

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biotechnologie

Spécialité biotechnologie végétale

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en
Sciences de la Nature et de la Vie

**Etude biologique de quelques concentrations de l'huile
Essentielle d'Origan (*Origanum vulgare l.*)
Sur le *varroa jacobsoni***

Présenté par :

Mlle .BOUKHALFA soumia

Le : 06/07/2019

Mlle. CHAOUA sihem.

Devant les membres de jury :

Mme CHAUIA C.	Pr	USDB	Présidente
Mme KEBOUR D.	Pr	USDB	Promotrice
Mr BENDALI A.	MAA	USDB	Examineur

Année universitaire:2019-2020

Résumé

L'abeille *Apis mellifera* est un insecte économique important dans la production de miel, la cire et le pollen est également pollinisé par de nombreuses plantes agricoles.

Etant donné que cet insecte est exposé à de nombreuses maladies, dont le plus dangereux est l'acarien *Varroa jacobsoni*, qui est devenu résistant aux traitements traditionnels utilisés dans la lutte physique, chimique, il est donc nécessaire d'appliquer des méthodes biologiques telles que le traitement avec les huiles essentielles telles que le traitement avec l'huile de *Origanum vulgare*, qui a la caractéristique de se défonce et tuer, le varroa sans les effets secondaires sur les abeilles.

Mots clés

Apis mellifera- *Varroa jacobsoni* – *Origanum vulgare* – huile essentielle.

Abstrat

The bee insect *Apis mellifera* is an important economic factor in the production of honey, wax and pollen is also pollinated by numerous agricultural plants. Given this insect is exposed to many diseases, the most dangerous of which is the mite. *Varroa jacobsoni*, which has become resistant to the traditional treatment used in physical and chemical control, It is therefore necessary to apply biological methods such as treatment with essential oils such as treatment with oils such *Origanum vulgare*, which has the characteristic of sinking and killing varroa without the side effects on bees.

Key words

Apis mellifera - *Varroa jacobson* - *Origanum vulgare* - essential oil.

Résumé

ملخص

حشرة *نحل العسل* من الحشرات الاقتصادية الهامة في انتاج العسل والشمع حيوب الطلع كذلك تلقيح العديد من النباتات الزراعية. ونظرا لما تتعرض له هذه الحشرة للعديد من الأمراض والطفيليات من أكثرها خطورة *سوس الفاروا* الذي أصبح لديه مقاومة للعلاجات التقليدية المستخدمة في مكافحة العلاج الكيميائي الفيزيائي لذلك لابد من تطبيق طرق بيولوجية كالعلاج بالزيوت العطرية كزيت الزعتر الذي له خاصية الدفاع و قتل الفاروا دون آثار جانبية للنحل

كلمات البحث

ابيس مليفير - زيوت الأساسية - الزعتر - *الفاروا* - *سوس*.

Remerciements

Remerciements

Avant tout nous remercions **ALLAH** tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce mémoire.

Nous commençons par exprimer notre profonde reconnaissance et mes vifs remerciements au **Mme Kebour Djamila** .qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail , pour ses encouragements, ses conseils ,sa disponibilité et surtout pour sa patience dans la correction de ce mémoire .nous avons été satisfait de votre qualité exceptionnelle de bonne enseignante ,merci et d'avoir consacré autant d'heures pour les corrections de ce manuscrit ,nous ne pouvons, madame, que sincèrement vous exprime notre respect et notre gratitude.

Un grand merci à **Mr GHRIBI YUCEF.**, responsable de l'apiculteur, pour ses explications techniques et son aide précieuse et généreuse au rucher.

Aux personnels de la station expérimentale du département des biotechnologies, Faculté Sciences naturelles, université Blida 1.

Dédicace

Dédicace

Mes très chers parents **Mustapha** et **aicha** je leur exprime ma profonde gratitude pour leur soutien moral et financier ainsi que pour leur encouragement durant tout mon parcours vers un avenir meilleur.

A mes chers frères **Mohamed** et **Abde Rahman** et mes sœurs **Assia** et **Chaima** et mon petit cousin **Rihab** que je manifeste une pensée pleine de reconnaissance d'amour pour vous je leur souhaite une fleurissante vie.

A tous mes familles et tous mes proches et mon faïence et tous mes amis et sans oublies mon binôme **Soumia**.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de lion pour que ce mémoire sont réalisé je leur dis merci.

sihem

Dédicace

Dédicaces

Je dédie et remercie ce modeste travail :

A mon père et ma mère : la prunelle de mes yeux ! A vous mes anges, la lumière de ma vie, la source de tous mes succès et mes réussites, que le clément vous accordé sa grâce la plus rare, que le tout puissant vous garde pour nous, Amen. Vous qui étiez toujours là pour m'encourager et pour soutenir, mes soucis étaient leurs siens, que ALLAH les récompense.

Merci

A mes chers frères et sœurs et tous mes famille sans oublier mon binôme Sihem.

Une spéciale dédicace à cette personne qui compte énormément pour moi, et pour qui je porte beaucoup de tendresse et de respect, à toi mon fiancé.

A tous mes amis du près et de loin que Dieu les bénisse tous et les mette dans la voie de réussite.

soumia

Liste des abréviations

Liste des abréviations :

- **D WV** : Virus des ailes difformes.
- **H. E** : huile essentielles.
- **H.E.C.T** : huiles essentielles chénotype.
- **R** : ruche.
- **SBV** : Sac Brood Virus (virus du couvain sac) .
- **pH**: potentiel hydrogène.

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1.1: abeilles sociales (<i>Apis mellifère</i>) (photo personnel).....	3
Figure 1.2: les trois régions principales du corps de l'abeille Ouvrière.....	4
Figure 1.3 : les trois acteurs de la ruche.....	5
Figure 1.4 : répartition géographique actuelle de <i>varroa jacobsoni</i>	09
Figure 1.5 : femelle varroa adulte sur la corps de l'abeille.....	10
Figure 1.6 : la male varroa adulte.....	11
Figure 1.7 : méthode biologique d'estimation du taux d'infestation par <i>Varroa jacobsoni</i> ...	13
Figure 1.8: montage distillation par la vapeur	17
Figure 1.9: la plante de l'origan <i>origanum vulgare L</i> (www.leaderplant.com)	20
Figure 1.10: aire de distribution du genre <i>origanum</i>	21
Figure 1.11 : planche d' <i>origanum vulgare</i> (www.biolib .de).....	22
Figure 1.12: l'huile essentielle d'origan	24
Figure 2.1 : abeille infesté par le varroa.....	26
Figure 2.2 : disposition des ruches.....	27
Figure 2.3 : présentation d'un lange avec deux lanières de papier filtre.....	28
Figure 2.4 : les feuilles d' <i>Origanium vulgare</i>	29
Figure 2.5 : matériel (clévenger) d'hydrodistillation	30
Figure 2.6 : disposition de lanières en papier buvard portant le traitement ,suer les langes graissées	31

Liste des tableaux

Liste de tableau

Tableau1 : Les principales maladies de couvain	6
Tableau 2 : les principales maladies communes du couvain et aux abeilles adultes	7
Tableau3 :Les principales produits chimiques contre le varroa	15
Tableau2.1 : le protocole expérimental de traitement.....	32

Sommaire

Sommaire :

Abréviations.	
Listes des figures et des tableaux.	
1. Liste des figures.	
2. Liste des tableaux.	
Résumé	
Introduction.....	1
Synthèse bibliographique.....	2
1.1. Généralités sur l'abeille domestique <i>Apis mellifera l</i>	2
1.1.1. Position systématique.....	2
1.1.2. Morphologie de l'abeille adulte.....	3
1.1.3. Composition et structure de la colonie.....	3
1.2. Les maladies et les ennemis des abeilles.....	5
1.2.1. Les maladies du couvain.....	5
1.2.2. Les maladies des abeilles adulte	6
1.2.1. Les maladies communes du couvain et aux abeilles adulte.....	7
1.2.4. La varroase.....	8
1.2.4.1. Répartition géographique.....	8
1.2.4.2. Position systématique.....	9
1.2.4.3 Morphologie.....	10
1.2.4.4 La nutrition de varroa.....	11
1.2.4.5 Etude de la maladie.....	11
1.2.4.6 La Pathogénie.....	12
1.2.4.7 Moyens de lutte contre <i>Varroa jacobsoni</i>	13
1.3 Présentation des huiles essentielles	16
1.3.1 Définition.....	16
1.3.2 Localisation et lieu de synthèse.....	16

Sommaire

1.3.3. Les principaux paramètres d'extractions :.....	16
1.3.4. Procédé d'extraction de huiles essentielles.....	17
1.3.4.1.Hydro-distillation.....	17
1.3.4.2Expression à froid	17
1.3.4.3 L'entraînement à la vapeur	18
1.3.5 Domaines d'utilisation des huiles essentielles	18
1.3.5.1 Industries agroalimentaires	18
1.3.5.2 Parfumerie et cosmétologie	18
1.3.5.3Aromathérapie.....	18
1.3.5.4 Pharmacologie	19
1.3.6. Conservation des huiles essentielles.....	19
1.4-L'origan- <i>Origanum vulgare</i> -	
1.4.1Généralité sur l'origan	20
1.4.2-Dénominations internationales de l'origan.....	20
1.4.3. Distribution géographique de la famille lamiacées.....	20
1.4.4. Description botanique de la plante.....	21
1.4.5. Positions systématiques de l' <u>Origanum</u> <i>vulgare</i>	22
1.4.6. Les Différentes formes et préparations de la plantes.....	23
1.4.7 Constituant de la plante	23
1.4.8. Caractéristiques de l'origan.....	23

Sommaire

1.4.9- Domaine d'application de l'origan.....	23
1.4.10. Activité biologique dès l'HE de l'origan.....	23
1.4.10.1 Activité antibactérienne.....	24
1.4.10.2. Activité antifongique.....	24
2. Matériel et méthodes	25
2.1. L'objectif de travail.....	25
2.2. Présentation et critères de choix des zones d'études.....	25
2.3. Les conditions de travail.....	25
2.4. Matériel.....	26
2.4.1. Matériel biologique.....	26
2.4.2. Matériel non biologique.....	27
2.5. Méthodes	29
2.5.1. Méthode d'extraction.....	29
2.5.2. Préparation des doses des huiles essentielles.....	31
2.5.3. Tests de toxicité sur les abeilles.....	31
2.6. Présentation des lots expérimentaux.....	32
2.7. Méthode d'estimation du nombre de varroa dans la colonie.....	33
3. Résultats et discussion	
3.1. Effet de teste de toxicité	34
3.2. Estimation du taux d'infestation	34.
Conclusion	35
Référence bibliographique	

Introduction

L'abeille, le miel, la cire ont représentés des symboles fortes pour de nombreuses civilisation dans le monde entier, utilisés dans la consommation humaine, alors que la consommation mondiale du miel atteint les 3kg par an habitant en 2007, avec une production de 1,535 million tonne (FAO, 2009). utilisés aussi comme des produits phytothérapeutique est intégrés dans la production de cosmétique, leur rôle est aussi considérable dans l'assurance de la biodiversité végétale par la pollinisation de plus de 80 : des espèces des plantes à fleurs (Acaro, 2010). Ainsi pour maintenir l'équilibre écologique. D'après (Jasse, 1994), sans l'abeille, nous risquons de perdre la nature, la richesse de la faune et la flore, et l'être humain. Mais dans l'environnement l'abeille est soumise à divers facteurs, agissant seules ou en synergie et contribuant à l'affaiblissement et la mortalité des colonies d'abeilles (Meixner, 2010). tel que les prédateurs, les bactéries les champignons, les parasites (James, 2012) parmi ces dernier le *varroa jacobsoni* agent causale de la varroa, maladie parasitaire grave et contagieuse de l'abeille et de son couvain (Aderson et Trueman, 2000., Fernandez., 2002 et Martin et al., 2012). Cette derrière causée par l'acarien *Varroa jacobsoni* qui considéré actuellement, et à juste titre, par tous les apicultures comme étant le parasite le plus dangereux de l'abeille domestique *Apis mellifera*, il soumet l'abeille adulte et son couvain à des agressions physiques, à des perturbations du comportement, et aux effets de spoliation et de vecteur. Il cause alors des pertes énormes en réduisent la quantité de la production apicole.

Les chercheurs (Drajnudel et al, 2007), (Hachem, 2000 et Abed et al, 1993) montrent que l'utilisation des acaricides chimiques constitué à l'heure actuelle la technique la plus s'adaptée pour lutter contre le *varroa* à cause de son efficacité et son application rapide et facile, cependant que leurs emplois intensifs créent des générations de *varroa* résistantes à ces produits, et en plus ils peuvent provoquer une pollution des produits des ruches et l'affaiblissement des colonies, ils sont toxiques, non seulement pour les abeilles, mais également pour les produits de la ruche.

Dans ce contexte, l'orientation vers la lutte biologique avec des moyens naturels tels que les huiles essentielles des plantes aromatiques offre une solution valide car leur présence est normale dans l'ambiance de la ruche (Colin et al, 1990), ont montré que de nombreuses huiles essentielles végétales ont un effet antiparasite, elles agissent sur le comportement et /ou le développement de certains arthropodes et parfois sont être mortelles.

1. Généralités sur l'abeille domestique *Apis mellifera* :

L'abeille domestique ou abeille à miel (*Apis Mellifera*), est présente sur terre depuis environ 60 millions d'années (Schacker, 2008). L'abeille *Apis mellifera* (originaire d'Afrique, d'Europe et de l'ouest Asiatique), est un insecte à caractère social qui a besoin de collaborer pour assurer les différentes tâches qu'elle dispose : nourrissage, rassemblement, croissance de la colonie, reproduction et défense (Fréé, 1987), cet insecte pollinisateur hors pair tant dans la biodiversité que notre alimentation au quotidien. Selon (Henri, 2015) l'abeille *Apis mellifera* L est l'espèce d'abeille la plus largement répandue dans le monde.



Figure 1.1 : Abeilles sociales (*Apis mellifera*) (photo personnelle, 2020).

1.1 Position systématique :

Selon le Conte (2002), la classification systématique d'*Apis mellifera* est établie comme suit :

Régne :	Animal
Sous/Régne :	Métazoaires
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapode
Classe :	Insecta
Ordre :	Hyménoptéra
Sous ordre :	Aculéates
Famille :	Apidae
Sous Famille :	Apinea
Genre :	Api
Espèce:	<i>Apis mellifera</i> ou <i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758).

1.1.2. Morphologie de l'abeille adulte :

L'abeille domestique *Apis mellifera* est invertébrée de la famille de apidés, selon (Jeanne ,1998), le corps d'abeille comme celui de tous les insectes, est divisé en trois parties principales : la tête, le thorax et l'abdomen (figure 1.2)

La tête : contient le cerveau, le début de tube digestif et des glandes très important qui secrètent la gelée royale, la salive et des phéromones (Pierre, 2005) et aussi porte les yeux, les antennes.

Le thorax : porte les organes de la locomotion les muscles, les pattes et les ailles.

L'abdomen : renferme de nombreux organes essentiels dont la plus grande partie de l'aperiel reproducteur et chez les femelles (reines et ouvrières), l'appareil venimeux.

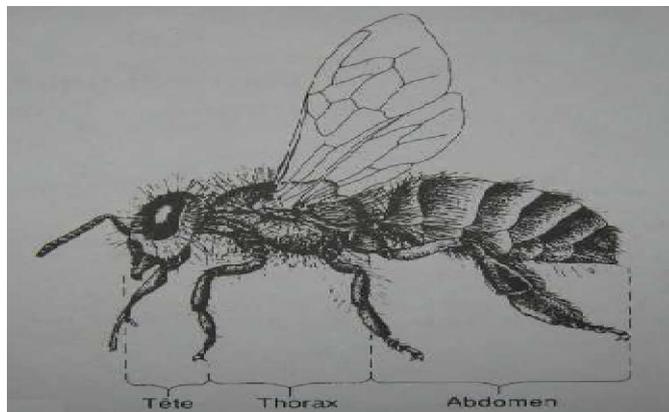


Figure1. 2 : les trois régions principales du corps de l'abeille ouvrière (Winston, 1993)

1.1.3. Composition et structure de la colonie :

Une colonie d'abeilles présente une organisation inégalée dans la règne animal elle regroupe des individus de trois castes différente , elle se compose d'une reine, plusieurs dizaine miliaires des mâles et les ouvrières, les adaptation morphologiques, physiologiques et comportementales de permettent aux individus de chaque castes de réaliser les différentes tâches de façon optimales (le Conte, 2002), selon (Henri ,2015) toutes les castes d'abeilles (ouvrières ,faux bourdon et la reine) sont nécessaire au bonne développement de la ruche.

Cette population varie en fonction de différentes factures tels que le climat, la saison, la sous espèce d'abeille et la quantité de ponte.

1.1.3.1. Les femelles :

La reine :

La reine est la mère de toutes les abeilles de la colonie. Elle distingue par des pattes plus longues, ainsi que par un abdomen et un thorax plus développés (Claire et Adrian, 2014) et un longue de taille réduit, c'est l'unique femelle fécondé de la colonie, leur principale fonction sont la ponte des œufs et la régulation des activités de la colonie par sécrétion des phéromones (Henri ,2015), elle est nourrie exclusivement à la gelé royale, sa durée de vie 5ans.

Les ouvrières :

Les ouvrières sont la caste la plus nombreuse à la série de la population de l'abeille, ce sont des femelles a l'appareil atrophie (Henri, 2015), mais dans certaines de ces ouvrières peuvent cependant ponte, mais uniquement dans une situation d'absence de la reine (colonie orpheline). Les ouvrières sont les seules travailleuses de la colonie qui occupent différentes fonctions selon leur âge (Paul, 2011), sa durée de vie de 5 à 6 semaines.

Les mâles aux fau bourdon :

Ces abeilles mâles sont plus trapues et carrés que les autres membres de la ruche, et de taille similaire à celle de la reine. On trouve à peine quelques centaines de males dans la ruche, dont le rôle est de s'accoupler ou bien fécondé la reine, ce que seules quelques-uns parvient à faire avant de mourir (Paul, 2011).

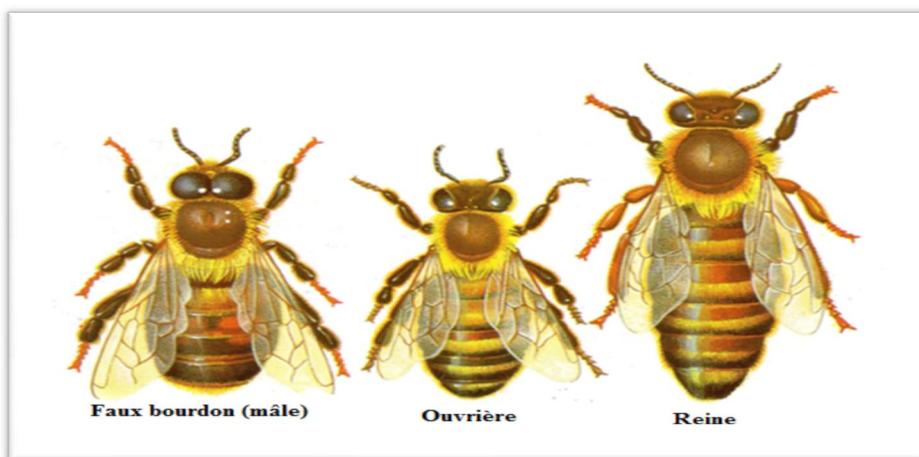


Figure 1.3 : Les trois acteurs de la ruche (Joligart, 1996)

1.2. Les maladies et les ennemis des abeilles :

Comme tous les êtres vivants, les abeilles sont menacées par des maladies, des parasites et des prédateurs ou ennemis (Henri, 2015), la ruche comportant des dizaines de milliers d'individus et des dizaines et des milliers de larves est d'autant plus sensible à la contamination immédiate et massive, et à la propagation foudroyante des maladies et empoisonnements.

Nous distinguons chez les abeilles deux stades évolutifs au cours de son cycle biologique :

- Stade de couvain
- Stade d'abeilles adultes

L'apiculture doit être vigilant, car il y a trois catégories de maladie

- Celles atteignant le couvain.
- Celles touchant les abeilles adultes.
- Celles touchant le couvain et de l'abeille adulte.

1.2.1. Les maladies de couvain :

Parmi les différentes castes d'une colonie d'abeille, le couvain revêt une importance toute particulière de sa présence, de sa santé, de sa nature et de son abondance dépendant l'avenir de la ruche, mais il y a des maladies qui affectent l'abeille aux stades œuf, larve ou nymphe, sans intervention, ceci mènera rapidement à la disparition de la colonie. L'origine de ces différentes maladies est diverse : bactérienne, parasitaire, et virale.

Parmi les maladies les plus graves et réputés légalement contagieuses.

Tableau1 : Les principales maladies de couvain sont : (personnelle, 2020)

Les maladies	Les définitions
La loque européenne	c'est une maladie infectieuse et contagieuse qui causés par une bactérie <i>Melissococcusplutonium</i> .
La loque américaine	c'est une maladie infectieuse qui affecte les larves, causée par une bactérie, <i>Paenibacilluslarvae</i> (Henri, 2015).
Le couvain sacciforme	Maladie contagieuse du couvain, causée par le Sac Brood Virus(SBV).
Ascophérose	(Maladie de couvain plâtré), c'est une maladie contagieuse de couvain fermé, elle est causé par un champignon, <i>Ascosphaera</i>

1.2.2. Les maladies de l'abeille adulte :

- La nosérose :

La nosérose est une maladie parasitaire des abeilles adultes, elle est due à un protozoaire (animal unicellulaire), *noséma apis*, qui se développe dans le tube digestif de l'abeille aux niveaux de l'intestin moyen, c'est une des cinq maladies réputées légalement contagieuse de l'abeille (Henri, 2015), celles à souffrent alors de dysenterie, une infection qui se propage dans la ruche alors que les abeilles l'échent (Paul, 2011).

Les symptômes de la nosérose sont :

- Une colonie atteint à une activité réduit.
- Disparition des abeilles et réduction de la grappe et de couvain.
- Dépopulation et affaiblissement des abeilles adultes (Paul ,2011)
- Troubles digestif : diarrhées,(retrouvées parfois sur les parois, couvre cadres, constipation (abdomen gonflé).
- Les abeilles sont faibles, ne sachent plus volés (Henri, 2015). Les abeilles sont regroupées en petit nombre pour mourir.

- L'acariose intrachéenne :

L'acariose des trachées est une maladie contagieuse grave provoqué par un acarien parasite interne qui localisé dans les trachées de l'abeille : *Acarapis Woodi* .se parasite s'attaque aux trois castes d'abeilles adultes : reine, les ouvrières et le faux bourdon : (Henri,2015), celle parasite elle est très répandue dans le monde et engendre des pertes économiques (Faucon, 1992). Les conditions climatiques sont les principaux facteurs qui favorisent l'acariose.

Les symptômes de cette maladie sont le suivant :

- Affaiblit ses victimes et peut être fatale à la colonie.
- La dépopulation ou mortalité de la ruche.
- Perturbation du vol, ailes disymétriques, abeilles accrochées aux brins d'herbe.
- Trouve des traces de trachée de diarrhée ou bien un abdomen gonflé.

1.2.3. Les maladies communes du couvain et aux abeilles adultes

Tableau 2 : ce tableau reposit les principaux maladies communes du couvain et aux abeilles adultes (personnelle, 2020) :

Les maladies	Les définitions
L'intoxication	Dont l'agent causal est les insecticides (produit toxique).
Perketttsiose	Maladie contagieuse, l'agent causal de la maladie et les microorganismes.
Les viroses	Certains virus semblent en relation avec la varroase comme le DWV (virus des ailes Et la varroase. Qui est la maladie la plus dangereuse, causée par l'acarien <i>Varroa jacobsoni</i> et qui sera présentée ultérieurement. Formes) ils été découvert récemment (broneck,1991).
La varroase	est une maladie plus dangereuse, causée par l'acarien <i>Varroa jacobsoni</i>

1.2.4. Le varroa :

La varroase, ou varroatose, est une affection parasitaire causée par un acarien, *varroa jacobsoni* (Pierre, 2005). L'hôte d'origine d'Asie de l'abeille domestique (*Apis cerana*), selon (Naquent, 2011) est une parasitose de l'abeille adulte et de son couvain, due à un acarien parasite externe hématophage, elle due à la prolifération de l'acarien « *varroa jacobsoni* », est l'un des ravageurs les plus dangereux dans le monde de l'abeille domestique *Apis mellifera* (Ritter, 1988). Il est connu que la varroa joue un rôle important dans la disparition de l'abeille. Certes, on ne peut pas l'incriminer directement et uniquement dans la disparition de l'abeille, le varroase en suçant la lymphe de l'abeille, l'affaiblit et appauvrit ses défenses immunitaires son cycle de reproduction est rapide que très vite, la colonie toute entière sera infestée, (Bernard Nicolle, 2014), pour cela la varroase est désormais un problème d'ordre mondial.

Vu l'ampleur de la parasitose, il est impératif de mettre en œuvre et le plus rapidement possible des moyens pour prévenir la maladie et dans le cas où elle est déclarée et diagnostiquée ; il faut traiter afin de combattre et limiter les dégâts et les pertes qu'elle provoque aussi bien aux colonies qu'aux produits de la ruche.

1.2.4.1. Répartition géographique :

Varroa jacobsoni est originaire de l'Asie du Sud où il vit au dépend de l'abeille asiatique *Apis cerana*, il fut découvert par Jacobson à Java en 1904, décrit et classé par Oudemans la même année d'où *varroa jacobsoni* Oud. En 1939, le parasite fut localisé en Indochine. En 1952, il s'étendait aux provinces extrêmes orientales de l'URSS, toujours sur *Apis cerana*.

L'apparition de *varroa jacobsoni* en Afrique est récente : elle date de 1997 en Afrique du Sud. Aujourd'hui, il est répandu au Nord de l'Afrique (Algérie, Lybie, Egypte) et dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Est, comme Kenya et la Tanzanie (fig. 1.4.)

En Algérie, l'introduction est signalée pour la première fois à l'est du pays en juin 1981 dans un rucher de coopérative apicole d'Oum T Boul d'El Kala (Dfavaux, 1984), ce parasite est en train de décimer le rucher du Djurdjura devant les regards impuissants des apiculteurs qui n'ont que des SOS à lancer envers les services de l'Etat. Pour cette année, les apiculteurs désespèrent.

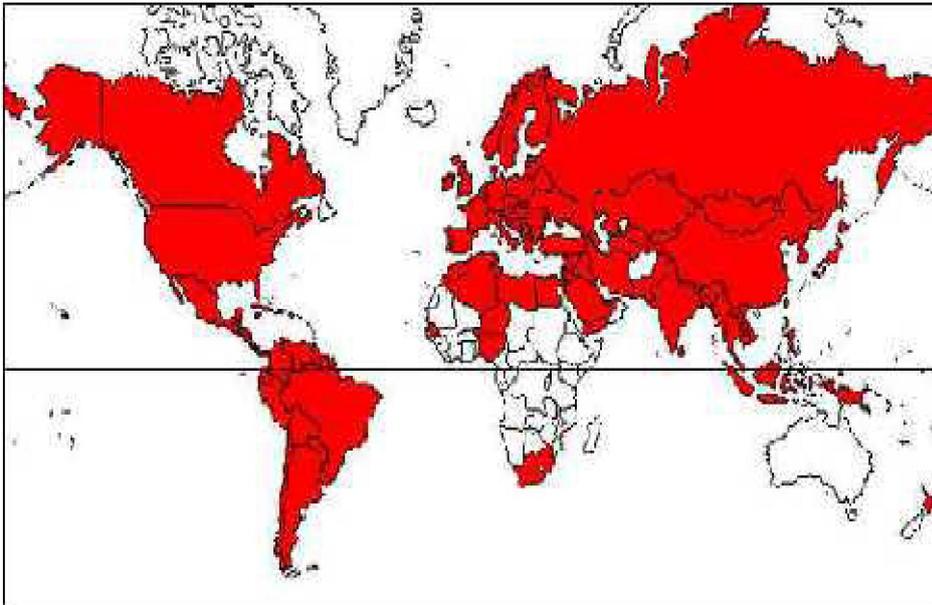


Figure 1.4 : Répartition géographique actuelle de *Varroa jacobsoni* (Ellis et ZettelNalen., 2010). Les zones colorées en rouge indiquent la présence de *V. jacobsoni* sur le territoire.

1.2.4.2 Position systématique :

Anderson et Truman (2000), attribuent au *Varroa jacobsoni* la classification suivante :

- Règne : Animal.
- S/Règne : Métazoaires.
- Classe : Arachnidae.
- S/Classe : acari.
- Super /ordre : Parasitifformes.
- Ordre : Mesostigmata.
- S /ordre : Monogynaspida.
- Famille : Varroidae.
- Sous /Famille : Varroinae.
- Genre : Varroa.
- Espèce : *Varroa jacobsoni*.

1.2.4.3. Morphologie de varroa :

Le varroa est un acarien qui s'attaque à l'hématolymphe de l'abeille adulte ainsi des larves et des nymphes (Fernandez, Coineau ,2002), le varroa elle est très grossièrement, varroa apparaît à l'œil nu comme un point brun de 1 à 2 mm de diamètre. Par sa couleur et son corps globuleux, il ressemble à un crabe minuscule, ou au pou des abeilles, cependant il s'en distingue :

- Par un dimorphisme sexuel très prononcé.
- Par ses quatre paires des pattes.

Chez les acariens, l'ontogénèse comprend six stades : prélarve, larve, protonymphe, deutonymphe, tritonymphe et adulte.

- **Varroa femelle :**

La femelle de varroa assure l'essentiel du rôle pathogène et la dissémination de la maladie. Elle est reproductrice est aussi fondatrice. Elle est visible à l'œil nu a un corps de forme ellipsoïdale plus large que long en moyenne 1,1 mm de longueur pour 1,6 de largeur .Elle de couleur brun clair à l'éclosion sa couleur fonce et prend un tint rougeâtre chez les individus les plus âgés (Fernandez et Coineau, 2002).la femelle étant presque deux fois plus grande que le mâle, est facilement observable sur le corps d'abeilles(Fig.1.5).

La femelle varroa possède une spermathèque permettant le stockage des spermatozoïdes apportés par le mâle lors de la fécondation.



Figure1.5 : Femelle varroa adulte sur le corps des abeilles (Gilles, 2012).

- Le varroa mâle :

Le mâle de varroa a seulement un rôle de reproduction. Elle se trouve dans les cellules operculées, ils meurent rapidement après l'émergence des jeunes abeilles parasitées (Vidal-Naquet ,2015).Il est plus petit que les femelles (0,7a 0,8 mm de diamètre) et parfois différencier des femelles immatures, il possède une cuticule peu sclérotique (excepté au niveau des pattes). Il est de couleur blanche à jaunâtre (Wendling,2012), (Figure 1.6).

Le mâle est incapable de nourrir de lui-même entièrement dépendant de la fondatrice, elle est également très sensible à la déshydratation.



Figure1.6 : le mâle varroa adulte (Gilles, 2012).

1.2.4.4 La nutrition de varroa :

Tous les stades de Varroa se nourrissent exclusivement à partir de l'hémolymphe de leur hôte. Seules les femelles adultes sont capables de survivre sur les abeilles adultes en se nourrissant entre les sternites de leurs hôtes. Les autres formes, males et immatures, vivant dans le couvain .au stade prénymphe de l'abeille, la femelle fondatrice monte sur elle et réalise de petits repas à peu de temps d'intervalle. Pendant le stade nympheose, elle nourrit souvent mais effectue des repas plus longs (Fernandez et Coineau,2002).

1.2.4.5. Etude de la maladie :

Varroa vit sur les larves, les nymphes et les images des abeilles. Il préfère parasite le couvain de faux-bourdon à celui d'ouvrières. Sur les abeilles adultes, on le trouve préférentiellement sur la face ventrale de l'abdomen, entre les deux premiers sternites (Pierre, 2005).la *varroose* est une maladie à déclaration obligatoire en France (Déclaration n°2006-179 du 17 février

2006 portant création d'une liste de maladies à déclaration obligatoire et modifiant le code rural) (légifrance. gouv, fr,2011).

En Algérie, la varroase est classée comme une maladie réputée légalement contagieuse (MRIC)(Kebbab,2014)

Ce parasite provoque des pertes économiques importantes en apiculture et il est une diminution du nombre d'abeilles. Ayant colonisé quasiment toutes les zones, la varroase est désormais un problème d'ordre mondial.

1.2.4.6. Pathogénie :

Le pouvoir pathogénie de *varroa jacobsoni* s'exerce sur le couvain et sur l'abeille adulte :

Au niveau de couvain

Le cycle de varroa se déroule dans les cellules operculées du varroa et durée le temps de l'operculation du couvain sont de 12 à 14 jours. Un varroa femelle peut à plusieurs reprises, au cours de sa vie pénétrer dans une cellule du couvain pour s'y reproduire jusqu'à 3 à 4 fois.

Lorsque l'infestation est faible il n'y pas de signe observable, pourtant la colonie souffre déjà, les premiers signes observés sont un ralentissement de la colonie et une diminution de la production de miel.

Les symptômes cliniques du varroa :

- Des troubles du couvain et des abeilles (Charriere et *al.* 2012).
- Des ailes déformées sortant à la présence des ouvrières.
- La présence d'abeilles trainantes au sol.
- La présence d'un couvain irrégulier ou lacunaire avec des nymphes mortes.
- Réduction brutale de nombre d'abeille.

Au niveau de l'abeille adulte :

Par une action mécanique : la surcharge pondérale et volumique, générée par les varroas phorétique, gêne l'abeille dans ses activités : diminution des capacités de vol, diminution de leur travail dans la ruche etc. (Treilles, 2002 ; Wendling2012).

Par une action spoliatrice : la prise répétée d'hémolymphe, au cours de la plupart des stades de développement des abeilles, a pour conséquence l'affaiblissement des abeilles adultes et la naissance d'abeilles affaiblies qui le seront encore à l'âge adulte, en raison de la présence de varroase phorétiques.

Par une action vectrice : lors du nourrissage, *Varroa jacobsoni* est vecteur de différents virus, en particulier de virus DWV responsable de la paralysie aiguë et déformation des ailes (Bowen-walker et al.1999).

1.2.4.7. Moyen de lutte contre *varroa jacobsoni* :

Le diagnostic de la maladie est difficile au début la difficulté dans la lutte contre varroase réside dans le fait que l'acarien ne se multiplie que dans du couvain operculé. Il est toutefois possible d'observer les parasites dans le couvain ou sur les adultes. C'est une maladie grave, entraînant souvent la perte de la colonie et dont le traitement est difficile (Jasse, 1994). Dans les méthodes, il y'a plusieurs méthodes de dépistage ont été préconisées et que nous pouvons regrouper en trois méthodes principales : méthode biologique, méthode chimique et méthode physique.

- **La lutte biologique :**

La lutte contre le varroa et commence par un dépistage, méthode de détection qui détermine la présence ou l'absence de varroa, qui consiste à dénombrer les acariens qui tombent au fond de la ruche sur des langes. On dispose d'un papier enduit d'un corps gras ou collant à la base de la ruche qu'on remplace tous les deux ou trois jours. Parmi les débris qui se retrouveront sur le papier, on compte les varroas. Pour chaque acarien trouvé mort (sans traitement). On estime de ce dépistage plus précise (Péguin, 1989.)



Figure 1.7 :Méthode biologique d'estimation du taux d'infestation par *Varroa jacobsoni* (Photo personnelle, 2020).

Ritter et *al.*, (1983) cités par Benhamouda(1989) on pu instaurer un barème permettant de déterminer l'importance de la parasitose et de juger l'opportunité ou non d'appliquer des traitement ,ainsi :

- ❖ **Jusqu'à 5 de varroa** : la colonie est considérée comme étant faiblement parasités et aucun traitement ne s'impose dans l'immédiat.
- ❖ **Entre 5 et 10 de varroa** : la colonie risque de s'affaiblir à la fin de l'hivernage si aucun traitement n'est entrepris.
- ❖ **Entre 10 et 20 de varroa** : la colonie est fortement atteinte, le risque d'effondrement est grand.les troubles au sein de la colonie sont surtout d'ordre morphologique et le renouvellement des abeilles n'est pas assuré.
- ❖ **Entre 20 et 30 de varroa** : le nombre de varroa dépasse largement celui par la colonie. Le couvain présent est considéré totalement occupé par des varroa et les abeilles qui vont naitre seront totalement affaiblies et leur durée de vie raccourcie. La colonie s'effondra dans les jours à venir.
- ❖ **Au-delà de 30 de varroas** : la colonie est totalement perdue et aucun traitement ne peut être envisagé.

- **La lutte physique :**

Cette méthode consiste à chauffer les colonies à plus de 40°C (jusqu'à 48°C) pendant plusieurs heures pour tuer les parasites qui résistent pas à de telles températures. (Houle, 2004 et Robaux, 1986). D'après Stalleger, (1988), montré que la chaleur dégager par la ruche bouchant toutes les entrées, les températures d'élève à 44°C.

Et maintenue pendant pas plus de 20 à 30 minutes, après quoi les abeilles peuvent sortir. Cette température présente des avantages de diminution la population de varroa surtout dans la période de miellé.

- **La lutte chimique :**

La thérapie chimique occupe une place de plus important dans la lutte contre la maladie (varroatose), elle plus efficace, les substances chimiques doivent être :

- Être présentes sous forme de résidus dans le miel et les produits de la ruche.
- Actives sur les varroas sans toutefois les endormir.
- Inoffensives pour les abeilles et pour l'homme.

La lutte chimique reste actuellement la principale base des traitements malgré les nombreux inconvénients (Kralj et al. 2006).

Tableau 3 : Les principaux produits chimiques contre le varroa :

Nom commercial	Matière active
Amitaz	Triazapentatiene
Apitol	Chlorhydrate de cyniazole
Apistan	Klartan
Mavrik	Fluvalinate
Acide formique	Acide formique
Acide lactique	Acide lactique

11.3. Présentation des huiles essentielles

1.3.1. Définition

Une huile essentielle est l'essence volatile extraite de la plante par distillation .il s'agit d'une substance complexe qui contient des molécules aromatiques dont l'action bénéfique sur la santé est étudiée et mise en pratique par l'aromathérapie.

Les huiles essentielles (HE) sont fabriquées à partir des sucres issus de la photosynthèse, par des cellules spécialisées (ou sécrétrice) situées le plus souvent dans les fleurs et les feuilles. Mais il est aussi possible d'utiliser le fruit, le bois ou encore la racine du végétal considéré (Lardry et Haberkom ,2007).

1.3.2. Localisation et lieu de synthèse

Elles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétrices au sein du cytoplasme de certaines cellules ou se ressemblent sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles (Gonzalez-Trujano *et al.*, 2007).elles peuvent être stockées et emmagasinées dans diverses structures de la plante telles que les poils sécréteurs ou les trichomes, les cellules épidermiques, les cellules sécrétrices internes, les poches sécrétrices et les canaux sécréteurs. En conséquence, la dynamique du développement de ces structures ainsi que le processus sécréteur et le mécanisme ont une incidence indirecte avec la production d'huile et le potentiel du système producteur (Sharma *et al.*,2003).

1.3.3. Les principaux paramètres d'extraction :

Les principaux paramètres à prendre en compte dans les opérations fondamentales d'extraction de matières premières naturelles aromatique sont :

- La volatilité
- La solubilité
- La taille et la forme des molécules constitutives
- L'adsorption

1.3.4. Procédé d'extraction des huiles essentielles :

En général le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles, ...) de la nature des composés par exemple (les huiles essentielles, huiles lourdes...). Le rendement en huile et la fragilité de certains constituants des huiles aux T élèves ; les principales méthodes d'extraction sont :

1.3.4.1. Hydro-distillation :

C'est la technique la plus simple et la plus répandue, Le matériel végétal est immergé directement dans l'eau, dans une chauffe ballon, qui est ensuite portée à l'ébullition. Mais la température de distillation autour de 100°C, la durée de distillation et l'acidité peuvent donner lieu à des réactions telles que l'hydrolyse des esters, la polymérisation des aldéhydes ou la décomposition d'autres composés. Les vapeurs formées seront condensées et récupérées (Elabed et Kambouche ,2003). (Fig 1.8).

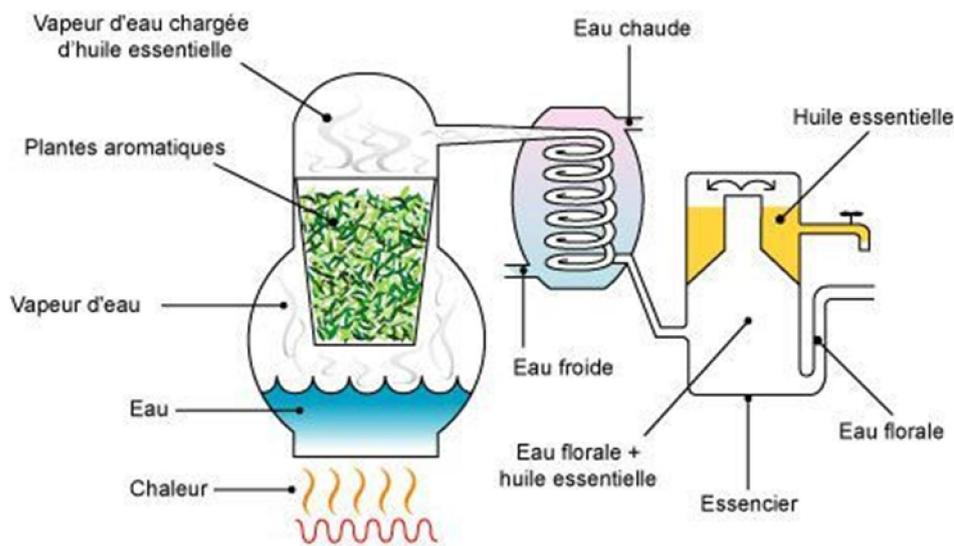


Figure 1.8: montage distillation par la vapeur (Clevenger, 1928).

1.3.4.2 Expression à froid

L'expression à froid est exclusivement réservée aux matières premières de la famille des hespéridés, ou l'essence se trouve dans des petites glandes de l'épicarpe des agrumes communément appelé « zeste ». Cette technique consiste à dilacérer mécaniquement l'écorce du fruit pour en recueillir, de diverses manières, les essences contenues dans les sacs oléifères (Micheil et Germain, 1998).

1.3.4.3 L'entraînement à la vapeur

Ce procédé est de loin le plus répandu. La méthode d'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau sont basées sur le fait que la plupart des composés volatils contenus dans les végétaux sont entraînés par la vapeur d'eau, du fait de leur point d'ébullition relativement bas et de leur caractère hydrophobe. Sous l'action de la vapeur d'eau introduite ou formée dans l'extracteur, l'essence se libère du tissu végétal et entraînée par l'eau. Le mélange de vapeur est condensé sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation (Bruneton, 1993).

1.3.5 Domaines d'utilisation des huiles essentielles :

Par leurs nombreuses et diverses propriétés, les plantes aromatiques / médicinales et leurs essences trouvent leurs emplois dans de multiples domaines telles que : l'agro-alimentaire, la pharmacie, la parfumerie, l'aromathérapie et la cosmétologie (Richard, 1992).

1.3.5.1 Industries agroalimentaires :

Les huiles essentielles sont utilisées comme condiments, aromates ou épices. C'est le cas des essences de gingembre, de girofle, de vanille, de basilic, de poivre, de citrus. Les huiles essentielles extraites de citrus, par exemple, trouvent leur utilisation dans la confiserie, les sirops, les biscuiteries, on note leur intégration aussi dans les boissons, les produits laitiers, les soupes, les sauces, les snacks, les boulangeries ainsi que la nutrition animale.

1.3.5.2 Parfumerie et cosmétologie :

L'utilisation des HE dans les crèmes et les gels permet de préserver ces cosmétiques grâce à leur activité antiseptique et antioxydante, tout en leur assurant leur odeur agréable (Rhayour, 2002).

1.3.5.3 Aromathérapie :

L'aromathérapie est l'utilisation des huiles essentielles à des fins thérapeutiques, préventives ou curatives. Celles-ci sont utilisées soit par voie interne ou cutanée, soit par inhalation.

1.3.5.4 Pharmacologie :

Les propriétés pharmacologiques de HE leur confèrent un pouvoir antiseptique contre les bactéries, champignons, et se trouvent dans la formule du produit pharmaceutique : sirop, gouttes

gélules. Les HE de thym, girofle, lavande. Le thymol, constituant principal de l'huile de thym, est 20 fois plus antiseptique que le phénol.

1.3.6. Conservation des huiles essentielles :

Les huiles essentielles de bonne qualité peuvent se conserver plusieurs années sous certaines conditions, jusque cinq ans pour les H.E.C.T

Les huiles essentielles sont volatiles, il ne faut donc pas oublier de bien fermer les flacons. Il est préférable de les conserver dans un flacon en aluminium ou en verre teinté (brun, vert ou bleu) et de les garder à l'abri de la lumière à une température ambiante jusque 20°C. Ou conserve sous atmosphère d'azote (Raynaud ,2006).

1.4-L'Origan- *Origanum vulgare*

1.4.1 Généralités sur l'origan :

L'origan ou origan commun, également marjolaine sauvage ou marjolaine vivace, est une plante herbacée vivace de la famille des lamiacées. Originaire d'Europe, l'origan a été exporté au Moyen-Orient. Il est connu et reconnu par les peuples de l'Antiquité pour son goût prononcé, et ses vertus médicinales.

Le terme « origan » est apparu dans la langue au septième siècle. Il dérive du latin *Origanum*, qui l'a lui-même emprunté au grec *Origanon*, et signifie « aime la montagne », à cause de la prédilection de la plante pour les régions montagneuses de la Méditerranée (Dauzart et al., 1971).



Figure 1.9 : la plante de l'origan *Origanum vulgare* L (www.leaderplant.com).

1.4.2-Dénominations internationales de l'origan :

-Noms communs : origan, origan commun, *Origan vulgaire*, origan vrai.

-Nom anglais : Oregano.

-Nom vernaculaires : Zaatar, Zaathar. (Lucienne Ali –Delille 2010).

1.4.3. Distribution géographique de la famille lamiacées

En monde

Les lamiacées comprennent environ 3000 espèces dont l'aire de dispersion est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance pour les régions méditerranéennes : *Thymus*, lavandes, Romarins, l'origan, qui caractérisent la flore des garrigues. Les lamiacées sont rares, par contre, dans les régions arctiques et en haute montagne (Guignard et al., 2004). Les labiées

sont surtout des plantes méditerranéennes qui au Sahara ne se rencontrent guère que dans la région présaharienne (Ozanda ,2004/1991).

En Algérie

Dans la flore de l'Algérie, les lamiacées sont représentées par 28 genres et 146 espèces, Certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (Bendif, 2017).



Figure 1.10: Aire de distribution du genre *Origanum* (figueredo, 2007).

1.4.4. Description botanique de la plante :

Le genre *Origanum* est une plante frutescente appartenant à la famille des lamiacées qui comporte environ 38 espèces, répandues dans les régions méditerranéennes, euro Sibérienne et d'Irano Sibérienne. Plus 75 %, d'*Origanum* se trouve autour des régions de l'est méditerranées (Sahin et al. 2004). Commune dans le Tell algérien, surtout en terrain sec ensoleillé. L'origan est une plante vivace, aromatique, à tige érigée, dressée, grêle, à section carrée, à arêtes saillantes, souvent rougeâtre de 20 à 80 cm de haut (Lucienne Ali- Delille, 2010), avec un port sous-arbustif, Les principaux caractères qui permettent de reconnaître cette plante sont : les tiges toutes dressées, épis denses, à fleurs restant contiguës après floraison. Calice tubuleux à 5 dents courtes, bilabié ou non. Corolle blanche ou rosée, à lèvre supérieure émarginée et à lèvre inférieure trilobée bien longue que la lèvre supérieure (Quezel et Santa ,1962-1963)

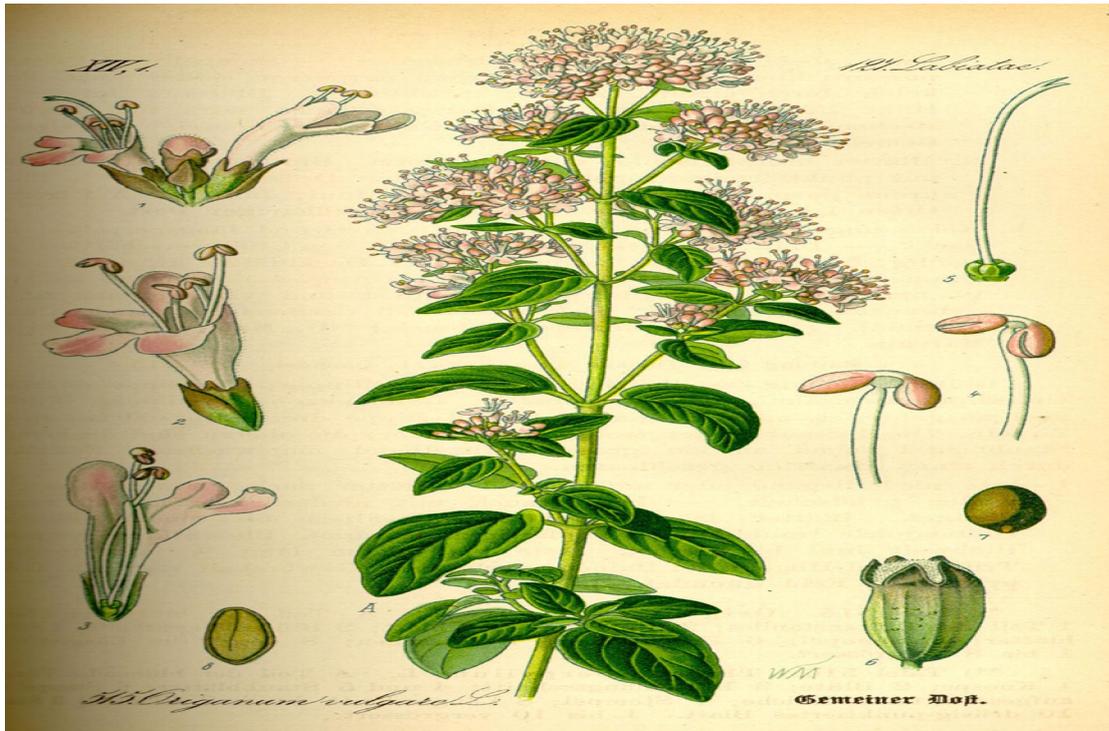


Figure 1.11 : planche d'*Origanum vulgare* (www.biolib.de)

1.4.5. Positions systématiques de l'*Origanum vulgare* :

La classification botanique d'*Origanum vulgare* L. (Deysson, 1967)

- Règne : Végétal
- Embranchement : Spermaphytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédone
- Sous-classe : Gamopétales
- Série : Superovariées tétra cycliques
- Super ordre : Tubi florales
- Ordre : Lamiales
- Famille : Lamiaceae
- Sous –famille : Népétoïdées
- Genre : *Origanum*
- Espèce : *Origanum vulgare* L.

1.4.6. Les différentes formes et préparations de la plante :

Infusions, décorations, eaux florales. Huiles essentielles, huiles, gélules, teintures mères.

1.4.7 Constituant de la plante :

Huiles essentielle, sucres amers, caféine, tanins (8%), acides phénoléniques et flavonoïdes. Substances anti-asthmatiques, 6%substances expectorants ,6% substances hypotensives ; 19% substances bactéricides (jusqu'à 8,8du poids sec) (Dubois et *al*, 2006).

1.4.8. Caractéristiques de l'origan :

- Riche en antioxydants
- Anti-infectieuse
- Anti-sceptique
- Anti- bactérienne
- Soulage les troubles digestifs

1.4.9- Domaine d'application de l'origan :

Les espèces d'*Origanum* sont largement connues comme herbe culinaire, pour assaisonner les produits alimentaires et les boissons alcooliques (Bendahou et al. 2008).

Et elle est recommandé en cas de manque d'appétit, d'aérophagie, de bronchite chronique, de toux d'irritation, d'asthme, d'absence de règles, action antalgique, et parasiticide, utile contre la pédiculose, les rhumatismes et cellulite (Dellile ,2007).

Les préparations à base d'origan sont utilisées en médecine traditionnelle pour traiter diverses maladies en tant que substance antispasmodique, antimicrobiennes, expectorantes (fluidifiant les sécrétions bronchiques). Elles sont également efficaces contre les troubles digestifs et les problèmes menstruels (Sahin et *al.*, 2004). L'origan est un antitussif, aromatique, calmant et sédatif (l'origan excite d'abord, puis calme le système nerveux).il est aussi employée la plupart du temps comme plante médicinale contre la coqueluche, toux, fièvre et bronchite (Belyagoubi,2006 et Bendahou et *al.*, 2008).

1.4.10. Activité biologique des l'HE de l'Origan :

L'huile essentielle d'*Origanum vulgare* contient deux composés puissants, le carvacrol et le thymol, des composés phénoliques, qui ont été démontrés dans des études comme ayant de fortes propriétés antibactériennes et antifongiques (Manoher. V .et al. 2001)



Figure 1.12: l'huile essentielle d'Origan_(<https://www.passeportsante.net>)

1.4.10.1 Activité antibactérienne

L'huile essentielle d'*Origanum vulgare* est un mélange complexe contenant des monoterpènes hydrophobes, dont le carvacrol et le thymol, qui sont soupçonnés être responsable de ses propriétés antibactériennes. Cette activité antibactérienne est donc principalement due à la présence dans l'HE de ces composés phénolique (carvacrol et /ou thymol) .de même, la position relative du groupe hydroxyle au sein de la structure phénolique peut contribuer au pouvoir antibactérien des composants de l'HE. Les espèces à thymol sont en effet un peu plus sensibles que celles à carvacrol. (kintzios,2002;carneior de Barros et al .,2008; leite de Souza et al ., 2009) .

1.4.10.2. Activité antifongique :

Les HE des espèces *Origanum vulgare* L .hirtum,O.onites et O.dictamnus , toutes les trois en riches en composés phénolique , possèdent des propriétés antibactérienne et antifongique, contre les fortement liée à la nature de l'HE utilisée (dépendant principalement de son espèce et de son origine), de sa concentration et du PH du milieu .de grandes différences existent également parmi les champignons , notamment en ce qui concerne leur sensibilité à l'effet antifongique des différents types d'origans et de leurs HE .(kintzios, 2002) .

2. Matériel et méthode

2.1. L'objectif de travail

Notre travail a été effectué au sein du :

- Laboratoire de recherche en biotechnologie des produits végétales, département des biotechnologies, Faculté SNV, université de Blida
- Laboratoire d'amélioration des plantes, département d'agronomie, Faculté SNV, université blida I.

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'obtention du Diplôme Master biotechnologie végétale et amélioration.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet acaricide de l'huile essentielle de l'origan (*Origanum vulgare*) contre le parasite *varroa jacobsoni* d'*Apis mellifera intermissa*.

2.2. Présentation et critères de choix des zones d'études :

Notre travail a été réalisé au niveau de la station expérimentale du département des biotechnologies, Faculté des Sciences Naturelles et de la Vie, Université Blida I, dans un rucher composé de dix ruches, installées dans un verger d'orangers entouré des arbres d'eucalyptus et de casuarina.

Le choix de ce rucher répond à certains critères, à savoir :

- Climat et végétation favorable à une conduite apicole.
- Facilité d'accès à son niveau.
- Observation d'un nombre important d'abeilles infestées par le parasite *Varroa jacobsoni* dans les différentes colonies.

2.3. Conditions de travail :

Afin de diminuer l'excitation des abeilles, nos essais ont été effectués à 10 h du matin, heure adéquate pour trouver toutes les conditions favorables telles que :

- Présence d'ensoleillement
- Vitesse très faible des vents
- Absence de précipitations.

2.4. Matériels :

2.4.1. Matériel biologique

- **L'huile essentielle :**

L'extraction de l'huile essentielle d'*Origanum vulgare* a été effectuée au niveau du laboratoire d'amélioration des plantes du département des biotechnologies, en prenant une quantité de 100 g composée de feuilles, prélevé d'un arbuste de région hammam melouane (ce sont des montagnes connues pour leur nature vierge bains et laquelle poussent diverses plantes sauvages ,situées dans l'étant de Blida à une distance de 35 km de Bougara à 45 à l'ouest de la capitale de l'Algerie.

- **Les abeilles :** (l'espèce hôte de l'acarien)

Notre travail a été réalisé sur huit colonies d'abeilles d'*Apis mellifera*,

Cette espèce tellienne est caractérisée par une :

- présence de nervosité extrême lors des manipulations.
- forte vitalité et fécondité.
- tendance extrême à l'essaimage.
- Forte accessibilité aux maladies du couvain (Adam ,1964).

- **Le parasite :**

Le *Varroa jacobsoni* qui provoque la varroase est l'acarien ectoparasite de l'abeille *Apis mellifera*.



Figure 2.1 : Abeille infestée par le varroa (ww.terresacree.org)

2.4.2. Matériel non biologique

Pour réaliser cette étude, nous avons utilisé un ensemble d'équipement et d'appareillage, ainsi que le matériel apicole et matériel laboratoire.

2.4.2.1. Matériel Apicole :

- **Les ruches :** dix ruches de type langsteoth disposées à côté du verger d'agrumes du département des biotechnologies.



Figure 2.2 : Disposition des ruches (personnelle, 2020).

- **L'enfumeur** : l'utilisation de l'enfumeur sert à produire de la fumée pour réduire l'agressivité des abeilles et appliqué les traitements à base de fumée des plantes choisies.
- **Lève cadre** : sert à décoller les nourrisseurs et les cadres propolisés.
- **Combinaison** : pour éviter les piqûres des abeilles.
- **Les gants** : pour éviter les piqûres des abeilles

2.4.2.2. Matériel utilisé pour le diagnostic :

- **Les langes** : qui sont des plaques de longueur 35cm et de largeur 25 cm, inférieure à celle du plancher de la ruche, utilisé dans pour le, piégeage du varroa.



Figure 2.3 : Présentation d'un lange avec deux lanières de papier filtre (photo personnel, 2020)

- **La graisse** : elle est nécessaire pour enduire les langes sur lesquels tombent et s'engluent les parasites.
- **Papier filtre** : sur lequel on met de l'huile essentielle diluée.
- **des seringues.**

Matériel de laboratoire

- ❖ Clevenger
- ❖ Seringues
- ❖ Micro tubes eppendorf

- ❖ Balance de précision
- ❖ Spatule
- ❖ Eprouvette (500ml)
- ❖ Fiole
- ❖ L'eau distillé
- ❖ Erlenmyer
- ❖ Ballon et chauffe ballon
- ❖ Para films
- ❖ Becher 100ml
- ❖ Tween 80
- ❖ La plante (*Origanum vulgare* 100g)

2.5. Méthodes :

2.5.1. Méthodes d'extraction :

- **Préparation de la matière première :**

Prendre les feuilles d'*Origanum vulgare* afin de les peser : leur poids frais était de 100 g. Puis on commence à les faire sécher pendant une semaine pour obtenir un poids final sec (Fig 2.5).

Le but de ce séchage est l'obtention d'une grande quantité d'huile essentielle par rapport à l'hydrolat.



Figure 2.4: Feuilles d'*Origanum vulgare*

- **Hydro distillation :**

Introduire les feuilles dans un ballon et remplir à moitié d'eau distillée porté à l'ébullition pendant 2à3 heures dans l'hydro-distillateur. Sous l'action de la chaleur, les cellules sécrétrices de l'huile essentielle éclatent et libèrent des composés organiques volatils.

Les vapeurs qui sont obtenus sont hétérogènes (eau+molécules aromatiques), ils sont par la suite condensés en passant dans un serpentin du réfrigérant et redeviennent liquide et recueilli dans une ampoule à décanter à robinet (Khadri, 2009).

Par la suite on observe la condensation au niveau du réfrigérant et la formation de gouttelettes jaune, qui est d'abord plus légère que l'eau, mais qui devient plus pesante à mesure que la distillation avance.

A la fin on sépare l'huile de l'eau (hydrolat) pour la conserver.

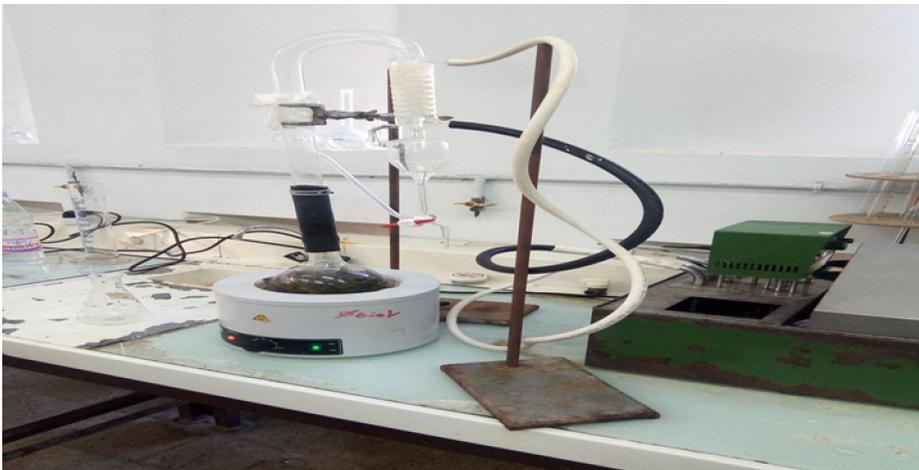


Figure 2.5 : Matériel (clévenger) d'hydro-distillation employé pour l'extraction de l'HE d'*Origanum vulgare*(photo personne ,(2020) .

2.5.3. Préparation des doses des huiles essentielles

Dans cette étape on va procéder en premier à une dilution de notre huile essentielle d'O.V par la suite une préparation des doses de cette dernière qui se déroule au niveau du laboratoire de biotechnologie végétale, département biotechnologie Université Blida 1.

Pour la préparation des dilutions d'huile essentielle, nous avons utilisé un tensioactif « le Tween 80 % à 1% » qui n'est pas pure mais mélanger à de l'eau distillé (solution mère) : la raison pour laquelle on utilise le tween c'est par ce qu'il est le moins toxique.

Les doses d'huile essentielle préparées dans des fioles jaugées sous agitation sont comme suit:

1. Préparé une solution mère :

On a préparé dans 500 ml d'eau, on met 1% de Tween 80% et agité avec l'agitateur.

2. Après l'agitation on prélève 100ml de cette solution et on le met dans :

- 1^{er} dose(D1) : 0,15 d'HE +100 ml d'eau distillée avec Tween.
- 2eme dose (D2) :0,25d'HE+ 100 ml d'eau distillée avec Tween.
- Témoin : 100 d'eau distillée avec tween sans l'HE.

2.4.4. Tests de toxicité sur les abeilles :

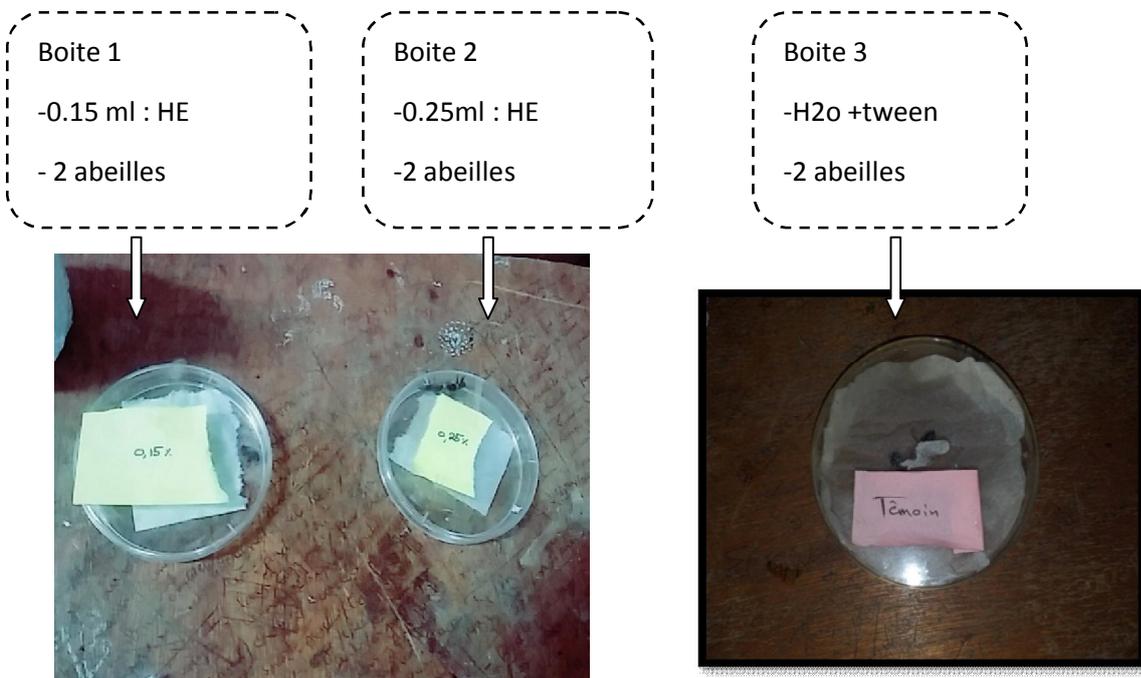


Photo personnel (2020)

photo personnel,(2020)

Ensuite, nous avons préparé des lanières en papier buvard de 18cm de long et de 5cm de largeur, imprégnées chacune par 1ml des différentes dilutions (D1, D2, Témoin) (Figure).



Figure 2.7 : Disposition de lanières en papier buvard portant le traitement, sur les langes graissées. (Photo personnel, 2020)

2.5. Présentation des lots expérimentaux :

Sur les ruches présentes infestées par *Varroa jacobsoni*, le protocole expérimental adopté a été effectué sur quatre lots (T : Témoin, D1 : Dilution 0.15%, D2 : Dilution 0.25%). chaque lot contient deux ruches.

Tableau 2.1: Le protocole expérimental de traitement.

Lots	Ruches	Type de traitement
T	R1	Témoin sans traitement
D1	R5	Traité par une dose de 0,15% d'huile essentielle.
D2	R10	Traité par une dose de 0,25% d'huile essentielle.

2.6. Méthode d'estimation du nombre de varroa dans la colonie :

Afin de recueillir les Varroas morts, nous avons appliqué la méthode de langes graissées mises sur le sol des ruches.

Ce choix repose sur un fait :

- ✓ Laver les plaques métalliques
- ✓ Sécher avec un papier absorbant
- ✓ Prendre petite quantité de graisse et lui chauffé à la paume des mains.
- ✓ Appliquer la graisse dans toute la surface des plaques surtout aux extrémités pour bien coller les bandes de papier filtre
- ✓ Applique 1ml de solution de 0.15% dans chaque bande
- ✓ La même chose pour la solution 0.25%
- ✓ Ouvrir à l'aide de lève cadre l'entrée de ruche et placentin délicatement une plaque dans chaque ruche
- ✓ Laisser les plaques pendant 7 jours
- ✓ Compter le nombre de parasites dans chaque plaque après chaque semaine

La majorité des Varroas qui vont mourir tomberont sur les langes et il sera facile de les dénombrer (Robaux., 1986)

Le comptage des Varroas a été réalisé deux fois par 15 jours, à raison d'une fois par semaine (7 jours) après chaque traitement. L'estimation se fait par une simple division de mortalité journalière, cette valeur multipliée par 90 jours (la durée maximale de vie de la femelle varroa en été). Ce qui nous permis d'obtenir le nombre approximatif de varroa existant dans la colonie.

3.1. Effet de teste de toxicité des huiles essentielles d'*Origanum vulgare* sur l'abeille *Apis mellifera*

Après 30 min d'observation, ce teste a montré que les différentes concertations (0.15 %et 0.25%) utilisées n'ont pas un effet toxique sur nos abeilles et ces dernières n'ont présenté aucune anomalie physique ou comportementale.

3.2. Estimation du taux d'infestation initiale des lots après le traitement par l'HE d'*Origanum vulgare*

Dans cette partie nous vous présentons la variation de la mortalité de varroa au niveau de deux ruches et(02) deux lots traités et non traitées par l'huile essentielle d'*Origanum vulgare*

Lots	Ruches	Type de traitement	Nbr de varroa	
T	R1	Témoin sans traitement		
D1	R5	Traité par une dose de 0.15d'HE	10	20
D2	R5	Traité par une dose de 0.25d'HE		

Les résultats obtenus montrent un pic pendant la 2eme semaine période ,qui correspond à l'émergence de jeunes abeilles de leurs cellules qui engendre la libération de jeunes varroas sensible.

- On observe que la mortalité la plus importante correspond à la ruche qui a un taux d'infestation élevé (R10, D2).
- L'effet acaricide le plus remarquable est observé chez la ruche n° 5
- La concentration 0.25% présente une efficacité remarquable par rapport à la concentration de 0.15%.

Conclusion

Depuis longtemps, la lutte contre la varroase est basée sur l'utilisation des acaricides de synthèse. L'usage de ces molécules chimique à cause des problèmes tel que les résidus de ces substances dans le miel et la cire, le blocage de la ponte et l'accroissement de la résistance du parasite.

Dans le présent travail, nous avons étudié l'effet d'origan *Origanum vulgare* sur le varroa de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa* dans les hautes montagnes de Hammam Melouane (Blida –Algérie).

En fin de compte, le traitement à base d'huile essentielle d'origan (*Origanum vulgare*) peut apparaître efficace dans nos conditions expérimentales, et sans effet néfaste sur le développement des colonies mérite d'être proposé comme un biocide contre le *Varroa jacobsoni*, c'est un traitement simple et naturel.

Référence bibliographique

• Référence bibliographiques

- **Adam F(1964)**-Ma méthoude d'apiculture .
- **Anderson D,Trueman Jwh (2000)**-*Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol.,P 24, 165-189.
- **Atlan, M. (1987)**. Les labiées : études botaniques, économiques, chimiques et pharmacologiques. Doctorat en pharmacie. Université de bordeaux II.
- **Beguin, p.1987**. **Apiculture** : Vers une lutte biologique contre varroa. Les quatre saisons du jardinage
- **Benhamouda K, 1989** – Situation sanitaire des colonies d'abeilles dans la Mitidja, cas de la varroase. Thèse ing. Agronomr I.N.A el Harrach.141p.
- **Belyagoubi L,2006**. Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures des détériorations des céréales. Thèse de doctorat. P41.
- **Bendahou M.,Muselli A., Dubois M.G., Benyoucef M ., Desjorbert J.M. , Bernandini A.F., Costa J.(2008)**. Antimicrobien activity and chemical composition of *origanum glandulosum* Desf. Essentialoil and extractobtained by microwave extraction: comparisonwithhydrodistillation.Food chemistry 106 :132-139.
- **Bendif, H. (2017)**. Caractérisation photochimique et détermination des activités biologiques in vitro des extraits actifs de quelques lamiacées : *ajugaiva (L)* Schreb., *Teucriumpolium L* Thymus munbyanussubsp. Coloratus (Boiss. &Reut.) Greuter&Burdet et *Rosmarin useriocalyx* Jord&fourr., thèse de doctorat , l'école normale supérieure de KOUBA-Alger, département des sciences naturelles , biotechnologie végétale ,P.26.
- **Bernad,N , 2014** :Comment débuter en apiculture .
- **Borneeck R.1991** : Maladies des abeilles en liaison avec la varrose. Santé de l'abeille n°126, p :12-15. p.

Référence bibliographique

- **Bowen-walker, p.I., Martin,S.J.Gunn ,A.1999.**the transmission of de forme dwing virus between honey bees(*apis mellifera L*) by the ectoparasitic mite *varroa jacobsoni* .j Invert Pathol.73 :101-106.
- **Bruneton j. ,1993 :** Pharmacognosie : phytochimie, plante médicinale.2ieme éd Tec.Doc., Lavoisier, Paris, France.
- **Carneiro de barrosJ., da Conceicao M., Gomes Neto N.,Vieira da costaa A., Siqueira J ., Diniz I ., Leit de Souza E.(2008).**Interference of *origanum vulgare L.* essential oil on the growth and some physiological characteristics of *Staphylococcus aureus* strainsisoated from foods –food science and technology 42(2009) 1139-1143.
- **CharriereJ.D.Dieteman V.,SchaferM,Dianat B.,Neumann P.et Galmanne P.,2011** :Guide de la santé des abeilles Ed .centre de recherches apic., stat .rech .Agroscopeliebled –posieux.p36.
- **Claire, W, Adrian ,2014 :** Abeilles (tout savoir sur l’apiculture) edit : Artenis.
- **ClevangerJ.F :1928:** Apparatus for the determination of volatile oil.J.amer .pharm .assoc .vol.17 :pp336-341.
- **Colin et al.,1983 :** Etude du premier foyer français de varroatose de l’abeille.bull.acad.vet .De France 56 :p89-93
- **Colin et al,(1990) :**essential oils of Labiatae for controlling honey bee varroosis.
- **Defavaux.,(1984).** Les acariens et les insectes parasites et prédateurs des abeilles *apis mellifera intermissa* en Algérie. Bull zool.agric InA n°8pp. ,13-21.
- **Delille I .2007.** Les plantes médicinales d’Algérie. Berti édition. Alger p 179.
- **Deysson,G.,(1965).** Eléments d’anatomie des plantes vasculaires. Société d’Edition d’Enseignement supérieur (SEDES), Paris, 226p.
- **Dauzart Albert, Dubois J ,Mitterand H :1971** –Nouveau dictionnaire et historique ,Libraire Larousse,1971.
- **Dubois et al, (2006) :** Etude chimique et biologique des huiles essentielles .
- **Eberhard T., Robert A., Annelise, L. (2005).** Plante aromatique, épics, aromates, condiments et huiles essentielles .362_365.

Référence bibliographique

- **Elabed D et KamboucheN., 2003** :les huiles essentielles Ed. Dar elgharb.
- **Ellis JD, Zettel Nalen CM (2010)**Varroa jacobsoni Adreson and Trueman(Arachnida :Acari : Varroidae).In : University of florida , document EENY6473.
- **Faucon, J, p.,1992** : Précis de pathologie, connaitre et traiter les maladies des abeilles Edit. FNOSAD 512p.
- **Fernandez N., Coineau Y. 2002** :Varroa, tueurs d'abeilles. Bien le connaitre, pour mieux le combattre. Edition Atlantic, Biarritz, France, 237p.
- **FigueredoG. (20 7)**. Etude chimique et statistique de la composition d'huile essentielles d'origans (*lamaiceae*) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne –Thèse, clermont – Ferrand, France.
- **Frée. J, B, 1987**:Pheromones of social bees. Chapman and hall.
- **Gilles M.,2012** : Blocage de ponte et sélection .la sante de l'abeille P 248.
- **Gonzelez –trujano,.E M. et al. (2007)** :evaluation of antioiceptive effect of *Romarin officinalis*L.usingthree diffèrent expérimental models in modents theopharmacol.111 :476-482.
- **Guignard, J.-L., Dupont, F. (2004)** :Botanique systématique moléculaire, 13ed Maisson Belgique, p234-237.
- **Henri, C.,2015** : le traité rustica de l'apiculture. Paris edi rustica.
- **Houle E., 2004** : les méthodes physiques en lutte intégrées contre la varrose : journée de champêtre en apiculture :04-09p .in <http://www.agriseau.eau>. Qc.ça.
- **JasseP.,1994**. L'abeille et la santé de l'homme, article de journal Belgique apicole ;115p in <http://www.beesfordevelopment.org>.
- **JeaneF, 1998** :Physiologie de l'abeille l'alimentation. Bulletin technique apicole 134p.
- **Joligart R,1996** : l'abeille éd 01 ;3p.
- **Kintzios Spiridon E.(2002)**.oregano : the genera *Origanum* and lippia (medicinal and aromatic plants – industrial profiles).Taylor & Francis .
- **Kralj et al (2006)**: Parasitic Varroa mites from newly emerged bees :Preferences forage – and function- specific adult bees (Hymenoptera:A

Référence bibliographique

- **Lardry J. et aberkorn V.**, l'aromathérapie et les huiles essentielles, kinésiste Rev 2007 ,(61). Pp :78-14
- **Le conte Y,2002** : Mieux connaître l'abeille. In Le traité rustica de l'apiculture paris. Rustica, p12-51.
- **Leite de souza E., de Barros J.C., de Olivaeira C.E., da canoeiceao M., (2009).** Influence of *origanum vulgare L.* essential oil on enterotoxin production , membrane permeability and surface characteristics of staphylococcus aureus international journal of foodmicrobiology 137(2010) 308-311.
- **Linnaeus T, 1758** : Mieux connaître l'abeille.
- **Lucienne Ali Delille., 2010** : les plantes médicinales d'Algérie p :186 .
- **Manohar. V.,Ingram.C., Gray. J.,Nadeem. A.,Talpur., Bobby W., Echard., Bagchi, D., harry G., Preuss., (2001).** Anti fungal activities of *origanum oil* against *Candida albicans*. molecular and (cellular biochemistry. volume 228, Pp 111-117.
- **Michel et Germaine., 1998** : Alchimiste-par-essence /article/elle Québec.
- **Nicolas Vidal Naquet.,2011** : Pathologie de l'abeille domestique d'élevage *apis mellifera L*
- **Paul, R. ,2011** : Apiculture mode d'emploi. editmrabout. Pris.
- **Peguin p.,1988** : l'apiculture biologique face au varroa. Nature et progrès n°123 :27_28.
- **Pierre J, p,2005** : Apiculture connaître l'abeille conduire le rucher
- **Quezel, P. et Santa, S., (1962-1963)** : Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques Tome 2, CNRS, paris. 1170p
- **Quizel P., Sania S. et Schotter O., 1963. nouvelle** : Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales tom III. Ed du centre national de la recherche scientifique. France pp767-770 ;819-822.
- **Raynaud, j., 2006** : Prescription et conseil en aromathérapie
- **Rhayour k.2002** : Étude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlie* et *Mycobacterium fortuitum*.

Référence bibliographique

Thèse doctorat en biologie cellulaire et moléculaire appliquée à l'environnement et la santé
université sidi Mohamed ben Abdellah p :170.

- **Richard H., 1992.**Epices et aromates. Paris, Lavoisier, 339p. (technique et documentation).
- **Ritter, W .1988:** *Varroa jacobsoni* in Europe. the tropic and subtropis .in africanizdhoneybees and bee mites.
- **Roubeau P., 1986** – Varroa et varroatoose. Edition Oppida, 238p57-
- **Sahin F., Gulluce, M., Daferera, D., Sokmen, A., Sokmen, M., Polissiou,M.Agar,G.etOzer, H. (2004).**Biological activités of the essential oïl and méthanol extract of *Origanum vulgare* sp.vulgar in the EasternAnatoliaregion of Turkey. Food control .15 :549-557.
- **Schaker , M., 2008** - A Spring without Bees How Colony Collapse Disorder Has Endangered Our Food Supply. Guilford, The Lyons Press , 292p
- **Sharma S., SangawanN.S., Sangwan R.S., 2003.**Devalopmental process of essential oil.
- **Mark L(1993),**
- **Wendling .(2012)** varroa destructor (Andreson and Truman,2000), un acarien ectoparasite de l'abeille domestique *apis mellifera Linnaeus*,1978,Reveue bibliographique et contribution à l'étude de sa reproduction .Thèse de doctorat vétérinaire ,faculté de Médecin,Créteil,190p.
- **Winston ML (1993)**-la biologie des abeilles.traduit de l'anglais par G.lambermont.Edition FrisonRoche,Paris. 276 pages.

Ressources électroniques

- [www.biolib .de](http://www.biolib.de)
- www.leaderplant.com
- <https://www.passeportsante.net>
- ww.terresacree.org