Mortalité	% (Mort)	% /Mort final
Jours			
1 ^{er}	231	35,21	25,19
2eme	175	26,68	19,08
3eme	133	20,27	14,50
4eme	72	10,98	7,85
5eme	39	5,95	4,25
6eme	33	5,03	3,60
7eme	17	2,59	1,85
Total mortalité	700	106,71	76,34
Totale Insectes initial	822		

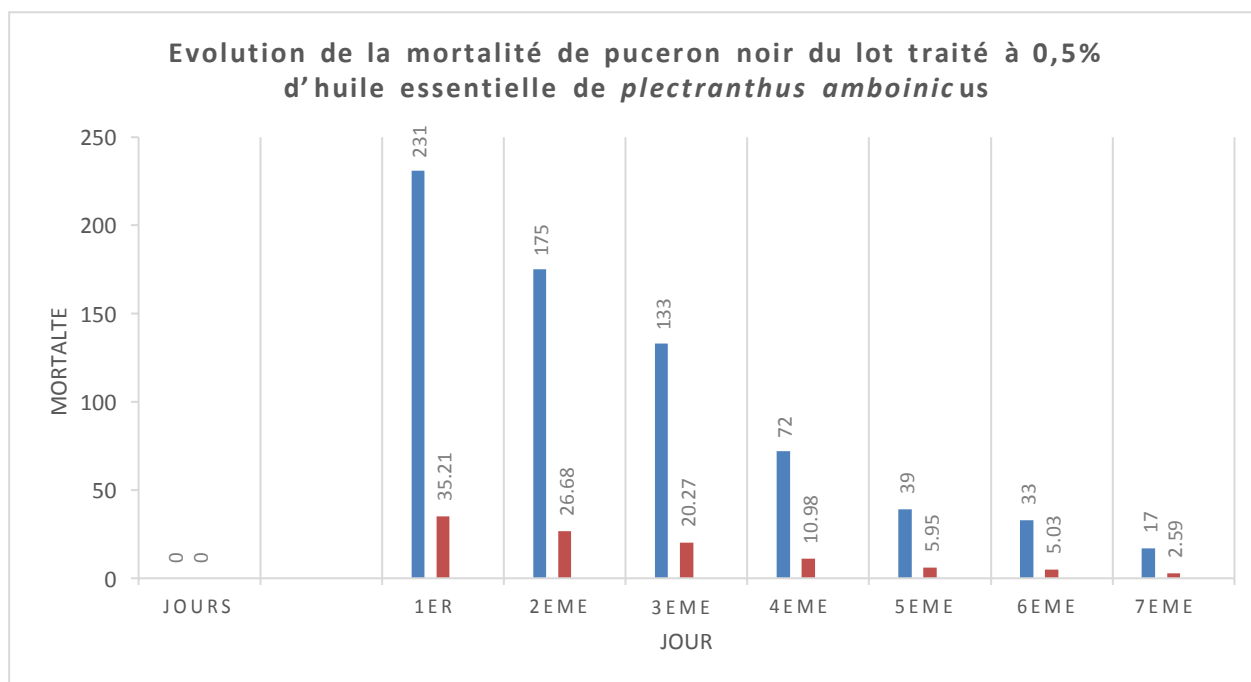


Figure 35 : Evolution de la mortalité de puceron noir du lot traité à 0,01% d'huile essentielle de *Mentha Longifolia*

-4- Discussion des résultats

Les résultats des mortalités du puceron sont illustrés par la figure et présentés dans l'annexe 10

L'annexe montre que l'effet insecticide est positif sur le *Aphis fabae* avec une certaine supériorité montrée par le lot traité avec les HEs à concentration 0.5% , soit un pourcentage de mortalité final de **76.34%** ,mais il est à signaler que le traitement a perturbé le cycle et la couleur des feuilles et le tige de la plante.

Concernant les doses de traitement (0.1 et 0.3%), le pourcentage de mortalité final est respectivement (50.58 et 69.57%).

Les composés majoritaires des HEs extraites sont principalement le Pulegone (41.5%), Menthone (22.1%), **10,9** et Isomenthone (10.9), 1,8-Cineole (10.9 %)

Il existe une forte corrélation entre le pourcentage de pucerons morts et les concentrations des huiles testées, Une explication possible de ce résultat serait la présence du pulegone (41.5%), comme composant majeur et l'effet synergique avec d'autres monoterpènes, tels que le α -Terpineol (**1.8%**), Piperitenone (**0.8%**), En effet, des études antérieures ont montré que le carvacrol était

acaricide contre plusieurs espèces de tiques, alors que le carvacrol et le γ -terpinène agissaient comme acaricides et insecticide (IORI et *al.*, 2005). Des composés structurellement apparentés tels que le p-cymène, le thymol seraient efficaces comme acaricides, il aurait une activité insecticide contre le puceron Burleyet *al.*, (2008), Le γ -terpinène, une autre substance active de l'huile de thymus, aurait un très bon effet insecticides

3-Traitement par contact

Les résultats de mortalité d'aphis fabas après traitement par pulvérisation d'1 ml des concentrations de 0,1%, 0,3%, et 0,5% d'huile essentielle de thym diluée dans l'acétone sur les pucerons de nombre de 20 sujets par boîte de pétri plus deux boîtes (témoin et acétone).

Le dénombrement des *Aphis fabae* morts commence après une demi-heure à l'aide d'une loupe. Ce travail a été effectué du 28 avril 2022,

Cette expérience donne une aide sur l'efficacité des HEs mais ne reflète pas la réalité, car la mortalité est totale (100%) après 60 minutes de traitement pour les trois boîtes traitées avec différentes concentrations HEs plus une boîte acétone

Conclusion générale

Les végétaux produisent des composés secondaires (terpènes, alcool, polyphénols,.etc.)

souvent considérés comme étant un moyen de défense de la plante contre divers ennemis (Mellet et al., 1999).

Ces dernières années, il y a eu un accroissement de l'intérêt pour l'utilisation des insecticides naturels. Dans ce contexte, cette étude vise à évaluer l'efficacité insecticide de l'huile essentielle extraite des feuilles fraîches de la mantha longifolia

Nous avons observé une augmentation de la mortalité moyenne des individus en fonction de l'augmentation de la dose et de la durée d'exposition pour l'huile essentielle.

Les trois concentrations testées (0,1%, 0,3% et 0,5%) ont toutes montré un effet insecticide significatif sur les pucerons, avec une mortalité croissante en fonction de la concentration

La concentration la plus efficace est celle de 0,5%, qui a entraîné une mortalité de 76 ,34% des pucerons après 24 heures d'exposition.

Les concentrations de 0,1% et 0,3% ont également donné des résultats encourageants, avec des taux de mortalité respectifs de 50 ,58% et 69 ,57% après 24 heures.

Ces résultats suggèrent que l'huile essentielle de *Mentha longifolia* pourrait être une alternative efficace aux insecticides chimiques pour lutter contre les pucerons de la fève.

Ces résultats fournissent une base scientifique solide pour le développement et l'utilisation future des huiles essentielles dans la lutte contre les insectes. Ils soulignent la nécessité d'une étude approfondie et d'une discussion approfondie afin de déterminer le mécanisme d'action de ces huiles essentielles et d'évaluer l'activité de ces substances naturelles. Une meilleure compréhension de ces aspects permettrait d'optimiser l'utilisation des huiles essentielles en tant qu'insecticides, tout en garantissant leur sécurité et leur efficacité.

Projet Start up

Réalisation d'une pommade antidouleur à base d'huile essentielle de Mentha Longifolia L
et d'Aloe Vera L Burm f

Caractéristique de la mentha logifolia L.

- Plante herbacée vivace de la famille des Lamiaceae.
- Largement utilisée en phytothérapie et aromathérapie pour ses propriétés analgésiques, anti-inflammatoires et rafraîchissantes.

Composition chimique

Menthol (30-50%)
Menthone (15-30%)
Limonène (10-20%)
Acétate de menthyle (5-10%)
Isomenthone (3-5%)



Caractéristique de l'Aloe Vera SPP

- Plante succulente de la famille Xanthorrhoeaceae
- Il a des propriétés Anti-inflammatoire, cicatrisante, hydratante, analgésique

Composition chimique

Anthraquinones ; Aloïne,
Acides aminés, Acides gras
Vitamines (A, C, E),
minéraux : potassium
Facemannane, Glucomannane ..

Notre produit :

PHYTAMITIS est une pommade anti-douleur musculaire 100% bio, formulée à base d'ingrédients naturels et puissants.

C'est la solution idéale pour les sportifs, personnes souffrant de douleurs musculaires chroniques, personnes âgées, etc.

- ✓ Efficacité prouvée
- ✓ Action ciblée et rapide
- ✓ Ingrédients naturels et biodégradable.
- ✓ Convient à tous
- ✓ Texture agréable et facile à appliquer



b. Matériel et Méthodes

i. L'objectif du travail :

L'objectif de ce travail est d'étudier la capacité de formuler une pommade anti douleurs musculaire et articulaire à base de l'huile essentielle de la plante *Mentha Longifolia* et le gel d'Aloé Vera

ii. Présentation du site de travail :

L'étude a été menée dans la wilaya de Aïn Defla, plus précisément à la ferme pédagogique de l'université Djilali Bounaama à Khmis Miliana. Cette wilaya est située dans le nord de l'Algérie, à environ 140 km d'Alger. Sa superficie est de 489 763 km² et elle est limitée au nord par la wilaya de Tipaza, à l'ouest par la wilaya de Chlef, à l'est par la wilaya de Blida et Médéa et au sud par la wilaya de Tissemsilt.

Le climat de la wilaya d'Aïn Defla est de type méditerranéen semi-aride, avec un caractère de continentalité très marqué. La pluviométrie varie entre 500 et 600 mm/an



Figure 16 : localisation de la wilaya d'Ain defla

iii. La récolte des plantes :

L'étude a été réalisée sur des feuilles du *Mentha longifolia* L et les feuilles d'aloé vera que nous avons plantées dans la ferme pédagogique de notre université Djilali bounaama khmis miliana.



Figure 17 : feuilles de la *Mentha Longifolia* L et l' *Aloe Vera* (photo personnelle 2024)

iv. Matériel :

✓ **Matériels biologiques :**

▪ **Matériel végétale :**

- Les feuilles de la plante *Mentha Longifolia*



Figure 18 : La plante de la *Mentha Longifolia* L (photo personnelle 2024)

- Les feuilles de la plante *Aloe Vera* L Burm f



Figure 19 : *Aloe Vera* L Burm f (photo personnelle 2024)

✓ **Matériel non biologique :**

- le dispositif d'hydro distillation
- Balance
- Ciseaux
- Tamis
- Béchers
- Pipette
- Seringue
- Tube stérile
- Flacon stérile
- Agitateur magnétique

v. Méthode

2- Extraction des huiles essentielles :

✓ **extraction par hydro distillation :**

L'hydro distillation est la technique de référence dans l'étude des composés volatiles d'une plante dans le domaine de la recherche. Le phénomène physique est identique à celui décrit précédemment. Cependant une verrerie adaptée a été mis en place permettant à la fois la circulation en circuit quasi-fermé de l'eau sous forme aqueuse et gazeuse et la cohobation de l'huile essentielle. Ces phénomènes ont été rendus possibles à l'échelle du laboratoire grâce à l'utilisation d'un appareillage de type Clévenger.



Figure 20 : Dispositif d'hydro distillation Clevenger (**photo personnelle**)

✓ **Procédé d'extraction :**

L'extraction de l'huile essentielle a été effectuée au niveau du Laboratoire BV2, de la faculté des sciences de la nature et de la vie Université de Djilali bounama khmis miliana.

-70 g de matériel végétal sec sont mises dans un ballon à fond rond de 1000 ml additionnées de 500ml d'eau distillée.

- L'ensemble est porté à ébullition pendant environ 2 heures. L'huile essentielle est alors entraînée par la vapeur d'eau. Elle est ensuite condensée en passant par le condenseur. Le liquide recueilli résulte en un distillat avec une couche d'huile mince à la surface qui sera par la suite séparée, après repos du liquide

-L'huile essentielle obtenue, moins dense que l'eau, est récupérée dans un petit flacon opaque conservée à 4 °C



Figure 21 : l'huile essentielle de *Mentha Longifolia* (photo personnelle 2024)

3- Le retrait de gel d'Aloès Vera :

- **Mode opératoire :**

Laver soigneusement les feuilles d'Aloe Vera avec du l'eau. Retirer l'écorce du gel à l'aide d'un couteau, éviter de ne pas toucher au latex qui pourrait endommager le gel. Après on Met le gel dans une assiette, ensuite on mixe le gel à l'aide d'un bras mixeur. Mettre le mélange dans des flacons stériles



Figure 22 : Les étapes de retrait de gel d'Aloe Vera (Photo personnelle 2024)



Figure 24 : Le gel de gel d'Aloe Vera (Photo personnelle 2024)

c. Protocole de formulation de pommade anti douleurs musculaire et articulaire :

1- Les ingrédients :

- ✓ Huile essentielle de mentha longifolia
- ✓ Le gel d'aloès vera
- ✓ Ethanol

2- Les matériels utilisés :

- ✓ Tubes à essai (10 ml)
- ✓ Pipettes gradué (1ml)
- ✓ Béchers gradués
- ✓ Agitateur magnétique
- ✓ Flacons stériles en verre
- ✓ une balance électronique de précision.

3- Préparation des dilutions :

- ✓ Mesuré 9,99 ml d'éthanol dans un bécher gradué à l'aide d'une pipette graduée de 1 ml.
- ✓ Répéter l'opération pour obtenir deux autres solutions d'éthanol : 9,97 ml et 9,95 ml.

4- Préparation des dilutions d'huile essentielle :

- ✓ À l'aide d'une pipette graduée de 0,1 ml, prélever 0,01 ml d'huile essentielle de mentha longifolia.
- ✓ Déposer l'huile essentielle dans le premier tube à essai contenant 9,99 ml d'éthanol.
- ✓ Boucher le tube à essai et le secouer vigoureusement pendant 1 minute pour obtenir une solution homogène.
- ✓ Répéter l'opération pour les deux autres tubes à essai, en utilisant respectivement 0,03 ml et 0,05 ml d'huile essentielle et les solutions d'éthanol correspondantes (9,97 ml et 9,95 ml).

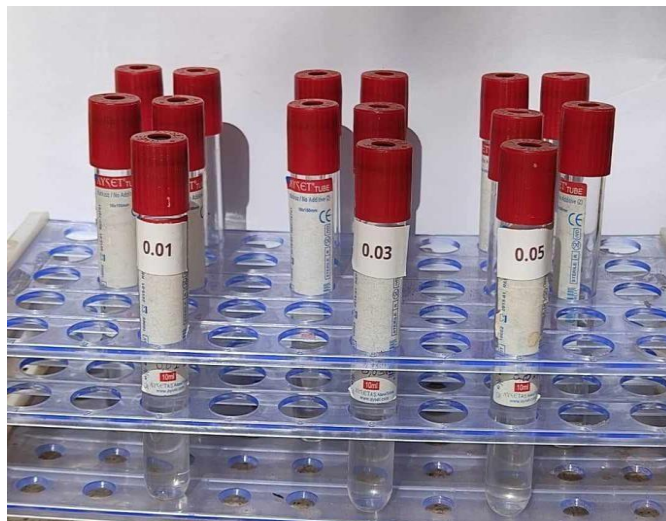


Figure 25 : L'huile essentielle avec des différents dosages de l'éthanol

5- Incorporation des dilutions dans le gel d'Aloe Vera :


- ✓ Mesure du gel d'Aloe Vera
- ✓ Peser 70g de gel d'Aloe Vera dans un bécher gradué à l'aide d'une balance électronique de précision.

6- Incorporation des dilutions :

- ✓ Transférer soigneusement la totalité de la solution d'huile essentielle diluée du premier tube à essai dans un flacon en verre contenant 40 g de gel d'aloé vera.
- ✓ Mélanger délicatement à l'aide d'une spatule jusqu'à obtention d'une crème homogène.
- ✓ Répéter l'opération pour les autres tubes à essai, en utilisant les solutions d'huile essentielle diluée correspondantes et en préparant trois crèmes distinctes.



Figure 24 : La pommade (gel d'Aloe Vera +huile essentiel +éthanol)

<p>Key Partners الشركاء الرئيسية</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratoires de recherche et développement. • Distributeurs et revendeurs. • Centres de kinésithérapie et d'ostéopathe. • Influenciers et ambassadeurs de la marque. • Pharmacie • Parapharmacie • Cliniques privées • Centres de rééducation médicale • Magasin en ligne 	<p>Key Activities الأنشطة الرئيسية</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche et développement continu pour améliorer la formule de la pommade. • Fabrication respectueuse de l'environnement et des normes de qualité. • Marketing et communication pour faire connaître la marque et le produit. • Vente et distribution de la pommade sur différents canaux. • Service client pour répondre aux demandes et assurer la satisfaction des clients. 	<p>Value Propositions القيمة المقترحة</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulation innovante 100% bio • Soulagement efficace de la douleur musculaire grâce à des ingrédients bio. • Produit naturel sans effets secondaires nocifs. • Variété de formes galéniques pour répondre aux différents besoins des patients • Texture agréable et facile à appliquer. • Action rapide et durable. • Parfum relaxant et aromathérapeutique. • Prix raisonnable : grâce à la disponibilité de la matière première • Engagement envers le développement durable et l'éthique. 	<p>Customer Relationships العلاقات مع العملاء</p> <ul style="list-style-type: none"> • Site web informatif avec FAQ et blog sur la santé musculaire. • Service client réactif par email et chat en ligne. • Programme de fidélité pour récompenser les clients réguliers. • Réseaux sociaux pour interagir avec la communauté et promouvoir la marque. • Avis et témoignages clients mis en avant sur le site web et les réseaux sociaux 	<p>Customer Segments شريحة العملاء</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportifs (professionnels et amateurs) • Personnes souffrant de douleurs musculaires chroniques (arthrite, fibromyalgie, etc.) • Personnes âgées sujettes aux douleurs musculaires • Travailleurs manuels • Clients soucieux de leur santé et à la recherche de produits naturels • Personnes sensibles à des produits synthétiques • Pharmacie • Parapharmacie • Cliniques privées • Centres de rééducation médicale • Magasin en ligne
<p>Key Resources الموارد الرئيسية</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulation unique de la pommade protégée par brevet. • Partenariats avec des laboratoires de recherche et développement (santé...). • Equipe de production compétente et expérimentée. • Réseau de distribution efficace 	<p>Revenue Streams مصادر الإيرادات</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vente directe de la pommade sur le site web et dans les points de vente physiques. • Vente en gros aux professionnels du bien-être et du sport. • Licences de marque pour la distribution dans d'autres pays. 			
<p>Cost Structure التكاليف</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement en ingrédients haut gamme, engrais) • Fabrication et emballage de la pommade(emballage, étiquette; boîte) • Marketing et communication (publicité , gestion de site) • Main d'œuvre (des spécialistes / comptable.....) • Electricité, carburants, l'eau • Vente et distribution. • Service client. • Recherche et développement • Amortissement des équipements 				













A

Abd El-Wahab TE., Ebadah IMA et Zidan EW. (2012). Control of *Varroa* mite by essential oils and formic acid with their effects on grooming behaviour of honey bee colonies. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2, 7674-7680

Abdel-Rahman M.F. (2004). Comparative studies between the characters of some races and hybrids of honeybee in Assiut region, Upper Egypt. Ph.D. Thesis, Assiut Univ., Assiut, Egypt.

Abobakr M., Mahmoud R., Mahmoud A., Abobakr Fa., Fadi G et Gad M. (2016). Antibacterial Activity of Essential Oils and in Combination with Some Standard Antimicrobials against Different Pathogens Isolated from Some Clinical Specimens. *American Journal of Microbiological Research* Vol. 4, No. 1, 2016, pp 16-25. doi: 10.12691/ajmr-4-1-2

Abobakr M., Mahmoud., Rehab Mahmoud Abd El-Baky., Abo Bakr F Ahmed., Gamal Fadl Mahmoud Gad. (2016). Antibacterial Activity of Essential Oils and in Combination with Some Standard Antimicrobials against Different Pathogens Isolated from Some Clinical Specimens. *American Journal of Microbiological Research* Vol. 4, No. 1, 2016, pp 16-25. doi: 10.12691/ajmr-4-1-2

Aboutabl E A., El-dahmy S I. (1995). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Thymus algeriensis* Boiss. *Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University*, 33, 87–90

Abramson CI., Wanderley PA., Wanderley M.J.A., Silva J.C.R et Michaluk LM. (2007). The Effect of essential oils of sweet fennel and pignut on mortality and learning in africanized Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) *Neotropical Entomology* 36 (6), pp. 828-835.

Adam frère. (1964). Les croisements et l'apiculture de demain. Paris: SNA, 1985, 127p.

Adams RP. (2001). Identification of Essential Oils Components by Gas Chromatography / Mass Spectrometry. Allured Publ., Carol Stream, USA

AFNOR (1986). Recueil des Normes Françaises « huiles essentielles », AFNOR. Paris. 57 p.

AFNOR (2000). Huiles essentielles. Monographies relatives aux huiles essentielles. Tome 2. 6^{ème} édition. AFNOR, Paris.

AFNOR (2002). Méthodes horizontales de référence. 2002 Microbiologie alimentaire. Tome 1. Paris

AFNOR (2010). Liste des actualités : Huiles essentielles : extrait d'une norme fondamentale. <http://www.afnor.org/liste-des-actualités>

AFNOR (Association française de normalisation) (1988). Recueil des normes françaises sur les corps gras, graines oléagineuses et produits dérivés. 4^{ème} édition, Tec et Doc, Lavoisier. Paris la

Défense.

AFNOR, (1996). Huiles essentielles. Volume 1 : échantillonnage et méthodes d'analyse. AFNOR, Paris, 440 p.

AFSSAPS.(2008). Pharmacopée européenne. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. Agence Française de Sécurité Sanitaire des produits de santé . Mai. 2008

Ait-Ouazzou A., Cherrat L., Espina L., Lorán S., Rota C et Pagán R. (2011).The antimicrobial activity of hydrophobic essential oil constituents acting alone or in combined processes of food preservation. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 12: 320–329.

Ait-Ouazzou A., Espina L., García-Gonzalo D. et Pagán R. (2012). Synergistic combination of physical treatments and carvacrol for *Escherichia coli* O157:H7 inactivation in apple, mango, orange, and tomato juices. *Food Control*, 32 ,pp. 159-167

Al-Abbadî A, Nazer IK. (2003).Control of *Varroa* mite (*Varroa destructor*) on honeybees by aromatic oils and plant materials. *Agricultural and Marine Sciences*, 8, 15-20

Alais C., Linden G. et Miclo L. (2008).Biochimie alimentaire, DUNOD. 6ème édition, paris. pp. 67-71

Alberti G., and Zeck-Kapp G., (1986).The nutritive egg development of the mite, *Varroajacobsoni* (Acari, Arachnida), an ectoparasite of honey bees. *Acta Zool. (Stockh.)*, 67: 11-25.

Aleš Gregorc and Ivo Planinc (2013). Use of thymol formulations, amitraz, and oxalic acid for the control of the varroa mite in honey bee (*Apis mellifera carnica*) COLONIES. *Journal of Apicultural Science. Vol. 56* No. 2.p 61-69

Aleš Gregorc, John Adamczyk, Stanislav Kapun & Ivo Planinc (2016). Integrated varroa control in honey bee (*Apis mellifera carnica*) colonies with or without brood, *Journal of Apicultural Research*, 55:3, 253 258, DOI: [10.1080/00218839.2016.1222700](https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1222700)

Aliano NP., Ellis M.D. et Siegfried B.D. (2006).Acute contact toxicity of oxalic acid to *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) and their *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) hosts in laboratory bioassays. *J Econ Entomol* 99(5):1579–1582

Alonso De Vega, F., Reguera O., Martínez T., Alonso J., Ortiz J. (1990). Field trial of two products, Perizin and Folbex VA, for the treatment of varroa disease in honey bees. *Medicina Veterinaria*, 7: 35-41.

Amarti F., Satrani B., Ghanmi M., Farah A., Aafi A., Aarab L., El Ajjouri M et Chaouch A. (2010).Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth. du Maroc. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement. Volume 14* N°1

Amarti F., Satrani B., Ghanmi M., Aafi A., Farah A., Aarab L., El Ajjouri M., Guedira A et Chaouch A. (2011). Activité antioxydante et composition chimique des huiles essentielles de quatre espèces de thym du Maroc. *Acta Botanica Gallica*, 158, 513-523

Amdam GV., Hartfelder K., Norberg K., Hagen A. et Omholt S.W.(2004).Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering.*J Econ Entomol. Jun ,97 (3):741-7.*

Anderson DL. et Trueman JWH. (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*, 24,165-189

Anderson J., Phan L., et Hinnebusch AG.(2000). The Gcd10p/Gcd14p complex is the essential two-subunit tRNA (1-methyladenosine) methyltransferase of *Saccharomyces cerevisiae*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 97(10):5173-8

Anton R. and Lobstein A. (2005).Plantes aromatiques. Epices, aromates, condiments et huiles essentielles. Ed. *Tec. &Doc.*, Paris, 522p.

Aprotosoie AC., Spac A D., Hancianu M., Miron A., Tanasescu VF., Dorneanu V et Stanescu U.(2010).The chemical profile of essential oils obtained from fennel fruits (*Foeniculum vulgare* Mill.).*FARMACIA*, 58 (1). pp. 46-54

Araya YN., Silvertown J., Gowing DJ., Mc Conway KJ., Peter Linder H et Midgley G. (2011).A fundamental, eco-hydrological basis for niche segregation in plant communities. *New Phytologist*, 189, 253–258.

Asgar E., Sendi J J., Aliakbar A And Razmjou J .(2014). Chemical Composition and Acaricidal Effects of Essential Oils of *Foeniculum vulgare* Mill. (Apiales: Apiaceae) and *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiales: Lamiaceae) against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae).*Psyche: A Journal of Entomology. Volume 2014*, Article ID 424078, 6 pages

Awol M., Berhanu Y., Alemnesh T, and Solomon T. (2016). In Vitro Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Thymus schimperi*, *Matricaria chamomilla*, *Eucalyptus globulus*, and *Rosmarinus officinalis*.*International Journal of Microbiology Volume 2016* , Article ID 9545693, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9545693>

Arvy, M.P. et Gallouin, F. (2003). Epices aromates et condiments. Paris: Belin. P: 24-30.

B

Baba Aïssa F. (1999). Encyclopédie des plantes utiles : Flore d'Algérie et du Maghreb. Ed. *Librairie Moderne-Rouiba*, pp 46 —47 - 194 - 195 —231.

Babulka P. (2007). Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales : de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne.*Phytotherapie* 5(3):137-145

Bacandritsos N., Papanastasiou I., Saitanis C.,Nanetti A et Roinioti E. (2007).Efficacy of repeated trickle applications of oxalic acid in syrup for varroosis control in *Apis mellifera*: Influenceof meteorological conditions and presence of brood. *Veterinary Parasitology* 148 : 174–178.

Bachelot C., Blaise A., Corbel T. & Le Guernic A. (2006). Les huiles essentielles : extraction et comparaison. Licence de Biologie.Bretagne U.C.O Nord, France. pp: 1-18

- Bahreininejad B., Razmjoo J., et Mirza M. (2013).** Influence of water stress on morpho-physiological and phytochemical traits in *Thymus daenensis*. *Int J Plant Prod* 7:155–166
- Bakkali Aissaoui A., Amrani A., Zantar S et Toukour L. (2018).** Activité Acaricide Des Huiles Essentielles Du *Mentha Pulegium*, *Origanum Compactum* Et *Thymus Capitatus* Sur L'acarien Phytophage *Tetranychus Urticae* Koch (Acari : Tetranychidae). *European Scientific Journal January 2018 edition Vol.14, No.3* ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431
- Baker MD., et CYS., Peng. (1995).** *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*: A perspective of life history and why Asian bee mites preferred European honeybees. *American Bee Journal* 135(6):415-420.
- Baser KHC. (1995).** Essential oils from aromatic plants which are used as herbal tea in Turkey. in: Baser KHC, ed., *Proceedings of the 13th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, 15–19 October 1995*, AREP Publications, Istanbul, Vol. 2, pp. 181–199.
- Baser KHC. and Buchbauer G. (2010).** Handbook of Essential oils : Science, Technology and Applications. CRC Press. UK.
- Basli A., Chibane M., Madani K et Oukil N. (2012).** Activité antimicrobienne des polyphénols extraits d'une plante de la flore d'Algérie : *Origanum glandulosum* Desf. *Pharmacologie*. 10 : 2-9.
- Barbançon JM. et Monod D. (2005).** Traitement de la varroase : Emploi de l'acide oxalique, *Abeilles & Fleurs n°666*, pp. 23-26.
- Baydar H., Sagdic O., Ozkan G., Karadogan T. (2004).** Antimicrobial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. *Food Control* ;15:169–172
- Beirão ARB. and Bernardo-Gil MG. (2006).** Antioxidants from *Lavandula luisieri*. 2nd Mercosur Congress on Chemical Engineering. Portugal; 8p
- Bekhechi, C., Atik-Bekkara, F. et Abdelouahid, D. (2008).** Composition et activité antibactérienne des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* d'Algérie. *Phytothérapie*. 6 : 153-159.
- Belaïd M. et Doumandji S. (2010).** effet du *varroa destructor* sur la morphométrie alaire et sur les composants du système immunitaire de l'abeille ouvrière *apis mellifera intermissa*. *Lebanese Science Journal*, Vol. 11, No. 1,
- Belanger A. S., Khanizadeh (1995).** Influence de la composition chimique des huiles essentielles de différents génotypes de fraisiers sur la résistance aux acariens. *Rivista Italiana EPPOS*. 14, 443-445,.
- Belhattab R., Larous L., Kalantzakis G., Bouskou D. and Exarchou V. (2004).** Antifungal properties of *Origanum glandulosum* Desf. extracts. *Food, Agricul. & Envir*, (2): 63-69.
- Belhattab R., Larous L., Figueiredo AC., Santos P. A. G., Barroso J G and Pedro L G. (2005).** *Origanum glandulosum* Desf. Grown Wild in Algeria: Essential oil composition and glycosidic bound volatiles. *Flavour and Fragrance J*, 20: 209-212.

Belkamel A., Bammi J., Belkamel A., et Douira A. (2013). Étude de la composition chimique de l'huile essentielle d'une endémique Ibéromarocaine : *Origanum compactum* (Benth.). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 19 (1) : 2880-2887

Belkhiri F., etBaghiani A. (2017). Plantes médicinales Activités antioxydantes et antibactériennes Etude de cas : *Tamus communis* et *Carthamus caeruleus*. Edition Éditions Universitaires Européennes OmniScriptum GmbH & Co. KG ISBN 978-3-330-86516-7

Benabid A. (2000). *Flore et écosystèmes du Maroc. Évaluation et préservation de la biodiversité.* Paris : Édition Ibis Press, 159-161.

Benbelaïd F., Khadir A., Abdoune M A., and Bendahou M. (2013). Phytochemical screening and *in vitro* antimicrobial activity of *Thymus lanceolatus* Desf. from Algeria. *Asian Pac J Trop Dis*. 2013 Dec; 3(6): 454–459. doi: [10.1016/S2222-1808\(13\)60100-0](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(13)60100-0)

Benchabane O., Hazzit M., Baaliouamer A et Mouhouche F. (2012). analysis and Antioxidant Activity of the Essential Oils of *Ferula vesceritensis* Coss et Dur. and *Thymusmunbyanus* Desf. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* .vol16.P: 774-781.

Bendahou M., Benyoucef M., Benkada D., Soussa Elisa M. B. D., Galvao E. L., Marques M. M. O., Muselli A., Desjobert J. M. Bernardini A. Fand Costa J. (2007).Influence of the processes extraction on essential oil of *Origanum glandulosum*. *J of Applied Sciences*, 8: 1152-1157.

Ben El Hadj Ali I., Zaouali Y., Bejaoui A and Boussaid M. (2010). Variation of the chemical composition of essential oils in Tunisian populations of *Thymusalgeriensis* Boiss. et Reut. (Lamiaceae) and implication for conservation. *Chemistry & Biodiversity*, 7, 1276-1289.

Benjlali B., Hammouni M., M'Hamedi A and Richard H.(1987). Essential oil composition of different Moroccan thyme varieties: principal component analysis. *Sciences des Aliments*, 7, 275-299.

Ben El Hadj Ali I., Chaouach M., Bahri R., Chaieb I and Fethia M. (2015). Chemical composition and antioxidant, antibacterial, allelopathic and insecticidal activities of essential oil of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. *Industrial Crops and Products*, 77, 631-639

Ben El Hadj Ali I., Zaouali Y., Bejaoui A and Boussaid M. (2010). Variation of the chemical composition of essential oils in Tunisian populations of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. (Lamiaceae) and implication for conservation. *Chemistry & Biodiversity*, 7, 1276-1289.

Benkiki N.(2006). Etude phytochimique des plantes médicinales algérienne. *Ruta montana*, *Matricaria pubescens* et *Hypericum perfoliatum*. Thèse de Doctorat, Université Al-Hadj Lakhdar Batena, p. 112, 116, 117, 119, 123, 124, 133.

Benjlali B., Hammouni M., M'Hamedi A.,Richard H. (1987). Essential oil composition of different Moroccan thyme varieties: principal component analysis. *Sciences des Aliments*, 7, 275-299.

Berkani M L., Ghalem Z et Benyoucef M T.(2005). Contribution à l'étude de l'homogénéité de la race locale '*apis mellifera intermissa*' dans les différentes régions du nord de l'Algérie. *Annales de l'Institut National Agronomique Alger*.vol. 26, 2005. - p. 15-32.

- Bernard. (2010).** *Thymus vulgaris, histologie.* Forum le naturaliste. De la loupe au microscope
- Besombes C. (2008).** Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées. *Thèse de doctorat.* Université de La Rochelle, 289p.
- Bisht D, Chanotiya CS, Rana M and Semwal M, (2009).** Variability in essential oil and bioactive chiral monoterpene compositions of Indian oregano (*Origanum vulgare* L.) populations from northwestern Himalaya and their chemotaxonomy. *Ind Crops Prod* **30**:422–426
- Boecking O., Genersch E. (2008).** Varroosis – the ongoing crisis in bee keeping, *J. Verbrauch. Lebensm.* **3**, 221–228.
- Bogdanov S. (2006).** Contaminants of bee products. *Apidologia*, **37**(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2005043>.
- Bonafos R. & Colin ME. (2010).** Rapport d'étude du monitoring de la sensibilité/résistance de *Varroa destructor* au tau-fluvalinate, à l'amitraz et au thymol. Rapport du programme communautaire pour l'apiculture.
- Bonnet-Alves L. (2002).** Chémotypes ou race chimique. Aromathérapie/ Fiches individuelles des huiles essentielles. Article thym.
- Bouaoun D., Hilan C., Garabeth F. and Sfeir R. (2007).** Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle d'une plante sauvage *Prangos asperula* Boiss. *Phytothérapie* **5**: 129-134.
- Bouhdid S., Idaomar M., Zhiri A., Bouhdid D., Skali N S and Abrini J. (2006).** Thymus essential oils: chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. *Biochimie, Substances Naturelles et environnement, Congrès International de biochimies, Agadir.* 324-327.
- Boulos L. (1983).** Medicinal plants of North Africa. *Référence Publication: Algonac, MI, pp* 109-175.
- Boutekdjiret C., Belabbes R., Bentahar F., Bessière J M., et Rezzoug S A.(2004).** Isolation of rosemary oils by different processes. *J. Essent. Oil Res, Vol. 16, pp* : 195–199.
- Boz I., Burzo I., Zamfirache M.M., Toma C. and Padurariu C. (2009).** Glandular trichomes and essential oil composition of *Thymus pannonicus* All. (*Lamiaceae*). *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie, pp.*36-39.
- Bradbear N. (2010).** Le rôle des abeilles dans le développement rural Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, 2010.
- Brødsgaard CJ., Ritter W., Hansen H., Brødsgaard HF.(2000).** Interactions among *Varroa jacobsoni* mites, acute paralysis virus, and *Paenibacillus larvae larvae* and their influence on mortality of larval honeybees *in vitro*. *Apidologie* **31**: 543-554.
- Bruneton J. (1987).** Eléments de phytochimie et Pharmacognosie. Techniques et documentation. Ed. Lavoisier pp. 261- 267.

Bruneton J. (1993). Pharmacognosie. Phytochimie, plantes médicinales. *Tec. &Doc.* Lavoisier, 2ème édition, Paris. 915p.

Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales – 3ème Ed Techniques et documentations. Lavoisier 3ème édition. Paris. pp: 227-310-312-313-314-494.

Bruneau E. (2005). Dépérissement des ruchers en Région wallonne : Etat des lieux. *Abeilles & Cie*, 104, 8-11; (h) Al Toufailia .

Bruneton J. (2008). Pharmacognosie – Phytochimie, plantes médicinales, 2eme Ed, Paris, Tec & Doc – Edition médicales internationales. 1188p.

Bruneton J. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, Ed : Tec &Doc,Lavoisier, 4ème édition, Paris, 1269p.

Büchler R., Berg, S., Le Conte Y. (2010). Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. *Apidologie* 41, 393–408.

Burley LM., Fell RD and Saacke RG. (2008). Survival of honey bee(*Hymenoptera: Apidae*) spermatozoa incubated at room temperature from drones exposed to miticides. *Journal of Economic Entomology*, 101, 1081-1087.

Burt S., (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. *International Journal of Food Microbiology* 94(3):, pp.223-253.

C

Calderone NW. (2005). Evaluation of drone brood removal for management of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the northeastern United States. *J. Econ. Entomol.* 98 (3), 645–650.

Calderone NW. and Kuenen L.P.S. (2001). Effect of Honey Bee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), Colony, Cell Type and Larval Sex on Host Selection by Female *Varroa destructor* (Acari: Varroidae), *J. Econ. Entomol.* 94, 1022–1030.

Carette AS. (2000). La lavande et son huile essentielle. In Besombes C., 2008. Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées. *Thèse de doctorat.* Université de La Rochelle, 289p.

Carlier V. (2006). Herbar medicinal, 35 plantes de santé à herboriser. Conservatoire des Jardins et Paysages Editeur : Aubanel.

Celik A., Herken EN., Arslan I., Ozel M.Z et Mercan N. (2010). Screening of the constituents, antimicrobial and antioxidant activity of endemic *Origanum hypericifolium* O. Schwartz & P.H. Davis. *Natural Product Research*, 24, 1568–1577.

Charai M., Mosaddak M. and Faid M. (1996). Chemical composition and antimicrobial activities of two aromatic plants: *Origanum majorana* L. and *Origanum compactum* Benth. *J. Essent. Oil Res.*, 8, 657-664.

Charriere JD., Imdorf A., Bachofen B. and Tschan A. (2003). The removal of capped drone brood: an effective means of reducing the infestation of *Varroa* in honey bee colonies. *Bee World* 84 (3), 117–124.

Chemat F., Lucchesi M.E., Smadja J., Favretto L., Colnaghi G and Visinoni F. (2006). Microwave accelerated steam distillation of essential oil from lavender: a rapid, clean and environmentally friendly approach. *Anal. Chim. Acta* 555, 157–160.

Chemat S., Cherfouha R., Meklati BY and Belanteur K. (2012). Composition and microbial activity of thyme (*Thymus algeriensis* genuinus) essential oil. *Journal of Essential Oil Research* 24, 5–11.

Clarenton N. (1999). La lavande (*lavandula angustifolia*, Mill.). Thèse de doctorat.

Colin M E., Vandame R., Bourdan P., Dipasquale S. (1997). Fluvalinate resistance of *Varroa jacobsoni* Oudemans (Acari: Varroidae) in Mediterranean apiaries of France. *Apidologie* 28: 375-384.

Combes C. (2005). The Art of Being a Parasite, pp. 280. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Couic-Marinier F., Lobstein A. (2013). Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. *Actualités pharmaceutiques*; 52 (525) : 18-21.

Chen SS. et Soiro M. (1994). Study of Microwave Extraction of Essential Oil Constituents from Plant Materials. *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy* Volume 29, 1994 - Issue 4. Pages 231-241.

Cervo R., Bruschini C., Cappa F., Meconcelli S., Pieraccini G. et Pradella D. (2014). High *Varroa* mite abundance influences chemical profiles of worker bees and mite-host preferences. *J Exp Biol* 217: 2998–3001. pmid:25165133.

Chapleau JP. et Giovenazzo P. (2004). Développement de la résistance naturelle de l'abeille à la varroase dans le contexte de l'élaboration d'une stratégie de lutte intégrée. La fédération des apiculteurs du Québec. Rapport final du projet 2033. 43p.

Chassaing V. (2006). L'Aromathérapie: les huiles essentielles au service du cheval; Ed: Violaine Chassaing ; p: 4- 8.

Chiron C., Dulac O et Pons G. (2008). Antiepileptic drug development in children: considerations for a revisited strategy. *Drugs*. 2008;68 (1):17-25.

Chiron J. et Hattenberger Am. (2009). Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles. Afssa Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. 222.

Cimanga K., Kambu K., Tona L., Apers S., De Bruyne T., Hermans N., Totté J., Pieters L and Vlietinck AJ. (2002). Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. *J. Ethnopharmacology*, 79, 213-220.

Clément H. (2006).En France la recolte de miel est passee... Liberation du 23 aout 2006.

Colin M.E., Ball B.V., Kilan I M.(1999).*Bee disease diagnosis*. Zaragoza : CIHEAM. p. 1 2 1 -1 42 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n . 2 5)

Colin M., Tchamitchian M., Bonmatin J-M., Di Pasquale S. (2001). Presence of chitinase in adult *Varroa destructor*, an ectoparasitic mite of *Apis mellifera*. *Experimental and Applied Acarology* 25: 947-955. DOI: 10.1023/A:1020657906024

Coineau Y. et Fernandez N. (2007).Maladies, parasites et autres ennemis de l'abeille mellifere. Editeur : ATLANTICA .Collection : Atlantisciences. 498p

Colin M E. et Gonzalez-Lopez (1986). Traitement de la varroatose de l'abeille domestique : chimiothérapie, mesures adjuvantes et perspectives de lutte biologique.*Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1986, 5 (3), 677-687

Collins A. M., Pettis J. S. (2001). Effect of *Varroa* infestation on semen quality. *Am. Bee J.*,141, 590-593.

Colin M.E; Ducis J. de Lahitte, Larribau E., Boué T.(1989). Activité des huiles essentielles des Labiées sur *Ascropheara apis* et traitement d'un ruche .p225.

Colin M.E., Richard D., Fourcassié V., Belzunces L.P. (1990). Attraction of *Varroajacobsoni*, parasite of *Apismellifera* by electric charges. *J. InsectPhysiol.*, 38, 111-117.

Colin M. E. (2011). Bases de traitement de la varroose. *Polycopié de cours*.

Colin M., Tchamitchian M., Bonmatin J-M., Di Pasquale S. (2001).Presence of chitinase in adult *Varroa destructor*, an ectoparasitic mite of *Apis mellifera*. *Experimental and Applied Acarology* 25: 947-955. DOI: 10.1023/A:1020657906024

Cosentino S., Tuberoso C.I.G., Pisano B., Satta M., Mascia V., Arzedi E., Palmas F. (1999).*In vitro* antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian *Thymus* essential oils. *Letters of Applied Microbiology*, 29: 130–135

Cuéllar Cuéllar A., Okoro O. D. (2010). Preliminary phytochemical and antimicrobial evaluation of the fresh and dried whole olant extracts from *Commelina Benghalensis*. *Rev. Colombiana cien. Anim.* 2:104-115.

D

Daher-Hjaij N., Alburaki A. (2006). Control of *Varroa jacobsoni* Oud. by fumigation with natural plant substances. *Arab Journal of Plant Protection*24, 93–97.

Damintoti, K., Mamoudou H.D., Simpore J. and Traore A.S.(2005). Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso, *African Journal of Biotechnology* 4 (8), 823-828.

Dashti G N., Mirlohi M., Dashti M G., Jafari M and Esfahani N B. (2015). Antioxidant Effect of Thyme Essential Oil on Oxidative Stability of Chicken Nuggets *International Journal of Food Engineering* Vol. 1, No. 2, December 2015

- De Guzman LI., Rinderer TE et Frake A.M. (2008).**Comparative reproduction of *Varroa destructor* in different types of Russian and Italian honey bee combs. *Exp. Appl. Acarol.* 44 (3), 227–238.
- De Guzman LI., Rinderer TE., Delatte GT et Macchiavelli RE. (1996).***Varroa jacobsoni* Oudemans tolerance in selected stocks of *Apis mellifera* L., *Apidologie* 27, 193–210.
- De Jong D., Morse RA et Eickwort GC. (1982).** Mite pest of honey bees. *Annual Review of Entomology*, 27, 229-252
- De Jong D., Morse RA., Eickwort GC. (1982).** Mite pest of honey bees. *Annual Review of Entomology*, 27, 229-252
- De Jong &Goncalves (1982).**A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie*, 13 3 (1982) 297-306
- De Ruijter A. and Kaas J.P. (1983).** The anatomy of the Varroa-mite. pp. 45–47. In: Cavalloro, R. (Ed.). *Varroa jacobsoni* Oud. Affecting Honey Bees: Present Status and Needs. Proceedings of the EC Experts' Group, Wageningen, 7–9 February, 1983. A. A. Balkema, Rotterdam.
- De Ruijter. (1987).** Reproduction of *varroa jacobsoni* during successive brood cycles of the honeybee. *Apidologie*, Springer Verlag, 1987, 18 (4), pp.321-326.
- Degryse AC., Delpla I et Voinier M.A. (2008).** Risques et bénéfices possibles des huiles essentielles. *Atelier santé environnement -IGS- EHESP*, 87p.
- Delfinado-Baker M. et Aggarwal K. (1987).**A new Varroa (Acari: Varroidae) from the nest of *Apis cerana* (Apidae).*International Journal of Acarology*13(4):233-237
- Derwich E., Benziane Z and Boukir A. (2010).** Chemical composition of leaf essential oil of *Juniperus phoenicea* and evaluation of its antibacterial activity. *Int. J. Agric. Biol.* 12 (2), 199–204.
- Desmares C., Laurent A. & Delerme C., (2008).** Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. *AFSSAPS*. Anatole, France, 18p.
- Dillier FX., Fluri P. and Imdorf A. (2006).** Review of the orientation behavior in the bee parasitic mite *Varroa destructor* : Sensory equipment and cell invasion behavior. *Rev. Suisse. Zool.* 133 (4), 857–877
- Dob T., Darhmane D., Benabdelkader T. and Chelghoum TC.(2006).** Studies on the essential oils and antimicrobial activity of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. *Int. J. Aromatherapy*, 16 (2), 95-100.
- Dongmo P M J., Tchoumboungang F., Ndongson B., Agwanande W., Sandjon B., Zollo P H A and Menut C.(2010).** Chemical characterization, antiradical, antioxidant and anti-inflammatory potential of the essential oils of *Canarium schweinfurthii* and *Aucoumeaklaineana* (Burseraceae) growing in Cameroon. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 1 (4): pp. 606-611.
- Donzé G. (1995).**Adaptations comportementales de l'acarien ectoparasite *Varroa jacobsoni* durant sa phase de reproduction dans les alvéoles operculées de l'abeille mellifère, *Apis mellifera*. Thèse de Doctorat, Université de Neuchâtel, 159p.

Donze G. and Guerin, P.M. (1994). Behavioral attributes and parental care of *Varroa* mites parasitizing honeybee brood. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 34, 305–319.

Donze G., Herrmann M., Bachofen B and Guerin, P.M. (1996). Effect of mating frequency and brood cell infestation rate on the reproductive success of the honeybee parasite *Varroa jacobsoni*. *Ecol. Entomol.* 21, 17–26.

Dua VK., Kumar A., Pandey AC., Kumar S. (2013). Insecticidal and genotoxic activity of *Psoralea corylifolia* Linn. (Fabaceae) against *Culex quinquefasciatus* Say, 1823. *Parasit Vectors* 2013, 6: 30.

E

Edmongor et Chweya (1996). Perfumer and flavorist, May/June 1996, Vol. 21, N° 3, P. 55. In *Progress in Essential oils, 1996-2000*.

El Ajjouri M., Ghanmi M., Satrani B., Amarti F., Rahouti M., Aafi A., Ismaili M. R. et Farah A. (2010). Composition chimique et activité antifongique des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth. Contre les champignons de pourriture du bois, *Acta Botanica Gallica*, 157:2, 285-294, DOI: 10.1080/12538078.2010.10516206

El-Akhal F., Greche H., Ouazzani C F., Guemmouh R et El Ouali A L.(2015). Composition chimique et activité larvicide sur *Culex pipiens* d'huile essentielle de *Thymus vulgaris* cultivées au Maroc Chemical composition and larvicidal activity of *Culex pipiens* essential oil of *Thymus vulgaris* grown in Morocco *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (1) (2015) 214-219 *El-Akhal et al* ISSN : 2028-2508 CODEN: JMESC 214.

Ellis J.d. et Zettel Nalen C M. (2010). *Varroa* Mite, *Varroa destructor* Anderson and Trueman (Arachnida: Acari: Varroidae). In University of Florida, document EENY-473.

El-Nabarawy IM., Fonzy ASM., Sheble DEA et Shalby SEM .(2002). Incidence and stability of pesticide residues in some vegetable fruits as affected by food processing. *Egypt J Food Sci.* 30 :205–215

Elzen PJ., Baxter JR., Spivak M and Wilson WT. (2000)a. Control of *Varroa jacobsoni* Oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos. *Apdiologie* 31, 437-441

Elzen PJ., Baxter JR., Elzen GW., Rivera R and Wilson WT. (2000)b. Evaluation of Grape fruit essential oils for controlling *Varroa jacobsoni* and *Acarapis woodi*. *Amer. Bee. J.*, 140 (8): 666-668.

Elzen P.J and Westervelt D. (2002). Detection of Coumaphos resistance in *Varroa destructor* in Florida, *Am. Bee J.* 142, 291–292.

Eischen, F. A. and W. T. Wilson. (1997). The effect of natural products smoke on *Varroa jacobsoni*. *Amer. Bee Res. Conf. Amer. Bee J.* 137: 222-223.

Erdogan O.I and Belhattab R (2010) . Profiling of cholinesterase inhibitory and antioxidant activities of *Artemisia absinthium*, *A. herba-alba*, *A. fragrans*, *Marrubium vulgare*, *M. astranicum*, *Origanum vulgare subsp. glandulosum* and essential oil analysis of two *Artemisia* species. *Ind. Crop. Prod.* 32: 566–71.

F

Fahle N. and Rosenkranz P. (2005). Mate choice in *Varroa destructor*: male mites prefer young females, In: IUSSI-Proceedings of the German Section Meeting at Halle, ISBN 3-901864-02-4.

Faleiro M L., Miguel M G., Ladeiro F., Venancio F., Tavares R., Brito J C., and Pedro LG. (2003). Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portuguese endemic species of *Thymus*. *Letters in applied microbiology*, 36 (1), 35-40.

Fantino NS. (1990). Etude du polymorphisme au d'une population de lavande (*Lavandula angustifolia Mill.*)- Détermination de critères précoces de sélection. Thèse de doctorat. Université de La Rochelle. p :41-45.

FAO stat. (2009). Consultation de nutrition du nectar à la potion magique le miel. In <http://www.fao.org>

Faucon JP., Drajnudel P., Chauzat M.P et Aubert M.(2007). Contrôle de l'efficacité du médicament Apivar ND contre *Varroa destructor*, parasite de l'abeille domestique. *Revue de Médecine Vétérinaire* 158, (6), 283-290.

Faucon JP., Aurières C., Drajnudel P., Mathieu L., Ribière M., Martel AC., Zeggane S., Chauzat MP and Aubert MF.(2005). Experimental study on the toxicity of imidacloprid given in syrup to honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Pest Management Science* 61, 111-125.

Fekam Boyom F. (1992). Huiles essentielles de quelques Annonacées du Cameroun : teneur, caractéristiques chimiques et propriétés pharmacodynamiques. Thèse de doctorat, Université de Yaoundé.

Fernandez N .et Coineau Y. (2002). *Varroa* Tueur d'abeilles. Ed. Atlantica (Anglet), 237 p.

Figueredo G. (2007). Etude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne. Thèse de Doctorat, Université Clermont-Ferrand, France.

Figueredo G., Cabassu P., Chalchat J.C. & Pasquier B., (2006). Studies of Mediterranean oregano populations. VIII– chemical composition of essential oils of oreganos of various origins. *Flavour Frag. J.* 21:134–139.

Floris FJT., Satta A., Garau V., Meli L ., Cabra M P and Aloul N.(2001). Effectiveness, persistence, and residue of amitraz plastic strips in the apiary control of *Varroa destructor*. *Apidologie* 32 (2001) 577–585

Floris I., Satta A., Cabras P., Garau VL., Angioni A. (2004). Comparison between two thymol formulations in the control of *Varroa destructor*: effectiveness, persistence, and residues. *J. Econ. Entomol.* 97 (2), 187–191.

Foda M I., El-Sayed M A., Hassan A A., Rasmy N M and El-Moghazy M M .(2010). Effect of spearmint essential oil on chemical composition and sensory properties of white cheese. *Journal of American Science*; 6 (5) : pp. 272-280.

Fries I and Bommarco R .(2007). Possible host-parasite adaptations in honey bees infested by *Varroa destructor* mites. *Apidologie*, **38**, 525-533.

Fries I., Camazine S., Sneyd J .(1994). Population dynamics of *Varroa jacobsoni*: a model and a review. *Bee World*, **75**, 1, 5-28.

Fries I., Hansen H., Imdorf A and Rosenkranz P.(2003). Swarming in honey bees (*Apis mellifera*) and *Varroa destructor* population development in Sweden. *Apidologie*, **34**, 389-397.

Fries I., Imdorf A and Rosenkranz P.(2006). Survival of mite infested (*Varroa destructor*) honey bee (*Apis mellifera*) colonies in a Nordic climate. *Apidologie*, Springer Verlag, 2006, 37 (5), pp.564-570. <hal-00892212>

G

Gachkar L., Yadegari D., Rezaei M B., Taghizadeh M., Astaneh S A And Rasooli I .(2007). Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. *Food Chem.*, 102: pp.898-904.

Garnéro J. (1991). Les huiles essentielles, leur obtention, leur composition, leur analyse et leur normalisation. Ed. *Encyclopédie des médecines naturelles*, Paris, France, pp. 2-20.

Garneau FX. (2004). Le matériel végétal et les huiles essentielles. Manuel pratique. Huiles essentielles : de la plante à la commercialisation. 1-16.

Garrido C and Peter Rosenkranz P.(2003).The reproductive program of female *Varroa destructor* mites is triggered by its host, *Apis mellifera*.*Experimental and Applied Acarology* 31(3 4):269-73

Garrido C., Rosenkranz P., Paxton RJ and Gonçalves LS.(2003). Temporal changes in *Varroa destructor* fertility and haplotype in Brazil. *Apidologie* 53: 535-541.

Garrido C., Rosenkranz P., Stürmer M., Rüksam R and Büning J. (2000). Toluidine blue staining as a rapid measure for initiation of oocyte growth and fertility in *Varroa jacobsoni* Oud..*Apidologie*, 31, 559-566.

Genersch E., von der Ohe W., Kaatz H., Schroeder A., Otten C., Büchler R., Berg S., Ritter W., Mühlen W., Gisder S., Meixner M., Liebig G and Rosenkranz P .(2010). The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*. doi:10.1051/apido/2010014

Ghasemi P A., Rahimi E and Moosavi S A .(2010). Antimicrobial activity of essential oils of three herbs against *Listeria monocytogenes* on chicken frankfurters. *Acta agriculturae Slovenica*, 95-3, pp.219-223.

Ghestem A., Seguin E., Paris M. et Orecchioni A.M., (2001).Le préparateur en pharmacie. Dossier 2 : Botanique, Pharmacognosie, Phytothérapie, Homéopathie. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

Gilles Figueredo (2007). Etude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne. Chimie organique. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II,

González-Gómez R., Otero-Colina G., Villanueva-Jiménez JA., Peña-Valdivia CB., Santizo-Rincón JA. (2012). Repellency of the oily extract of neem seeds (*Azadirachta indica*) against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). *Experimental and Applied Acarology*, 56, 261-70.

Giordiani R., Hadeif Y. et Kaloustian J. (2008). Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Fitoterapia*, 79, 199–203.

Giovenazzo P. and Dubreuil P. (2011). Evaluation of spring organic treatments against *Varroa destructor* in honey bee *Apis mellifera* colonies in eastern Canada. *Experimental and Applied Acarology*. 55 (1):65-76.

Giweli AA., Džamić AM., Soković MD., Ristić MS and Marin PD. (2013). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of *Thymus algeriensis* wild-growing in Libya. *Central European Journal of Biology*, 504–511

Gomes A. V. da C., Vieira F da S., Crespi M. P. A. L. de., Coll J. F C. and Pessoa M. F. (2004). Performance and carcass characteristics of rabbits under different particle size of sugar cane bagasse as fibre source. *Veterinaria Noticias*, 10 (1): 87-92

Gonzalez-Trujano M.E., Pena EI., Martinez AL., Moreno J., Guevara-Fefer P., Deciga-Campos M., Lopez-Munoz FJ. (2007). Evaluation of the antinociceptive effect of *Rosmarinus officinalis* L. using three different experimental models in rodents. *J Ethnopharmacol.* 111: 476-482.

Grand P. (2009). Lavandula Angustifolia et son huile essentielle .Thèse doctorat. Université de Nantes. Faculté de pharmacie 102p.

Gregorc A. and Poklukar J. (2003). Rotenone and oxalic acid as alternative acaricidal treatments for *Varroa destructor* in honeybee colonies. *Vet. Parasitol.* 111, 351–360.

Greuter W., Burdet H.M. And Long G. (eds.). (1986). *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. 3. Dicotyledones (Convolvulaceae-Labiatae).* Editions des Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève. Secretariat Med-Checklist Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem.

Guesmi F., Ali M.B., Barkaoui T., Tahri W., Mejri M., Ben-Attia M., Bellamine H., Landoulsi A. (2014). Effects of *Thymus hirtus* sp. algeriensis Boiss. et Reut. (Lamiaceae) essential oil on healing gastric ulcers according to sex. *Lipids Health Dis.* 13, 138–150.

Guignard J.L., Cosson L et Henry M. (1985). Abrégé de phytochimie. Ed. Masson Paris, pp.155-174.

Guillot L., (2009). Les abeilles piquées au vif; compagne n°30, 05P. In <http://www.laligue-alpesdusud.org>

Guinoiseau E. (2010). Molécules, antibactérienne issues d'huiles essentielles : séparation, identification et mode d'action. Thèse de Doctorat de l'Université de Corse, option : Biochimie-Biologie moléculaire, France. 50p.

Guy Gilly.(2005). Les plantes aromatique et huiles essentielles a grasse – botanique-culture -chimie-production et marché.préface de hubert richard ;l'harmattan .

H

Hadisoesilo S. and Otis GW. (1998). Differences in drone cappings of *Apis cerana* and *Apis nigrocincta*. *J. Apic. Res.* 37, 11–15.

Hadizadeh I., Peivastegan B and Hamzehzarghani H. (2009). Antifungal activity of essential oils from some medicinal plants of Iran against *Alternaria alternata*. *American Journal of Applied Sciences* 6 (5): pp. 857-861.

Hamaad RFM., Eldoksch HA., Abdel Samed AM and Abdel Moein NM. (2008). Effect of essential oils and a thymol formulation for controlling *Varroa destructor* in honeybee (*Apis mellifera*) colonies. *Egypt Journal Agricultural Research*, 86, 951-961

Hamiduzzaman MM., Guzman-Novoa E., Goodwin PH., Reyes-Quintana M., Koleoglu G., Correa-Benítez A and Petukhova T. (2015). Differential responses of Africanized and European honey bees (*Apis mellifera*) to viral replication following mechanical transmission or *Varroa destructor* parasitism. *J. Invertebr. Pathol.* 126: 12–20.

Harbo JR., Harris JW.(2004). Effect of screen floors on populations of honey bees and parasitic mites (*Varroa destructor*). *J. Apicult. Res.* 43 (3), 114–117.

Hayes-Harba R., Bruce L., Smith b., Tessa Bent c and Bradlowd Ann R. (2008). The interlanguage speech intelligibility benefit for native speakers of Mandarin: Production and perception of English word-final voicing contrasts. *Journal of Phonetics* 36 (2008) 664–679

Hazzit M. and Baaliouamer A. (2007). Composition of essential oils of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. and *Thymus numidicus* Poiret from Algeria. *Rivista Italiana EPPOS*, 43, 11–18

Hazzit M., (2002). Arômes alimentaires. *Thèse magister, USTHB*, Alger. 96p.

Hazzit M., Baaliouamer A & Douar-Latreche S. (2013). Effect of heat treatment on the chemical composition and the antioxidant activity of essential oil of *Thymus pallescens* de Noé from Algeria. *Journal of Essential Oil Research Volume 25* (4):308-314

Hazzit M., Baaliouamer A., Verissimo AR., Faleiro ML and Miguel MG. (2009). Chemical composition and biological activities of Algerian *Thymus* oils. *Food Chemistry*, 116, 714-721.

Heng SS., Huang CG., Chen WJ., Kuo YH and Chang ST. (2008). Larvicidal activity of tectoquinone isolated from red heartwood-type *Cryptomeria japonica* against two mosquito species. *Bioresour Technol* 99: 3617 –3622.

Heni S., Bennadja S and Djahoudi A. (2015). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Thymus ciliatus* growing wild in North Eastern Algeria *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 5 (12), pp. 056-060, December, 2015

Hernández-Ochoa L., Aguirre-Prieto YB., Nevárez-Moorillón G., Gutierrez-Mendez N. (2014). Use of essential oils and extracts from spices in meat protection. *Journal of Food Science and Technology*, 51(5):957-963.

Hettiarachichi DS.(2008). Volatile oil content determination in the Australian sandalwood industry: Towards a standardised method. *Sandalwood Research Newsletter*, Issue 23; pp.1-4.

Hilan C., Sfeir R., Jawish D et Aitour S.(2006).Huiles essentielles de certaines plantes medicinales libanaises de la famille des Lamiaceae-Lebanese Science Journal ; Vol.7 ; N°2.

Houmani Z., Azzoudj S., Naxakis G and Skoula M. (2002). The essential oil composition of Algerian Zaâtar: *Origanum* ssp. And *Thymus* ssp. *Journal of herbs, spices and medicinal plants*, 9, 275–280.

Huang Z.J., Curtin K.D. and Rosbash M. (1995). PER protein interactions and temperature compensation of a circadian clock in *Drosophila*. *Science* 267(5201): 1169--1172.

Hudaib M., Speroni E., Pietra AMDi and Cavrini V.(2002). GC/MS evaluation of thyme (*Thymus vulgaris* L.) oil composition and variation during the vegetative cycle. *Journal of Pharmaceutical Biomedical Analysis*. 29, 691-700.

Hussain A I.(2009). Characterization and biological activities of essential oils of some species of lamiaceae. *Doctorale thesis*, Pakistan; 257p.

Hussain A I., Anwar F., Chatha S A S., Jabbar A., Mahboob S and Nigam P S.(2010).*Rosmarinus officinalis* essential oil: antiproliferative, antioxidant and antibacterial activities. *Brazilian Journal of Microbiology* 41: pp.1070-1078.

I

Ibrahim A., Reuter GS., Spivak M. (2007).Field trial of honey bee colonies bred for mechanisms of resistance against *Varroa destructor*, *Apidologie* 38, 67–76.

Ietswaart J H. (1980). A taxonomic revision of the genus *Origanum* (Labiatae), chemical composition and antioxidant activity of essential oils from Algerian *Origanum glandulosum* Desf. *In Leiden Botanical series* 4, Leiden University Press: Le Hague.

Indorf A., Bogdano, S., Kilchenmann V., Berger T. (2006). The acaricidal effect of essential oils from thyme, salvia and hyssops plants (from left to right) have been tested against *Varroa destructor*. *Alp science*, Nr. 495. 18p.

Indorf A., Bogdanov SO., Choa RI and Calderone NW. (1999). Use of essential oils for the control of *V. jacobsoni* Oud. in honey bee colonies. *Apidology*, 30, 209- 228

IoriA., Grazioli D., Gentile E., Marano G and Salvatore G. (2005). Acaricidal properties of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* Cheel (tea tree oil) against nymphs of *Ixodes ricinus*. *Veterinary Parasitology*, 129, 173-176

Iriti M., Colnaghi G., Chemat F., Smadja J., Faoro F. & Visinoni F. (2006). "Histo- cytochemistry and scanning electron microscopy of lavender glandular trichomes following conventional and microwave-assisted hydrodistillation of essential oils: a comparative study." *Flavour and Fragrance Journal* 21(4): 704-712.

Isman M B. (2006). Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Ann. Rev.Entomol.*, 51, pp.45–66.

Iva AJ., Almeida DL., Ronchi SN., Bento AC., Scherer R., Ramos AC., Cruz ZMA. (2010). The essential oil of Brazilian pepper, *Schinus terebinthifolia* Raddi in larval control of *Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762). *Parasit Vectors* 2010, 3: 79.

J

Jaafari A., Ait Mouse H., Rakib EM., AitM'barek L., Tilaoui M., Benbakhta C., Boulli A., Abbad A and Zyad A. (2007). Chemical composition and antitumor activity of different wild varieties of Moroccan thyme. *Revista Brasileira de Farma cognosia* 17, 477–491.

James A., Pitchford JW and Plank MJ. (2013). Disentangling nestedness" disentangled. *Nature*. 22;500(7463):E2-3.

Jeanet R., Croguennec T., Schuck P. et Brule G. (2006). Science des aliments, stabilisation biologique et physico-chimique, volume 1. Ed. *Tec. &Doc.*, Lavoisier, pp. 95–151.

Jean, G.J. Collin, D. LOR, (1992). Huiles essentielles et extraits micro-ondes. *Parfumer & Flavorist*, 17, 35-41.

Joulain D. and König WA. (1998).*The Atlas of Spectral Data of Sesquiterpene Hydrocarbons.* E.B. – Verlag Hambourg

Juárez ZN., Bach H., Sánchez-Arreola E., Bach H and Hernández LR .(2016). Protective antifungal activity of essential oils extracted from *Buddleja perfoliata* and *Pelargonium graveolens* against fungi isolated from stored grains. *J Appl Microbiol.*;120 (5):1264-70. doi: 10.1111/jam.13092

K

Kanga., LHB., Jones WA and Gracia, C.(2006). Efficacy of strips coated with *Metarhizium anisopliae* for control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee colonies in Texas and Florida. *Exp. Appl. Acarol.* 40 (3–4), 249–258.

Kanga LHB., Jones WA and James RR. (2003). Field trials using the fungal pathogen, *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycetes: Hyphomycetes) to control the ectoparasitic mite, *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies. *J. Econ. Entomol.* 96 (4), 1091–1099.

Kefuss J., Vanpoucke J., Bolt M. and Kefuss C. (2009). Sélection pratique à la résistance au *Varroa* pour les apiculteurs. Dans le programme scientifique du 41^{eme} Congrès Apimondia , Montpellier, p82

KevanS D., Nasr,M E., Kevan P G andTrevino, J D. (2003). Microencapsulated medicines for beneficial insects.In Downer,R A; Mueninghoff,J C; Volgas, G G (eds) *Pesticide formulations and delivery systems: meeting the challenges of the current crop protection industry.* ASTM International, West Conshohocken, PA; pp. 154–162.

Kintzios Spiridon.E.(2002). Oregano: The genera *Origanum* and *Lippia* (Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles)- London, UK: Taylor & Francis.

Koedam.A.(1987). Some aspects of essential oils preparation in capillary gas chromatography in essential oils analysis. Ed. P. Sandra, C. Bicchi. Herdelberg. New York.

Koeniger N., Koeniger G and Wijayagunasekara NHP. (1981). Beobachtungen über die Anpassung von *Varroa jacobsoni* an ihren natürlichen Wirt *Apis cerana* in Sri Lanka. *Apidologie* 12, 37-40

Kokkini S. (1996). Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. In proceedings of the IPGRI International workshop on Oregano, 8 — 12 May 1996, Padulosi S (ed.). *CIHEAM:• Valenzano*, pp 2 —12.

Koschier E. H. (2008). Essential oil compounds for thrips control – A review. *Nat. Prod. Commun.*, 3, pp.1171-1182.

Kozac P., Eccles L., Tam J., Kemper M., Rawn D., Guzman E., Kelly P. (2012). *Varroa-mite sampling and monitoring infestation levels*. OMAFRA Infosheet Ontario, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

Ksouri W M., Najla T., Khaoula M., Soumaya B., Amira N., Mejdji S., Rahma B., Olfa T and Ksouri R. (2015). *Artemisia campestris* phenolic compounds have antioxidant and antimicrobial activity. Industrial Crops and Products. Volume 63, January 2015, Pages 104-113

Kulšić T., Dragovic-Uzelac V and Miloš M. (2006). Antioxidant Activity of Aqueous Tea Infusions Prepared from Oregano, Thyme and Wild Thyme. *Food Technol. Biotechnol.* **44** (4): 485-492.

Kutta, G., Pluhar Z et Sarosi, S. (2007). Yield and composition of supercritical fluid extracts of different Lamiaceae herbs. *International Journal of Horticultural Science*, 13(2), 79-82.

Kutukoğlu F., Girişgin A O and Aydin L. (2012). Varroacidal efficacies of essential oils extracted from *Lavandula offi cinalis*, *Foeniculum vulgare*, and *Laurus nobilis* innaturally infested honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies Turk. *J. Vet. Anim. Sci.* 36(5): 554-559 TUBİTAK doi: 10.3906/vet-1104-12.

Kweka EJ., Nyindo M., Mosha F and Silva AJ. (2011). Insecticidal activity of the essential oil from fruits and seeds of *Schinus terebinthifolia* Raddi against African malaria vectors. *Parasit Vectors* 2011, 4: 129

L

Lahlou M. (2004). Methods to study photochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytotherapy Research* 18, p.p. 435-448.

Lamiri A., Lhaloui S., Benjilali B. and Berrada M. (2001). Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola Destructor* (Say). *Field Crops Res.*, **71**, 9-15.

Lang G. and Buchbauer G. (2012). A review on recent research results (2008–2010) on essential oils as antimicrobials and antifungals. A review. *Flavour Frag. J.* 27, 13–39.

Lawrence B N. (1984). Major tropical species. *Perfumer and Flavorists* 9, 5, 1-40.

Le Conte Y., Arnold G., Trouiller J., Masson C., Chappe B., Ourisson G. (1991).In: The behaviour and physiology of bees (Goodman LJ and Fischer RC, eds), CAB International, London, 69-76

Le Conte Y., Bécard JM., Costagliola G., De Vaublanc G., El Maâtaoui M., Crauser D., Plettner E., Slessor KN. (2006). Larval salivary glands are a source of primer and releaser pheromone in honey bee (*Apis mellifera* L.). *Naturwissenschaften* 93, 237–41.

Le Conte Y., Bocquet M and Jeanne F. (2000). Résultat de l'Enquête sur la tolérance éventuelle des colonies à *Varroa*, *Bull. Tech. Apic. Opida* 135–137

Lee SJ., Umamo K., Shibamoto T., Lee KG. (2005). Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food Chem*; 91:131-137.

Lis-Balchin M.(2002).Lavender: the genus *Lavandula*. Taylor and Francis, London.p: 37, 40, 50, 155-200.

Liu XC., Dong HW., Zhou L., Du SS and Liu ZL. (2013). Essential oil composition and larvicidal activity of *Toddalia asiatica* roots against the mosquito *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Parasitol* ,112: 1197 – 1203.

Liu ZH and Nakano H.(1996). Antibacterial activity of herbs extracts against food-related bacteria. *J Fac Appl Biol Sci Hiroshima Univ* 1996, 35, 181-190.

Lodesani M., Colombo M and Spreafico M. (1995). Ineffectiveness of Apistan treatment against the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in several districts of Lombardy (Italy), *Apidologie* 26, 67–72.

Lardry J-M, Haberkorn V. (2007). L'aromathérapie et les huiles essentielles. *Kinesither Rev*; 61 : 14-7.

Lodesani, M. (2004). Control strategies against *Varroa* mites. *Parassitologia*, 46: 277–279

Lodesani M. and Costa C. (2005). Limits of chemotherapy in beekeeping: development of resistance and the problem of residues. *Bee World* 84:102-109.

Lodesani M., Costa C., Serra G., Colombo R and Sabatini AG. (2008). Acaricide residues in beeswax after conversion to organic beekeeping methods. *Apidologie* 39:324-333

Lucchesi ME. (2005). Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes : Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Sciences, discipline : Chimie, Université de la Réunion, Faculté des Sciences et Technologies, Pp19.

Luicita Rivera. (2006). Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique directe. Thèse de Doctorat en Sciences des Agroressources institut national polytechnique de toulouse, Pp335.

Lva Aj., Almeida DL., Ronchi Sn., Bento Ac., Scherer R., Ramos Ac and Cruz Zma. (2010). The essential oil of Brazilian pepper, *Schinus terebinthifolia* Raddi in larval control of *Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762). *Parasit Vectors* 2010, 3: 79.

M

Macedo PA., Wu J and Ellis MD. (2002). Using inert dusts to detect and assess varroa infestations in honey bee colonies. *J. Apicult. Res.* 41, 3-7.

Mackowiak C. (2009). Le déclin de l'abeille domestique *Apis mellifera* en France. *Thèse Doct.Pharm.* Université Henri Poincaré, Nancy 1

Madani S., Boudjelal A, Hendel N et Sarri D.(2011).Chemical composition of essential oils of *Origanum vulgare* L. ssp *glandulosum* (Desf.) Letswaart from three extraction methods (Hydrodistillation, Basic Wash and SPME)

Madi A. (2010). Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (Thym et Saugé) et la mise en évidence de leurs activités biologiques thèse de magister 100p.

Maffei et Sacco.(1988).Perfumer and flavorist, Oct/Nov 1988, Vol. 13, N° 5, P. 61.

Maggi M D., Ruffinengo S R., Negri P and Eguaras M J. (2010). Resistance phenomena to amitraz from populations of the ectoparasitic mite *Varroa destructor* of Argentina. *Parasitol. Res.*, 107(5): 1189-92. DOI: 10.1007/s00436-010-1986-8.

Mahmoud A. E. M. and Bendary MM. (2014). Effect of whole substitution of protein source by *Nigella sativa* meal and sesame seed meal in ration on performance of growing lambs and calves. *Global Veterinaria*, 13 (3): 391-396

Mahmood N., Ahmad B., Hassan S and Bakhsh K. (2012). Impact of temperature and precipitation on rice productivity in rice-wheat cropping system of Punjab province. *TheJournal of Animal and Plant Sciences*, 22(4), 993-997.

Mancini E., Senatore F., Donato Del Monte., De Martino L., Grulova D., Scognamiglio M., Mejdí Snoussi and De Feo V. (2015). Studies on Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Five *Thymus vulgaris* L. Essential Oils. 20, 12016-12028

Mansour S A., Messeha S S and El-Gengaihi S E.(2000). Mosquitocidal activity of certain *Thymus capitatus* constituents. *botanical biocides J Nat Tox* 2000; 9: 49-62.

Mathieu L. et Faucon JP. (2000). Changes in the response time for *Varroa jacobsoni* exposed to amitraz. *Journal of Apicultural Research* 39, (3-4), 155-158.

Marie-Elisabeth Lucchesi. (2005). Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Autre. These doctorat .147p. Université de la Réunion.

Martel S., Mathieu J-B., Felfoul O., Chanu A., Aboussouan É., Tamaz S., Pouponneau P., Beaudoin G., Soulez G., Yahia L'H and Mankiewicz M. (2007). Automatic navigation of an

untethered device in the artery of a living animal using a conventional clinical magnetic resonance imaging system. *Appl Phys Lett.* ; 90:114105–7.

Martin S. J. (1998). A population model for the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Ecological Modelling*,109, 267-281

Martin S.J. (1995). Reproduction of *Varroa jacobsoni* in cells of *Apis mellifera* containing one or more mother mites and the distribution of these cells. *J. Apicult. Res.* 34, 187–196.

Maurya P., Sharma P., Mohan L., Batabyal L and Srivastava C N (2009). Evaluation of the toxicity of different phytoextracts of *Ocimum basilicum* against *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus*. *J Asia-Pacific Entomol* 2009 ; 12: 113-5.

Meullemiestre A.(2014). Valorisation des déchets de la filière « bois » en deux étapes : Isolation des molécules extractibles puis Fabrication de charbon actif. Cas du pin maritime. Thèse de Doctorat en Génie des Procédés. Université de La Rochelle, Pp244.

Milani N. and Barbattini R. (1988).Effectiveness of Apistan (fluvalinate) in the control of *Varroa jacobsoni* Oudemans and its tolerance by *Apis mellifera* Linnaeus. *Apicoltura* 4, 39-58

Milani N. and M. Iob. (1998).Plastic strips containing organophosphorous acaricides to control *Varroa jacobsoni*: a preliminary experiment. *Am. Bee. J.* 135: 612–615.

Milani N. (1999). The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. To acaricides. *Apidologie* 30, 229-234.

Milani N. and Della Vedova G.(2002).Decline in the proportion of mites resistant to fluvalinate in a population of *Varroa destructor* not treated with pyrethroids.*Apidologie* 33 (2002) 417-422. DOI: 10.1051/apido:2002028

Miller R.E., Mc Conville M.J and Woodrow I.E. (2006). Cyanogenic glycosides from the rare Australian endemic rainforest tree *Clerodendrum grayi* (Lamiaceae)-Phytochemistry; Vol. 67; pp 43-51.

Milos M., Mastelic J and Jerkovic I. (2000). Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry*, 71, 79–83.

Mohammadi A., Ahmadzadeh Sani T., Ameri AA., Imani M., Golmakani E and Kamali H .(2015). Seasonal variation in the chemical composition, antioxidant activity, and total phenolic content of *Artemisia absinthium* essential oils. *Pharmacogn Res.* 7:329–34.

Mohammedi Z. et Atik F.(2011). Pouvoir antifongique et antioxydant de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* L. *Revue « Nature & Technologie ».* n° 06/Janvier 2012. Pages 34 à 39.

Mozes-Koch R., Slabezki Y., Efrat, H. Kalev H., Kamer Y., Yaskoban B. A and A. Dag. (2000). First detection in Israel of fluvalinate resistance in the *Varroa* mite using bioassay and biochemical methods. *Exp. Appl. Acarol.* 24: 35-43.

Muhammad A., Qasim A., Farooq A. and Ijaz A. H. (2010).Composition of Leaf Essential Oil of *Eucalyptus camaldulensis* *Asian Journal of Chemistry* Vol. 22, No. 3, 1779-1786

Munoz I., Garrido-Bailon E., Martin-Hernandez R., Meana A., Higes M., De la Rua P. (2008).Genetic profile of *Varroa destructor* infesting *Apis mellifera iberiensis* colonies. *J. Apicult. Res.* 47 (4), 310–313.

Murugan K., James Pitchai G., Madhiyazhagan P., Nataraj T., Nareshkumar A., Jiang-Shiou H., Chandrasekar R., Nicoletti M., Amsath A. and Ranjeet B. (2014). larvicidal, repellent and smoke toxicity effect of neem products against malarial vector, *anopheles stephensi* *International Journal of Pure and Applied Zoology* ISSN (Print): 2320-9577 Volume 2, Issue 2, pp: 71-83, 2014

N

Naghdi Badi H., Yazdani D., Mohammad Ali S. and Nazari F. (2004). Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, *Thymus vulgaris* L. *Industrial Crops and Products* 19: 231–236.

Naghbi F., Mosaddegh M., Mohammadi M.S. et Ghorbani A-Labiatae (2005). Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology-Iranian journal of pharmaceutical research ;, vol. 2; pp 63-79.

Nanetti A., Bu'chler R., Charriere J.D., Fries I., Helland S., Imdorf A., Korpela S. and Kristiansen P. (2003). Oxalic acid treatments for varroa control (Review). *Apiacta* 38, 81–87.

Nasr M. and Wallner K. (2003). Residues in Honey and Wax: Implications and Safety, Proc. of the North American Apicultural Research Symposium, *Am. Bee J.* 143, 322.

Navajas M., Migeon A., Estrada-Pena A., Mailleux A C., Servigne P. and Petanović R. (2010).Mites and ticks (Acari). Chapter 7.4. In: Roques A et al. (Eds) Arthropod invasions in Europe. *BioRisk* 4(1): 149–192.

Ngamo L-ST. et Hance T-H-H. (2007). Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives en milieu tropicale. *Journal of Tropicultura*, 25(4) pp 215-220.

Nhu-Trang T., Casabianca H. & Grenier-Loustalot M. F. (2006). Deuterium/hydrogen ratio analysis of thymol, carvacrol, γ -terpinene and p-cymene in thyme, savory and oregano essential oils by gas chromatography– pyrolysis–isotope ratio mass spectrometry. *J. Chromat. A*, 1132, pp.219–227.

Nickavar B., Mojab F. and Dolatabadi R. (2005). Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food Chemistry*, 90 :609-611.

Nicolas J. and Billaud C. (2006).Brunissement enzymatique-Prévention. In « *Les polyphénols en agroalimentaire* », Ed. : Lavoisier, ISBN : 2-7430-0805-9, pp: 173-196.

Nielsen P.V. and Rios R.(2000).Inhibition of fungal growth on bread by volatile components from spices and herbs, and the possible application in active packaging, with special emphasis on mustard essential oil. *Int. J. Food Microbiol.*, **60**, 219-229.

Nikolić M., Glamočlija J., Ferreira ICFR., Fernandes Â., Marković T., Marković D., Giweli A. and Soković M. (2014). Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils. *Industrial Crops and Products*,**52**, 183– 190

Noel R. and Amrine JW. (1996). Formic acid fumigator for controlling honey bee mites in bee hive. Biology research in the UK. *American Bee Journal*, **137**, 382-385

Nogaret-Ehrhart A-S. La phytothérapie (2008). Se soigner par les plantes. Ed. Eyrolles, Paris.

Noireterre P. (2011). Biologie et pathogénie du *Varroa destructor*, *Bulletin des GTV*, **62**, 101-106

O

Odile Fayolle Poncet. M. (2009). Evaluation de l'exposition au risque chimique lors de la lutte contre le varroa en apiculture .Enquête auprès des apiculteurs de l'Ardèche et de la Loire.INMA. Mémoire 47 p.

Oldroyd B.P. (1999). Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honeybees,Trends Ecol. Evol. **14**, 312–315.

Otis G. W. and Scott-Dupree C. D. (1992). Effects of *Acarapis woodi* on overwintering colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae) in *New York. J. Econ. Entomol* **40–46**. 85

Otten C. (1991). Vergleichende Untersuchungen zum Populations wachstum von *Varroa jacobsoni* Oud. in Völkern von *Apis mellifera* L unterschiedlicher geographischer Herkunft. Ph D Thesis, JW Goethe P23 Universität, Frankfurt, Germany cité par Gerarde Donze ;1995 ; « adaptation de comportement de l'acarien ectoparasite *Varroa jacobsoni* durant sa phase de reproduction dans les alvéoles operculés » P09.

Oudemans A.C. (1904). Note VIII. On a new genus and species of parasitic Acari (*Varroa*), Notes from the Leyden Museum XXIV, pp. 216–222.

Ouibrahim A.(2015). Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Laurus nobilis* L., *Ocimum basilicum* L. et *Rosmarinus officinalis* L.) de l'Est Algérien. Diplôme de Doctorat, université Badji Mokhtar – Annaba, Spécialité : Toxicologie

Oussalah M., Caillet S., Saucier L., Lacroix M.(2006).Antimicrobial effects of selected plant essential oils on the growth of a *Pseudomonas putida* strain isolated from meat. *Meat Sci.* **73**:236–244.

P

Padrini F. et Lucchioni N. (2003). Le grand livre des huiles essentielles: Médecine douce, bien être. Edition de Vecchi S-A. PARIS.

Padrini F. et Lucheroni M. T. (1996). Le grand livre des huiles essentielles - guide pratique pour retrouver vitalité, bien-être et beauté avec les essences et L'aromassage Energetiques avec Plus de 100 Photographies.Ed. De Vecchi, Paris, pp.11, 15, 61 et 111.

Pamphile M., Randrianasolonjanahary H. et Razafindrajaona J M. (2009). Etude des substances Actives de *Cinnamosma fragrans*. Actes du symposium biomad. Universite de mahajang. 22p.

Papageorgio V. (1980). GLC-MS computer analysis of the essential oil of *Thymus capitatus*. *Planta Medica Suppl.*, 29-33.

Paul Schauenberget Ferdinand Paris (2008). Guide des plantes médicinales .espagne . Isbn :978-2-603-01454-4 .p 295-296.

Perry N. B., Anderson R. E., Brennan N. J., Douglas M. H., Heaney A. J., Mc Gimpsey J. A. and Smallfield B. M. (1999). Essential Oils from Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.) : Variations among Individuals, Plant Parts, Seasons, and Sites. *Journal Agric. Food Chem.* 47 (5), 2048–2054.

Petropoulos, S.A., Dimitra Daferera M.G., Polissiou and PassamH.C. (2008). The effect of water deficit stress on the growth, yield and composition of essential oils of parsley. *Sci. Hort.*, 115: 393–397

Pierre Giovenazzol, Jocelyn Marceau et Sylvain Dubé (1999). Essais préliminaires sur le traitement de colonies d'abeilles *Apis mellifera* infestées par le parasite *Varroa jacobsoni* en chambre d'hivernage revue l'abeille hiver 1998-1999.

Pierron C. (2014). Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gériatologie et soins palliatifs. Université De Lorraine, Faculte De Pharmacie. 253p

Pinto E., Pina-Vaz C., Salgueiro L., Gonçalves M.J., Costa-de-Oliveira S., Cavaleiro C., Palmeira A., Rodrigues A. and Martínez-de-Oliveira J., (2006). Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *Journal of Medical Microbiology*, 55, pp. 1367–1373. 13-51.

Piochon M. (2008). Étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore Laurentienne : composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse. Mémoire de maîtrise, option ressources renouvelables. Université du Québec à Chicoutimi

Pizzale L., Bortolomeazzi R., Vichi S., Uberegger E and Conte L.S. (2002). Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* and *S. fruticosa*) oregano (*Origanum onites* and *O. onites*) extracts related to their phenolic compound content. *Journal Science Food Agricultural.* 82, 1645-1651.

Pohorecka K. and Bober A. (2008). Porównanie wrażliwości populacji *Varroa destructor* pochodzących z pasiek leczonych amitrazem i fluwalinatem. [Amitraz sensitivity of *Varroa destructor* populations from apiaries treated with amitraz and fluwalinat]. In *Materiały z XLV Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, Poland*, 11-12 marca, 2008, pp. 83-85.

Popovic A., Šucur J., Orcic D And Štrbac P. (2013). Effects of essential oil formulations on the adult insect *tribolium castaneum*(herbst) (col., tenebrionidae) *journal of central european agriculture*, 14(2), p.181-193 doi: 10.5513/jcea01/14.2.1246

Porter N. (2001). - Essential oils and their production. Crop & Food Research. Number 39.

Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O. and W.E. Kunin. (2010).“Global pollinator declines: trends, impacts and drivers.” *Trends in Ecology and Evolution* 25:345-353.

Poulose A.J., Croteau R. (1978).Biosynthesis of aromatic monoterpenes: conversion of gamma-terpinene to p-cymene and thymol in *Thymus vulgaris* L. *Arch Biochem Biophys.* 30;187(2):307-14

Prost J. (1987). Apiculture. Ed. J.-B. Baillière. 497p.

Q

Quézel P. and Santa S. (1963).Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II. CNRS. Ed. Paul Le chevalier, Paris.

R

Rademacher E., and Imdorf A. (2004). Legalization of the use of oxalic acid in *Varroa* control. *Bee World* 85, 70–72

Rhayour K. (2002).Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Esherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *Mycobacterium fortuitum*. *Thèse de doctorat*. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah. Fès, Maroc, 170p

Roulier G. (1990). Les huiles essentielles pour votre santé : traité pratique d'aromathérapie. Propriétés et indications thérapeutiques des essences de plantes. Editions Dangles,

Rajgovind S., Gaurav S., and Nakuleshwar Dut Jasuja. (2016). Essential Oil Yield Pattern and Antibacterial and Insecticidal Activities of *Trachyspermum ammi* and *Myristica fragrans*. Volume 2016 Article ID 1428194, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1428194>

Ram M., and Patton D. (2003).*A Business Support Strategy for Black and Minority Ethnic Enterprises in Leicestershire*. Leicester: Business Link Leicestershire andLincolnshire.

Ram S., and Ramawatar (2012). Role of vermicompost in crop production - A review.*Int. J. Trop. Agric.*30(3-4):143-146.

Ram S., Verma, Rajendra C Padalia and Amit Chauhan (2012). Analysis of the Hydrosol Aroma of Indian Oregano. *Medicinal & Aromatic Plants*. 2012, 1:7 DOI: 10.4172/2167-0412.1000112.

Rao, S. V. R., Sunder, G. S., Panda, A. K. ; Reddy, M. R. ; Raju, M. V. L. N. ; Praharaj, N. K. (2002). Utilization of different millets replacing maize in coloured broiler chicken diet. *Indian J. Anim. Nutr.*, 19 (4): 353-358

Rashid C A., Qureshi M Z., Raza S A., William J. and Arshad M. (2010).Quantitative determination of antioxidant potential of *Artemisia persica*. *Analele Universităţii din Bucureşti – Chimie (serie nouă)*, vol. 19 №1, pp. 23-30.

Ritter W. et Ruttner F. (1980). Neue Wege in der Behandlung der Varroatose. ADIZ, Sonderheft Varroatose, 151-155.

Ritter W., Perschil F., Koeniger N. & Rafiroiu R. (1986). —Bekämpfung der Varroatose mit Pyrethrin Extrakten. *ADIZ*, 1, 22-24.

Ruberto, G., Tiziana Baratta, M., Sari, M. et Kaabeche M. (2002). Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from Algerian *Origanum glandulosum* Desf. *Flavour and fragrance journal*. 4: 251-254.

Ruberto, G., A. Renda, C. Daquino, V. Amico, C. Spatafora, C. Tringali, and N. Tommasi. (2007). Polyphenols constituents and antioxidant activity of grape pomace from five Sicilian red grape cultivars. *Food Chemistry, Barking*, v.100, p.203-210

Richard H. (1974). Quelques espèces et aromates et leurs huiles essentielles. *Serie synthèse bibliographiques, C. D. U P. A.*, pp 2.

Robaux P. (1986). Varroa et varroatose ; ed : oppida ;282 p.

Robaux P. (1986). La lutte contre le *Varroa jacobsoni*, son avenir. *Abeille de France*; 711. pp: 543-544.

Robaux P. (1988).*Varroa jacobsoni*: Problems with diagnosis and control in Europe. In *Africanized Honey Bee and Bee Mites*. Nedham G, Page R, Delfinado - Baker M, Bowman CE. (Eds). Ellis Horwood, Chichester, U.K, 370-372.

Rodolfo-Metalpa R., Richard C., Alleman, D., Bianchi C. N., Morri C. and Ferrier-Pagès C. (2006). Response of zooxanthellae in symbiosis with the Mediterranean corals *Cladocora caespitosa* and *Oculina patagonica* to elevated temperatures. *Mar. Biol.* 150,45 -55.

Rodríguez-Dehaibes S., G. Otero-Colina, V. Sedas and J. Jiménez (2005). Resistance to amitraz and flumethrin in *Varroa destructor* populations from Veracruz, México. *Journal of Apicultural Research*, 44: 124-125.

Rosenkranz P., Aumeier P., et Ziegelmann B., (2010).Synthese des méthodes actuelles de controles de l'infestation par *Varroa destructor*.*J Invertebr Pathol.* 103-1:P96-119

Rosenkranz P., Fries I., (2005). Does a four year selection in a closed honey bee population lead to Varroa tolerance? Test of queens deriving from surviving colonies. In: IUSI-Tagungsband, ISBN 3-901864-02-4, Halle.

Rosenkranz T., Katranidis A., Atta D., Gregor I., Enderlein J., Grzelakowski M., Rigler P., Meier W., Fitter J.(2009). Observing proteins as single molecules encapsulated in surface-tethered polymeric nanocontainers. *Chembiochem* 10(4):702-9

Russo M.,Guido C. Galletti., Paola Bocchini et Alberta Carnacini (1998).Essential Oil Chemical Composition of Wild Populations of Italian Oregano Spice (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) (Link)

Ietswaart): A Preliminary Evaluation of Their Use in Chemotaxonomy by Cluster Analysis. 1. Inflorescences *in Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46 (9) · August 1998 with 101 Reads DOI: 10.1021/jf980087w

Ryabov EV., Wood GR., Fannon JM., Moore JD., Bull JC., Chandler D., Mead A., Burroughs N and Evans DJ. (2014). A Virulent Strain of Deformed Wing Virus (DWV) of Honeybees (*Apis mellifera*) Prevails after *Varroa destructor*- Mediated, or *In Vitro*, Transmission. PLoS Pathog 10(6): e1004230. [https://doi.org/ 10.1371/ journal. ppat. 1004230](https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004230)

S

Saidj F. (2006).Extraction de l'huile essentielle de thym : *Thymus numidicus kabylica*-Thèse de magistère en Technologie des hydrocarbures, Université Boumerdes, Algérie.

Sakthivadivel M. and Daniel T. (2008). Evaluation of certain insecticidal plants for the control of vector mosquitoes viz. *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Appl Entomol Zool* 2008; 43 : 57-63.

Sammataro D., Finley J., Leblanc B., Wardell G., Ahumada-Segura, F., J and Carroll, M. (2009). Feeding essential oils and 2-heptanone in sugar syrup and liquid protein diets to honey bees (*Apis mellifera* L.) as potential *Varroa* mite (*Varroa destructor*) controls *Journal of Apicultural Research and Bee World* 48(4): 256-262.

Sammataro D., Untalan P., Guerrero F., Finley J. (2005). The resistance of *Varroa* mites (Acari: Varroidae) to acaricides and the presence of esterase. *Int J Acarol.* 2005; 31:67–74. doi: 10.1080/01647950508684419.

Santosh Shiwakoti Valtcho D. Zheljzkov Vicki Schlegel Charles L.Cantrell (2016).Growing spearmint, thyme, oregano, and rosemary in Northern Wyoming using plastic tunnels.*Industrial Crops and Products*.Volume 94, 30 December 2016, Pages 251-258.

Sari M. (1999). Etude ethnobotanique et pharmacopée traditionnelle dans le Tell Sétifien (Algérie). *Thèse de Magister*, université de Sétif

Satta A., Floris I., Eguaras M., Cabras P., Garau V. L., Melis M. (2005).Formic acid-based treatments for control of *Varroa destructor* in a Mediterranean Area. *J. Econ. Entomol.* Vol. 98 (2). P. 267–273.

Scandian L., Ratnieks F.L.W. (2015). Towards integrated control of *Varroa*: 2. Comparing application methods and doses of oxalic acid on the mortality of phoretic *Varroa destructor* mites and their honey bee hosts. *Journal of Apicultural Research*, 54, 108-120

Sari M., Biondi M. D., Kaâbeche M., Mandalari G., D'Arrigo M. D., Bisignano G., Saija A., Daquino C, Ruberto G. (2006).Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of several populations of Algerian *Origanum glandulosum* Desf..*Flavour and Fragrance J*,21: 890-898.

Stahl-Biskup E. & Saez F., (2002). *Thyme. The genus Thymus*. London; New York, USA: Taylor & Francis.

Sayah M Y., El Ouali Lalami A., Greech H., Errachidi F., Rodi El Kandri And Ouazzani Chahdi (2014). Activite Larvicide des Extraits de Plantes Aromatiques sur les Larves de Moustiques Vecteurs de Maladies Parasitaires Larvicidal Activity of Aromatic Plant Extracts on Larvae of Mosquitoes Vectors of Parasitic Diseases International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 7 No. 3 Aug. 2014, pp. 832-8422014 Innovative Space of Scientific Research Journals <http://www.ijias.issr-journals.org/>.

Seban C., Fléché, Faucon. J.-P, Flamini C., Polvéron G. (1988).i. Présentation au congrès Apimondia Rio de Janeiro octobre 1989. Publication : Abeille de France (N° 731) .

Shaw K.E., Davidson G., Clark S.J., Ball B.V., Pell J.K., Chandler D., Sunderland K.D. (2002).Laboratory bioassays to assess the pathogenicity of mitosporic fungi to *Varroa destructor* (Acari: Mesostigmata), an ectoparasitic mite of the honeybee, *Apis mellifera*. J. Biol. Contr. 24, 266–276.

Silano V. and Delbò M. (2008). Assessment report on *Foeniculum vulgare* Miller. EMEA, European Medicines Agency. London ; 23p.

Silou T. (2003). Variations individuelle et saisonnière de la teneur et de la composition des huiles essentielles d'*E. citriodora* acclimaté à Pointe-Noire (Congo-Brazzaville). Université **Marien Nguabi**. Faculté des sciences, pp. 1-6.

Silva B., Silva, T., Franco E.S., Rabelo S., Lima E.R., Mota R., Câmara C.G.D., Pontes Filho N.T., Lima Filho J.V. (2010).Antibacterial activity, Chemical composition and cytotoxicity of leave's essential oil from Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius*, Raddi). Braz. J. Microbiol., 41, 158-163.

Simoneau A. (2004).La Varroase, MAPAQ- CQIASA. Laboratoire de pathologie animale. 19pp <http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Varroase>

Skoula. M., Gotsiou. P., Naxakis G., Johnson B.C. (1999). A chemosystematic investigation on the mono- and sesquiterpenoids in the genus *Origanum* (Labiatae). Phytochemistry, 52 (4) (1999), pp. 649-657

Sman MB. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Ann Rev Entomol, 51: 45 – 66.

Sokmen A., Gulluce M., Akpulat H A., Daferera D., Tepe B., Polissiou M. (2004). The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. Food Control, 15(8), 627–634.

Souza T.S., Chaves M.A., Bonomo R.C.F., Soares R.D., Pinto E.G., Cota Osmotic I.R. (2009). Dehydration of fruticulos jackfruit (*Artocarpus integrifolia* L.): Application of mathematical models. Acta Scientiarum Technology, 31, pp. 225-230

Spreafico M., Eordegh FR., Bernardinelli I and Colombo M. (2001). First detection of strains of *Varroa destructor* resistant to coumaphos. Results of laboratory tests and field trials. *Apidologie* 32: 49-55.

Stefanini M.B., Ming L.C., Marques M.O.M., Facanali R., Meireles M.A.A., Moura L.S., Marchese J.A. and Sousa L.A. (2006). Essential oil constituents of different organs of fennel (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare*). *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, Vol.8, pp.193- 198.

Strapazzon R., Carneiro F.E., Guerra-Júnior J.C.V and Moretto G. (2009). Genetic characterization of the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) collected from honey bees *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) in the state of Santa Catarina, Brazil. *Gen. Mol. Res.*, V.8, p. 990-997,

Svoboda K. P. and Hampson J. B. (1999). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities. <http://www.csl.gov.uv/ienica/seminars>.

Svoboda K.P., Svoboda T.G., Syred A. (2000). *Secretory structures of aromatic and medicinal plants*. Microscopix Publications. 60p.

T

Tamert A., Latreche A. and Aouad L. (2017). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Extracts of *Thymus serpyllum* and *Thymus vulgaris* from the Mount of Tessala (Western Algeria). *Phytothérapie* (2017) 15:384-394. DOI 10.1007/s10298-017-1132-1

Teixeira B, Marques A, Ramos C, Serrano C, Matos O, Nuno R, Nogueira NMF, Saraivab J A and Nunesa M L.(2013). Chemical composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. wileyonlinelibrary.com/jsfa c_ 2013 Society of Chemical Industry *J Sci Food Agric* p1-8

Tepe B., Sihoglu-Tepe A., Daferera D., Polissiou M and Sokmen A. (2007). Chemical composition and activity of the essential oil *Clinopodium vulgare* L. *J. Food Chem*, 103, 766-770.

Tentcheva D., Gauthier L., Jouve S., Canabady-Rochelle L., Dainat B., Cousserans F., Colin M., Ball B, and Bergoin M (2004). Polymerase chain reaction detection of deformed wing virus (DWV) in *Apis mellifera* and *Varroa destructor*. *Apidologie* 35:431-439.

Teuscher E., Anton R. et Lobstein A. (2004). *Plantes aromatiques: Epices, aromates condiments et huiles essentielles*. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

Timothy A .Ebert¹, Peter G Kevan., Bert L Bishop., Sherrene D Kevan., and Roger .(2007). A Downer Oral toxicity of essential oils and organic acids fed to honey bees (*Apis mellifera*). *Journal of Apicultural Research and Bee World* 46(4): 220–224 (2007)

Thompson J., Charpentier A., Bouguet G., Charmasson F., Roset S., Buatois B., Vernet P and Gouyon, P.- H. (2013). Evolution of a genetic polymorphism with climate change in a Mediterranean landscape. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110, 2893–2897

Thompson R. K ., McKinnon J. J., Mustafa A. F. , Maenz D. D., Racz, V. J and Christensen, D. A. (2002). Chemical composition, ruminal kinetic parameters, and nutrient digestibility of ammonia treated oat hulls. *Can. J. Anim. Sci.*, 82 (1): 103-109

Topolska G.(2001). *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000); the change in classification within the genus *Varroa* (Oudemans,1904). *Wiad. Parazytol.*, **47**, 151-155.

Touaibia M. (2014). Composition chimique et activité antifongique de l'huile essentielle de *Myrtus communis* L. sur milieu de laboratoire et sur les fruits du fraisier. *Revue « Nature & Technologie » .B-Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 12/ Janvier 2015, Pages 66à 72*

Toumanoff C. (1939). Les ennemis des abeilles. Editions I.D.E.O., Hanoï, 178 p.

Traboulsi Af., Taoubi K., El-Haj S., Bessiere Jm. and Salma R. (2002). Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). *PestManagement Sci* 2002; 58 : 491-5.

Turgut Dunford N. and Silva Vazquez R. (2005). Effect of water stress on plant growth and thymol and carvacrol concentrations in Mexican oregano grown under controlled conditions. *J Appl Hortic* 7:20–22.

U

Udomsilp J., Piyo A J., Khang-Khun P. and Thobunluepop P. (2009). Antifungal properties of essential oils from Thai medical plants against rice pathogenic fungi. *As. J. Food Ag-Ind.* 2009, Special Issue, S24-S30

V

Van der Geest, L.P.S., Elliot, S.L., Breeuwer, J.A.J., Beerling, E.A.M. (2000). Diseases of mites. *Exp. Appl. Acarol.* 24, 497–560.

Vandame J. (2010). Lutte contre Varroa – Efficacité des médicaments AMM. *La Santé de l'Abeille.* 237 : 187-198.

Vandamme, P., Pot .B., Gillis. M and De Vos. P. (1996). Polyphasic taxonomy, a consensus approach to bacterial systematics. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* June 1996 vol. 60 no. 2 407-438

Vassart - Van Snick (2012). Aromathérapie; I.P.I. Besançon, 05/2012

Veres K., Varga E., Dobos A., Hajdu ZS., Nemeth E and Szabo K. (2003). Investigation of the Composition and Stability of the Essential Oils of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* L. and *O. vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Letswaart, *Chamotogr.* 57: 95-98.

Verma R.S., Chauhan A., Verma R.K and Yadav A.K. (2010). Volatile Terpenoid Composition of *Origanum vulgare* L. Derived from Top, Middle and Lower Portions of the Plant Cultivated in Uttarakhand. *Jeobp* 13 (6) 2010 pp 692 – 698.

Verma R.S., Padalia R.C., Et Chauhan A., (2012). Volatile constituents of *Origanum vulgare* L., 'thymol' chemotype: variability in North India during plant ontogeny. *Natural Product Research* Vol. 26, No. 14, 1358–1362.

Vila-Aiub MM., Neve P and Powles SB. (2009). Fitness costs associated with evolved herbicide resistance alleles in plants. *New Phytol.* ;184:751–767

Vokou D., Kokkini S and Bessiere J. M. (1993). Geographical variation of Greek Oregano (*O. vulgare* ssp. *hirtum*) essential oils. *Biochem. System. Ecol.*, 21: 287 —295.

W

Wegrzyn R., Lamendinh H. (2005). Huiles essentielles et aromathérapie bucco-dentaire. Chir. Dent. Fr; 1225 :62-66
Weller S. (2008). Populationsdynamik der parasitischen Bienenmilbe *Varroa destructor* in vorselektierten Bienenvolkern (*A. mellifera* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Reproduktion. Master Thesis at the Faculty of Biology at the University of Hohenheim, 97 pp.

Wendling S. (2012). *Varroa destructor* (Anderson et Trueman, 2000), un acarien ectoparasite de l'abeille domestique *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. Revue bibliographique et contribution à l'étude de sa reproduction. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort, Créteil : Université Paris- Est Créteil Val de Marne, 2012. 187 p.

Wendling S. (2014). Les particularités de la reproduction de *Varroa destructor*, agent de la varroose de l'abeille domestique. perspectives de lutte reproductive features of *Varroa destructor*, agent of honeybee varroosis. prospects for control. Bull. Acad. Vét. France — 2014 - Tome 167 - N°4 <http://www.academie-veterinaire-defrance.org>

Whittington, I. D., Chisholm, L. A and Rohde, K. (2000). The larvae of Monogenea (Platyhelminthes). *Advances in Parasitology* 44, 139–232.

Wichtl M. et Anton R. (2003). Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Editions Tec. & Doc. – EM Inter, 2e édition, 788 p.

X

Xin Chao Liu, Qiyong Liu, Ligang Zhou, and Zhi Long Liu. (2014). Evaluation of larvicidal activity of the essential oil of *Allium macrostemon* Bunge and its selected major constituent compounds against *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Parasites & Vectors* 2014, 7:184

Y

Yakhlef G. (2010). Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *Thymus vulgaris* L et *Laurus nobilis* L thèse de magister, université el hadj llakhdar batna. p1,2,5,6,7 .

Yanishlieva NV., Marinova EM., Gordon MH and Raneva VG. (1999). Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems. *Food Chem*; 64:59–66.

Z

Zaitoun AA and Madkour MH. (2012). Acaricidal activity of some plant extracts on parasitic bee mite, *Varroa destructor*. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10, 1153-1155

Zayyad N., Farah A and Bahhou J. (2014). Chemical analysis and antibacterial activity of essential oils from three species of *Thymus*: *Thymus zygis*, *T. algeriensis*, and *T. bleicherianus*. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 83, 2014, 118-132

Zhou X., Zhou B., Truman J.W and Riddiford L.M. (2004).Overexpression of broad: a new insight into its role in the Drosophila prothoracic gland cells. *J. Exp. Biol.* 207(7): 1151--1161.

Zhu Y., Sun J., Zhu Y and Wang L, Qi B. (2015). Endogenic oxidative stress response contributes to glutathione over-accumulation in mutant *Saccharomyces cerevisiae* Y518. *Appl Microbiol Biotechnol*99(17):7069-78

Ziegelmann B., Steidle H., Lindenmayer A and Rosenkranz, P. (2008). Sex pheromones trigger the mating behaviour of *Varroa destructor*. *Apidologie* 39, 598.

Zouari N., Ayadi I., Fakhfakh N., Rebai A, and Zouari S. (2012). Variation of chemical composition of essential oils in wild populations of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut., a North African endemic Species. *Lipids in Health and Disease*, 11, 28 – 39.

Abramson CI., Wanderley PA., Wanderley M.J.A., Silva J.C.R et Michaluk LM. (2007). The Effect of essential oils of sweet fennel and pignut on mortality and learning in africanized Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) *Neotropical Entomology*36 (6), pp. 828-835.

Adamfrère. (1964).Les croisements et l'apiculture de demain. Paris: SNA, 1985, 127p.

Adams RP. (2001). Identification of Essential Oils Components by Gas Chromatography / Mass Spectrometry. AlluredPubl., Carol Stream, USA.

AFNOR (1986). Recueil des Normes Françaises « huiles essentielles », AFNOR. Paris. 57 p.

Afssaps.(2008).Pharmacopée européenne. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. Agence Française de Sécurité Sanitaire des produits de santé . Mai. 2008

Amarti F., Satrani B., Ghanmi M., Aafi A., Farah A., Aarab L., El Ajjouri M., Guedira A et Chaouch A. (2011).Activité antioxydante et composition chimique des huiles essentielles de quatre espèces de thym du Maroc. *Acta Botanica Gallica*, 158, 513-523

Amarti F., Satrani B., Ghanmi M., Farah A., Aafi A., Aarab L., El Ajjouri M et Chaouch A. (2010).Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth. du Maroc.*Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement. Volume 14 N°1*

Amdam GV., Hartfelder K., Norberg K., Hagen A. et Omholt S.W.(2004).Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering..*J Econ Entomol. Jun ;97 (3):741-7*.

Anderson DL. et Trueman JWH. (2000). *Varroa jacobsoni*(Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*, 24,165-189

Anonyme., 1987. Fabuleux insectes Science et vie : 68-69p.

Aprotosoiaie AC., Spac A D., Hancianu M., Miron A., Tanasescu VF., Dorneanu V et Stanescu U.(2010).The chemical profile of essential oils obtained from fennel fruits (*Foeniculum vulgare* Mill.).*FARMACIA*, 58 (1). pp. 46-54

Asgar E., Sendi J J., Aliakbar A And Razmjou J .(2014). Chemical Composition and Acaricidal Effects of Essential Oils of *Foeniculum vulgare* Mill. (Apiales: Apiaceae) and *Lavandula*

angustifolia Miller (Lamiales: Lamiaceae) against Tetranychusurticae Koch (Acari: Tetranychidae. *Psyche: A Journal of Entomology*. Volume 2014, Article ID 424078, 6 pages

B

Babulka P. (2007). Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales : de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne. *Phytotherapie* 5(3):137-145

Bachelot C., Blaise A., Corbel T. & Le Guernic A. (2006). Les huiles essentielles : extraction et comparaison. Licence de Biologie. Bretagne U.C.O Nord, France. pp: 1-18

Bakkali Aissaoui A., Amrani A., Zantar S et Toukour L. (2018). Activité Acaricide Des Huiles Essentielles Du *MenthaPulegium*, *OriganumCompactum* Et *Thymus Capitatus* Sur L'acarien Phytophage *TetranychusUrticae* Koch (Acari : Tetranychidae). *European Scientific Journal January 2018 edition Vol.14, No.3* ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431

Belanger A. S., Khanizadeh (1995). Influence de la composition chimique des huiles essentielles de différents génotypes de fraisiers sur la résistance aux acariens. *RivistaItaliana EPPOS. 14*, 443-445,.

Belkhiri F., etBaghiani A. (2017). Plantes médicinales Activités antioxydantes et antibactériennes Etude de cas : *Tamuscommunis* et *Carthamuscaeruleus*. Edition Éditions Universitaires Européennes OmniScriptum GmbH & Co. KG ISBN 978-3-330-86516-7

Ben El Hadj Ali I., Zaouali Y., Bejaoui A and Boussaid M. (2010). Variation of the chemical composition of essential oils in Tunisian populations of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. (Lamiaceae) and implication for conservation. *Chemistry & Biodiversity*, 7, 1276-1289.

Benbelaïd F., Khadir A., Abdoune M A., and Bendahou M. (2013). Phytochemical screening and *in vitro* antimicrobial activity of *Thymus lanceolatus* Desf. from Algeria. *Asian Pac J Trop Dis.* 2013 Dec; 3(6): 454–459. doi: [10.1016/S2222-1808\(13\)60100-0](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(13)60100-0)

Benkiki N. (2006). Etude phytochimique des plantes médicinales algérienne. *Ruta montana*, *Matricaria pubescens* et *Hypericum perforatum*. Thèse de Doctorat, Université Al-Hadj Lakhdar Batena, p. 112, 116, 117, 119, 123, 124, 133.

Bernard. (2010). *Thymus vulgaris*, histologie. Forum le naturaliste. De la loupe au microscope

Besombes C. (2008). Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées. *Thèse de doctorat*. Université de La Rochelle, 289p

Blackman R.L. et Eastop V.F., 2007. Taxonomic issues In: VAN EMDEN H.F., HARRINGTON R. (Eds.), Aphids as Crop pests. CABI International, Oxfordshire, U.K. 968-1003.

Bouaoun D., Hilan C., Garabeth F. and Sfeir R. (2007). Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle d'une plante sauvage *Prangos asperula* Boiss. *Phytotherapie* 5: 129-134.

Bouhdid S., Idaomar M., Zhiri A., Bouhdid D., Skali N S and Abrini J. (2006). Thymus essential oils: chemical composition and *in vitro* antioxidant and antibacterial activities. *Biochimie, Substances Naturelles et environnement, Congrès International de biochimie, Agadir.* 324-327.

Boutekdjiret C., Belabbes R., Bentahar F., Bessière J M., et Rezzoug S A. (2004). Isolation of rosemary oils by different processes. *J. Essent. Oil Res*, Vol. 16, pp : 195–199.

Bruneton J. (1993). Pharmacognosie. Phytochimie, plantes médicinales. *Tec. &Doc.* Lavoisier, 2ème édition, Paris. 915p.

Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales – 3ème Ed Techniques et documentations.Lavoisier 3ème édition. Paris. pp: 227-310-312-313-314-494.

Bruneton J. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, Ed : Tec &Doc,Lavoisier, 4ème édition, Paris, 1269p.

Bruneton J., 1999.phytochimie, plantes médicinales, Ed. Technologie et documentation.

Burt S., (2004).Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. *International Journal of Food Microbiology*94(3):, pp.223-253.

C

Carette AS. (2000). La lavande et son huile essentielle. In Besombes C., 2008. Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées. *Thèse de doctorat.* Université de La Rochelle, 289p.

Chouitah O, 2011 "Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de Glycyrrhizaglabra", Thèse de doctorat, Faculté des sciences, Université d'Oran.

Cowan M.M., 1999.Plante products as antimicrobialagents.Clinicalmicrobiologyreviews 12 :564-582 p.

Chemat F., Lucchesi M.E., Smadja J., Favretto L., Colnaghi G and Visinoni F. (2006).Microwave accelerated steam distillation of essential oil from lavender: a rapid, clean and environmentally friendly approach. *Anal. Chim. Acta* 555, 157–160.

ClarentonN.(1999).La lavande (*lavandula angustifolia*, Mill.). Thèse de doctorat

Couic-Marinier F., Lobstein A. (2013). Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. *Actualitéspharmaceutiques*; 52 (525) : 18-21.

Chassaing V. (2006).L'Aromathérapie: les huiles essentielles au service du cheval; Ed: Violaine Chassaing ; p: 4- 8.

Cimanga K., Kambu K., Tona L., Apers S., De Bruyne T., Hermans N., Totté J., Pieters L and Vlietinck A.J. (2002). Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. *J. Ethnopharmacology*, **79**, 213-220.

Cosentino S., Tuberoso C.I.G., Pisano B., Satta M., Mascia V., Arzedi E., Palmas F. (1999).*In vitro* antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian *Thymus* essential oils. *Letters of Applied Microbiology*, 29: 130–135

D

Damintoti, K., Mamoudou H.D., Simpore J. and Traore A.S.(2005). Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso, *African Journal of Biotechnology* 4 (8), 823-828.

Dedryver CA (2007). Pucerons : des dégâts et des hommes. Biofutur. 279: 22-25.

Dedryver Ca, Le Ralec A, Fabre F., 2010. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. C.R. Biologies. 333: 539- 553.

Dedryver, C.A 1982. –Qu'est-ce qu'un puceron journ.D'info et d'etude«:les pucerons des cultures, Le 2,3 et 4 mars 1981.Ed.Bourd,Paris.pp9-20. »

Degryse AC., Delpla I et Voinier M.A. (2008). Risques et bénéfices possibles des huiles essentielles. *Atelier santé environnement -IGS- EHESP*, 87p.

Dinant S, Bonnemain J-L, Girousse C, Kehr J., 2010. Phloem sap intricacy and interplay with aphid feeding. C. R. Biologies. 333: 504-515.

Dob T, Dahmane D, Chelghoum C.(2006).Studies on the essential oil composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Thymus algeriensis*Boiss&Reut – the International Journal of Aromatherapy ; Vol .16 ; pp 95-100

Dob T., Darhmane D., Benabdelkader T. and Chelghoum TC.(2006). Studies on the essential oils and antimicrobial activity of *Thymus algeriensis* Boiss. &Reut. *Int. J. Aromatherapy*, **16** (2), 95-100.

Dongmo P M J., Tchoumboungang F., Ndongson B., Agwanande W., Sandjon B., Zollo P H A and MenutC.(2010). Chemical characterization, antiradical, antioxidant and anti-inflammatory potential of the essential oils of *Canarium schweinfurthii*and *Aucoumeaklaineana*(Burseraceae) growing in Cameroon. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 1 (4): pp. 606-611.

E

El-Akhal F., Greche H., Ouazzani C F., Guemmouh R et El Ouali A L.(2015).Composition chimique et activité larvicide sur *Culex pipiens*d'huile essentielle de *Thymus vulgaris* cultivées au Maroc Chemical composition and larvicidalactivity of *Culex pipiens*essential oil of *Thymus vulgaris* grown in Morocco *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (1) (2015) 214-219 *El-Akhal et al ISSN : 2028-2508 CODEN: JMESCN* 214.

F

Faleiro M L., Miguel M G., Ladeiro F., Venancio F., Tavares R., Brito J C., and Pedro LG. (2003).Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portugueseendemic species of *Thymus*. *Letters in appliedmicrobiology*, 36 (1), 35-40.

Fantino NS. (1990).Etude du polymorphisme au d'une population de lavande (*Lavandulaangustifolia* Mill.)- Détermination de critères précoces de sélection. Thèse de doctorat.Université de La Rochelle.p :41-45.

FekamBoyom F. (1992). Huiles essentielles de quelques Annonacées du Cameroun : teneur, caractéristiques chimiques et propriétés pharmacodynamiques. Thèse de doctorat, Université de Yaoundé.

Fellah S, Romdhane M, Abderraba A (2006).Extraction et etude des huiles essentielles la *salviaofficinalis* . L Journal de la Société Algérienne de la Chimie .;Vol.16 ;N°2 ;pp 193-202.

Fraval, 2006., -Les pucerons .Insectes 3n°141.

Fredon, 2008-fiche technique sur les puceron, France

G

Garnéro J. (1991). Les huiles essentielles, leur obtention, leur composition, leur analyse et leur normalisation. Ed. *Encyclopédie des médecines naturelles*, Paris, France, pp. 2-20.

Giordanengo P, Brunissen L, Rusterucci C, Vincent C, Van Bel A, Dinant S, Girousse C, Faucher M, Bonnemain J-L., 2010. Compatible plantaphidinteractions: how aphids manipulate plant responses. *C. R. Biologies*. 333: 516-523

Giordiani R., Hadeif Y. et Kaloustian J. (2008). Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Fitoterapia*, 79, 199–203.

Giweli AA., Džamić AM., Soković MD., Ristić MS and Marin PD. (2013). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of *Thymus algeriensis* wild-growing in Libya. *Central European Journal of Biology*, 504–511

Gomes A. V. da C., Vieira F da S., Crespi M. P. A. L. de., Coll J. F C. and Pessoa M. F. (2004). Performance and carcass characteristics of rabbits under different particle size of sugar cane bagasse as fibre source. *Veterinaria Noticias*, 10 (1): 87-92

González-Gómez R., Otero-Colina G., Villanueva-Jiménez JA., Peña-Valdivia CB., Santizo-Rincón JA. (2012). Repellency of the oily extract of neem seeds (*Azadirachta indica*) against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). *Experimental and Applied Acarology*, 56, 261-70.

Grasse P.P., 1951. Traité de zoologie. Anatomie, Systématique, Insectes Supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson et Cie, T. X, Fasc II, Paris, 1947 p.

Guinoiseau E. (2010). Molécules, antibactérienne issues d'huiles essentielles : séparation, identification et mode d'action. Thèse de Doctorat de l'Université de Corse, option : Biochimie-Biologie moléculaire, France. 50p.

Guy Gilly.(2005). Les plantes aromatique et huiles essentielles a grasse – botanique-culture - chimie-production et marché. préface de hubert richard ; l'harmattan .

Gwinner J., Hanisch R., Mück O., 1996. Manuel sur la manutention et la conservation des grains après récolte. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, R.F.A., 388p

H

Hamadache A., 2003. La féverole. Inst. Techn. Gr. Cult (T.T.G.C) ,13p

Hazzit M., Baaliouamer A., Verissimo AR., Faleiro ML and Miguel MG. (2009). Chemical composition and biological activities of Algerian Thymus oils. *Food Chemistry*, 116, 714-721.

Heng SS., Huang CG., Chen WJ., Kuo YH and Chang ST. (2008). Larvicidal activity of tectoquinone isolated from red heartwood-type *Cryptomeria japonica* against two mosquito species. *Bioresour Technol* 99: 3617 –3622.

Heni S., Bennadja S and Djahoudi A. (2015). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Thymus ciliatus* growing wild in North Eastern Algeria *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 5 (12), pp. 056-060, December, 2015

Hilan C, Sfeir R, Jawich D Et Aitour S (2006). Huiles essentielles de certaines plantes médicinales libanaises de la famille des lamiaceae. *Lebanese Science Journal* ;vol 67 ;pp43-51

Huang Z.J., Curtin K.D. and Rosbash M. (1995). PER protein interactions and temperature compensation of a circadian clock in *Drosophila*. *Science* 267(5201): 1169--1172.

Hudaib M., Speroni E., PietraAMD and CavriniV.(2002). GC/MS evaluation of thyme (*Thymus vulgaris* L.) oil composition and variation during the vegetative cycle. *Journal of Pharmaceutical Biomedical Analysis*. 29, 691-700.

Hulle M, Turpeau- Ait Ighil E, Robert Y, Monnet Y.,1999. Les pucerons des plantes maraîchères : cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 28-58-134.

Isman M B. (2006). Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Ann. Rev.Entomol.*, 51, pp.45–66.

J

Joulain D. and König WA. (1998).*The Atlas of Spectral Data of Sesquiterpene Hydrocarbons*. E.B. – Verlag Hambourg

Juárez ZN., Bach H., Sánchez-Arreola E., Bach H and Hernández LR .(2016). Protective antifungal activity of essential oils extracted from *Buddlejaperfoliata* and *Pelargonium graveolens* against fungi isolated from stored grains. *J Appl Microbiol.*;120 (5):1264-70. doi: 10.1111/jam.13092

K

Kellouche A., 2005. Etude de la bruche du pois chiche, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) : Biologie, physiologie, reproduction et lutte. Thèse. Doc d'état. Univ. Tizi-Ouzou, Algérie. 154p.

Kutukoğlu F., Girişgin A O and Aydin L. (2012). Varroacidal efficacies of essential oils extracted from *Lavandula officinalis*, *Foeniculum vulgare*, and *Laurus nobilis* innaturally infested honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 36(5): 554-559 TUBİTAK doi: 10.3906/vet-1104-12.

Kweka EJ., Nyindo M., Mosha F and Silva AJ. (2011). Insecticidal activity of the essential oil from fruits and seeds of *Schinusterebinthifolia*Raddi against African malaria vectors. *Parasit Vectors* 2011, 4: 129

L

Lambert L., 2005. Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, Quebec. 302p

Lamiri A., Lhaloui S., Benjilali B. and Berrada M. (2001).Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola Destructor* (Say). *Field Crops Res.*, **71**, 9-15.

Leclant F., 1978A. Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne .Implications agronomiques. T. 1. Thèse Doctorat., Univ . scie et tech . Languedoc, Montpellier, 135 p

Leclant F., 1999. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. II cultures maraichères , INRA, Paris, pp. 9-14.

Leroy P, Capella Q, Et Haubruge É., 2009. L'impact du miellat de puceron au niveau des relations tritrophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. *BiotechnologyAgronomy Society and Environment*13: 325-334.

Lis-BalchinM.(2002).Lavender: the genus *Lavandula*. Taylor and Francis, London.p: 37, 40, 50, 155-200.

Liu XC., Dong HW., Zhou L., Du SS and Liu ZL. (2013). Essential oil composition and larvicidal activity of *Toddalia asiatica* roots against the mosquito *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Parasitol* ,112: 1197 – 1203.

Lucchesi ME. (2005). Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-on des : Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Sciences, discipline : Chimie, Université de la Réunion, Faculté des Sciences et Technologies, Pp19.

LvaAj., Almeida Dl., Ronchi Sn., Bento Ac., Scherer R., Ramos Ac and Cruz Zma. (2010). The essential oil of Brazilian pepper, *Schinusterebinthifolia*Raddi in larval control of *Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762). *Parasit Vectors* 2010, 3: 79.

M

Madi A. (2010). Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques thèse de magister 100p.

Marie-Elisabeth Lucchesi. (2005).Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondesConception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Autre. Thesedoctorat .147p.Université de la Réunion.

Meradsi F., 2009. Contribution à l'étude de la résistance naturelle de la fève *Vicia faba*L. au puceron noir *Aphisfabae*Scopoli, 1763 (Homoptera: Aphididae). ThèseMagister. Université El-Hadj Lakhdar -Batna-. 73p

Metchat S, 2012 Etude des caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles extraites à partir des graines de *Petroselinium sativum* et de *Apium graveolens*", Thèse de Master, Faculté des sciences, Université Hassiba Ben Bouali-CHlef, 2012.

Miller R.E, Conville M.J, Woodrow I.E (2006). Glycosides from the rare Australian endemic rian forest *Clerodendrum grayi* (Lamiaceae). *Phytochemistry* ; vol67, pp43- 51.

Mohammedi Z. et Atik F.(2011). Pouvoir antifongique et antioxydant de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* L. *Revue « Nature & Technologie »*. n° 06/Janvier 2012. Pages 34 à 39.

Murugan K., James Pitchai G., Madhiyazhagan P., Nataraj T., Nareshkumar A., Jiang-Shiou H., Chandrasekar R., Nicoletti M., Amsath A. and Ranjeet B. (2014). larvicidal, repellent and smoke toxicity effect of neem products against malarial vector, *Anopheles stephensi* *International Journal of Pure and Applied Zoology* ISSN (Print): 2320-9577 Volume 2, Issue 2, pp: 71-83, 2014

N

Naghibi F, Mohammadi M.S Et Ghorbani A (2005). Labiatae family in medicine in Iran : from Ethnobotany to pharmacology-Iranian Journal of Pharmaceutical research ; Vol.2 ;pp63-79.

Nickavar B., Mojab F. and Dolatabadi R. (2005). Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food Chemistry*, 90 :609-611.

Nielsen P.V. and Rios R.(2000). Inhibition of fungal growth on bread by volatile components from spices and herbs, and the possible application in active packaging, with special emphasis on mustard essential oil. *Int. J. Food Microbiol.*, **60**, 219-229.

O

Oldroyd B.P. (1999). Coevolution while you wait: *Varro jacobsoni*, a new parasite of western honeybees, *Trends Ecol. Evol.* 14, 312–315.

Ouibrahim A.(2015). Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Laurus nobilis* L., *Ocimum basilicum* L. et *Rosmarinus officinalis* L.) de l'Est Algérien. Diplôme de Doctorat, université Badji Mokhtar – Annaba, Spécialité : Toxicologie Xxc

Oussalah M., Caillet S., Saucier L., Lacroix M.(2006). Antimicrobial effects of selected plant essential oils on the growth of a *Pseudomonas putida* strain isolated from meat. *Meat Sci.* 73:236–244.

P

Papageorgio V. (1980). GLC-MS computer analysis of the essential oil of *Thymus capitatus*. *Planta Medica Suppl.*, 29-33.

Paul Schauenberger Ferdinand Paris (2008). Guide des plantes médicinales .Espagne . Isbn :978-2-603-01454-4 .p 295-296.

Perry N. B., Anderson R. E., Brennan N. J., Douglas M. H., Heaney A. J., Mc Gimpsey J. A. and Smallfield B. M. (1999). Essential Oils from Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.) : Variations among Individuals, Plant Parts, Seasons, and Sites. *Journal Agric. Food Chem.* 47 (5), 2048–2054.

Pierre V, 2009 Huiles essentielles, leur vertus bienfaisantes", Edition presses du châtelet, Paris, 2009

Pierron Charles. 2014. Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gériatrie et soins palliatifs .p 27. Thèse de Doctorat UNIVERSITÉ DE LORRAINE.

Piochon M. (2008). Étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore Laurentienne : composition chimique, activités pharmacologiques et héli-synthèse. Mémoire de maîtrise, option ressources renouvelables. Université du Québec à Chicoutimi

Piochon, M., 2008 Étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiques et héli-synthèse.: ProQuest.

Popovic A., Šucur J., Orcic D And Štrbac P. (2013). Effects of essential oil formulations on the adult insect *tribolium castaneum*(herbst) (col., tenebrionidae) *journal of central european agriculture*, 14(2), p.181-193 doi: 10.5513/jcea01/14.2.1246

Q

Quézel P. and Santa S. (1963).Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II. CNRS. Ed. Paul Le chevalier, Paris.

R

Radwan DEM, LU G, ALI FAYEZ K, YOUNIS MAHMOUD S.,2008.Protective action of salicylic acid against bean yellow mosaic virus infection in Vicia faba leaves. *Journal of Plant Physiology.* 165: 845-857.

Rajgovind S., Gaurav S., and Nakuleshwar DutJasuja. (2016). Essential Oil Yield Pattern and Antibacterial and Insecticidal Activities of *Trachyspermum ammi* and *Myristica fragrans*. Volume 2016 Article ID 1428194, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1428194>

Rosenkranz T., Katranidis A., Atta D., Gregor I., Enderlein J., Grzelakowski M., Rigler P., Meier W., Fitter J.(2009). Observing proteins as single molecules encapsulated in surface-tethered polymeric nanocontainers. *Chembiochem* 10(4):702-9

-Roux-Sitruk D., 2008– Conseil en aromathérapie, Ed : Pro-officina. France. Scotti G., 1978 : Les insectes et les acariens des céréales stockées, Ed. Coed. AFNORI. T. F. C, 238P.

Ryckewaert P. Et Fabre F., 2001.Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraichères a la réunion. Food and agricultural research Council, Réduit, Mauritius. Ed CIRAD ,Saint Pierre, La reunion. 248p.

S

SAIDJ F (2006).extraction de l'huile essentielle de thym. Mémoire de magister

Saidj F. (2006).Extraction de l'huile essentielle de thym : *Thymus numidicus* kabylica-Thèse de magistère en Technologie des hydrocarbures, Université Boumerdes, Algérie.

Sayah M Y., El Ouali Lalami A., Greech H., Errachidi F., Rodi El Kandri And Ouazzani Chahdi (2014).Activité Larvicide des Extraits de Plantes Aromatiques sur les Larves de Moustiques Vecteurs de Maladies Parasitaires Larvicidal Activity of Aromatic Plant Extracts on Larvae of Mosquitoes Vectors of Parasitic Diseases International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 7 No. 3 Aug. 2014, pp. 832-842 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals <http://www.ijias.issr-journals.org/>.

Silano V. and Delbò M. (2008). Assessment report on *Foeniculum vulgare* Miller. EMEA, European Medicines Agency. London ; 23p.

Silou T. (2003). Variations individuelle et saisonnière de la teneur et de la composition des huiles essentielles d'*E. citriodora* acclimaté à Pointe-Noire (Congo-Brazzaville). Université **Marien Ngouabi**. Faculté des sciences, pp. 1-6.

Sman MB. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Ann Rev Entomol, 51: 45 – 66.

Song Ja-Eun Kim, Jeong-Moon Lee, Na-Hyun Yang, Ji-Yeon Lee, Hoi-Seon (2016). **Acaricidal and Insecticidal Activities of Essential Oils against a Stored-Food Mite and Stored-Grain Insects.** Journal of Food Protection®, Number 1, January 2016, pp. 4-178, pp. 174-178(5)

Svoboda K. P. and Hampson J. B. (1999). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities. <http://www.csl.gov.uv/ienica/seminars>.

Svoboda K.P., Svoboda T.G., Syred A. (2000). *Secretory structures of aromatic and medicinal plants*. Microscopix Publications. 60p.

T

Tamert A., Latreche A. and Aouad L. (2017). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Extracts of *Thymus serpyllum* and *Thymus vulgaris* from the Mount of Tessala (Western Algeria). *Phytothérapie* (2017) 15:384-394. DOI 10.1007/s10298-017-1132-1

Tanya, 2002-Aphids .Bio-Intégral Resource Center, Berkely

Tjallingii W.F., 2006. Salivary secretions by aphids interacting with proteins of phloemwound responses. *Journal of Experimental Botany*. 57 (4): 739-745

V

Vassart - Van Snick (2012). Aromathérapie; I.P.I. Besançon, 05/2012

