

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche
Scientifique**

UNIVERSITE SAAD DAHLAB_BLIDA 1



Faculté Des Sciences De La nature Et de La vie

Département biotechnologie végétal et amélioration des plantes

**Mémoire de projet de fin d'étude En vue d'obtention du diplôme de
master.**

Option : Biotechnologie végétal.

**Etude biologique de quelques concentrations de
l'huile essentielle d'*Artemisia vulgaris* sur le varroa
jacobsoni.**

Réalisé par :

TIKOURT Yasmine.

KADI Mounira.

Promotrice : DJ.kebour.

Président : Boutahraoui.

Examineur : M.Abbad

Année Universitaire 2019/2020

Remerciements

Tout d'abord, louange à « Allah » qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et m'a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.

Je veux exprimer par ces quelques lignes de remerciements, ma gratitude envers tous ceux, qui par leur présence, leur soutien, leur disponibilité et leurs conseils, m'ont permis de réaliser ce travail.

Je commence par remercier DR KEBOUR et M YOUCEF GHRIBI m'a fait l'honneur d'être mon encadrant qu'il nous ait fait en dirigeant ce travail, pour ses aides, ses conseils, tout au long de l'élaboration de ce modeste travail.

Enfin, je ne peux achever ce mémoire sans exprimer ma gratitude à tous les professeurs de Biotechnologie végétal pour leur dévouement et leur assistance tout au long de mes études universitaires.

Un grand merci à tous.

Dédicace

Ce résultat, fruit de plusieurs années d'études, d'effort pour lesquelles le mérite revient d'abord à ceux qui m'ont donné la vie et m'ont accompagné durant mon cursus. Cet espace est très limité pour exprimer ma gratitude, et mes pensées très fortes pour eux, pour avoir été toujours présent dans ma vie tout en partageant les moments de joie et de peine.

Je dédie ce modeste travail à :

- Aux êtres les plus chers, les plus proches de moi que moi-même : à mes parents
- A mon père qui était mon exemple et le reste pour toujours que Dieu te protège.
- A la femme la plus merveilleuse au monde, tu as pris soin de moi, tu m'as comblé d'amour et de tendresse, depuis naissance et c'est grâce à toi que j'ai pu devenir ce je suis, je te remercie maman, je t'aime et que Dieu te garde pour moi.
- A mes chères frères et sœurs.
- A tous ceux qui m'ont soutenu dans mon travail de près ou de loin.

Sommaire

INTRODUCTION	Error! Bookmark not defined.
1 Généralités sur les abeilles	1
1.1 Définitions	1
1.2 Systématique des abeilles	1
1.3 Morphologie de l'abeille	2
1.3.1 La tête	2
1.3.2 Le thorax	2
1.3.3 L'abdomen	3
1.4 Anatomie et physiologie de l'abeille	3
1.4.1 La reine	3
1.4.2 L'ouvrière	3
1.4.3 Le mâle	3
1.5 La colonie	4
1.5.1 Cycle de la colonie	4
1.6 Produits de la ruche	5
1.6.1 Le miel	5
1.6.2 Le pollen	6
1.6.3 La gelée royale	6
1.6.4 La cire	6
1.6.5 La propolis	6
1.6.6 Le venin	7
2. ETUDE DE LA VARROASE	7
2.1 Généralités	7
2.2 Systématique du varroa	7
2.3 MORPHOLOGIE ET ANATOMIE DU VARROA	8

2.3.1 Morphologie externe.....	8
2.3.1.1 varroa femelle	8
2.3.1.2 varroa male.....	8
2.3.2 Anatomie interne	9
2.3.2.1 Le tégument	9
2.3.3.4 L'appareil digestif.....	9
2.4 La dynamique du varroa.....	10
2.4.1 Cycle évolutif	10
2.4.2 Conclusion	11
2.5 Facteurs favorisant l'extension du varroa.....	11
3. Moyens de lutte contre varroa	12
3.1 Introduction	12
3.2 Méthode de dépistage simplifié.....	12
3.3 Test à l'acide formique	12
3.4 Moyens de lutte biologique	13
3.4.1 Application des acides organiques	13
3.4.3 Acide oxalique et acide lactique.....	13
Chapitre II L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA VULGARIS.....	14
1. Introduction.....	Error! Bookmark not defined.
2. Définitions et classifications.....	15
3. Artemesia vulgaris L	15
3.1 Généralités.....	15
3.2 Origine.....	16
3.3 Synonymes	16
4. Description botanique	16
5. Répartition géographique.....	17
5.1 Local.....	17
6. L'intérêt de la plante	18

6.1 Industriel.....	18
6.2 Usage culinaire.....	18
6.3 Usage medicinale	19
6.4 Usage traditionnel	19
7.1 UTILISATION INTERNE.....	19
7.2 UTILISATION EXTERNE.....	19
8. Composition de l'armoise.....	20
8.1 Parties utilisées.....	20
8.2 Principes actifs	20
9. Séchage et conservation des plantes	20
9.1 Séchage.....	20
9.2 Conservation de la plante	20
2 Les huiles essentielles	22
1. Généralité	23
2. Procédés d'extraction.....	23
3. Définition	23
4. Principaux paramètres d'extraction	24
4.1 Extraction de l'huile essentielle à partir de l'écorce	25
4.2 Extraction à partie des fruits entiers	25
4.3 L'extraction par le CO2 supercritique (CO2)	25
4.4 Méthodes d'extraction à froid	26
4.5 Extraction par Détente Eclair (Flash-Détente)	26
5. Paramètres influençant à la composition quantitative et qualitative des huiles essentielles	27
5.1 Facteurs intrinsèques	27
5.2 Facteurs extrinsèques	27
6. Composition chimique de l'huile essentielle de l'Ah	28
7. Domaine d'utilisation des huiles essentielles	28
7.1 Phytothérapie.....	29

7.2 Utilisation en aéro-ionisation (désinfection de l'air)	29
7.3 En parfumerie ou cosmétologie.....	29
8. Rôles des huiles essentielles	30
9. Mode d'emploi des huiles essentielles	30
9.1 La voie interne.....	30
9.2 La voie orale.....	30
8.3 La voie externe	31
8.3.1 La voie cutanée	31
8.3.2 Le bain	31
8.3.3 Frictions	31
8.3.4 Rinçages et gargarismes	31
9. La toxicité des huiles essentielles	31
10. Conservation des huiles essentielles	32
11. Les avantages et les inconvénients des techniques d'extractions.....	32
12. L'utilisation des huiles essentielles	34
12.1 Extraction par macération (tiges et racines).....	34
12.1.1 les tiges	34
12.1.2 Les racines	34
chapitre 3 matériel et méthode	
I .1. Objectif du travail.....	38
I.2. Etude de l'efficacité d'huile essentielle d'armoise sur le varroa Jacobsoni parasite d'Apis Mellifera Intermissa	38
I.2.1.Présentation de la zone d'étude	38
I.2.1.1. Critères de choix du site	38
I.2.1.2. Présentation du site.....	39
I.2.1.3. Les conditions de travail.....	39
I.2.2. Matériel biologique	39
I.2.2.1. Matériel animal.....	39

I.2.2.1.1. Les abeilles (l'espèce hôte de l'acarien)	39
I.2.2.1.2. Le parasite	41
I.2.2.2. Matériel végétal	42
3.2...2 I.2.2.2.1. L'huile essentielle	42
I.2.3. Matériel non biologique	42
I.2.3.1. Matériels apicoles	42
I.2.3.2 Matériel de laboratoire.....	43
L'eau.....	43
I.2.4. Méthode.....	43
I.2.4.1. Méthodes d'extraction	43
I.2.4.3. Préparation des doses des huiles essentielles	44
I.2.4.4. Présentation des lots expérimentaux.....	45

Résumé

L'élevage des abeilles promet la prospérité de tous les habitants d'un pays. L'objectif le plus important de l'apiculture n'est pas l'obtention de miel et de cire, mais la fécondation des fleurs et l'obtention de récoltes abondantes. L'état doit disposer d'un cheptel d'abeilles permanent. Mais les abeilles ne vont pas très bien, les pertes sont considérables. Cet insecte précieux, subit des attaques parasitaire féroces qui nuisent à sa santé et son existence; ceci est devenue inquiétant depuis quelques années quand leur taux de mortalité a atteint 30 à 35%, taux anormalement élevé ; et qui peut atteindre dans certains cas les 50% de pertes en périodes hivernales et 30% à 40% de pertes en période printanières (Boucher, 2009).

Une conjoncture de plusieurs facteurs semble expliquer ce problème, mais l'on pointe en première ligne les aléas climatiques (chute des températures, neige et sécheresse) et la maladie parasitaire engendrée par le varroa agent de la Varroase . Cette dernière causée par l'acarien *Varroa jacobsoni* qui est considéré actuellement à juste titre, par tous les apiculteurs, comme étant le parasite le plus dangereux de l'abeille domestique *Apis mellifera*. Il cause alors des pertes énormes en réduisant la quantité de la production apicole.

Mot clés : abeilles (*Apis mellifera*) l'apiculture miel cire varroa la varroase varroa jacobsoni

ABSTRACT:

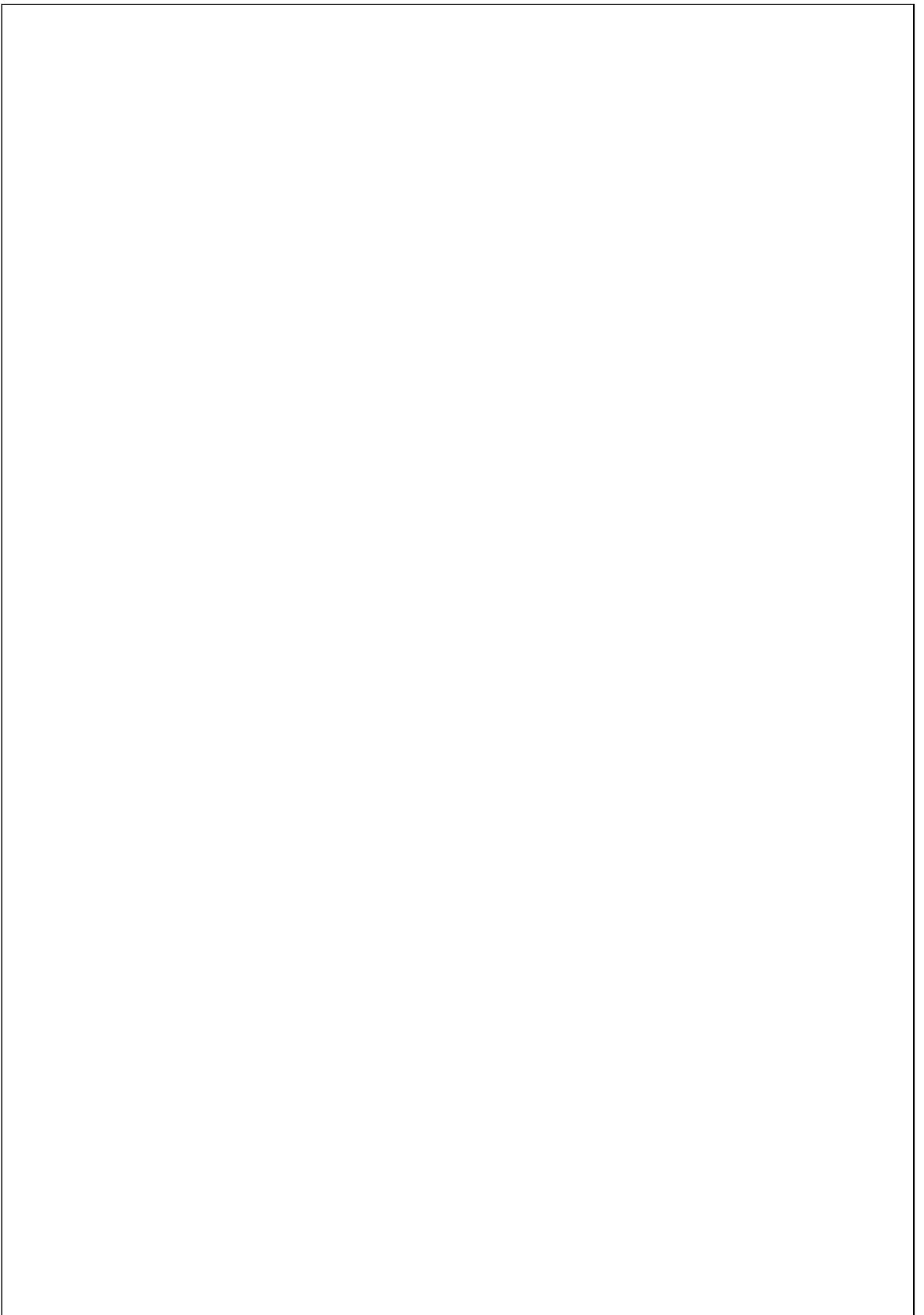
Raising bees promises prosperity for everyone in a country. The most important goal of beekeeping is not to obtain honey and wax, but to fertilize flowers and obtain abundant crops. The state must have a permanent bee population. But the bees are not doing very well, the losses are considerable. This precious insect undergoes ferocious parasitic attacks which harm its health and its existence; this has become worrying in recent years when their mortality rate has reached 30 to 35%, an abnormally high rate; and which can reach in some cases 50% of losses in winter periods and 30% to 40% of losses in spring period (Boucher, 2009). A conjuncture of several factors seems to explain this problem, but the climatic hazards (falling temperatures, snow and drought) and the parasitic disease caused by the varroa agent of varroasis are highlighted in the first line. The latter caused by the mite *Varroa jacobsoni* which is now rightly considered by all beekeepers to be the most dangerous parasite of the honey bee *Apis mellifera*. It then causes enormous losses by reducing the quantity of beekeeping production. Keywords: bees (*Apis mellifera*) beekeeping honey wax varroa varroase varroa jacobsoni.

ملخص

تربية النحل تعد بالازدهار للجميع في بلد ما. الهدف الأهم لتربية النحل ليس الحصول على العسل والشمع ، ولكن لتخصيب الزهور والحصول على محاصيل وفيرة. يجب أن يكون لدى الدولة نحل دائم. لكن النحل لا يعمل بشكل جيد ، والخسائر كبيرة. تتعرض هذه الحشرة النقيسة لهجمات طفيلية شرسة تضر بصحتها ووجودها. أصبح هذا الأمر مقلقاً في السنوات الأخيرة عندما وصل معدل وفياتهم إلى 30 إلى 35 ٪ ، وهو معدل مرتفع بشكل غير طبيعي ؛ والتي يمكن أن تصل في بعض الحالات إلى 50٪ من الخسائر في فترات الشتاء و 30٪ إلى 40٪ من الخسائر في فترة الربيع (Boucher، 2009).

يبدو أن مجموعة من العوامل المتعددة تفسر هذه المشكلة ، ولكن يتم إبراز المخاطر المناخية (انخفاض درجات الحرارة والتلوج والجفاف) والمرض الطفيلي الناجم عن عامل الفاروا من الفاروا في السطر الأول. هذا الأخير الناجم عن سوس *Varroa jacobsoni* والذي يعتبره كل مربى النحل عن حق أنه أكثر الطفيليات خطورة في نحل العسل *Apis mellifera*. ثم يتسبب في خسائر فادحة عن طريق تقليل كمية إنتاج تربية النحل.

الكلمات الرئيسية: النحل (*Apis mellifera*) شمع العسل فاروا فاروايز فاروا جاكوبسوني.



INTRODUCTION

L'Algérie, de part sa position géographique, présente une large gamme d'étages bioclimatiques, induisant une biodiversité de plantes utilisées comme condiments, aliments naturels et pour des buts thérapeutiques. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve l'armoise

L'abeille (*Apis Mellifera*) est un insecte social hyménoptère vivant en colonies et produisant la cire et le miel. Cette définition ne rend que partiellement compte de l'intérêt des abeilles pour l'homme. Le rôle économique de l'abeille, de tous temps et sous toutes les latitudes, se situe à deux niveaux distincts. En agronomie, une meilleure pollinisation assurée par les abeilles va augmenter le rendement quantitatif, mais aussi qualitatif (FREE, 1970).

Les abeilles, ces « pharmaciennes ailées » nous offrent un produit à la fois agréable à la vue, au goût et à l'odorat, un aliment merveilleux et un médicament délicieux complètement naturel (Donnadieu, 2003).

La production de miel est de l'ordre de 30 000 tonnes par an. Elle est inférieure aux besoins de la consommation locale (Habib S, 2009).

La varroatose de l'abeille *Apis mellifica* demeure toujours une préoccupation majeure pour les apiculteurs, malgré l'efficacité de certains traitements. Certaines données scientifiques récentes sur la pathogénie de la parasitose montrent l'existence de lésions histologiques et de modifications hémolympheales graves chez l'abeille. La fréquence des maladies associées ou secondaires à cette parasitose et l'augmentation des potentialités reproductrices de l'acarien assombrissent le pronostic de la parasitose et provoquent souvent la mort de la colonie à des périodes critiques. L'époque du traitement et la conduite du rucher doivent être revues à la lumière de ces éléments nouveaux.

Chapitre 1 :L'abeille.

Chapitre 1: L'abeille

1 Généralités sur les abeilles

1.1 Définitions

L'évolution des abeilles est liée à l'apparition et à l'évolution des plantes à fleurs (angiospermes) qui produisent du nectar et du pollen. L'apparition de l'abeille est liée à l'apparition des plantes à fleurs.

Il existe près de 950 races d'abeilles, la seule vivant en colonie étant l'*Apis Mellifera*. C'est celle que l'on connaît le mieux, puisqu'elle nous sert à récolter le miel, c'est l'abeille qui fait tout le travail. L'apiculteur accompagne ses colonies et récolte sa part de miel à la fin de la saison.(Christine & Bernard NICOLLET, 1990).

Les ruches telles que nous les connaissons ont une centaine d'année, mais les interactions entre l'abeille et l'homme sont bien plus éloignées. Les premières peintures rupestres témoignant d'une interaction homme/abeilles datent de 10 000 ans(Christine & Bernard nicollet, 1990) .

1.2 Systématique des abeilles

"D'après Christine & Bernard nicollet , 1990".

- ✚ **Règne** : animalia.
- ✚ **Embranchement** : arthropoda.
- ✚ **Sous-embranchement** : hexapoda.
- ✚ **Classe** : insecta.
- ✚ **Sous-Classe** : pterygota.
- ✚ **Ordre** : hymenoptera.
- ✚ **Genre** : apis.
- ✚ **Sous-genre** : mellifera.

Le cheptel apicole algérien est constitué de deux races:

- *Apis mellifera* -intermissa, dite « abeille tellienne » ou « abeille noire du Tell ».
- *Apis mellifera*-sahariensis, encore appelée « abeille saharienne » implantée au Sud Ouest de l'Algérie (Béchar., Ain Sefra), Abdelguerfi et al,(2003).

Chapitre 1: L'abeille

1.3 Morphologie de l'abeille

Le corps de l'abeille est divisé en plusieurs segments (figure 1). On distingue facilement trois parties, caractéristiques de la classe des insectes, composant le corps de l'abeille : la tête, le thorax et l'abdomen.

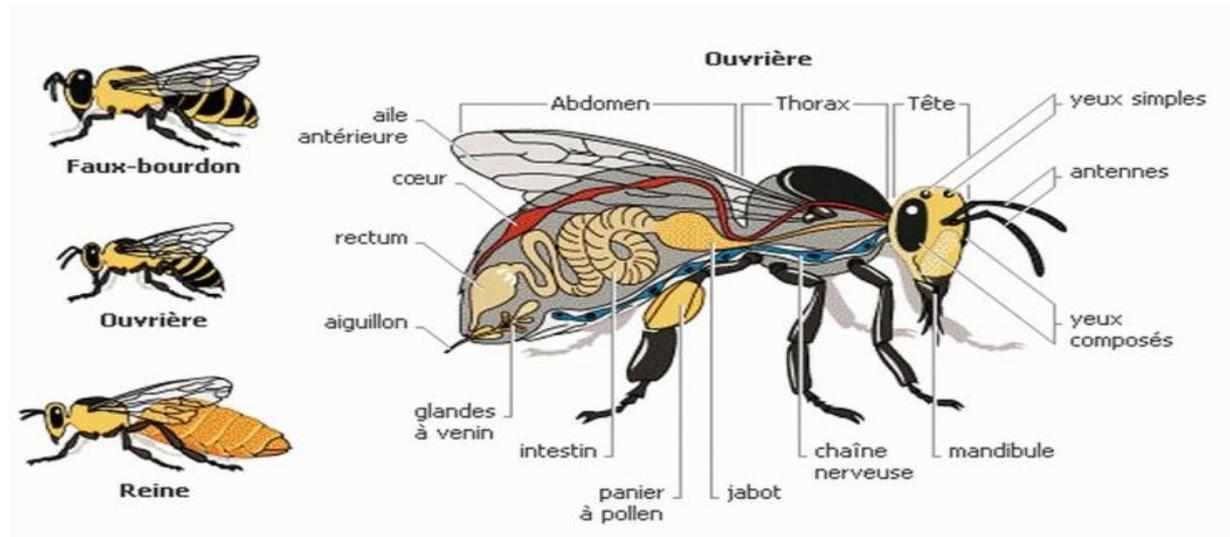


Figure 1 : Schéma d'une ouvrière (honey-bee-biology). (Hannebelle ., 2010).

1.3.1 La tête

La tête comporte les pièces buccales, les glandes associées et les pièces sensibles majeures: les yeux, les antennes et les poils sensitifs.

Les yeux et les mâchoires de l'ouvrière sont particulièrement développés.

1.3.2 Le thorax

Le thorax est divisé en 3 segments, dont le 1er s'appelle le propodeum.

Chaque segment porte une paire de pattes. Les 2e et 3e segments portent chacun une paire d'ailes.

La fonction principale du thorax est donc locomotrice. En effet, c'est là que se trouvent les principaux muscles du vol et de la marche. Le thorax s'occupe également de fonctions plus spécialisées comme la collecte du pollen. (Biri, 2010 ; Le conte, 2004)

Chapitre 1: L'abeille

1.3.3 L'abdomen

L'abdomen comporte 7 segments visibles et contient les organes internes ainsi que le dard. Deux segments supplémentaires peuvent être trouvés (avec l'aiguillon ou les organes reproducteurs) mais ils sont très petits.

Chaque segment comporte une plaque dorsale et une plaque ventrale reliées par des membranes. Ceci permet l'expansion de l'abdomen quand l'abeille est gorgée. Dans l'abdomen, on retrouve :

- La plupart des organes.
- Quelques glandes.
- L'aiguillon à l'extrémité.

1.4 Anatomie et physiologie de l'abeille

L'abeille domestique possède une biologie bien particulière, due à son comportement social et sa co-évolution avec les plantes à fleurs. Il existe des différences marquées entre les trois castes d'abeilles.

1.4.1 La reine

Ses principales fonctions sont la ponte des œufs et la régulation des activités de la colonie par sécrétion de phéromones produites par les glandes mandibulaires (stimulation de la production de cire, inhibition de la construction d'alvéoles royales, inhibition du développement ovarien des ouvrières). Elle est facilement reconnaissable par son abdomen et son thorax plus développés que ceux des ouvrières.

1.4.2 L'ouvrière

Le rôle d'une ouvrière est défini selon son âge. Une ouvrière passera donc 21 jours à naître, puis 21 jours dans la ruche, et enfin 21 jours hors de la ruche. En hiver, sa durée de vie est plus longue, de 4 à 5 mois.

1.4.3 Le mâle

Ils se caractérisent par un corps massif (diamètre thorax de 5,5 mm) et peuvent atteindre 12 à 14 mm de long. Ils pèsent entre 196 et 225 mg (Wendling, 2012). Ils sont dépourvus de dard, de plaques cirières et du système collecteur de pollen de la troisième paire de pattes. En revanche, leurs yeux composés sont nettement plus développés. Sont inexistantes au printemps. Servent principalement à la fécondation, et à réguler la

Chapitre 1: L'abeille

température de la ruche. A la fin de l'été, ils sont tués par la colonie. Leur durée de vie est de 3 à 4 mois.

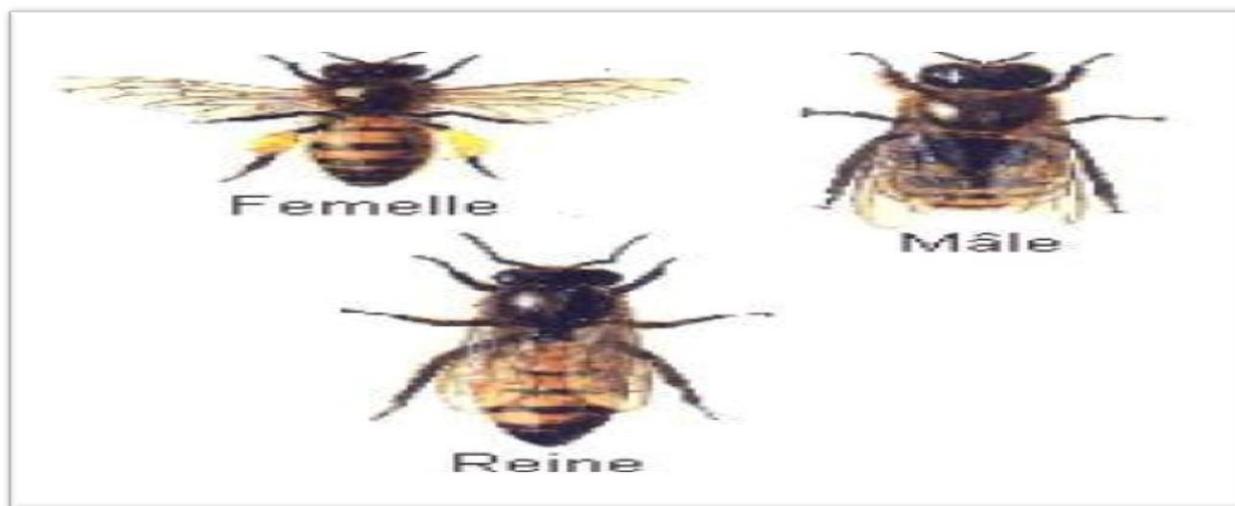


Figure 02 : Les acteurs de la ruche (Adjimis, 2011)

1.5 La colonie

Les abeilles vivent en colonie. Elles forment une société très organisée, un peu comme une grande entreprise. Autour de la reine, dont la tâche unique est de pondre et pondre encore, jusqu'à 50 000 ouvrières s'activent avec ardeur. Dans la ruche, seules les quelques centaines de faux-bourdons paressent ! Durant leur existence, les abeilles exercent jusqu'à sept fonctions différentes nettoyeuse, nourrice, architecte, manutentionnaire, ventileuse, gardienne et butineuse Une colonie consommera 40 kilos de miel en une année. le pollen est la source de protéine de la ruche. Généralement utilisé pour le couvain, plus il entre, plus le couvain est vaste. Le nectar (et le miellat de pucerons) est un produit énergétique composé à 80% d'eau. Il est séché et travaillé, puis operculé lorsqu'il atteint environ 20% d'eau. La propolis est utilisée pour colmater et assainir la ruche. La ruche consomme environ 60 litres d'eau par an. La colonie aime l'eau chargée en sels minéraux.

1.5.1 Cycle de la colonie

On appelle ainsi les principales étapes qui déterminent le développement de la colonie (récoltes et ponte de la reine). Ce cycle dépend intimement des saisons, de l'environnement floral et agricole. La base de l'alimentation de la colonie étant le pollen et le nectar, il est donc principalement lié à la quantité et la qualité de la flore mellifère.

Chapitre 1: L'abeille

On comprend là l'importance de la gestion florale et de l'usage des pesticides en agriculture (herbicides pour les fleurs, insecticides pour les abeilles).

Ce cycle est « parallèle » à l'activité reproductrice de la reine et à la présence de couvain. Selon la saison, on distingue les abeilles (ouvrières) d'été et les abeilles (ouvrières) d'hiver. Les premières naissent au printemps et en été, participent au développement de la colonie et à la préparation au passage de l'hiver (récolte et stockage des réserves). Leur espérance de vie est de 5 à 6 semaines en moyenne. Les secondes naissent en fin d'été, à l'automne ou en début d'hiver et permettent la survie de la colonie. Leur espérance de vie peut être de six mois. Selon les souches d'abeilles, la géographie, le climat, les cycles seront différents.

Après l'hivernage, en janvier, la colonie commence à se développer avec la reprise de la ponte,

- Fin juillet, début août, la population commence à décroître en même temps que la floraison,

- Fin août, début septemb

re, on constate une reprise de ponte liée par exemple à la floraison du lierre qui va permettre la mise en route du couvain d'abeilles d'hiver.

La population de la colonie d'abeille est donc caractérisée au printemps par une explosion démographique. A l'automne, la population a régressé et la naissance d'abeilles d'hiver, « de qualité » ayant des particularités physiologiques (corps gras, zones de réserve, bien constitués) permettront à la colonie de passer l'hiver.

1.6 Produits de la ruche

1.6.1 Le miel

Le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce *Apis mellifera* à partir de nectars floraux et de miellat. La composition du miel lui permet théoriquement d'avoir des propriétés intéressantes, Notamment pour une utilisation en médecine humaine : antibactérienne (effet osmotique du sucre, pH acide du miel, libération de peroxyde d'hydrogène), anti-inflammatoire (effet osmotique, antioxydant), stimulante de la cicatrisation (effet osmotique, effet hygroscopique), débridant (relative

Chapitre 1: L'abeille

humidité) et adoucissante (très peu cytotoxique : faible libération de peroxyde d'hydrogène). (bruneau, 2004).

1.6.2 Le pollen

Riche en protéines, il sert de nourriture aux larves. Plus les abeilles auront accès à une gamme de fleurs variée, plus le pollen sera riche et plus la ruche se développera rapidement.

Le pollen est aussi un élément essentiel à la reproduction des plantes. Le pollen contient la semence mâle qui doit entrer en contact avec un ovule d'une fleur située sur une autre plante pour qu'il y ait fécondation. (bruneau, 2004)

1.6.3 La gelée royale

La gelée royale est la substance la plus élaborée de la ruche et la clé du développement de la colonie. Contrairement à ce que beaucoup pensent, la gelée royale n'est pas un miel amélioré. Sa fabrication par les abeilles n'a d'ailleurs rien à voir avec celle du miel puisqu'elle est produite directement par des glandes spéciales présentes chez les abeilles nourrices.

1.6.4 La cire

La cire est produite par l'abeille ouvrière âgée d'environ 12 jours. Ce n'est pas une substance que l'abeille récolte dans la nature. ce sont les glandes cirières des abeilles qui produisent la cire. Elle est émise sous forme de petites écailles, auxquelles l'abeille ajoute de la salive avant de malaxer le tout avec ses mandibules. La cire est un mélange complexe de composés organiques dans lequel plus de 300 constituants chimiques ont été identifiés. La cire est utilisée en bougie, dans des produits de protection des surfaces (meubles, maisons, chaussures) ou en cosmétique.

1.6.5 La propolis

La propolis est une substance résineuse qui sert à calfeutrer et consolider la ruche. Elle sert donc à protéger la ruche et les abeilles des agressions extérieures. ses vertus antiseptiques sont utilisées depuis très longtemps par l'homme pour se soigner. Elle est collectée dans la ruche en grattant la périphérie de certains cadres où les abeilles la stockent. Utilisée propolis brute, en gomme à mâcher ou en sirop, elle soigne notamment les maux de gorge. (bruneau, 2004).

Chapitre 1: L'abeille

1.6.6 Le venin

Beaucoup moins connu que les autres produits de la ruche, le venin est étudié par les chercheurs en médecine pour son action remarquable sur les rhumatismes. Le venin des abeilles est aussi utilisé par l'industrie chimique.

Seuls les individus femelles sont pourvus d'un appareil vulnérant et synthétisent donc du venin. Une poche spécifique leur permet de stocker jusqu'à 150 µg pour une ouvrière mature et jusqu'à 700 µg pour une reine. C'est un liquide incolore, à forte odeur amère, qui rend les abeilles agressives. Le mode de vie d'*Apis mellifera* définit un supra-organisme qu'est la colonie.

2. ETUDE DE LA VARROASE

2.1 Généralités

Le Varroa a été découvert pour la première fois en Inde (sur l'île de Java) par JACOBSON en 1904, et décrit par le hollandais oudemans d'où le nom scientifique : *Varroa jacobsoni* oudemans. L'hôte d'origine de Varroa est l'abeille d'Asie *Apis cerana*, qui n'avait initialement pas de zone de contact avec l'abeille européenne *Apis mellifera*. Le développement de la transhumance des colonies d'abeilles a permis un contact artificiel entre les espèces *Apis cerana* et *Apis mellifera*, puis le passage de Varroa sur *Apis mellifera*.

Suite à l'analyse génétique de l'ADN des Varroa, les chercheurs ont constaté que le Varroa présent sur les abeilles était légèrement différent du Varroa mis en évidence dans sa zone d'origine. Sachant cela, les chercheurs ont dû lui trouver un nouveau nom (*Varroa destructor*). C'est de là que vient cette modification. Si le nom a changé, le Varroa reste pourtant bien le même (anonyme, 2003).

2.2 Systématique du varroa

Selon Andreson et Truman (2000), acarien appartient au :

- ✚ **Règne** : Animal.
- ✚ **Sous règne** : Métazoaires.
- ✚ **Embranchement** : Arthropodes.
- ✚ **Sous embranchement** : Chélicérates.
- ✚ **Classe** : Arachnides.
- ✚ **Ordre** : Gamazidas.

Chapitre 1: L'abeille

✚ **Famille** : Varroadaes.

✚ **Genre** : Varroa.

✚ **Espèce** : Varroa jacobsoni.

2.3 MORPHOLOGIE ET ANATOMIE DU VARROA

2.3.1 Morphologie externe

Varroa destructor présente un dimorphisme sexuel très marqué à l'état adulte ; la femelle étant presque deux fois plus grande que le mâle. Cette dernière, forme de résistance et de dissémination, est facilement observable sur le corps des abeilles adultes tandis que le mâle et les formes immatures (formes larvaires et nymphales) sont cachés dans le couvain operculé (Lhomme, 1990).

2.3.1.1 varroa femelle

Visible à l'œil nu, la femelle a un corps de forme ellipsoïdale, plus large que long : en moyenne 1,1 mm de longueur pour 1,6 mm de largeur. sa couleur fonce et prend un teint rougeâtre chez les individus les plus âgés. Sa cuticule, durcie par une protéine, la sclérotine, est divisée en plaques appelées sclérites. Souvent couverts de poils, ces sclérites sont unis par un tégument souple nommé membrane interscutellaire, qui permet l'articulation des sclérites entre eux. (Fernandez et Coineau2002).

2.3.1.2 varroa male

Le mâle de V. destructor a seulement un rôle de reproduction. Il a une forme de corps sphérique et couleur blanchâtre, il est plus petit que la femelle (environ 0,8 mm de diamètre). Il a un corps mou, très similaire à la phase immature de la femelle du varroa (Figure 3). Les mâles ont une vie très courte: ils ne sont pas en mesure de survivre à l'extérieur du couvain operculé, en fait, ils meurent en quelques jours.



Figure (3) : Morphologie d'un varroa mâle (Jacopo werther, 2010)

2.3.2 Anatomie interne

2.3.2.1 Le tégument

Le tégument est formé d'une couche cellulaire, l'épiderme, et d'une couche non cellulaire, la cuticule, sécrétée par la première. Il présente un nombre important de fonctions : exosquelette, support pour l'insertion des muscles, rôle dans l'imperméabilité et le bilan d'eau.

2.3.2.2 Le système nerveux

Le cerveau, est traversé par l'œsophage. Il est composé de plusieurs ganglions indissociables formant deux masses, une sous-œsophagienne et une sus-œsophagienne plus petite, reliées entre elles par un anneau périœsophagien .La masse sous-œsophagienne est composée de la paire de ganglions des palpes, des quatre paires de ganglions des pattes- et des deux paires de ganglions de l'opisthosome (ces derniers ne formant qu'une seule masse fusionnée, difficilement individualisable). (fernandez et coineau, 2002).

2.3.2.3 Le système respiratoire

Le système respiratoire est constitué d'un réseau de trachées qui, d'un côté se ramifient en trachéoles, et de l'autre, s'abouchent à l'extérieur par deux stigmates, prolongés par un péritrème, situés ventro-latéralement aux coxae des pattes III et IV (fernandez et coineau, 2002).

2.3.3.4 L'appareil digestif

La première phase digestive est extra-orale par injection de la salive à l'intérieur de la plaie. Le système salivaire est composé de deux paires de glandes salivaires, une

Chapitre 1: L'abeille

antérodorsale et une qui s'étend des pattes II à IV .Le système post-oral qui prend le relais est divisé en trois segments du fait d'origines embryologiques différentes ; l'intestin antérieur (pharynx et œsophage), l'intestin moyen (ventricule, colon et post-colon) et l'intestin postérieur (atrium anal)

2.4 La dynamique du varroa

2.4.1 Cycle évolutif

Le cycle de Varroa se fait dans la cellule après operculation. C'est donc un parasite de l'adulte et du couvain dont la présence est nécessaire pour son développement. Seule la femelle est hématophage, quand au mâle on ne sait pas s'il se nourrit. Il ne sert qu'à la reproduction (c'est déjà pas mal!).

-La femelle Varroa fondatrice va entrer dans les cellules d'ouvrières ou de faux bourdons au stade larvaire juste avant l'operculation et s'immerge dans la gelée larvaire, pour se cacher des abeilles ouvrières nettoyeuses, nourricières et cirières.

-Juste après l'operculation, la femelle va se nourrir sur et de la larve.

-60 à 70 heures après l'operculation, le premier œuf est pondu: c'est généralement un mâle (haploïde). -Puis la femelle fondatrice pond entre 4 et 6 œufs femelle en fonction de la cellule où elle se trouve.

- 3 à 4 dans les cellules de couvain d'ouvrière (+1 mâle).
- 5 ou 6 dans les cellules de couvain de faux-bourdon (+1 mâle).

Il y a eu une adaptation de Varroa au cycle de Apis mellifera. Le couvain de faux bourdon étant operculé plus longtemps (14,5 jours) que celui des ouvrières (12 jours), la ponte de Varroa s'est adaptée à ce caractère physiologique en s'optimisant et donc en augmentant sa fertilité dans les cellules mâle.

-Le développement de l'œuf à l'adulte se fait dans la cellule operculée. Les différents stades sont:

- Œuf (24 heures) .
- Protonympe libre (30 heures) et première mue (24 heures).
- Deutonympe(48 à 60 heures).

Chapitre 1: L'abeille

- Adulte après une mue imaginale (24 heures).

Ce développement dure environ 134 heures pour le mâle et 154 pour la femelle. - Le mâle Varroa va s'accoupler avec ses sœurs dans la cellule sous l'opercule. Les femelles vont remplir leur spermathèque puis elles ne s'accoupleront plus.

-Lorsque l'abeille émerge de sa cellule, les jeunes Varroa et la femelle fondatrice quittent la cellule sur l'abeille. Le mâle survit un court moment dans la cellule ouverte.

On n'en a jamais vu à l'extérieur.

-Les femelles Varroa, étant très mobiles, vont alors parasiter d'autres abeilles. Les femelles fondatrices peuvent faire plusieurs cycles reproducteurs (2 ou 3) et donc être à l'origine d'une grande descendance.

2.4.2 Conclusion

Varroa jacobsoni s'est adapté à Apis mellifera et son lieu de prédilection pour se reproduire est la cellule de faux-bourdon. Il a été constaté que le couvain de mâle était beaucoup plus attractif pour Varroa que le couvain d'ouvrières. La propagation de Varroa de ruche à ruche est associée au comportement de dérive et de pillage des abeilles. La transhumance joue également un rôle.

A l'étude de ce cycle, on peut voir poindre à quel moment il faut lutter contre ce parasite qui affaibli et peut détruire les colonies d'abeilles.

2.5 Facteurs favorisant l'extension du varroa

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à propager le Varroa, l'apiculteur peut en contrôler une partie. Parmi les facteurs que l'apiculteur ne peut contrôler, on compte par exemple (Platiere et AL, 1987).

- La migration des faux-bourdons, qui peuvent facilement voyager 10 à 20 km par jour pour se trouver une nouvelle colonie. En France, où l'infestation du Varroa a commencé en 1982, il a été observé que la propagation naturelle n'est toutefois que de quelques kilomètres par année et que c'était plutôt la vente d'essaims et autres pratiques qui dépendent des apiculteurs qui expliquaient l'expansion rapide du Varroa.
- L'échange de cadres en provenance d'une colonie infestée.

Chapitre 1: L'abeille

- Le déplacement des ruches.

3. Moyenne de lutte contre varroa

3.1 Introduction

La difficulté dans la lutte contre la Varroase réside dans le fait que l'acarien ne se multiplie que dans du couvain operculé, car dans la grande majorité des cas les parasites enfermés dans le couvain operculé ne sont jamais ou sont très partiellement atteints par les substances thérapeutiques. La petitesse du parasite ajoute évidemment au caractère insidieux de son attaque, et bien souvent ce type d'acariose est découvert à un stade déjà avancé.

D'autre part les traitements chimiques (acaricides) constituent pour l'heure la seule parade, mais leur efficacité est rarement effective à 100 %, d'autant que l'accoutumance finit par induire des souches plus ou moins résistantes. En pareil cas l'apiculteur est souvent tenté d'augmenter le dosage, ou la fréquence des traitements. Mais il est préférable de changer de produit, et plus exactement de principe actif. Bien entendu, et c'est là une évidence, tout traitement doit être compatible avec la vie même des abeilles, mais également avec la qualité gustative et sanitaire du miel.

3.2 Méthode de dépistage simplifié

Une première méthode de détection utilisée conjointement avec la plupart des traitements, 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). La plupart des auteurs considèrent qu'une colonie peut rester saine avec 2 à 3000 acariens, Péguin, (1989).

3.3 Test à l'acide formique

Il s'agit d'abord de placer un papier collant recouvert d'un grillage de mailles de 3mm au fond de la ruche (lange). On dispose 20 ml d'acide formique à 65%. sur du papier absorbant également au fond de la ruche, on compte le nombre d'acariens retrouvés sur le papier après 24 ou 72 heures.

Chapitre 1: L'abeille

3.4 Moyens de lutte biologique

Il se fait peu de recherches sur le contrôle biologique du varroa, L'utilisation de toxines de Bt (*Bacillus thuringiensis*) et de Virus a été envisagée mais aucune application pratique n'est prévue à court terme.

3.4.1 Application des acides organiques

Les stratégies de lutte alternative contre Varroa actuellement conseillées combinent des traitements estivaux à l'acide formique ou au thymol avec un traitement automnal dans les colonies exemptes de couvain (Imdorf et AL, 1998). L'acide oxalique est souvent conseillé. Pour l'instant, l'application de ce produit se fait soit par pulvérisation ou par dégouttement.

3.4.2 Acide formique

L'acide formique est un acide organique que l'on retrouve à l'état naturel dans plusieurs plantes, surtout au niveau des fruits. Il est donc normal qu'on le retrouve dans le miel en faible concentration, typiquement environ 100 mg/kg de miel et même plus pour certains miels comme celui de sapin qui en contient 200 mg/kg. Son usage pour combattre la varroase requiert cependant une concentration plus forte et agit à l'état gazeux.

3.4.3 Acide oxalique et acide lactique

L'acide oxalique et l'acide lactique ont aussi fait l'objet d'essais contre le varroa. Des chercheurs allemands ont rapporté une bonne efficacité de l'acide lactique à 10-15% mais, selon les apiculteurs l'ayant utilisé, cet acide serait moins efficace que l'acide formique. Selon Charrière et al., (1997) l'efficacité moyenne de l'acide oxalique a été de 98.3% en 1994 et de 97.4% en 1995. Sur 101 des 112 colonies expérimentales, l'efficacité du traitement a été de plus de 95% (Hanley et Duval 1995).

Chapitre II : L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA
VULGARIS.

1. Introduction

Les plantes représentent une source immense de molécules chimiques complexes exploitées par l'homme dans l'industrie des parfums, agro-alimentaire, cosmétique et pharmaceutique. La plupart des végétaux renferment des huiles essentielles ; ils sont alors appelés « plantes aromatiques ». Ces huiles essentielles se trouvent dans de nombreuses parties de la plante : le bois, les feuilles, les fruits, les écorces, les graines et les racines. Ce sont des mélanges complexes constitués de plusieurs dizaines, voire de plus d'une centaine de composés, principalement des terpènes et de composés aromatiques. En Afrique de l'ouest, comme dans le reste du continent, plus de 80% de la population a recours à la médecine traditionnelle et aux plantes médicinales pour ses soins de santé primaire, l'art de guérir par les plantes est connu et pratiqué depuis bien longtemps, car il exploite des savoirs transmis oralement de génération en génération à certaines catégories d'individus initiés que sont les tradipraticiens de santé et les herboristes.

2. Définitions et classifications

Nom scientifique : *Artemisia vulgaris*.

Noms communs : armoise vulgaire, armoise commune, armoise citronnelle, artémise, herbe royale, herbe aux cent goûts, herbe de feu, herbe de la Saint-Jean.

Noms anglais : artemisia , mugwort.

Classification botanique : famille des astéracées (Asteraceae).

Formes et préparations : infusions, moxas, gélules, huiles essentielles, cataplasmes, poudres, emplâtres, diffusions atmosphériques.

3. *Artemisia vulgaris* L

3.1 Généralités

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des Astéracées: c'est l'un des genres le plus répandu et le plus étudié de cette famille; il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à 400 espèces (**Mucciarelli and Maffei., 2002**)

Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides cafféoylquinic, les coumarines, les huiles essentielles, les stérols et les acétylènes (**Kundan et Anupam., 2010**).

Chapitre II: L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA VULGARIS

Les espèces qui appartiennent au genre *Artemisia* possèdent des propriétés thérapeutiques, elles sont non seulement utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (Mirjalili et al ., 2007).

3.2 Origine

L'Artémisia est le nom de guerre des armoises, il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis, la Diane des romains, patronne des vierges à cause des bienfaits de cette herbe. Plusieurs noms sont attribués à l'armoise vulgaris tels le armoise commune, artémise, armoise citronnelle herbe royale, herbe aux cent goûts, herbe de feu, herbe de la Saint-Jean. En Afrique du nord et en moyen orient, on l'appelle communément Shih"ou "Chih".

3.3 Synonymes

Artemisia vulgaris var. *americana* Besser ; *Artemisia vulgaris* F. *Artemisia angustisecta* Fiori. ; *Artemisia vulgaris* var. *aromatica* Sacc. ; *Artemisia vulgaris* subsp. *candicans* (Rydb.) H.M.Hall & Clem. ; *Artemisia vulgaris* var. *coarctica* Besser (**The Plant List, 2012**).

Noms vernaculaires En Français: Armoise (Quezel et Santa, 1963). En Arabe: (الشبيح)

Classification taxonomique : La classification qu'occupe *A.vulgaris* dans la systématique est la suivante:

- ✚ **Règne :** Plantae.
- ✚ **Classe :** Eudicots.
- ✚ **Ordre :** Asterales.
- ✚ **Famille :** Astéracées.
- ✚ **Genre :** *Artemisia*.
- ✚ **Espèce :** *Artemisia vulgaris* L.

4. Description botanique

Est une plante vivace entièrement herbacées, qui peut mesurer 1-2 m de haut, avec une racine ligneuse, les feuilles sont 5-20 cm de long, vert foncé, pennées et sessiles avec des poils tomenteux blancs et dense sur les dos les tiges droites sont rainurées et ont souvent une teinte rougeâtre les fleurs plutôt petites (de 5 mm de long) sont symétrique radialement avec de nombreux pétales jaunes ou rouges foncé les capitules étroits et

Chapitre II: L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA VULGARIS

nombreux (capitules) tous fertiles, répartis en panicules racémiques il fleurit de mi-été au début de l'automne (Parnell et al. 2012).



Figure 4: Image de l'espèce Artemisia vulgaris L. (Tela Botanica, 2019).

Period de Floraison : Juillet-septembre (Tela Botanica, 2019).

Floraison : Jaunâtre ou rouge foncé (Pernell et al., 2012).

5. Répartition géographique

5.1 Local

Les Hauts plateaux et le Sahara septentrional Régional: Afrique du Nord Mondial : Espagne, Afrique du Nord et Asie occidentale Aire géographique : Il est principalement originaires d'Amérique du Nord et d'Europe tempérée, certains d'Amérique du Sud et d'Afrique du Nord jusqu'en Sibérie. On pense que l'armoise est originaire d'Europe (Holm et al., 1997), dans l'ensemble de l'Inde, dans l'Himalaya, le sikkim, les collines de Khasia, les ghats occidentaux, les kokan de l'ouest et au sud Au Maroc, l'artémisia vulgaris se rencontre à l'état spontané, il n'est pas rare de trouver des zones de plusieurs dizaines de kilomètres de rayon ou seule l'armoise commune règne dans un paysage quasi-désertique. Le Maroc attache beaucoup d'importance à cette plante qui constitue un excellent moyen naturel de lutte contre l'érosion et la désertification. (Bendjilali.B.,1980).

Chapitre II: L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA VULGARIS

En Algérie, l'artémisia vulgaris, connue sous le nom de « chih » ou encore appelé semen-contra de barbarie, couvre près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés (**Boutekjenet.C.,1987**). Le genre Artemisia (les armoises) regroupe des herbacées, des arbrisseaux et des arbustes, généralement aromatiques, densément tomenteux, pubescents ou glabres, de la famille des Astéracées.

Aperçu écologique : C'est une plante très commune qui pousse sur des sols azotés, tels que des zones envahies par les mauvaises herbes et non cultivées, telles que des zones de déchets et des bords de route, lieux incultes (Tela Botanica, 2019).

6. L'intérêt de la plante

L'Artemesia Vulgaris L. est aussi appelée « herbe de feu ». Ce nom lui a probablement été donné parce qu'on portait l'artemise en chapelets (associé à la verveine) lors de la Fête de la Saint-Jean au Moyen Âge. Ceci a encore été attesté jusqu'au XVI^e siècle en Allemagne. On regardait à travers des gerbes/bouquets de pieds-d'alouette en portant ce chapelet le feu de Saint Jean. Ceci était censé protéger les yeux et la santé en général pendant toute une année. En partant de la fête ils jetaient le chapelet dans le feu en disant que toute ma malchance brûle avec ceci: Le Grand Albert indique que l'armoise possède toutes les vertus : Celui qui a soin d'avoir toujours sur lui cette herbe ne craint point les mauvais esprits, ni le poison, ni l'eau, ni le feu et rien ne peut lui nuire.

6.1 Industriel

Les extraits de ses huiles essentielles sont utilisés comme arômes, son intérêt économique c'est un pâturage permanent de certaines zones désertiques, son odeur caractéristique la rend très prisée par le cheptel ovin.(Aidoud, 1984).

6.2 Usage culinaire

L'Armoise (*Artemisia vulgaris*) était utilisée autrefois pour attendrir les volailles dont la chair était trop coriace. Aujourd'hui elle vient parfumer les volailles mais aussi des gâteaux sucrés ou salés.

Au Japon, elle entre dans la composition de certains daifuku, des pâtisseries à base de riz gluant. Ce type de pâtisserie se trouve également en Chine (caobing).

6.3 Usage medicinale

Les racines d'Armoise blanche ont été employées avec succès en Allemagne contre l'épilepsie. (Hatier, 1989). L'armoise blanche est utilisée comme une plante amère, aromatique, digestive et anticonvulsive, mais son action est un peu plus faible que celle des autres armoises (Grund, 1983). La médecine populaire l'utilise contre les troubles nerveux, les insomnies et dans les soins des maladies féminines. Elle est considérée Comme une plante antidiabétique adjuvant dans les soins du diabète. (Grund,1983).

6.4 Usage traditionnel

Stimulation de la sécrétion des sucs gastriques en cas de perte d'appétit¹.

Soulagement des flatulences et des sensations de distension.

Traitement de la dysménorrhée.

Agent antibactérien et antifongique.

7.1 UTILISATION INTERNE

- **Soulage les troubles digestifs** : coliques, diarrhées chroniques, douleurs viscérales, sensations de distension, flatulences.
- **Stimule la sécrétion du suc gastrique** , favorisant ainsi l'appétit.
- **Puissant vermifuge** : élimine les vers intestinaux.

7.2 UTILISATION EXTERNE

Utilisée en friction, soulage les maux de ventre, les douleurs thoraciques et les contractions musculaires ressenties au niveau des membres inférieurs, après des efforts physiques intenses.

Traitement des phlébites et des varices : stimule la circulation sanguine (luttant contre les jambes lourdes).

En médecine traditionnelle chinoise, utilisation du bâtonnet d'armoise séchée en moxibustion pour soigner les différentes affections.

Calme les crises d'épilepsie, chasse les insectes nuisibles, par diffusion de son huile essentielle.

8. Composition de l'armoise

8.1 Parties utilisées

La plupart des principes actifs aux bienfaits thérapeutiques de la plante se localisent dans ses feuilles et ses sommités fleuries.

8.2 Principes actifs

Les principes actifs contenus dans ses feuilles sont les alcools sesquiterpéniques, les lactones sesquiterpéniques et les acides sesquiterpéniques. Des flavonoïdes, des coumarines, des polyines, des stérols et des triterpènes y sont également présents. L'essence extraite de ses sommités fleuries renferment également des lactones sesquiterpéniques, dont l'artémisine, des thuyones, de l'hydroxycoumarine des flavonolglycosides, des polyines, des coumarines, des tanins et de nombreux oligo-éléments tels que le calcium, le potassium, le zinc, le magnésium, le phosphore, le soufre

9. Séchage et conservation des plantes

9.1 Séchage

Le séchage des plantes médicinales est, normalement, effectué juste après la récolte, il permet de réduire la teneur en eau afin de limiter les dégâts dus aux enzymes et autres agents biologiques tels que les moisissures et les microbes. Le séchage doit être rapide et dans un endroit bien aéré et à l'abri de la lumière (Berton, 2001).

9.2 Conservation de la plante

Il existe diverses méthodes de conservation, les plus courantes et les plus simples étant le séchage à l'air ou au four (Larousse des plantes médicinales, 2001). Les plantes séchées sont coupées grossièrement et disposées dans des bocaux de verre ou dans des sacs en papier, à l'abri de l'air et de la lumière. Les boîtes en fer sont naturellement proscrites (Berton, 2001). Les plantes séchées peuvent être conservés pendant une année dans de bonnes conditions. Au-delà de cette période, leur pouvoir diminue sensiblement et l'action thérapeutique disparaît. C'est pourquoi il faudra renouveler le stock de plants chaque année (Berton, 2001). Il existe également d'autres méthodes pour la conservation des propriétés médicinales des plantes (Larousse des plantes médicinales, 2001) telles que l'aspiration de l'humidité des plantes par un déshumidificateur ou la congélation dans des sacs en plastique.

Chapitre II: L'ESPACE VEGETALE ARTEMESIA VULGARIS

: Les huiles essentielles

1. Généralité

Les plantes aromatiques sont, depuis des millénaires, utilisées à des fins diverses sur tous les continents. Par exemple, elles sont employées dans l'alimentation (épices, condiments, herbes aromatiques), en médecine pour guérir certaines maladies ou encore en parfumerie. Ces connaissances ancestrales se sont transmises de génération en génération et à l'heure actuelle, on s'appuie encore très souvent sur ce savoir pour valoriser les plantes aromatiques et leurs produits dans un large axe « Plantes, santé, bien-être ». Selon la pharmacopée européenne, une HE est un : « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage.

2. Procédés d'extraction

Depuis longtemps, les hommes avaient cherché le moyen de séparer les éléments huileux des produits aromatiques. Ils réussirent en soumettant la matière à l'action de la chaleur. Les substances aromatiques étaient transformées en vapeur ; il suffisait de les recueillir et de les refroidir

pour les obtenir sous forme liquide. Ce procédé qui se faisait à feu nu, prit le nom de distillation. Il était certainement connu des Chinois et des Indiens depuis 20 siècles avant J.C. Les Egyptiens et les Arabes ont prévalu des caractéristiques médicinales et aromatiques des plantes : la conservation des momies, l'aromatisation des bains, la désinfection des plaies avec les onguents, les parfums et la fabrication des boissons aromatiques (Möller, 2008). A l'apogée de leurs conquêtes en Afrique du Nord et en Espagne, les arabes le firent connaître aux Espagnols, lesquels à leur tour le propagèrent en Europe, à travers les possessions

du Royaume d'Aragon, échelonnées tout le long des Côtes du Nord de la Méditerranée (Berthier, 1980 ; Möller, 2008).

3. Définition

Les essences ou huiles essentielles, connues également sous le nom d'huiles volatiles, de parfums, etc., sont des substances odorantes huileuses, volatiles, peu solubles dans l'eau, plus ou moins solubles dans l'alcool et dans l'éther, incolores ou jaunâtres, inflammables

qui s'altèrent facilement à l'air en se résinifiant. Elles sont liquides à température ordinaire ; quelques unes sont : solides ou en partie cristallisées ; elles n'ont pas le toucher gras et onctueux des huiles fixes dont elles se distinguent par leur volatilité. Durville (1930, 1893).

4. Principaux paramètres d'extraction

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

La volatilité.

La solubilité.

La taille et la forme des molécules constitutives.

L'adsorption
(payron, 1992).

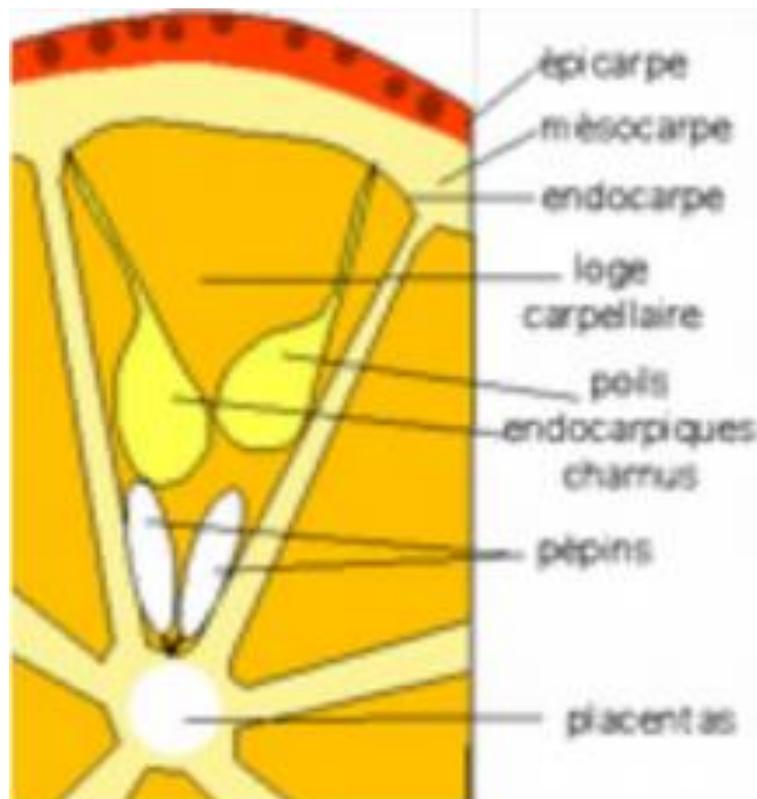


Schéma 5 d'une coupe transversale d'agrumes (Micheil et Germain en 1998)

4.1 Extraction de l'huile essentielle à partir de l'écorce

Les premiers procédés d'extraction consistaient à presser l'écorce des Citrus pour faire éclater les tissus contenant l'huile essentielle en les frottant sur des récipients dont les parois étaient recouvertes de pics en métal. Puis le procédé dit à « l'éponge » s'est développé: les écorces étaient pressées plusieurs fois contre un assemblage d'éponges naturelles fixées à une bassine en terre cuite. La pression était accompagnée par un mouvement de rotation de la main. Le mélange exprimé était recueilli par essorage des éponges. Finalement par simple décantation, l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse qui contient aussi des débris produits par la lacération des tissus de l'écorce (Micheil et Germain , 1998).

4.2 Extraction à partie des fruits entiers

Avant d'être pressés, les fruits passent dans des machines qui les trient selon leur taille. Cette opération est nécessaire pour améliorer le fonctionnement des extracteurs, obtenir un meilleur rendement et une huile essentielle de meilleure qualité. Les Citrus sont séparés en trois parties de base : l'huile essentielle, le jus et l'écorce. Il existe trois méthodes fondamentales pour extraire l'huile essentielle des Citrus à partir des fruits entiers, les deux premières étant les plus utilisées :

un système séparant l'huile essentielle et le jus en une seule opération (FMC).

l'extraction de l'huile essentielle des fruits entiers précède l'extraction du jus (« pélatrice spéciale »).

l'extraction du jus précède celle de l'huile essentielle.

4.3 L'extraction par le CO₂ supercritique (CO₂)

C'est une des méthodes les plus récentes. L'extraction par CO₂ supercritique consiste à envoyer dans une enceinte fermée contenant les plantes un courant de CO₂, qui, par augmentation de pression, fait éclater les « poches à essence » et entraîne les substances aromatiques. Cette méthode d'extraction serait, pour le moment, la plus fiable quant à la qualité et restituerait l'essence naturelle. Cependant, elle reste coûteuse. L'originalité de ce procédé d'extraction réside dans le type de solvant employé: le CO₂ supercritique. Au-delà du point critique (P = 73,8 bars et T = 31,1 °C), le CO₂ possède des propriétés intermédiaires entre celles des liquides et celles des gaz, ce qui lui confère un bon pouvoir d'extraction, qui plus est, facilement modulable en jouant sur les conditions de

température et de pression. Cette méthode présente énormément d'avantages (Michel St Germain en 1998).

4.4 Méthodes d'extraction à froid

La pression à froid est le moyen le plus simple mais aussi le plus limité. Cette technique d'extraction est utilisée pour obtenir des essences d'agrumes contenues dans les zestes. Autrefois, les fruits étaient frottés manuellement sur des parois garnies de picots d'une écuelle de bois. L'huile exprimée était recueillie à l'aide d'une éponge. Elle était ensuite soigneusement filtrée. Quatre à cinq heures sont nécessaires pour traiter une centaine de kilo d'écorces, sans compter les pertes de rendement. Afin d'augmenter le rendement et de réduire les coûts, de nombreux essais ont été effectués pour mécaniser le procédé. En 1908, Perroni-Paladini suivi de Lo Castro, Marisca et, plus tard, Speciale et Indelicato ont inventé des machines ayant une capacité de traitement supérieure (environ 1 tonne/heure). De concepts mécaniques différents, ces machines consistent en deux rouleaux sur lesquels tourne une chaîne spéciale, avec des éléments déformables. Après extraction du jus par "birillatrice", les écorces sont entraînées en tournant entre la chaîne et un plateau horizontal nervuré fixe. Des jets d'eau permettent de récupérer l'essence et l'émulsion est ensuite centrifugée. Ces machines sont appelées « Sfumatrice ». (Dugo et Digiacomo, 2002).

4.5 Extraction par Détente Eclair (Flash-Détente)

La Flash-Détente brevetée par l'INRA en 1993, fut mise au point pour extraire les arômes de bananes, de mangues ou de lichis. La flash détente, est un procédé multiusages, multi-effets (BRAT, 2001). Cette technique se réalise en deux étapes, la première consiste à étuver la matière végétale à 85 – 90°C par l'utilisation d'une vis à injection de vapeur. La seconde est une détente avec introduction brutale sous vide (environ 30 mbar) du matériel végétal (fruits, légumes, plantes, etc.). La température d'ébullition de l'eau dans ces conditions de vide se situe entre 27 et 30°C. composés volatils aromatiques, sont appelées eaux aromatiques et pourront être réintroduites dans les produits après l'extraction par FlashDétente.

5. Paramètres influençant à la composition quantitative et qualitative des huiles essentielles

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 découlent des huiles essentielles peuvent être très différentes. Cette variabilité peut s'expliquer par différents facteurs d'origine intrinsèque, spécifiques du bagage génétique de la plante ou extrinsèque, liés aux conditions de croissance et de développement de la plante. (Garnéro, 1991; Bruneton, 1999; Benini, 2007).

5.1 Facteurs intrinsèques

Une huile essentielle doit avant tout autre chose être rapportée au matériel botanique d'où elle est issue pour éviter toutes dénominations trompeuses du matériel végétal (Bruneton, 1999). L'influence du stade végétatif (Garnéro, 1991; Bruneton, 1999; Stefanini et al., 2006a; Aprotosoiaie et al., 2010), l'organe de la plante (Maffei et Sacco, 1987 ; Barry, 2001 ; Stefanini et al., 2006a; Chowdhury et al., 2009), les hybridations, les facteurs de mutation, la polyploidie (Garnéro, 1991; Aprotosoiaie et al., 2010) et le polymorphisme chimique « chimiotypes ou formes physiologiques » (Garnéro, 1991; Anton et Lobstein, 2005; Belyagoubi, 2006) sont les principaux facteurs intrinsèques qui influencent la composition et le rendement des huiles essentielles.

5.2 Facteurs extrinsèques

Les conditions environnementales influencent aussi la composition des huiles essentielles. La température, la quantité de lumière, la pluviométrie et les conditions édaphiques représentent autant de causes potentielles de variations de la composition chimique d'une plante aromatique donnée (Bruneton, 1999; Mohammad et al., 2009; Olle et Bender, 2010; Aprotosoiaie et al., 2010). Il n'y a pas eu mal des travaux ayant mis en évidence l'influence de l'origine géographique de la matière première (Barry, 2001; Mohammedi, 2006; Marzoukia et al., 2009), les

conditions culturales telles que la date de semis, la date de récolte, les traitements phytosanitaires, l'emploi d'engrais, ainsi que les techniques de récolte influencent aussi la composition et le rendement des huiles essentielles (Barry, 2001; Lahlou, 2004; Stefanini et al., 2006a; Benini, 2007; Aprotosoiaie et al., 2010).

6. Composition chimique de l'huile essentielle de l'Ah

L'étude qualitative de l'huile essentielle d'Armoise vulgaris , Ah, du Maroc faite par Benjlali B. et Richard H à permis d'identifier 16 composés terpéniques: α -pinène, camphène, β -pinène, sabinène, P-cymène, cinéole-1,8, α - et β -thujones, camphre, myrténal, cuminaldéhyde, terpinène-1-ol-4, trans-pinocarvéol, bornéol, myrténol et l'acétate de bornyle, ainsi que la présence probable de deux composés: le β -guaïène et le γ -élémane. Les trois cétones, α - et β thujones et camphre, représentent entre 60 et 80% de l'huile essentielle totale [23]

Composés	AKROUT et <i>al.</i> (2010) Région de Béni-Khedache (Sud de Tunisie) (%)	MIGHRI et <i>al.</i> (2006) Région de Kirchaou (sud-est tunisien) (%)	BENMANSOUR (1999) Région de Tlemcen (%)	BENDAHOU (2007) Région de Mechria (%)
α -thujène	–	0,1	–	Tr
α -pinène	–	0,3	3,21	0,1
Camphène	0,8	1,5	0,73	3,2
β -pinène	–	0,7	–	0,2
Myrcène	–	0,2	–	0,5
α -terpinène	–	0,9	–	0,3
<i>p</i> -cymène	1,5	2,2	–	0,8
1,8-cineole	6	12,2	–	3,7
γ -terpinène	1,1	1,7	–	0,2
Lyratol	–	–	–	0,5
α -terpinéol	–	0,5	0,48	0,4
α -thujone	25,7	19,2	12,80	2,9
β -thujone	30	14,3	29,43	41,2
Camphre	4,5	9,4	13,71	22,2
Terpinène- 4-ol	2,8	–	–	0,2
Thymol	–	0,2	–	0,1
Sabinène	1,4	0,5	0,96	1,5

7. Domaine d'utilisation des huiles essentielles

Les HE peuvent être utilisés dans les cas suivants: friction, inhalation, vaporisation, bain aromatique, diffusion, bain de pieds en compresse, massage et soin de la peau...

Différents secteurs ont utilisé les huiles essentielles

7.1 Phytothérapie

Les HE sont largement utilisés pour traiter certaines maladies internes et externes, en médecine dentaire, le traitement et la prévention des caries

Les HE ont un grand intérêt en pharmacie. Elles s'utilisent sous forme de préparations galénique et dans la préparation d'infusion. Aussi, elles s'emploient pour leurs propriétés aromatisants pour masquer l'odeur désagréable des médicaments destinés à la voie orale. Plus de 40% des médicaments sont à base de composants actifs issus de plantes. De nombreuses huiles se trouvent dans la formule d'un très grand nombre de produits pharmaceutiques: sirops, gouttes, gélules...

7.2 Utilisation en aéro-ionisation (désinfection de l'air)

Les HE sont composés d'un grand nombre de molécules volatiles, en diffusion dans l'atmosphère, ou diluées dans les produits de nettoyage. Elles désinfectent, désodorisent et parfument agréablement et naturellement l'air en éliminant 90% du pouvoir bactérien. Cette pratique est utile en particulier dans le milieu hospitalier, comme elle peut être utilisée également pour l'assainissement de l'atmosphère des locaux. On peut aseptiser l'atmosphère avec un ionisateur d'huiles essentielles. Il se forme ainsi des aérosols vrais aromatiques, ionisés, créant de l'oxygène naissant ionique, fortement bactéricide, tout en contribuant à dépolluer l'atmosphère. La conservation du patrimoine bibliographique des musées et des archives, ou pour traiter la qualité de l'air dans les bâtiments.

7.3 En parfumerie ou cosmétologie

Les HE sont largement utilisés par les grands laboratoires pour préserver ces cosmétiques grâce à leur activité antiseptique et antioxydante, tout en assurant leur odeur agréable

En agro-alimentaire : Les HE donnent la saveur aux condiments (poivre). Dans l'industrie agro-alimentaire, c'est les huiles essentielles de menthes qui sont très utilisées (confiserie). Dans divers industries: Ce sont surtout des industries chimiques qui utilisent des isolats (substances pures isolées des huiles essentielles) comme matières premières pour la synthèse de principes actifs médicamenteux, de vitamine, des substances odorantes, etc.

L'huile de Melaleuca, issue de la distillation de feuilles d'un arbre australien, a une forte utilisation dans ce pays. Elle est intégrée à des produits de lavage et utilisée comme

ingrédient pour des préparations à but thérapeutique, traitement d'allergies, piqûres d'insectes, irritations

8. Rôles des huiles essentielles

Plusieurs hypothèses ont été avancées sur le rôle des HE. Les constituants des huiles essentielles sont considérés par Lutz comme des modérateurs des réactions d'oxydation intramoléculaire protégeant la plante contre les agents atmosphériques. Les travaux de Nicholas ont montré que les monoterpènes et sesquiterpènes peuvent jouer des rôles aussi variés qu'importants dans la relation des plantes avec leur environnement. Par exemple, le 1,8-cinéole et le camphre inhibent la germination des organes infectés ou la croissance des agents pathogènes issus de ces organes Réduction de la compétition des autres espèces de plante (allélopathie) par inhibition chimique de la germination des graines, et protection contre la flore microbienne infectieuse par les propriétés fongicides et bactéricides, et contre les herbivores par goût. L'huile comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques, conservent l'humidité des plantes dans les climats désertiques Rôle défensif protection du bois contre les insectes et les champignons, action répulsive contre les animaux herbivores.

9. Mode d'emploi des huiles essentielles

9.1 La voie interne

La voie interne peut être utilisée avec beaucoup de précaution

9.2 La voie orale

Le contact des essences avec les délicates muqueuses digestives peut être irritant, en outre, les dosages doivent être établis avec soin afin d'éviter le risque d'intoxication aiguë ou chronique. Le dosage des essences administrées par voie interne est en moyenne de 3 gouttes par prise (mêlées dans une petite cuillerée de miel vierge) pour un total maximum par jour oscillant entre 5 et 20 gouttes, selon les essences utilisées, à prendre avant ou pendant les repas . ⚠ La voie gynécologique:

Elle permet une action rapide localement avec l'emploi d'ovules vaginaux fabriqués sur le même modèle que les suppositoires en aromathérapie

8.3 La voie externe

8.3.1 La voie cutanée

L'HE est appliquée pure ou en mélange avec une huile végétale préférentiellement au niveau des poignets ou du plexus solaire

8.3.2 Le bain

On peut également mettre quelques gouttes d'HE dans un bain. Là encore, la dilution avec une huile végétale hydrosoluble est recommandée pour éviter tout risque de réaction cutanée du fait de leur insolubilité et ainsi de leur contact avec la peau en trop grande concentration. Les huiles essentielles sont toujours insolubles dans l'eau, pour cette raison, il faut utiliser un dispersant en quantité quatre fois supérieure à celle de l'HE pour disperser le tout dans le bain

8.3.3 Frictions

2 ou 3 gouttes d'essence diluées dans une base alcoolisée que l'on frictionnera sur la région cutanée correspondant à l'organe touché, jusqu'à ce que cette partie soit réchauffée

8.3.4 Rinçages et gargarismes

Ajoutez 2 ou 3 gouttes d'essence dans un verre d'eau bouillie pour des rinçages ou des gargarismes en cas d'inflammation des muqueuses de la bouche ou de la gorge

9. La toxicité des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont présentées, généralement comme « sans danger ». Mais ces substances naturelles sont aussi des composés puissants (Degryse et al., 2008). Par leur composition chimique complexe, les huiles essentielles doivent être utilisées avec une extrême prudence, du fait qu'elles peuvent présenter de très graves dangers lors d'une utilisation aléatoire autonome (Benzeggouta, 2005). Les effets toxiques d'une huile essentielle varient considérablement selon sa nature (Traoré, 2006). Certaines huiles essentielles se révèlent cytotoxiques. Les huiles essentielles du thym et de la lavande, selon la phase dans laquelle elles sont mises en contact ; à titre d'exemple, elles sont avérées cytotoxiques pour des cellules de hamster chinois. Par ailleurs, des huiles essentielles de différentes variétés d'origan ont montré une forte cytotoxicité sur des cellules humaines dérivées du cancer (Pibiri, 2006). En règle générale, les huiles essentielles ont une toxicité aiguë faible ou très faible par voie orale: une DL50 comprise entre 2 et 5 g/kg pour la majorité des huiles couramment utilisées (anis, eucalyptus,

girofle, etc.) ou le plus fréquemment supérieure à 5 g/kg (camomille, citronnelle, lavande, marjolaine, vétiver, etc.) ; d'autres ont une DL50 inférieure à 1g/kg : l'huile essentielle de boldo (0.13 g/kg) ; l'essence de moutarde (0.34 g/kg) ; les essences d'origan et de la sarriette (1.37 g/kg) ; les huiles essentielles du basilic, de l'estragon et de l'hysope (1.5 ml/kg). Tandis que la toxicité chronique est assez mal connue (Bruneton, 1999; Benzeggouta, 2005).

10. Conservation des huiles essentielles

Les HE de bonne qualité peuvent se conserver plusieurs années sous certaines conditions, jusque cinq ans pour les H.E.C.T par exemple. Seules les essences de Citrus se gardent un peu moins longtemps (trois ans) Les HE 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 vingt degrés. Il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage des huiles essentielles (norme AFNOR NF T 75-001, 1996) ainsi que sur le marquage des récipients contenant des HE (norme NF 75-002, 1996) .

11. Les avantages et les inconvénients des techniques d'extractions

Tableau 3:Avantages et inconvénients des différents procédés d'extraction

Micro-ondes	<ul style="list-style-type: none"> temps d'extraction. - Efficacité d'extraction - Rapidité - Réduction considérable du temps d'extraction - Amélioration du rendement. - L'optimisation des conditions de l'extraction 	<ul style="list-style-type: none"> - Réaction secondaire hydrolyse et formation d'artéfacts. - Détérioration des constituants odorants par les micro-ondes qui possèdent une grande énergie de pénétration
Enfleurage	<ul style="list-style-type: none"> - Obtention d'absolues ou concentré de pommade qui garde toute la finesse et l'odeur de la fleur épuisée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût très élevé. - Diffusion lente et processus délicat.
Digestion (Macération à chaud)	<ul style="list-style-type: none"> - Rapidité - Réduction considérable du temps d'extraction, du rendement. - L'optimisation des conditions de l'extraction 	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes les fleurs ne peuvent être traitées par ce procédé, ça pourrait peut diminuer le rendement en huile essentielle.
Solvants organiques volatils	<ul style="list-style-type: none"> - Universalité. - Procédé doux, non violent. - Principes actifs olfactivement proche du végétal lui-même. 	<ul style="list-style-type: none"> - Danger sur l'homme et l'environnement en cas de manque de prévention. - Impossible de contrôler les paramètres de pression et de température.
Dioxyde de carbone à l'état supercritique	<ul style="list-style-type: none"> - Opérer à température basse d'où éviter la dégradation. - Non agressif vis à vis des substances fragiles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exige une technologie sophistiquée. - Matériel et personnel spécialisé et important.

12. L'utilisation des huiles essentielles

12.1 Extraction par macération (tiges et racines)

On a procédé d'abord au broyage et tamisage de la plante (tige ou racine) ce qui nous a donné une poudre qui nous permis d'avoir une plus grande surface de contact avec l'eau, permettant d'améliorer le rendement à l'extraction.



Figure 8: Broyage manuel de la plante

12.1.1 les tiges

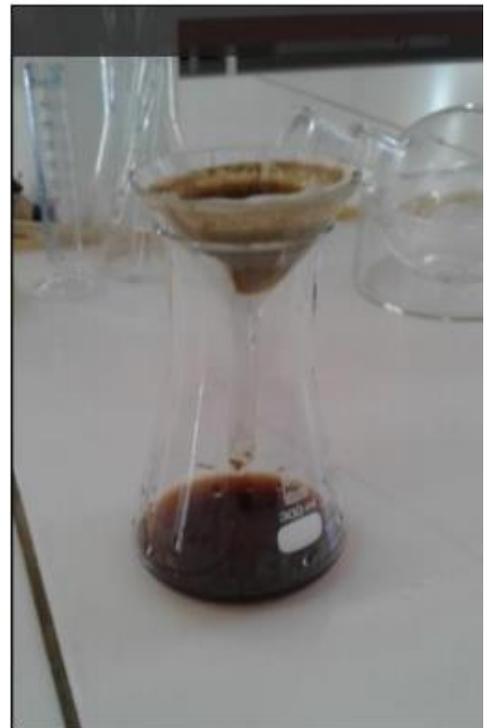
On prend 10 grammes de poudre de tige et on ajoute 100 ml d'eau distillé on met le mélange à l'abri de la lumière 72h, puis on filtre avec du papier filtre.

12.1.2 Les racines

On prend 10 grammes de poudre de racine et on ajoute 100 ml d'eau distillé on met le mélange à l'abri de la lumière 48h, puis on filtre avec du papier filtre



(A)



(B)

Figure 9 : filtration de mélange des racines ; **(B)** : filtration de mélange des tiges

Extraction par entraînement à la vapeur d'eau (feuilles)

Matériel d'extraction (extracteur d'huile essentielle)

La matière végétale sèche a été déposée dans une cocotte-minute (Figure 9) communiquant avec un réfrigérant par un tuyau veut dire une extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau réalisée dans un système d'alambic (Kéita et al., 2001).



Figure 10: Montage d'entraînement à la vapeur d'eau. 1: plaque chauffante, 2: cocotte-minute, 3: condensateur , 4: sortie de l'eau , 5: réfrigérant , 6: entrée de l'eau et 7: tube gradué.

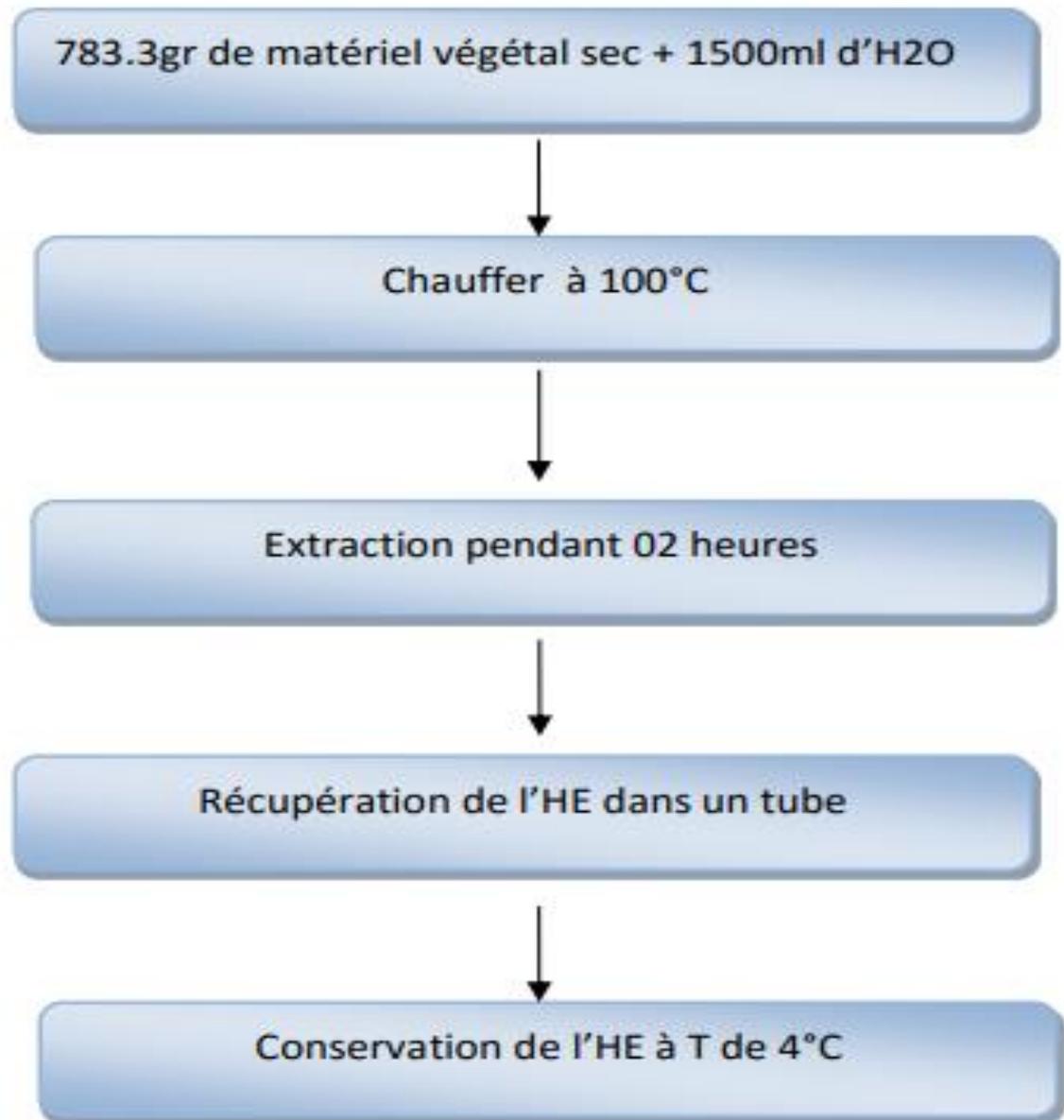


Figure 11: Démarches d'extraction d'HE par entrainement à la vapeur d'eau

L'huiles essentielle des feuilles de l'artemisia vulgaris été préservée aseptiquement dans des tubes protégés avec papier aluminium afin éviter toute dégradation des molécules par la lumière, puis conservés au réfrigérateur pour une utilisation ultérieure.

CHAPITRE 3 MATERIEL ET METHODE :

I.1. Objectif du travail

Notre travail a été effectué au sein du :

- laboratoire d'amélioration des plantes , département des biotechnologies, Faculté SNV, université de Blida 1.
- Laboratoire de recherche en biotechnologie des productions végétales

Le travail concerne l'extraction ainsi que la détermination de l'activité biologique. Ce travail s'inscrit dans le cadre d'obtention du Diplôme Master biotechnologie végétale et amélioration. L'objectif de ce travail étudie l'efficacité d'huile essentielle de *l'armoise* sur *le varroa Jacobsoni* parasite d'*Apis Mellifera Intermissa* et la détermination des caractéristiques physico-chimiques et biologiques de l'extrait d'huile essentielle de *l'armoise*

1 Le but est d'obtenir l'huile essentielle de *l'armoise* par la méthode d'hydro distillation ,étudier l'effet acaricide de l'huile essentielle de la plante armoise sur le *Varroa Jacobsoni* parasite d '*Apis Mellifera Intermissa*, par l'estimation de la mortalité provoqué par les doses (0,25%) et déterminer la dose la plus efficace pour neutraliser ce parasite afin de protéger l'abeille, qui est une des sources économique importante en Algérie , Et faire les analyses physicochimique pour contrôlé la qualité et évaluation l'activité biologique de se huile essentielle.

I.2. Etude de l'efficacité d'huile essentielle d'armoise sur le varroa Jacobsoni parasite d'Apis Mellifera Intermissa

I.2.1.Présentation de la zone d'étude

I.2.1.1. Critères de choix du site

Le rucher, qui a servi à notre étude expérimentale, répond à certains critères de choix à savoir :

- Climat et végétation favorable à une conduite apicole.

- Colonies situées dans un endroit facilement accessible.
- L'infestation des abeilles par le parasite *Varroa Jacobsoni*.

I.2.1.2. Présentation du site

Notre étude a été réalisée au niveau du :

Site de la station expérimental du département des biotechnologies, Faculté des Sciences Naturelles et de la Vie, Université Blida I. Le rucher comporte dix ruches installées dans un verger constitué d'orangers entouré par les arbres d'eucalyptus et de casuarina.

I.2.1.3. Les conditions de travail

Nos essais ont été effectués à 10h du matin, en présence d'ensoleillement, absence des vents, des pluies et de l'abreuvement pour diminuer l'excitation des abeilles et les protéger du changement brusque de l'environnement de la ruche.

I.2.2. Matériel biologique

I.2.2.1. Matériel animal

I.2.2.1.1. Les abeilles (l'espèce hôte de l'acarien)

Nous avons travaillé sur 10 colonies d'abeilles de l'espèce *Apis Mellifera Intermissa*, cette espèce tellienne est caractérisé par une

- présence de nervosité extrême lors des manipulations.
- Tendance extrême à l'essaimage.

➤ forte vitalité et fécondité Forte accessibilité aux maladies du couvain

Figure 11 : Présentation de la colonie d'*Apis Mellifera Intermissa*



I.2.2.1.2. Le parasite :l'acarien ectoparasite de l'abeille *Apis Mellifera* est le *Varroa Jacobsoni* qui provoque la varroase.



Figure11 : Abeille infestée par le *varroa*



Figure 13: le *varroa Jacobsoni*

I.2.2.2. Matériel végétal

I.2.2.2.1. L'huile essentielle

Une huile essentielle extraite de *l'armoise* .au laboratoire d'amélioration des plantes, département des biotechnologies, Faculté SNV, université de Blida 1. Une quantité de 900 g des feuilles de laurier enlevé et parvenu de la forêt de blida

I.2.3. Matériel non biologique

I.2.3.1. Matériels apicoles

a. Les ruches

10 ruches de type Langsteoth disposées en lignes à côté du verger d'agrumes du département des biotechnologies.



Figure14: Disposition des ruches sur le site.

b. Equipements apicoles

- 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.
- La brosse : pour débarrasser un cadre de toutes les abeilles.
- Combinaison : pour éviter les piqûres des abeilles.

➤ 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.
- **La graisse** : elle est nécessaire pour enduire les langes sur lesquels tombent et s'engluent les parasites.
- Traitement chimique** : Apivar

I.2.3.2 Matériel de laboratoire

- C ; réfrigérant ; Moteur aquarium qui servi à l'extraction des huiles
- La verrerie qui a servi à la préparation des dilutions
- Résistance
- Fiolegraduée et micropipette
- Balance de précision et agitateur.
- Erlenmeyer
- seringues
- Micro tubes Eppendorf
- Para films
- Becher 100 ml

L'eau

- Tween 80
- Éthanol

I.2.4. Méthode

I.2.4.1. Méthodes d'extraction

Hydrodistillation:

L'extraction de l'huile essentielle à partir des feuilles de *l'armoise* est effectuée par la méthode d'hydro distillation

Les substances odorantes (contenant l'extrait) se vaporisent en se mélangeant avec de la vapeur d'eau. Puis, on condense les vapeurs pour récupérer le distillat constitué d'une phase aqueuse (légèrement parfumée), *l'hydrolat*, et d'une phase organique contenant l'extrait(très parfumé, également appelé *essence* ou *huile essentielle*).

- Stérilisation des micros tubes eppendorf par éthanol pour récupérer l'huile dedans

- On ouvre le robinet pour récupérer l'hydrolat dans l'Erlenmeyer et l'huile dans les micros tube.
- A la fin on couvre les micros tubes par le para film et papier aluminium pour éviter l'évaporation d'huile



- Figure 15 : Matériel d'hydrodistillation employé pour l'extraction de l'huile essentielle de *l'armoise*

I.2.4.3. Préparation des doses des huiles essentielles

- Les concentrations préparées pour l'huile de *l'armoise* s'est déroulée au niveau du Laboratoire de recherche en biotechnologie des production végétales département de biotechnologie , Faculté SNV Université Blida I.

- On a utilisé 5g de tween dans 500 ml d'eau distillée
- mettre la balance en 0 et mettre 5g de tween dans le Becher
- on a Ajouté un peu d'eau distillée et bien agité puis les mettre dans une fiole jaugée de 500 ml
- on a mélangé avec un agitateur en verre et remplir le reste de la fiole avec l'eau distillée
- on a Fermé la fiole et agiter délicatement jusqu'à l'obtention d'une solution homogène

Pour la préparation des dilutions d'huile essentielle, nous avons utilisé un tensioactif (pour solubiliser l'huile essentielle dans l'eau) « le Tween 80 » à 1%.

Les doses d'huile essentielle préparées dans des fioles jaugées sous agitation est

- 1^{er} dose (D1) : 0.25 g d'HE +100ml de tween + H2O

➤ 2^{ème} Témoin(T) : 100ml de tween+ H2O

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



Figure 16 : Disposition de lanières en papier buvard portant le traitement, sur les langes graissées

Pour le traitement chimique par Apivar, nous avons utilisé 3 lanières par ruche qui sont placées verticalement entre les cadres (Figure N° 16)

I.2.4.4. Présentation des lots expérimentaux

Dans le protocole adopté, nous avons travaillé sur 3 ruches infestées par *Varroa Jacobsoni*, distribuées en trois lots (**T** : Témoin, **D1** : Dilution 0.25%, **D2** : Dilution 0.15%), Chaque lot contient une ruche (Tableau 03)

Lots	Ruches	Type de traitement
T	R1	Témoin (sans traitement)
D1	R7	Traité par une dose de 0,25% d'huile essentielle
D2	R7	Traité par une dose de 0,15% d'huile essentielle

Tableau 3: Le protocole expérimental de traitement

Liste des references

Boucher C, 2009. Bilan de la mortalité hivernale 2008-2009 au sein des colonies d'abeilles. . [http://](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Enquete_mortalite)

www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Enquete_mortalite92009_Bilan.pdf

Christine et Bernard nicollet., 1990 abeille-et-nature.com

Adjimis.,2011.Annahla...el-aya elmodjiza.Ed.Dar Elaourassia.p.40 et p.55

Bruneau E, 2004. Dépérissement des ruchers en région wallonne : état des lieux. Abeilles & Cie 104 :

Anonyme.,2003 : Méthodes de prélèvement et les pathologies dominantes en apiculture.I.N.M.V.Alger.(Christidès and A.-G. Bagnères ; Biology Letters ; 3 juin 2015.)

Anderson D.L., Trueman J.W.H., 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp. Appl. Acarol.*, 24,pp:165-189.

L'homme. M., 1990. *Varroa jacobsoni* (oudemans 1904) : morphologie, biologie et étude spécifique du système respiratoire et du comportement, Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine,

Fernandez N., Coineau Y. 2002. *Varroa*, tueurs d'abeilles. Bien le connaître, pour mieux le combattre.Edition Atlantica, Biarritz, France, 237p.

Peguin. P., 1988 :L'apiculture biologique face au varroa .nature et progrès n°123 :27-28.

Möller K., 2008 .La distillation à l'alambic, un art à la portée de tous. Editorial UNICO.152 p.1071,

Abdelguerfi et al.,2003 :Sonsory and physic-chemical properties of commercial sample of honey.*Food Research International*,63 ;183-1991.

(en) Référence JSTOR Plants [archive] : *Artemisia vulgaris*

(fr) Référence Catalogue of Life : *Artemisia vulgaris* L.

(en) Référence Flora of North America : *Artemisia vulgaris* (consulté le 28 septembre 2015)

en) Référence Flora of China : *Artemisia vulgaris*

(en) Référence Flora of Pakistan : *Artemisia vulgaris*

(en) Référence GRIN [archive] : espèce *Artemisia vulgaris* L.

Référence INPN : *Artemisia vulgaris* L., 1753

(fr+en) Référence ITIS : *Artemisia vulgaris* L. [archive] (+ version anglaise)

(en) Référence NCBI : *Artemisia vulgaris*

(en) Référence The Plant List : *Artemisia vulgaris* L. [archive] (Source: Global Compositae Checklist)

(en) Référence Tropicos : *Artemisia vulgaris* L. [archive] (+ liste sous-taxons)

Liste des définitions

- Propendium : c'est le composé de thorax
- Le dard : il est muni de petites dents qui le font rassembler à un harpon
- Les ailes : 4 ailes transportées et tendues par des nervures
- Hamul : sont des petites crochets qui permettent de solidariser les 2 ailes en vol
- Pesticide : produit chimique employé contre les parasites animaux et végétaux
- Couvain : l'ensemble des membranes d'une colonie
- Les écailles : une petite plaque rigide qui émerge du derme d'un animal pour renforcer sa protection
- L'hivernage consiste en une période d'activité ralentie durant la saison hivernale. Le verbe qui lui correspond est *hiverner*.
- Les stigmates : la petite vérole.
- Les opercules : la pellicule de cire que les abeilles utilisent pour fermer les alvéoles pleines de miel
- hémaphages : *hemato* « sang » et *-phage* « manger », sont des organismes qui se nourrissent de sang
- faux bourdon : le mâle de l'abeille. Il est le produit de l'éclosion d'un œuf non fécondé. Contrairement à l'abeille ouvrière femelle, le faux bourdon ne possède pas de dard et ne récolte ni nectar ni pollen
- haploïde : dont chaque paire de chromosomes est dédoublée, après la méiose
- deutonymphe : stade de développement de la larve, entre la protonymphe et la tritonymphe
- acarien : parasite et pathogène (ordre des *Acarien*)
- *dépistage* : consiste à rechercher une ou plusieurs maladies ou anomalies
- lutte biologique : est une méthode de lutte contre les nuisibles tels que les ravageurs des cultures, les maladies.

Conclusion

Au terme de ce travail qui a visé l'évaluation de l'efficacité d'une formulations biologique d'huiles essentielle du A'armoise par comparaison à un produit de synthèse contre le principale bio agresseur de l'abeille nous pouvons signaler que les résultats montrent que le produit formulé à faible dose 0.15 % et le produit de synthèse Apivar présente un effet précoce par rapport à la dose 0.25% de produit formulé. En revanche, le parasite de varroa n'apparaitre aucune sensibilité au bioproduit à 0.25% d'armoise, donc dès les sept 1 er jours la matière active de l'Apivar et le produits formulé à 0.15% exerce le même effet sur les individus de Varroa jacobsoni