

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DEL'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 08 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de

L'Univers

Département de sciences de la nature et de la vie



## Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité/Option : Biologie moléculaire et cellulaire : Immunologie approfondie

**Contribution à l'étude de l'activité acaricide des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. et *Lavandula stoechas* L. contre les tiques de genre**

***Rhipicephalus* sp.**

Présenté par :

-REHAMNIA Yamina

-KHLAIFIA Khaoula

-MESSIOUD Wafa

Devant le jury composé de :

Président	: Mem. HAMDIKANE Malika	M.A.A	université 8 mai 1945 Guelma
Examineur	: Melle. KHENAKA Karima	M.A.A	université 8 mai 1945 Guelma
Encadreur	: Mem. DJEBIR Somia	M.A.A	université 8 mai 1945 Guelma

Juin 2015

**Remerciement :**

Nous remercions tout d'abord le **DIEU LE TOUS PUISSANT**

**A Madame Djebire ksouri somia**

Qui m'a encadré et conseillé tout au long de ce travail.

Pour tout ce temps qu'il m'a consacré, sa bienveillance,

Mais surtout pour sa disponibilité et sa patience.

Veillez trouver ici, le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

**A Madame Hamdikane malika**

Nous vous remercie pour l'honneur que vous me faites

en acceptant la présidence de mon jury de thèse.

Vos qualités humaines et professionnelles sont un modèle à suivre.

Veillez trouver ici, le témoignage de mon admiration et de mon respect.

**A M<sup>elle</sup> Khenaka Karima.**

Nous tiens à vous exprimer mes remerciements les plus sincères

pour avoir accepté de juger ce travail.

Hommage respectueux.

## **Dédicaces**

**Nous Dédions ce modeste travail à :**

**Nos chers parents, pour leur endurance et leurs sacrifices sans limites**

**Nos frères et sœurs, en reconnaissance de leur affection toujours  
constante**

**Tous nos proches**

**Nos amis**

**Nos camarades de promotion**

**Tous Nos enseignants**

**Tous ceux qui nous ont aidés dans la réalisation de ce mémoire**

**Yamina , Khaoula , Wafa**

## Table de matière

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
--------------------------	-----------

### **ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **Chapitre 1 : Les huiles essentielles**

I. Aromathérapie.....	3
I.1.Définition .....	3
I.2. Historique .....	3
Les huiles essentielles .....	4
II.1. Définition .....	4
II.2. Propriétés physiques .....	5
II.3. Structure chimique des huiles essentielles .....	5
II.4. Toxicité des huiles essentielles .....	7
II .5. Les Critères de qualité.....	8
II .6. La localisation et lieu de synthèse des huiles essentielles .....	10
II .7. Techniques d'extraction des huiles essentielles.....	10
II .7.1. Entraînement à la vapeur d'eau .....	10
II .7.2. Hydrodistillation et ses variantes .....	11
II .7.3. Expression à froid.....	12
II .7.4. Distillation « sèche » .....	13
II .7.5. Extraction par micro-ondes .....	13
II .7.6. Extraction par CO2 super critique.....	14
II.7.7. Autres procédés .....	14
II.7.7.1. L'extraction par les corps gras .....	14
II.7.7.1. L'extraction par solvant volatil .....	14
II. 8. Conditions de conservation et de stockage .....	14
II.9. Les propriétés biologiques des huiles essentielles .....	15
II.9. 1. Propriétés Antivirale.....	16
II.9.2. Propriétés Antibactériennes.....	16
II.9. 3. Propriétés Antiparasitaire .....	17
II.9. 4. Propriétés Antifongique .....	17
II.9. 5. Propriétés Antimicrobienne en industrie alimentaire .....	18
II.9. 6. Propriétés Spasmolytiques et sédatives .....	18

II.9.7. Propriétés anti-inflammatoires et anti-histaminiques.....	19
II.9. 8. Effet insecticide des HE .....	19
II.9. 9. Propriétés anti-catarrhales .....	19
II.9. 10. Autres propriétés .....	19
<b>Chapitre 2 :L'importance des tiques</b>	
I. Taxonomie des tiques .....	20
II. Morphologie.....	21
III. Habitat .....	24
III. 1. Vie libre .....	24
III. 2. Vie parasitaire.....	24
VI. Nutrition.....	25
IV. Cycle biologique .....	26
V. Reproduction.....	27
VII. Rôle pathogène des tiques.....	27
VII.1. Rôle pathogène direct.....	27
VII.1.1. la pique .....	27
VII.1.2. Le rôle anémiant.....	28
VII.1.3. Le rôle toxique.....	28
VII.2. Le rôle indirect vectoriel .....	29
VIII. Quelques maladies transmis par les tiques .....	29
VIII.1. Maladies bactériennes.....	30
VIII.2. Maladies virales .....	30
VIII.3. Maladies parasitaires.....	31
IX. Méthodes de LUTTE .....	31
IX.1. Lutte écologique .....	31
IX.2. Lutte chimique.....	31
IX.3. lutte par les huiles essentielles.....	32
<b>Chapitre 3 : Les plantes étudiées</b>	
Rosmarinus officinalis L :.....	33
I.1. Description : .....	33
I.2. Classification :.....	34
I.3. Habitat .....	34
I.4. Composition chimique de romarin :.....	34

Lavandula stoechas L .....	34
II.1. Description :.....	35
II.2. Position systématique.....	35
II.3. Habitat .....	36
II.4. composition chimique .....	36

## **Partie expérimentale**

I. Matériel et Méthodes .....	37
I.1. Matériel .....	37
I.1.1. Matériel biologique.....	37
I.1.1.1. Collecte du matériel végétal .....	37
I.1.1.2. Prélèvement des tiques ( <i>Ixodida</i> ) .....	38
I.1.2. Matériel d'extraction des huiles essentielles .....	38
I.1.3. Matériel d'identification des composés organiques volatils des HE .....	39
I.1.4. Matériel des biotests .....	40
I.2. Méthodes .....	40
I.2.1. Séchage du matériel végétal .....	40
I.2.2. Extraction des huiles essentielles.....	41
I.2.3. Conservation et identification des tiques .....	41
I.2.4. Teste d'activité acaricide par contact direct des huiles essentielles .....	42
I.2.5. Détermination des Concentrations Létaux .....	43
II. Résultats.....	44
II.1. Rendement des huiles essentielles.....	44
II.2. Composition chimique des huiles essentielles.....	44
II.3. Evaluation de l'activité acaricide des huiles essentielles étudiées.....	46
II. 4. Détermination des concentrations létales.....	48
III. Discussion :.....	49
<b>Conclusion .....</b>	<b>52</b>

## **Référence**

## **Annexe**

## **Résumé**

## Liste des figures

---

Figure 1 : Structure chimique de quelques monoterpènes .....	6
Figure 2 : Structure d'un sesquiterpènes.....	6
Figure 3 :structure de la vanilline .....	7
Figure 4 : Appareille d'extraction à entraînement à la vapeur d'eau.....	11
Figure 5 : Schéma du procédé d'hydrodiffusion.....	11
Figure 6 : L'appareil d'Hydrodistillation.....	12
Figure 7 : Technique d'extraction par micro-ondes.....	13
Figure 8 : Systématique générale des tiques .....	21
Figure 9 : Taille de tique femelle avant et après le repas sanguin .....	22
Figure 10 : Morphologie générale des ixodes.....	23
Figure 11 : Repas sanguin d'une tique.....	25
Figure 12 : Cycle évolutif générale d'un ixode .....	26
Figure 13 : Lésion au site de fixation de la tique .....	28
Figure 14 : La technique d'enlèvement des tiques .....	32
Figure 15 : Photo de <i>R. officinalis L.</i> .....	33
Figure 16 : Photo de <i>L. stoechas L.</i> .....	35
Figure 17 : <i>Rosmarinus officinalis L.</i> récolté de la chaine de Gora .....	37
Figure 18 : <i>Lavandula stoechas L.</i> récolté de Djbel Maouna .....	38
Figure 19 : Appareil d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation .....	38
Figure 20 : Chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse ..	39
Figure 21 : Feuilles de deux plantes séchées et stockées dans sac papier: .....	40
Figure 22 : Boîtes de conservation des tiques.....	41
Figure 23 : Test d'activité acaricide des huiles essentielles par contact direct.....	42
Figure 24 : Chromatogramme de l'huile essentielle de <i>R. officinalis L.</i> .....	45
Figure 25 : Taux de mortalité des tiques aux différentes concentrations de l'huile essentielle de <i>R.officinalis L.</i> .....	47
Figure 26 : Taux de mortalité des tiques aux différentes concentrations de l'huile essentielle de <i>L. stoechas</i> .....	47

Tableau 1 : Solubilité du thymol dans différents solvants .....	5
Tableau 2 :Rendement (%) en HE de <i>R.officinalis L.</i> et <i>L.stoechasL.</i> .....	44
Tableau 3 : Composition chimique d'HE de <i>R. officinalis L.</i> .....	45
Tableau 4 :Efficacité d'HE de <i>R.officinalis L.</i> contre les tiques de <i>Rhipicephalus sp.</i> .	47
Tableau 5 :Efficacité d'HE de <i>L.Stoechas L.</i> contre les tiques de <i>Rhipicephalus sp</i> ...	47
Tableau 6:Les doses létales $DL_{50}$ et $DL_{99}$ des HE étudiées contre les tiques .....	48



## Liste d'abréviation

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**CPG-MS** : chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse

**DI<sub>50</sub>** : Dose létale 50

**g** : gramme

**H.E** : Huile Essentielle

**ml** : millilitre

**mm** : millimètre

**μL** : microlitre

## **Glossaire**

**Acaricide** : substance utilisée pour lutter contre les acariens.

**Antibactérienne** : substance utilisée pour lutter contre les bactéries.

**anti-catarrhales** : qui lutte contre une inflammation des muqueuses entraînant des écoulements (nez, bronches, toux...). Une huile essentielle anti-catarrhale aide à éliminer cet écoulement par une action mucolytique et expectorante.

**Antifongique** : se dit d'un médicament qui agit contre les infections provoqués par les champignons ou les levures parasites.

**Anti-inflammatoire** : qui fait dégonfler et diminuer l'irritation.

**Antihistaminique** : molécule qui bloque les effets de l'*histamine*. Cette substance est libérée dans l'organisme notamment lors d'une réaction allergique.

**Antiparasitaire** : une molécule destinée à agir contre les parasites.

**Antispasmodique** : se dit d'un médicament qui calme les spasmes.

**Antiviral** : une molécule destinée à agir contre la multiplication d'un virus. Il est donc administré en cas d'infection virale.

**Insecticide** : substance utilisée pour lutter contre les insectes.

**Poche sécrétrice** : de formation anatomiques végétales qui reçoivent et accumulent l'huile essentielle élaborée par les cellules sécrétrices qui les bordent.

# ***INTRODUCTION***

Les tiques, acariens hématophages, revêtent un grand intérêt en médecine humaine et vétérinaire en égard l'impact médical et économique dont elles sont à l'origine. Leur étude a permis de recenser plus de 800 espèces d'ixodes à travers le monde. Outre leur rôle pathogène direct (spoliation de sang, lésion histologique, inoculation des substances hémolysantes et anticoagulantes, toxiques), les tiques interviennent également comme vecteurs de nombreux germes pathogènes (virus, bactéries, rickettsies, protozoaires) responsables de maladies souvent graves chez les humains et les animaux en particulier le bétail. De ce fait, les ixodes représentent un véritable obstacle pour le développement et l'amélioration du cheptel bovin dans le monde. En Algérie, le cheptel bovin paye un lourd tribut aux Piroplasmoses et anaplasmose, affections majeures transmises par les tiques. La lutte à l'encontre de ces maladies doit impliquer un programme de lutte vis-à-vis de leurs vecteurs. [1]

La lutte contre les tiques s'est essentiellement basée sur l'utilisation des acaricides et des insecticides de différentes familles chimiques. Or ces produits de synthèse ont malheureusement engendré des effets néfastes, scientifiquement démontrés, sur la santé humaine et environnementale. En effet, outre leur toxicité intrinsèque et celle de leurs produits de dégradation, ces acaricides et insecticides sont souvent non biodégradables, et ils s'accumulent dans l'environnement et chez l'homme à travers la chaîne alimentaire, provoquant des pathologies souvent très sévères. [1]

Par ailleurs, différentes espèces des tiques ont présenté des résistances aux acaricides, [2] ce qui pose un problème crucial aux médecins et aux vétérinaires. La communauté scientifique s'est donc trouvée obligée de rechercher des nouveaux acaricides, aussi efficaces que les acaricides chimiques de synthèse, avec un minimum d'effets néfastes sur l'homme et l'environnement. La recherche s'est alors orientée vers les composés naturels extraits des plantes comme alternatifs.

C'est pour cela que les chercheurs se sont tournés vers la nature et ont entrepris une vaste étude sur le terrain pour répertorier les plantes les plus prometteuses plus de 60 des molécules exploitées aujourd'hui par l'industrie sont originaires du monde végétal et plus précisément, des plantes aromatiques qui sont caractérisées par la synthèse de molécules odorantes qui constituent ce qui on appelle les huiles essentielles ou essences. Connues depuis long temps pour leur activité biologiques différentes et leur activité thérapeutique dans la médecine populaire [2].

Notre travail se tient dans ce même cadre est vise à évaluer l'effet antiparasitaire acaricide des huiles essentielles de deux plantes aromatiques ; *Rosmarinus officinalis* et *Lavandula stoechas* contre les tique parasites des bovins de la région de Guelma.

Cette étude se subdivise en deux parties, une partie théorique aux cous de la quelle on a essayé de cerner, l'état actuel des connaissances sur l'aromathérapie et les dernières recherches sur les potentialités des huiles essentielles, ce ci vient après un premiers chapitre qui présente quelques généralités sur les tiques parasites. Les caractéristiques des deux plantes utilisées dans cette recherche sont développées dans un troisième chapitre.

La deuxième partie est consacrée pour présenter le travail pratique que nous avons effectué la récolte des deux plantes aromatiques utilisées, l'extraction de leurs huiles essentielles, puis la recherche de l'existence éventuelle d'un effet antiparasitaire de ces huiles sur les tiques parasites.

*ETUDE*  
*BIBLIOGRAPHIQUE*

## I. Aromathérapie

### I.1. Définition

L'aromathérapie est une thérapeutique qui utilise les essences des plantes, ou huiles essentielles, substances aromatiques secrétées par de nombreuses familles de plantes, ces huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau [3]

Le terme de l'aromathérapie a été inventé en 1936 par René Maurice Gattefossé, ingénieur chimiste qui fut le pionnier de l'utilisation des huiles essentielles en pathologie interne et externe chez l'homme. [4]

### I.2. Historique

L'origine de l'utilisation des plantes aromatiques remonte à 40000 ans avec les aborigènes d'Australie. C'est à la Chine, berceau de la phytothérapie, que revient la primeur de l'usage rationnel des plantes médicinales et aromatiques. En Inde, l'*Ayurveda*, livre sacré écrit par Brahma, révèle les secrets de la longévité en conseillant l'usage des plantes aromatiques en médecine et dans l'alimentation.

Au Moyen-Orient, 4 000 ans av. J.-C., les Sumériens connaissaient et faisaient, eux aussi, usage des plantes médicinales et aromatiques. Sur des plaquettes d'argile de cette époque, retrouvées en Syrie en 1973, figurent les formules des premiers médicaments végétaux connus dans le monde. [5]

Les Arabes, géographiquement situés à la jonction entre l'Orient et l'Occident, conservèrent pendant des millénaires le monopole du commerce des épices et contribuèrent largement au progrès des techniques d'extraction des huiles et des parfums. Ces derniers sont généralement obtenus par la vapeur ou hydro-distillation d'abord développé au Moyen Age par les Arabes. [6]

Les Égyptiens maîtrisaient la fabrication de produits aromatiques (huiles et eaux parfumées, préparations cosmétiques), mais aussi de préparations destinées à l'embaumement des momies. Les temples recelaient de véritables laboratoires de parfums, et de nombreuses recettes sont parvenues jusqu'à nous sous forme de hiéroglyphes gravés sur leurs murs (Edfou, Medinet-Habou). [5]

Les Romains sont de même des grands consommateurs d'épices et de plantes aromatiques. L'usage des bains aromatiques, lotions, onguents et crèmes parfumées faisait partie du quotidien du citoyen romain. Ainsi, en Amérique, Aztèques, Mayas et Incas ainsi que les habitants de la forêt tropicale possédaient une parfaite connaissance des plantes médicinales et aussi des drogues et plantes toxiques. [5]

Cependant tous les résultats des études et essais entrepris avant le 20<sup>ème</sup> siècle sont inexploitable à cause de leur ambiguïté. C'est en 1950 avec la mise au point d'un étalonnage avec l'aromatogramme, établi par Schroeder et Massing, que s'ouvre la voie de l'aromathérapie moderne. [4]

## **II. Les huiles essentielles**

### **II.1. Définition**

Ce sont des substances volatiles et odorantes obtenues des végétaux. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont des mélanges liquides très complexes. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance de la nouvelle branche de la phytothérapie : l'aromathérapie. [6]

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne de l'homme qui les utilisait autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture ou même se soigner. [6]

En 1998, l'AFNOR par sa norme AFNOR NF T 75-006 définit une huile essentielle comme étant un «Produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation sèche. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques pour les deux premiers modes d'obtention ; elle peut subir des traitements physiques n'entraînant pas de changement significatif de sa composition comme par exemple, redistillation, aération,... » [7]

Du point de vue physico-chimique : une huile essentielle est un mélange complexe d'éléments chimiques qui sont nécessairement volatils de poids moléculaire souvent inférieur à trois cent Daltons et hydrophobes mais il est à noter que cette



hydrophobie n'est pas totale car il y a bien formation d'azéotropes et évaporation avec de l'eau. [7]

### II.2. Propriétés physiques

Liquides à température ambiante, les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles fixes, très rarement colorées, ce sont des liquides d'odeur et de saveur généralement forte.

Elles sont peu miscibles à l'eau, voire non miscibles, En revanche, elles sont généralement assez solubles dans les solvants organiques. [8]

En titre d'exemple, la solubilité du thymol dans différents solvants est donnée dans le tableau 1

**Tableau 1 : solubilité du thymol dans différents solvants. [8]**

	Eau	Ethanol	Chloroforme	Huile d'olive	Ether
1g de thymol					
	1Litre	1ml	0.7ml	1.7ml	1.51ml

### II.3. Structure chimique des huiles essentielles

Ce sont des mélanges complexes et variables de constituants appartenant de façon quasi-exclusive à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : le groupe des terpénoïdes d'un part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane, beaucoup moins fréquents, d'autre part. Le poids moléculaire des composés est assez faible, généralement compris entre 150 et 200 Da. [7]

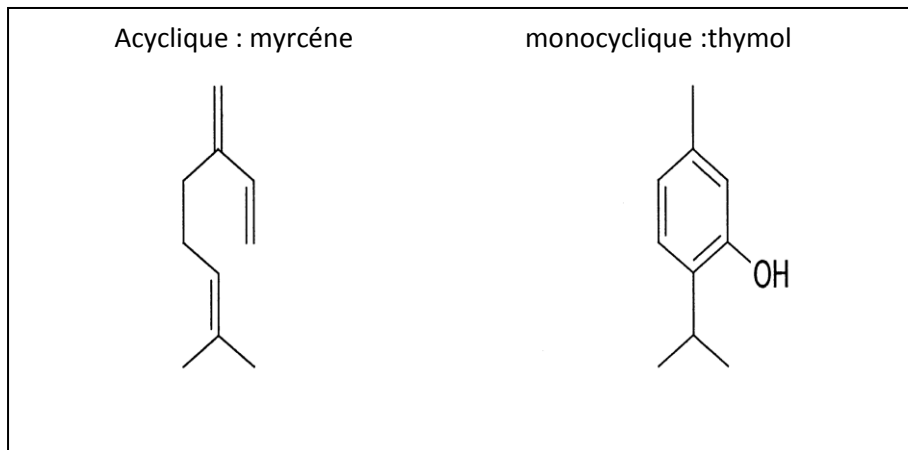
Contrairement aux huiles végétales, les huiles essentielles ne contiennent pas de corps gras et ne rancissent pas. [8]

#### II.3.1. Les terpénoïdes

Dans le cas des huiles essentielles, les terpénoïdes les plus volatils (masse moléculaire la moins élevée : monoterpènes et sesquiterpènes) sont les plus concernés. Porteur de fonctions dont le degré d'oxydation est variable, ils donnent naissance à des milliers de substances différentes. [9]

## II .3.1.1. Les monoterpènes

Les carbure sont presque toujours présents, ils sont acycliques, monocycliques ou bicycliques, ils constituent parfois plus de 90 % de l'huile essentielle (citrus, térébenthine). [10]

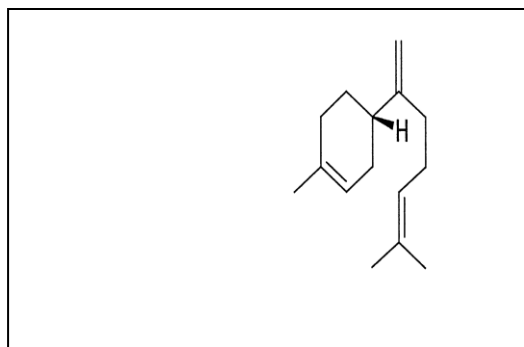


**Figure 1 : structure chimique de quelques monoterpènes. [10]**

Quand la molécule est optiquement active, les deux énantiomères (monocycliques ou bicycliques) sont le plus souvent présents dans des plantes différentes

## II .3.1.2. Les sesquiterpènes

De formule molaire  $C_{15}H_{24}$  qui ont un rôle d'agent de défense dans les plantes et des propriétés anti-inflammatoire. [10]



**Figure 2 : structure d'un sesquiterpènes.[10]**

### II.3.2. Composés aromatiques

Dérivés du phénylpropane (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>), ils sont beaucoup moins fréquents que les précédentes, un noyau aromatique est couplé à une chaîne de trois carbones. [10]

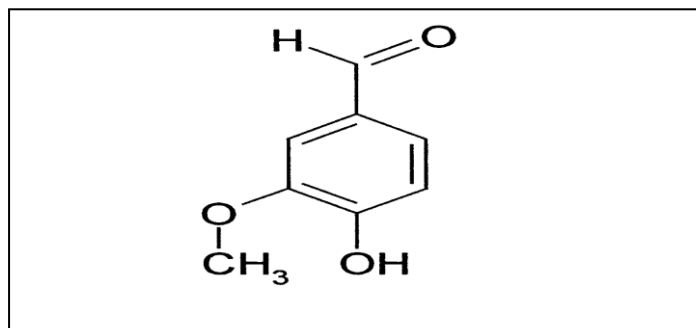


Figure 3 : structure de la vanilline [10]

### II.3.3. Composés d'origines diverses

Lors de la préparation des huiles essentielles, certains composés aliphatiques, de faible masse moléculaire, sont entraînés lors de l'hydrodistillation (carbures, acides, alcools, aldéhydes, esters...) [10]

### II.4. Toxicité des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de molécules ; dont la structure et les propriétés chimiques permettent de dégager des caractéristiques communes (lipophilie, faible poids moléculaire) leur assurant une bonne diffusion dans l'organisme. Malgré le peu d'études sur ces molécules, il faut retenir leur pouvoir toxique. Notamment leur hépatotoxicité, neurotoxicité et toxicité cutanée récemment. Leur utilisation très variée constitue un fort potentiel d'intoxication, que cette dernière soit accidentelle ou par utilisation erronée.[8]

Les signes cliniques que nous avons répertoriés à partir des cas cliniques sont peu caractéristiques de ces intoxication. Il reste donc difficile pour le clinicien de faire un diagnostic différentiel. Le traitement reste symptomatique, mais on peut espérer qu'il sera un jour plus ciblé et donc plus efficace. Il convient de rester vigilant et de faire évoluer cette idée qu'aujourd'hui, tout produit « naturel » est forcément bon et dénué de toute toxicité.[8]

### **II .5. Les Critères de qualité**

L'huile essentielle utilisée en thérapeutique doit posséder de nombreux critères de qualité :

#### **II .5.1. L'espèce botanique**

La certification botanique doit apparaître selon la nomenclature internationale sous son nom Latin précisant le genre, l'espèce et la sous-espèce. Il existe par exemple deux espèces de sauge : la sauge officinale (*Salvia officinalis*) et la sauge sclarée (*Salvia sclarea*), qui peuvent être vendue toutes les deux sous l'appellation d'essence de sauge. La première, riche en cétones neurotoxiques, peut provoquer des crises D'épilepsie, alors que la seconde possède des esters aromatiques anti-épileptisants. [8]

#### **II .5.2. Le cycle végétatif**

Selon le stade de récolte, les proportions des différents constituants pourront varier. [8]

#### **II .5.3. L'organe producteur**

Selon la partie de la plante (feuilles, fleurs...) il peut exister plusieurs huiles essentielles pour la même plante avec des compositions chimiques et des activités différentes. Par exemple, pour la cannelle de Ceylan, l'huile essentielle peut être extraite de ses feuilles et de son écorce. Ainsi, l'huile essentielle provenant de l'écorce a des propriétés plus marquées que celle extraite des feuilles. [8]

#### **II .5.4. L'origine géographique**

Cela permet de connaître l'environnement dans lequel grandit la plante et de caractériser ainsi l'huile essentielle obtenue. Il y a des différences de composition chimique selon le pays d'origine. Une même plante grandissant dans des lieux différents avec changement de situation géographique (altitude et latitude), avec variation de la nature du sol, peut produire des huiles essentielles différentes. Par exemple, le thym vulgaire à géraniol ne produit cette molécule de géraniol qu'en hiver alors que l'acétate de géranyle la remplacera en été. [3]

### II .5.5. Le mode de culture

Il définit si la plante est cultivée ou sauvage. Il est souvent représenté par un label si la plante provient d'une culture biologique. [3]

### II .5.6. Le chémotype :

Il définit la molécule aromatique révélatrice des principales propriétés thérapeutiques de l'huile essentielle. Une plante de même variété botanique peut produire des huiles essentielles de compositions chimiques différentes selon son origine, son pays, son climat, son sol. Une huile essentielle peut contenir de vingt-cinq à cent molécules biochimiques différentes. Ce qui explique la polyvalence d'action des huiles essentielles. [3]

Ainsi les chémotypes, ou races chimiques, sont très fréquents chez les plantes à huile essentielles. L'un de exemples les plus démonstratifs est celui du thym (*Thymus vulgaris*) de la Méditerranée occidentale. Pour cette espèce, morphologiquement homogène, sept chimiotypes différents sont enregistrés: six dans les garrigues du sud de la France (à thymol, à carvacrol, à géraniol, à linalol, à alpha terpinéol, à trans-4-thuyanol et cis-8-myrcénol) et un, en Espagne, à cinéole. [11]

### II .5.7. Le mode d'extraction

Il existe plusieurs modes d'extraction des huiles essentielles comme la distillation, l'hydro distillation .....etc. l'expression qui peuvent faire évoluer la composition de l'HE. Deux procédés sont principalement employés et font l'objet d'une monographie à la Pharmacopée.

-L'expression à froid est utilisée pour obtenir les essences et est réservée aux *Citrus* (citron, mandarine, orange...). Cette méthode est simple et limite l'oxydation à son minimum.

-La distillation par entraînement à vapeur d'eau est le procédé le plus utilisé pour obtenir les huiles essentielles Cette méthode apporte une amélioration de la qualité des huiles essentielles obtenues en diminuant les altérations liées au procédé de distillation. [3]

### **II .6. La localisation et lieu de synthèse des huiles essentielles**

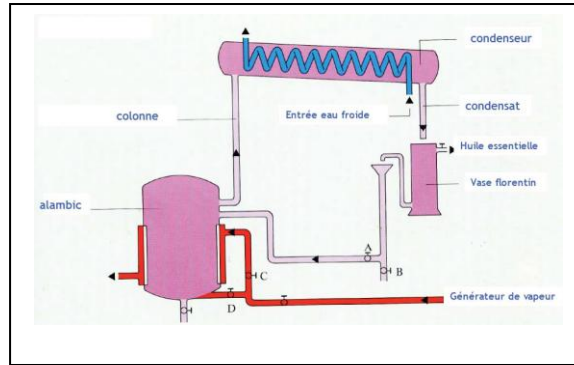
Les huiles essentielles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent en général dans des cellules glandulaires spécialisées, situées en surface de la cellule et recouvertes d'une cuticule. Ensuite, elles sont stockées dans des cellules dites cellules à huiles essentielles, dans des poils sécréteurs, dans des poches sécrétrices ou dans des canaux sécréteurs. Elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : les fleurs, les feuilles, les racines, les rhizomes, les fruits, le bois et/ou les graines. [12]

Cependant la fonction des huiles essentielles pour la plante en elle-même reste obscure. Il est toutefois vraisemblable qu'elles aient un rôle écologique. Ainsi, quelques auteurs ont, expérimentalement, prouvé leur rôle de protection contre les prédateurs (insectes, champignons) et le rôle dans les interactions végétales (inhibition de la germination). [13]

### **II .7. Techniques d'extraction des huiles essentielles**

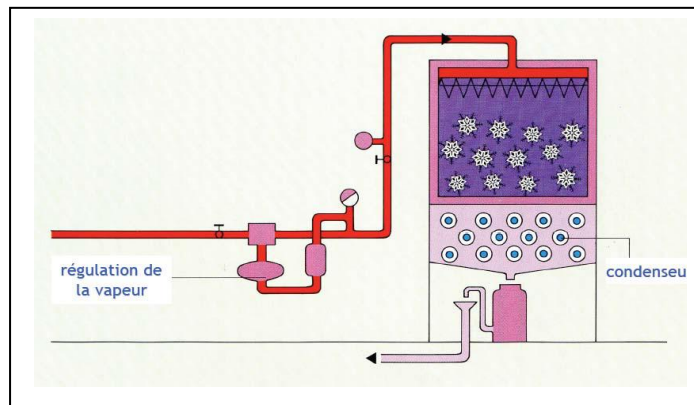
#### **II .7.1. Entraînement à la vapeur d'eau**

Est une méthode officielle pour l'obtention des huiles essentielles. A la différence de l'hydrodistillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter (évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile). De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au dessus d'une grille. Durant le passage de la vapeur à travers le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange « eau + huile essentielle ». Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique. [6]



**Figure 4 : apperille d'extraction à entraînement à la vapeur d'eau. [6]**

-L'hydrodiffusion est une variante de l'entraînement à la vapeur. Dans le cas de l'hydrodiffusion, le flux de vapeur n'est pas ascendant mais descendant. Cette technique exploite ainsi l'action osmotique de la vapeur d'eau. Le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange « vapeur d'eau – huile essentielle » dispersé dans la matière végétale. Comme pour l'entraînement à la vapeur d'eau, l'hydrodiffusion présente l'avantage de ne pas mettre en contact le matériel végétal et l'eau. [6]

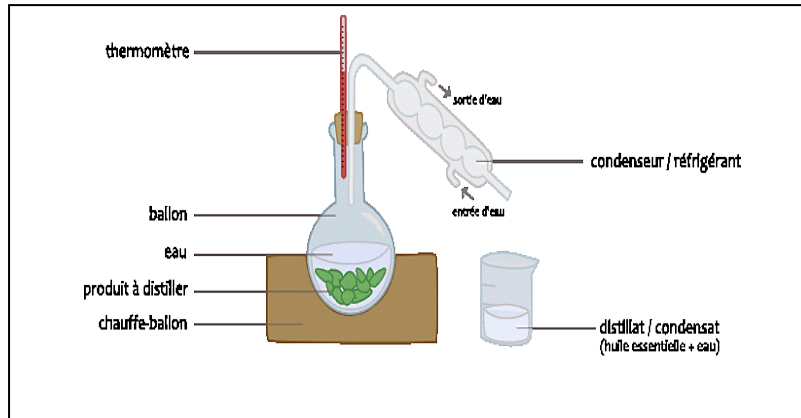


**Figure5 : Schéma du procédé d'hydrodiffusion. [6]**

## II .7.2. Hydrodistillation et ses variantes

Le principe de l'hydro-distillation correspond à une distillation hétérogène. Le procédé consiste à immerger la matière première végétale dans un bain d'eau. L'ensemble est ensuite porté à ébullition généralement à pression atmosphérique. La chaleur permet l'éclatement et la libération des molécules odorantes contenues dans les cellules végétales. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau un mélange. Le mélange azeotropique « eau + huile essentielle » distille à une température égale 100°C à pression atmosphérique. Il est ensuite refroidi et condensé.

dans un essencier ou vase florentin. Une fois condensées, eau et molécules aromatiques du fait de leurs différences de densité, se séparent en une phase aqueuse et une phase organique : l'huile essentielle. La distillation peut s'effectuer avec ou sans recyclage de la phase aqueuse obtenue lors de la décantation. [6]



**Figure 6 : l'appareil d'Hydrodistillation.[6]**

- La turbodistillation est un procédé d'hydrodistillation accélérée en discontinu. Cette technique est prédestinée aux matières premières végétales difficiles à traiter comme les racines, les ligneux ou les graines, comme cela a été le cas pour la badiane de Chine ou les graines de céleri. Elle représente une alternative à des hydrodistillations de longue durée ou en surpression. Ce procédé permet la récupération des fractions les plus volatiles grâce à un système de condensation secondaire. La présence d'une colonne à plateaux contribue à l'enrichissement des vapeurs en huile essentielle, d'où une amélioration du rapport d'entraînement. [12]

### **II .7.3. Expression à froid**

Les huiles essentielles de fruits d'hespéridés ou encore d'agrumes sont des produits fragiles en raison de leur composition en terpènes et aldéhydes. C'est pourquoi, spécifiquement pour cette catégorie de matière première, est utilisé l'expression à froid. Le principe de cette technique est basé sur la rupture ou la dilacération des parois des sacs oléifères contenues dans l'écorce des fruits et sur la pression du contenu de ces sacs sur les parois. [12]



### II .7.4. Distillation « sèche »

Aussi appelée distillation destructive, est une méthode d'extraction des huiles essentielles caractéristique des végétaux fragiles tels que les pétales de rose. Dans le domaine de l'extraction végétale, la distillation sèche consiste à chauffer de façon très modérée les plantes ou parties de plantes sans ajout d'eau ni de solvants organiques, puis à condenser les substances volatiles. L'avantage de cette méthode est la température à laquelle se déroule l'extraction : inférieure à 100°C, ce qui évite la dénaturation de certaines molécules thermosensibles. [12]

### II .7.5. Extraction par micro-ondes

Cette technique d'extraction par micro-ondes se révèle très avantageuse et permet l'obtention de produits à forte valeur ajoutée. Avec cette technique, ils ont isolé et concentré les composés volatiles en une seule étape, sans ajout de solvant ou d'eau. Les huiles essentielles extraites sont plus riches en composés oxygénés : l'eugénol (43,2%) dans le basilic, la carvone (64,9%) dans la menthe et le thymol (51%) dans le thym comparé à la méthode conventionnelle. En fait, l'abondance des composés oxygénés dans l'huile essentielle est liée au chauffage rapide des substances polaires avec les micro-ondes et à la faible quantité d'eau dans le milieu, ce qui empêche la dégradation des composés par réactions thermiques et hydrolytiques. Cette technique offre plusieurs avantages comme un temps d'extraction plus courts, une réduction de la quantité de solvant, une très bonne reproductibilité avec de bons rendements. [12]

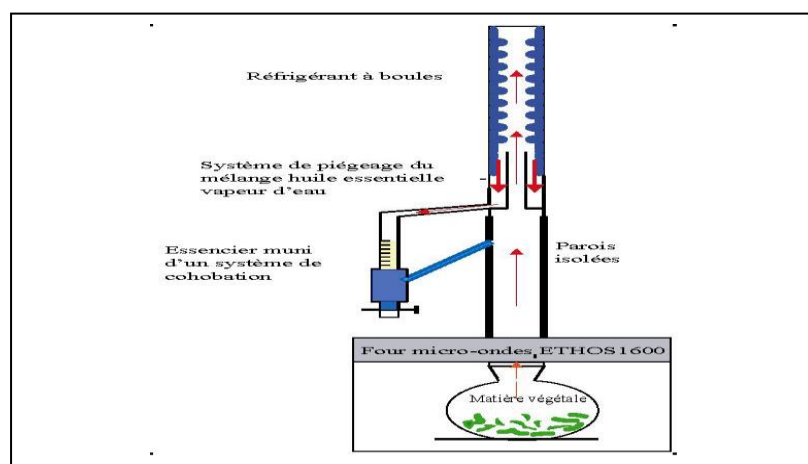


Figure7 : Technique d'extraction par micro-ondes.[12]

### **II.7.6. Extraction par CO<sub>2</sub> super critique**

La technique se base sur la solubilité des constituants dans le CO<sub>2</sub> et de Son état physique. Grâce à cette propriété, il permet l'extraction dans le domaine Supercritique et la séparation dans le domaine gazeux.

Le CO<sub>2</sub> est liquéfié par refroidissement et comprimé à la pression d'extraction choisie, ensuite il est injecté dans l'extracteur contenant le matériel Végétal, après le liquide se détend pour se convertir à l'état gazeux pour être Conduit vers un séparateur où il sera séparé en extrait et en solvant. [13,14]

### **II.7.7. Autres procédés**

Il existe d'autres procédés d'extraction mais ceux-ci ne fournissent pas d'huiles essentielles à utilisation pharmacologique, leur usage étant réservé à la parfumerie. [14]

#### **II.7.7. 1. L'extraction par les corps gras**

Cette technique à froid est aussi appelée enfleurage. La fleur est mise en contact d'un corps gras qui se sature d'essence et qui est ensuite éliminé par un solvant évaporé sous vide. [14]

#### **II.7.7. 2. L'extraction par solvant volatil**

Ceci consiste à recueillir d'une plante tout ce qui est dissous en la plaçant dans un solvant assez spécifique. Une fois ce dernier évaporé, il subsiste l'huile essentielle mêlées aux autres substances lipophiles (cires, caroténoïdes, certaines coumarine)

Ces techniques présentent des désavantages (dégradation de certains composés insaturés par effet thermique ou par hydrolyse...). Des laboratoires de recherche ont poussés à la mise au point de nouvelles techniques d'extraction des HE beaucoup plus écologiques, dite éco-extraction des HE. Ces techniques sont basées sur la découverte et la conception de procédés d'extraction permettant de réduire la consommation énergétique et de l'eau utilisée lors de l'extraction, mais aussi des ressources végétales renouvelables , tout en garantissant un produit/extrait sûr et de qualité. [1]

### **II. 8. Conditions de conservation et de stockage**

La relative instabilité des molécules constitutives des HE implique des précautions particulières pour leur conservation. En effet, les possibilités de dégradation sont nombreuses, facilement objectivées par la mesure d'indices chimiques (indice de peroxyde, indice d'acide...), par la détermination de grandeurs

physiques (indice de réfraction, pouvoir rotatoire, miscibilité à l'éthanol, densité...) et/ou par l'analyse chromatographique. Les conséquences sont multiples, citant par exemple, la photo-isomérisation, la photo-cyclisation, la coupure oxydative, la peroxydation et la décomposition en cétones et alcools, la thermo-isomérisation, l'hydrolyse et la trans-estérification. Ces dégradations pouvant modifier les propriétés et/ou mettre en cause l'innocuité de l'HE, il convient de les éviter : utilisation de flacons propres et secs en aluminium vernissé, en acier inoxydable ou en verre teinté antiactinique (la lumière étant une cause de dégradation), presque entièrement remplis et fermés de façon étanche (l'espace libre étant rempli d'azote ou d'un autre gaz inerte). Le stockage se fait à l'abri de la chaleur (< 20 °C) et de la lumière. Il est conseillé d'ajouter des billes de verre dans les flacons entamés, afin de réduire le contact avec l'air au fur et à mesure de l'utilisation (l'oxygène étant également une cause d'altération). Les récipients en matière plastique sont fortement déconseillés car ils sont attaqués par certains constituants des HE. [15]

Bien stockées, les HE se conservent environ trois ans. Seules les essences d'agrumes, d'une conservation plus fragile, se renouvellent tous les ans. Il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage des HE (norme AFNOR NF T 75-001, 1996) ainsi que sur le marquage des récipients contenant des HE (norme NF 75-002, 1996). [15]

### **II.9. Les propriétés biologiques des huiles essentielles**

Les HE contenues dans les herbes aromatiques sont responsables des différents senteurs que dégagent les plantes. Elles sont très utilisées dans l'industrie des cosmétiques, de la parfumerie, l'industrie alimentaire (les arômes) et aussi de l'aromathérapie. Cette dernière se veut une technique thérapeutique par le massage, les inhalations ou les bains tout en utilisant les HE. [13]

Ces HE agissent selon leur tropisme ; ce terme signifie que chaque huile exerce ses pouvoirs curatifs sur un organe ou une zone en particulier, ces substances volatiles pénètrent les tissus et l'organisme. Il est donc très important de se renseigner sur les effets thérapeutiques des HE car leur usage peut comporter des inconvénients. Outre ces propriétés principales, elles ont toutes une vertu. [13]

### II.9. 1. Propriétés Antivirale

Les virus donnent lieu à des pathologies très variées dont certaines posent des problèmes non résolubles aujourd'hui, les HE se représentent comme substances douées d'une activité antivirale intéressante. [16]

Les réponses classiques aux infections virales étant très limitées, les huiles essentielles constituent une véritable alternative pour traiter les troubles d'origine virales allant des plus banales aux plus redoutables.

Une étude a été menée en 1998 par Yamaski et *al.* sur l'activité anti-HIV de plantes aromatiques des labiées. La grande majorité des extraits obtenus de 46 espèces de plantes ont montré des effets inhibiteurs significatifs sur le HIV (virus de l'immunodéficience humaine). [16]

Les virus sont très sensibles aux molécules aromatiques, des molécules appartenant à de nombreuses familles chimiques ont révélé leur activité antivirale comme les monoterpénols et les monoterpénals (aldéhydesterpéniques). Par exemple : Le groupe des cétones, notamment la cryptone, a révélé une intéressante capacité à combattre spécifiquement les virus non enveloppés. [17]

### II.9.2. Propriétés Antibactériennes

Les activités antibactériennes des huiles essentielles La première mise en évidence de l'action des huiles essentielles contre les bactéries a été réalisée en 1881 par Delacroix. Depuis de nombreuses huiles ont été définies comme antibactériennes Cette activité est par ailleurs variable d'une huile essentielle à l'autre et d'une souche bactérienne à l'autre. Les huiles essentielles agissent aussi bien sur les bactéries Gram positives que sur les bactéries Gram négatives. La croissance des bactéries, résistantes et multi-résistantes aux antibiotiques, peut être inhibée par certaines huiles essentielles. Les huiles d'agrumes, de lavande, de menthe, de genévrier, de l'arbre à thé, de thym et d'eucalyptus se révèlent particulièrement efficaces contre les staphylocoques dorés résistants à la méthicilline (SARM) et les entérocoques résistants à la vancomycine. [17]

Les plus actifs parmi les groupes fonctionnels composant les HE sont : phénols > aldéhydes > cétones > alcools > éthers > hydrocarbures. [17]

### II.9. 3. Propriétés Antiparasitaire

Les maladies parasitaires posent encore de nombreux problèmes de santé. Parmi celles-ci, citons la trypanosomiase africaine ou maladie du sommeil dont l'agent responsable est le *Trypanosoma brucei*, la malaria transmise par le *Plasmodium* dont l'espèce la plus dangereuse est le *Plasmodium falciparum* et la leishmaniose. La richesse de la biodiversité végétale et la connaissance des thérapeutiques traditionnelles sont susceptibles, comme ce fut le cas pour l'artémisinine, d'ouvrir de nouvelles voies dans le domaine de la thérapeutique antipaludéenne [18]. Le groupe des phénols possède une action puissante contre les parasites. [17]

### II.9. 4. Propriétés Antifongique

Le traitement des mycoses cutanée bénéficie actuellement de nombreux antifongiques actifs efficaces. Malgré cela, le problème de résistances de plus en plus nombreuses à un ou plusieurs antifongiques persiste encore. Par ailleurs, le problème des récurrences n'est pas résolu et on sait qu'il n'y a pas d'immunité vis-à-vis des champignons, mais plutôt un terrain favorable aux mycoses. Ce problème des mycoses à répétition a été soulevé et il semble plus s'agir d'une absence d'éradication du germe que d'une infestation. Ces difficultés suscitent l'attention des chercheurs pour rechercher d'autres substances toxiques pour les champignons qui peuvent être une alternative aux médicaments actuels. Différentes huiles essentielles (HE), peuvent être mises à profit pour traiter les infections mycosiques, surtout celles appartenant à la famille des Lamiaceae. [1]

En effet, des études *in vitro* ont montré que l'huile d'origan et ses constituants les plus actifs, le carvacrol et le thymol, détruisent une large gamme de champignons. L'action antifongique des huiles essentielles est due à une augmentation de la perméabilité de la membrane plasmique suivie d'une rupture de celle-ci entraînant une fuite du contenu cytoplasmique et donc la mort de la levure. En effet, les composés terpéniques des huiles essentielles et plus précisément leurs groupements fonctionnels tels que les phénols et les aldéhydes réagissent le plus fortement contre les levures. [19]

### **II.9. 5. Propriétés Antimicrobienne en industrie alimentaire**

Produits naturels, sains, servant d'arômes alimentaires, les huiles essentielles sont actuellement étudiées pour mieux cerner leur efficacité comme conservateurs naturels. Les effets antimicrobiens de différentes espèces de végétaux et d'épices sont connus depuis longtemps et mis à profit pour augmenter la durée de vie des aliments.

Ces propriétés antimicrobiennes sont dues à la fraction d'huile essentielle contenue dans les plantes. Ces huiles ont un spectre d'action très large puisqu'elles inhibent aussi bien la croissance des bactéries que celles des moisissures et levures. Les huiles essentielles et leurs composés constitutifs empêchent la multiplication, la sporulation et la synthèse des toxines des bactéries. Sur les levures, ils agissent sur la biomasse et la production de pseudomycélium. Sur les moisissures, ils inhibent la germination des spores, l'élongation du mycélium, la sporulation et la toxinogénèse. [7]

Les résultats obtenus sur milieux de cultures synthétiques sont confirmés dans les aliments, mais à des doses un peu plus élevées, ce qui pose problème au niveau des qualités organoleptiques, souvent altérées: en effet, les concentrations d'huiles essentielles et composés d'arômes efficaces d'un point de vue microbiologique doivent être acceptables du point de vue sensoriel.[18]

### **II.9. 6. Propriétés Spasmolytiques et sédatives**

De très nombreuses drogues à huiles essentielles (menthe, verveine...) sont réputées efficaces pour diminuer ou supprimer les spasmes gastro-intestinaux. Il est fréquent qu'elles stimulent la sécrétion gastrique, d'où les qualificatifs de « digestifs» avec toutes les bienfaits qui en découlent ; amélioration de certaines insomnies et de troubles psychosomatiques divers [14]

In vitro, un grand nombre d'huiles essentielles (angélique, basilic, camomille, girofle, menthe, thym) exerce une activité spasmolytique marquée sur l'iléon de cobaye isolé. D'après les travaux réalisés sur l'huile essentielle de menthe, il est possible que ce type d'activité soit lié à une inhibition de l'entrée du calcium dans les cellules [14]

### **II.9.7. Propriétés anti-inflammatoires et anti-histaminiques**

La furocoumarine de la Lavande agit comme un très bon inhibiteur des réactions d'hypersensibilité immédiate, comme cela a été démontré sur des souris. Elle a lieu à trois niveaux, l'essence de lavande s'oppose à la dégranulation des mastocytes, à la synthèse d'Immunoglobulines E et à l'action de l'histamine. [19]

### **II.9. 8. Effet insecticide des HE**

L'usage des huiles essentielles dans la conservation des récoltes contre les insectes ravageurs a été pratiqué avant même l'apparition des insecticides de synthèse. Les huiles essentielles sont utilisées contre les ravageurs pour leurs effets insecticides et surtout insectifuges.

Plusieurs huiles essentielles extraites de matières végétales très variées sont, à dose contrôlée, moins toxiques à la santé humaine et présentent un effet toxique pour l'insecte. Certaines huiles, comme la lavande, le thym et l'origan, présentent des propriétés insecticides voire même parasitocides et répulsives importantes. L'application la plus connue est certainement l'effet répulsif de la citronnelle. [13,20]

### **II.9. 9. Propriétés anti-catarrhales**

Les vertus expectorantes des huiles riches en 1,8-cinéole (*Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus radiata*) sont reconnues. Les corps cétoniques et lactoniques sont mucolytiques. Ces propriétés sont mises à profit dans les maladies respiratoires. [21]

### **II.9. 10. Autres propriétés**

De nombreuses autres propriétés sont décrites par plusieurs auteurs. Ainsi les Labiées telle que la sauge aurait des propriétés anti-cancéreuses, le cyprès également, alors qu'inversement le thuya provoquerait une flambée tumorale. [20]

Le taxol isolé su *Taxus baccata* aurait de bons résultats sur les cancers utérins. [22]

Ces vertus anticarcinogènes font désormais l'objet des nombreuses études au tour du monde.

De même, il leur est attribué des propriétés cholérétiques, cicatrisantes, neurosédatives, stimulant général. [23]

### I. Taxonomie des tiques

Actuellement, on a recensé 899 espèces de tiques dans le monde. Leur classification a été faite à partir de nombreux critères morphologiques. Aujourd'hui des laboratoires spécialisés ont fait appel à des critères génétiques par séquençage d'ADN génomique de la tique. La méthode classique basée sur les caractères morpho-anatomiques reste néanmoins suffisamment fiable pour les praticiens dans les laboratoires de diagnose. [24]

Les tiques dures (*Acari : Ixodidae*), objet de notre étude, font partie de l'Embranchement des Arthropodes (à symétrie bilatérale, membres articulés, et exosquelette chitineux). Dans cet Embranchement, les tiques se distinguent par l'absence d'antennes et des mandibules, elles se caractérisent, en revanche, par la présence d'une paire de chélicères et des pédipalpes sur leur capitulum, et sont ainsi classées dans le Sous-embranchement des Chélicérates. Avec une respiration aérienne (absence de poumons), un corps divisé en deux parties, et les stades nymphal et adulte munis de quatre paires d'appendices locomoteurs, appartenant aux chélicérates ; les tiques trouvent leur place dans la classe des Arachnides, Sous-classe des *Arachnida*, Ordre des *Acarina*. Ce dernier est divisé en trois Sous-Ordres : les tiques molles ou *Argasina*, les tiques dures ou *Ixodina*, et un troisième Sous-Ordre dit *Nuttalliellina* ne contient qu'une seule espèce. [25]

Les arthropodes hématophages relâchent les agents infectieux lors de leurs repas sanguins, De ce fait, ils peuvent être vecteurs de nombreuses pathologies transmissibles aux humains aussi bien qu'aux espèces animales : le paludisme (couramment appelé malaria), la maladie de Lyme, la leishmaniose..... [26]



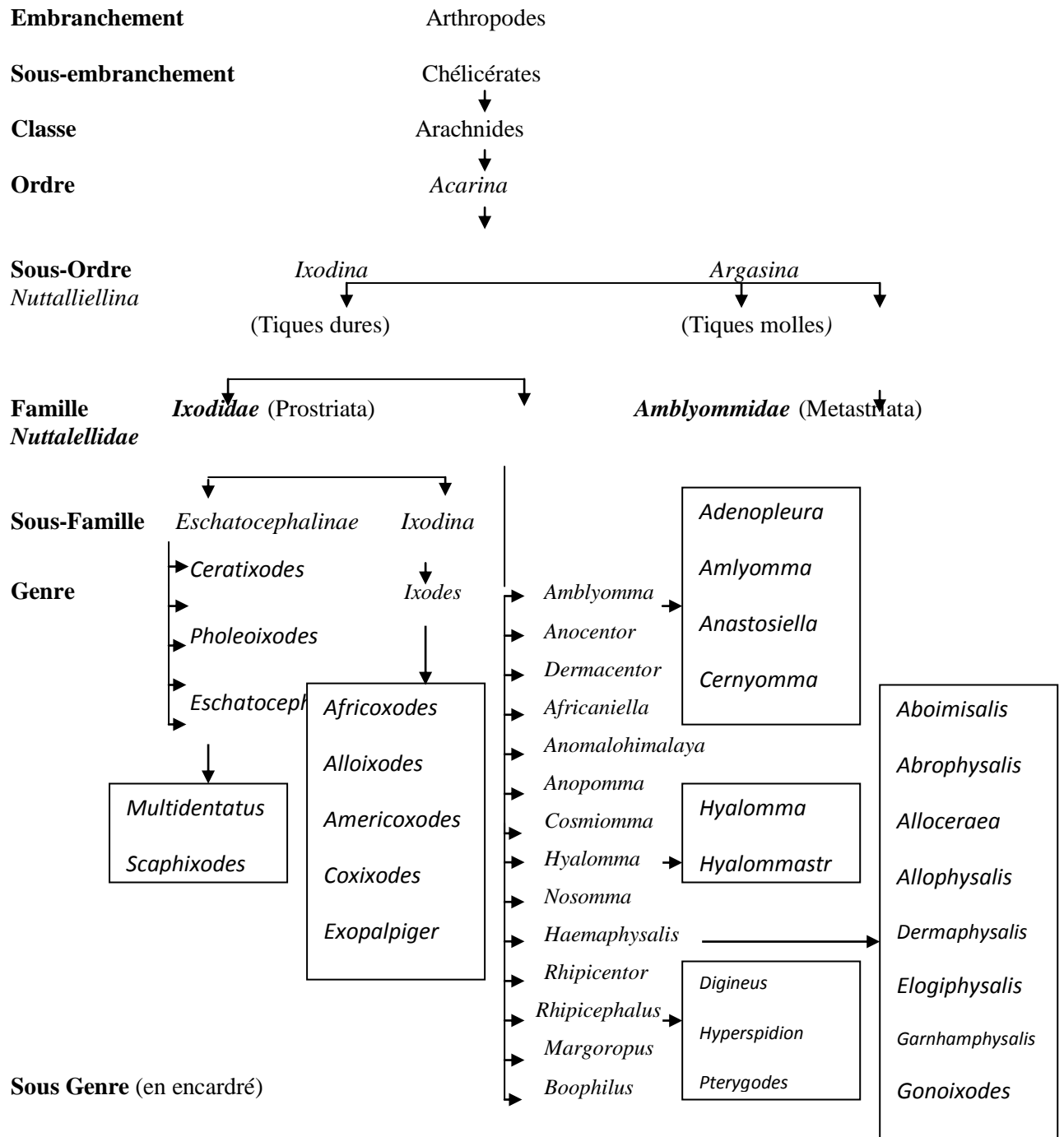
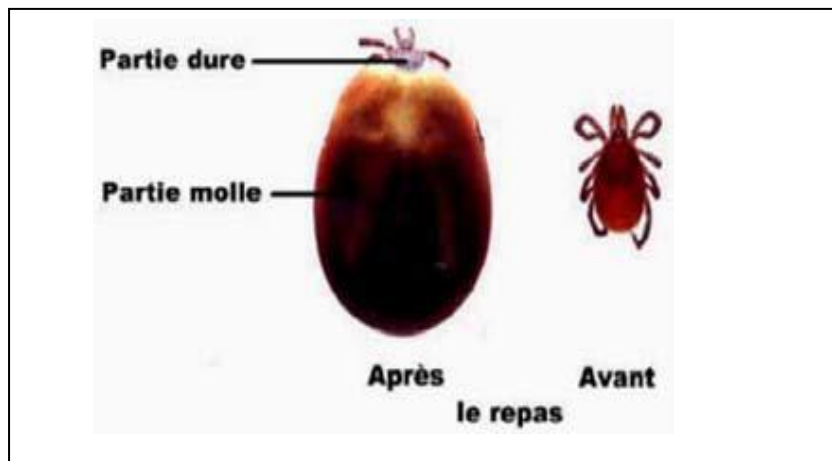


Figure8 : Systématique générale des tiques (Camicas et al., 1998)

## II. Morphologie

Les tiques sont parmi les plus grands Acariens, mesurant, suivant l'espèce, de 1 mm à 5 mm de longueur à jeun (figure 10), et jusqu'à 30 mm lorsqu'elles sont gorgées de sang.



**Figure9 : Taille de tique femelle avant et après le repas sanguin  
(Anonyme 1)**

L'ixode présente un corps globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après le repas sanguin. Ce corps ovalaire est issu de la soudure du céphalothorax et de l'abdomen, ces deux parties antérieure et postérieure, se nomment respectueusement le *gnathosoma* et l'*idiosoma* (Figure10.1). [27]

- Le *gnathosoma* (Figure10.6) : constitue la partie antérieure terminale du corps. Il comprend un rostre qui repose sur une base très sclérifiée dite : le capitulum ou base du rostre, elle présente plusieurs formes : rectangulaire, triangulaire, trapézoïdale, pentagonale, ou hexagonale. Le rostre est constitué de différentes pièces :

- un hypostome portant des denticules rétrogrades permettant la fixation solide de tiques sur leur hôte.

- 2 chélicères en lames, mobiles, intervenant dans la lésion de fixation par dilacération des tissus pendant la pénétration du rostre;

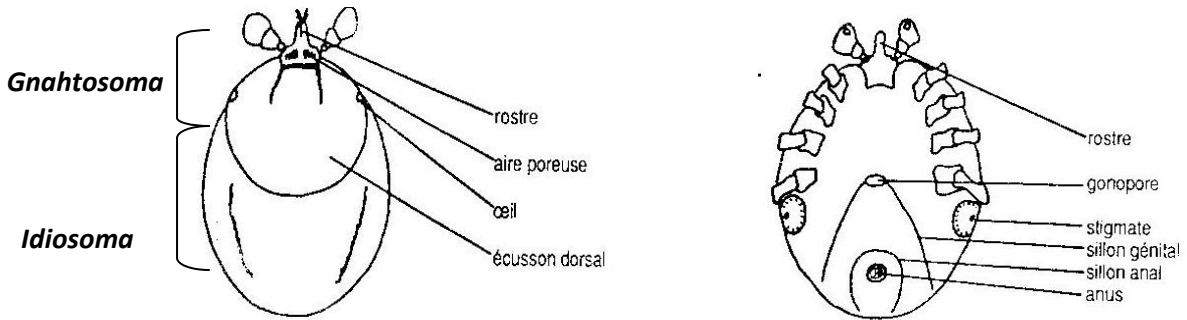
- et en fin 2 pédipalpes avec terminaison sensorielle tactile. [27]

L'ensemble du rostre et capitulum peut s'inscrire soit dans un carré (tiques brévirostres), soit dans un rectangle allongé chez les tiques longirostres. [28]

-L'*idiosoma* correspondant à la partie postérieure du reste du corps est couvert par une cuticule dont la face dorsale présente une plaque chitinisée appelée le scutum ou aussi écusson dorsale. Il est réduit chez la femelle et les stases immatures (Figure10.1, 10.5), ce qui permet à la cuticule de se distendre largement lors du repas sanguin, favorisant le stockage d'une quantité extrême du sang suffisante pour

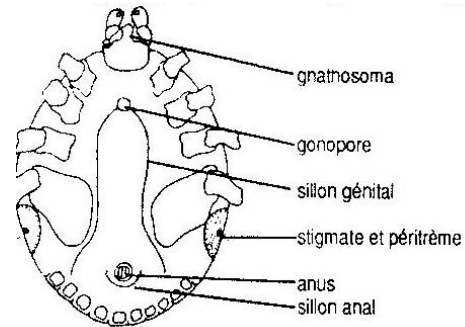
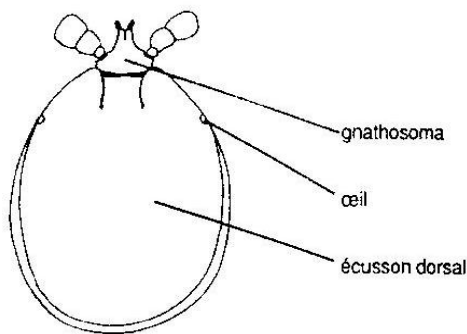
l'ovogenèse et la ponte. Tandis que chez le mâle ce *scutum* recouvre toute la face dorsale d'*idiosoma* (Figure 10.3). Dans certains genres, il existe une paire d'yeux, encastrés sur les côtés du *scutum* au niveau des pattes II, alors que certains d'autres sont dépourvus d'ocelles. [28]

La face ventrale d'*idiosoma* (Figure 10.2, 10.4) porte les pattes, divers orifices (anale et génitale) et les organes sensoriels. Les quatre paires de pattes, formées de 5 articles qui se terminent par une ventouse et deux griffes. [28]



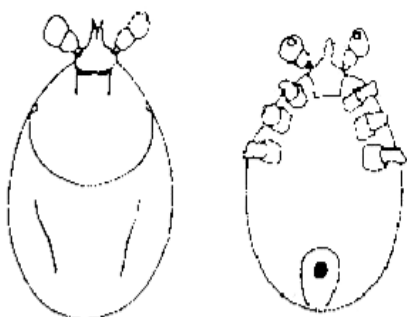
a. Ixodidé femelle, face dorsale

b. Ixodidé femelle, face ventrale



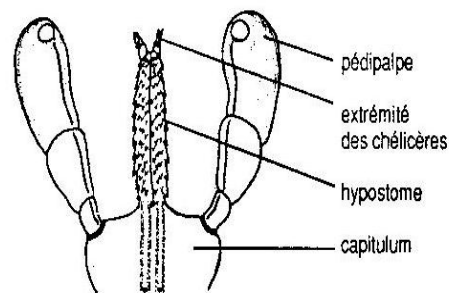
c. Ixodidé male, face dorsale

d. Ixodidé male, face ventrale



Nympe face dorsal Larve face ventral

e. Nympe et Larve d'ixodidé



f. Rostre d'Ixodidé, face ventrale

Figure 10 : Morphologie générale des ixodes (Bussiéras et Chermette, 1991)

### **III. Habitat**

Les tiques vivent généralement dans les régions boisées ou les hautes herbes. Ce sont ainsi, des ectoparasites qui ont une alternance de phases parasitaires sur hôtes (Vie parasitaire) et de phases libres. (Vie libre), les tiques passant la grande partie de leur vie dans le milieu extérieur. L'habitat des tiques est donc double. [29]

#### **III. 1. Vie libre**

C'est la phase la plus longue du cycle biologique de la tique, et se déroule dans le milieu extérieur. Elle dépend des conditions du milieu extérieur qui vont conditionner la répartition géographique des tiques. [30]. Cette phase exogène se déroule en deux temps :

- la tique doit trouver, dans un premier temps, un endroit protégé pour y achever sa métamorphose, ou pour y pondre dans le cas d'une femelle fécondée ; cet endroit peut être une fente d'un mur, anfractuosités de terrain, ou le terrier de l'hôte ;
- dans un deuxième temps, elle cherche un hôte qui peut être plus ou moins spécifique selon l'espèce et la stase de la tique. [29]

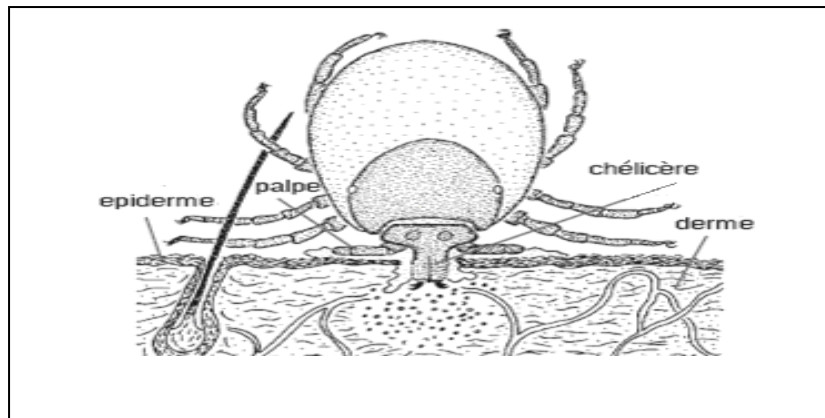
#### **III. 2. Vie parasitaire**

Généralement la tique, à l'affût sur une tige de graminée, vient sur un hôte, sur lequel elle va se fixer sur des zones à peau fine (face interne des oreilles, aras, mamelle, périnée, face interne des cuisses) pour pouvoir prendre leur repas sanguin [31]

Le choix de l'hôte sur lequel l'ixodidé doit se fixer est conditionné par le type d'habitat de la tique durant la vie libre. Les tiques endophiles restent étroitement liées à l'hôte dont le nid sert de gîte tels des mammifères fouisseurs (rongeurs), reptiles ou des oiseaux ; les tiques exophiles cherchent leur hôte avec peu de spécificité, les immatures peuvent parasiter plusieurs espèces (mammifères, oiseaux...), et les adultes choisissent des animaux de grande taille tel les ongulés et les carnivores. [31]

### IV. Nutrition

La nutrition de toutes les espèces de tiques sans exception est sanguine. La règle est la prise d'un repas complet sans interruption (figure 11), il n'y a pas de détachement prématuré volontaire de la tique. [32]



**Figure 11 : Repas sanguin d'une tique (Latif et Walker, 2004)**

Le repas sanguin est nécessaire pour le développement des différentes stases morphologiques. Il est unique à chaque stase mais suffisant pour accomplir les mécanismes nécessaires pour passer à la stase suivante. [31]

Il est constitué de sang, de lymphe, et de débris cellulaires.

Une fois le rostre de la tique est bien fixé à la peau de son hôte (figure 3, ci dessous), elle fait intervenir, pour mieux solidifier cette fixation une substance rapidement coagulable à l'air, le ciment. Ce dernier est formé d'une sécrétion salivaire blanchâtre fluide qui se solidifie en manchon autour du rostre en le fixant sur la lésion. [31]

Après fixation, le repas proprement dit peut commencer avec alternance de phénomènes de succion du sang et de sécrétion salivaire, avec régurgitation des eaux sanguines et concentrations des éléments nutritifs dans les cæcums de la tique.

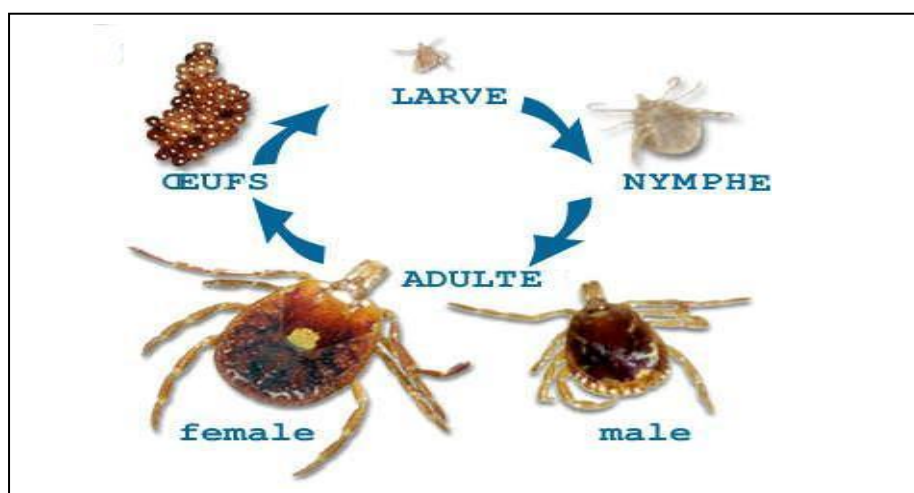
La durée du repas varie avec l'espèce de tique et la stase. La larve s'alimente pendant 3 à 12 jours, la nymphe durant 3 à 15 jours, et l'adulte femelle ingère le repas le plus volumineux au cours de 7 à 15 jours. Au contraire le mâle soit ne se nourrit pas de sang du tout (cas du genre *Ixodes*), soit il ne prend que des quantités infimes partagées sur plusieurs petits repas. [29]

### V. Cycle biologique

Les tiques ont un cycle de développement qui dure environ deux ans, pendant lequel on peut les retrouver sous trois stades séparés par deux métamorphoses : larve, nymphe et adulte (mâle et femelle) (Figure 12). Elles doivent trouver un hôte, animal ou humain, pour effectuer un repas sanguin à chacun des stades d'évolution.

Une fois l'hôte trouvé, un repas sanguin unique aura lieu pendant 3 à 15 jours selon la stase et l'espèce, le repas des mâles est de quelques heures et même répété. Après réplétion, la tique se détache et tombe sur le sol où s'effectue les métamorphoses ou la ponte en cas d'une femelle fécondée. Le nombre d'œufs pondus varie de 2 500 à 10 000 au bout de 10 à 40 jours sur le sol ou dans une anfractuosités de terrain. Une fois la ponte achevée, la femelle meurt et se dessèche et contribuant à assurer un complément d'humidité à ces œufs. [29]

L'œuf éclot en 20 à 60 jours. La première stase : la larve, est d'abord molle, il lui faut quelques jours pour durcir et partir à la recherche du repas sanguin, ou elle entre en diapause lors des conditions climatiques défavorables. Après un repas de 3 à 12 jours la larve se détache et tombe sur le sol où s'effectue la métamorphose au cours de 2 à 8 semaines selon l'espèce et les conditions climatiques. La nymphe présente le même comportement pour une deuxième métamorphose complète, et de la puppe sortira après 5 à 25 semaines un adulte mâle ou femelle. [29]



**Figure 12: Cycle évolutif générale d'un ixode (Anonyme 2)**

Après un temps de repos et de maturation, les adultes devront trouver un troisième hôte. Sur ce dernier l'accouplement aura lieu pendant le repas. Le repas de la femelle dure 7 à 15 jours selon l'espèce, une fois gorgée et fécondée, tandis que le

mâle meurt rapidement après l'accouplement; la femelle se détache et tombe sur le sol pour y pondre, puis meurt.

La durée du cycle évolutif chez les *Ixodidae* varie selon l'espèce, elle peut durer un an. Les conditions climatiques et environnementales peuvent intervenir pour allonger la durée de ce cycle. Lors des mauvaises conditions, l'hiver en Europe ou l'été en Afrique saharienne, les cycles sont plus ou moins allongés, soit par le fait d'allongement des périodes de diapause ou même si la ponte est retardée . [30]

### **VI. Reproduction**

Les tiques pourraient s'accoupler à l'extérieure de l'hôte avant de prendre leur repas, l'accouplement est réglé par des phéromones d' « agrégation-fixation », « phéromone d'attraction sexuelle », puis « hormone d'accouplement ».[33]

les tiques mâles n'ont pas des organes copulateurs et transfèrent leur sperme par leur pièce buccales introduit dans le gonopore de la femelle. Le transfert prend environ une à deux heures et la salive sécrétée par le mâle sert de lubrifiant, mais pourrait également jouer un rôle dans le développement pour éloigner les autres mâles.[33]

une cire entoure les œufs pour les protéger de l'eau, leur permettre de coller ensemble et probablement pour les protéger contre les champignons de sol et autres microbes [33]

Par ailleurs, après l'accouplement, le mâle ne se détache pas de son hôte, il peut y rester plusieurs mois et s'accoupler avec de nombreuses femelles (jusqu'à 127 jours et copulation avec 37 femelles chez *Amblyomma americanum*). [34]

### **VII. Rôle pathogène des tiques**

#### **VII.1. Rôle pathogène direct**

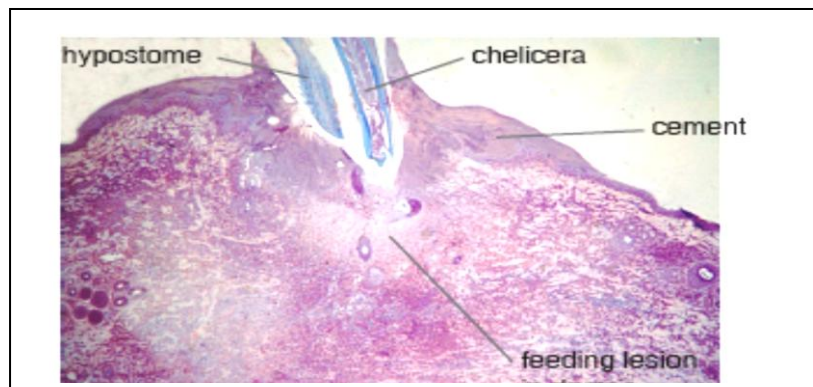
##### **VII.1.1. la pique**

La piqûre des ixodides est la plupart du temps indolore, sauf si la fixation a lieu près des centres nerveux céphaliques.

Au cours de la piqûre, seuls les chélicères et l'hypostome pénètrent dans les tissus de l'hôte, tandis que les palpes restent à la surface de la peau. La pénétration des pièces buccales est à la fois mécanique, grâce à l'action des chélicères qui coupent l'épiderme

superficiellement, et chimique, grâce à celle de la salive qui digère les tissus au point de lésion.

Dans un deuxième temps, la tique s'ancre dans les tissus par l'hypostome pourvus de dents -rétrogrades. La fixation dure plusieurs jours, et à la fin de la réplétion, la tique dégage ses chélicères par rétraction, puis l'hypostome. Le ciment, ou manchon, est laissé en place, d'où une réaction locale durable, très souvent indûment attribuée à la rupture de pièces buccales dans la plaie. [35]



**Figure 13: Lésion au site de fixation de la tique (Latif et Walker, 2004)**

### **VII.1.2. Le rôle anémiant**

Il affecte exclusivement les animaux qui, à certaines saisons et dans certaines zones, peuvent être porteurs de plusieurs dizaines, voire centaines de tiques. Car, pour impressionnante qu'elle soit, la taille des tiques gorgées, comparée à celle des tiques avant le repas, ne donne qu'une idée amoindrie de la quantité de sang prélevée à l'hôte. Les tiques ont en effet l'aptitude de concentrer le sang au fur et à mesure qu'elles le prélèvent, augmentant ainsi la quantité protéique absorbée. Une femelle gorgée à la fin de son repas prélève 3 à 7 fois plus de sang qu'elle ne pèse, soit 0.8 à 2 g pour une femelle *Boophilus*. Un bovin infesté par 250 femelles de ce genre peut perdre 0.5 litres de sang par jours. [29] L'anémie est souvent renforcée par des piqûres de taons, eux aussi gros prédateurs, attirés par les plaies ouvertes par les tiques. [45]

### **VII.1.3. Le rôle toxique**

Une trentaine d'espèces de tiques sont connues pour libérer avec leur salive, une ou des toxines neurotropes qui entraînent chez l'hôte des paralysies (*Paralysie ascendante à tiques*). Cette paralysie affecte l'homme comme les animaux.



La toxine, probablement d'origine ovarienne, car la plupart des cas sont dus à des tiques femelles, entraîne une paralysie 3 à 5 jours après le début de fixation de la tique. Dans les cas les plus graves, la paralysie irradie et des troubles cardiaques et respiratoires, consécutifs à l'atteinte du système sympathique, entraînent la mort.

*Dishydrose à tiques*, ou *eczéma à tiques*, ou il s'agit d'une affection strictement animale, limitée à l'Afrique australe, assez rare car semble-t-il liée à certaines souches de *Hyalomma truncatum*, Elle se caractérise par une diathèse toxique aiguë qui entraîne une hypersecretion (larmolement, épistaxis, salivation ...) avec inflammation des muqueuses. Les lésions cutanées sont celles d'un eczéma humide généralisé. [35] Lors de fortes infestations, l'hôte présente un syndrome d'intoxication généralisé, aussi dit « Toxicose générale », avec parésie, anémie, anorexie, œdème, ptyalisme, et polypnée. L'hôte est épuisé ; il perd l'appétit et peut même mourir si l'infestation demeure longtemps. [31]

### VII.2. Le rôle indirect vectoriel

Les tiques sont des parasites d'espèces plus grosses. Mais elles sont elles-mêmes également porteuses d'autres parasites : des bactéries, des métazoaires, des protozoaires etc. Les tiques peuvent donc transmettre à leur hôte des maladies dues à ces parasites ; elles sont des « vecteurs » pour ces maladies, appelées « maladies vectorielles à tiques ». Il concerne les affections liées à des pathogènes transmis par les tiques par transmission biologique, c'est-à-dire ceux dont le cycle d'évolution comporte une phase obligatoire chez les tiques. Sont donc exclues les affections dues à des pathogènes transmis mécaniquement ou à des toxines. [35]

Si l'on tient compte à la fois des maladies transmises à l'homme et aux animaux, les tiques sont les vecteurs les plus importants parmi tous les arthropodes. Les tiques peuvent transmettre les germes par **régurgitation**, par **déjections**, par **liquide coxal**, par **salive** et par **écrasement**. [35]

Pour ce qui est de la transmission verticale, les tiques sont capables de transmettre d'une stase à l'autre (transmission trans-stasiale) et d'une génération à l'autre, soit par les mâles, soit par les femelles (transmission trans-ovarienne et trans-sexuelle). [35]

### VIII. Quelques maladies transmis par les tiques

Selon Perez-Eid (2007), les tiques absorbent le sang à partir d'une poche hémorragique qu'elles créent dans la peau en rompant les vaisseaux sanguins ; elles

sont ainsi capables de transmettre à la fois des germes pathogènes strictement sanguins et des germes présents dans la peau. [36]

Les tiques sont capables de transmettre de nombreuses maladies bactériennes, virales et parasitaires à l'homme. Selon la pathologie, elles jouent un simple rôle de vecteur, ou sont également le réservoir d'agents pathogènes.

### **VIII.1. Maladies bactériennes**

Les tiques sont capables de porter et transmettre plusieurs bactéries causées des maladies graves chez l'homme et l'animal : fièvre récurrente à tiques, fièvre Q, Borrélioses ou maladie de Lyme. Cette dernière causée par *Borrelia burgdorferi* Depuis leur première description aux États-Unis en 1977, pose un sérieux problème de santé publique. Elle se caractérise par l'apparition, au site de piqûre de la tique, d'une plaque rouge sur la peau, en forme de cible, dont la surface augmente progressivement durant les semaines suivant le contact. Le diamètre de cette plaque dépasse généralement 5 cm. D'autres symptômes peuvent survenir, tels que des douleurs musculaires ou articulaires, des maux de tête, de la fièvre ou de la fatigue. Dans les semaines ou les mois suivants, des complications au niveau du cœur, du système nerveux ou des articulations peuvent apparaître. [37]

La borréliose de Lyme est une zoonose très largement répandue dans les zones tempérées et Méditerranéennes. [38]

### **VIII.2. Maladies virales**

Les virus transmis ou hébergés par une centaine d'espèces de tiques provoquent des graves maladies, telle que l'*Arboviroses humaines* (encéphalites à tiques), Fièvres à tiques, fièvres hémorragiques.

L'encéphalite à tiques est considérée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme l'une des plus importantes arboviroses d'Europe, et la plus connue. Elle est due à des virus appartenant à la famille des *Flaviviridae*, au genre *Flavivirus*. Le réservoir de virus est constitué par les oiseaux, les rongeurs et les mammifères.

Cette maladie est responsable d'un tableau sévère, avec une mortalité élevée. Des séquelles neurologiques sont observées à type de paralysie flasque (épaule et bras). Elle se retrouve dans les forêts des régions de l'est de l'ex-URSS et en Europe (particulièrement dans les régions du nord-est). [39,40]

### VIII.3. Maladies parasitaires

Les babésioses ou piroplasmoses sont des maladies parasitaires dues à la présence et à la multiplication, dans les hématies des mammifères, de protozoaires appartenant au genre *Babesia*, transmises obligatoirement par l'intermédiaire d'acariens hématophages de la famille des Ixodidés, la maladie, peu fréquente chez l'homme, est l'une des parasitoses les plus importantes dans le monde animal après les infections à *Trypanosoma*. Elles sont caractérisées cliniquement par l'apparition d'un syndrome hémolytique grave, compliqué de troubles nerveux, digestifs, pulmonaires, Ces babésioses sont importantes au plan médical, car elles sont graves, rapidement fatale et peuvent entraîner la mort(car le parasite responsable se multiplie vite dans le sang),surtout chez le Boeuf,le Cheval et le Chien.[41] [42]

Sont très répandues chez l'homme en Europe et Aux Etats-Unis d'Amérique. [42]

## IX. Méthodes de LUTTE

### IX.1. Lutte écologique

Elle consiste à modifier le biotope des tiques, mais cela nécessite une bonne connaissance de leur écologie.

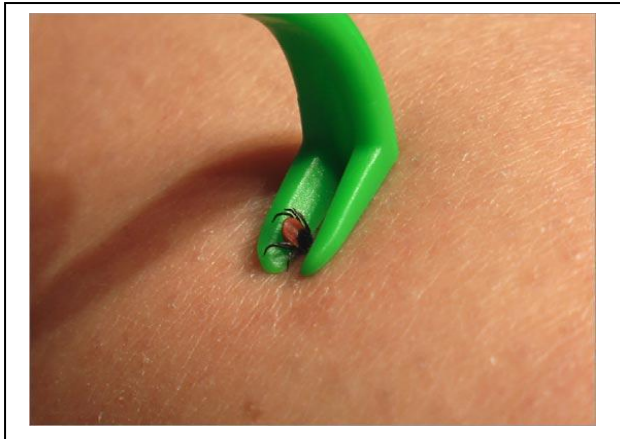
Elle est difficile à mettre en œuvre : déboisement, mise en culture, rotation des pâturages, suppression des hôtes potentiels. [43]

### IX.2. Lutte chimique

Elle fait appel aux acaricides de synthèse (organochlorés, organophosphorés, carbamates...). La lutte contre les espèces exophiles peut se faire par épandage. En revanche, celle contre les espèces endophiles demande des traitements ponctuels appliqués sur les gîtes révélés. Pour les Ixodidae, des bains, des douches ou des poudrages peuvent être pratiqué et ont montré leur efficacité.

Des colliers anti-tiques peuvent être utilisés pour les chiens et les chats pour empêcher la dissémination de l'infestation aux propriétaires. Leur efficacité est de 6 à 8 semaines,

Les tiques doivent être retirées le plus tôt possible (Figure15). En effet, il faut un minimum de 24 heures de fixation pour qu'il y ait une transmission de pathogènes. [43]



**Figure14: la technique d'enlèvement des tiques. [43]**

### **IX.3. lutte par les huiles essentielles :**

Certaines huiles essentielles peuvent lutter efficacement contre les tiques. De plus, elles sont économiques, écologiques et ne présentent pas de risques de toxicité si elles sont bien dosées

Au cours des dernières années, de nombreuses études ont tenté de démontrer la synergie d'action des constituants d'huile essentielle sur les tiques de différentes espèces dans différent pays , le Bénin (Alitonou et al, 2003), Brésil(Gazim et al en 2010), Turek(Sevki Coskun et al,2008), Pakistan.( Abdel-Shafy et Zayed ,2002), Kenya(W. Lwande et al,1998).

Plusieurs plantes ont été prouvées efficaces en tant que acaricides et acari-fuges telle que *Eucalyptus* (Alitonou et al, 2003), *Lantana camara* Linn (Alitonou et al, 2003) *Lippia sidoides*(Gazim et al en 2010), neem (Abdel-Shafy etZayed ,2002), *Gynandropsis gynandra*(W. Lwande et al,1998). [44] , 45, 46, 47,48]

### I. *Rosmarinus officinalis L* :

En général le romarin (*Rosmarinus officinalis L*) c'est une plante (arbrisseau) odorante de la famille des *Lamiacées* originaire des pourtours de la Méditerranée. Il possède de nombreuses vertus phytothérapeutiques, mais c'est aussi une herbe condimentaire et une plante mellifère, ainsi qu'un produit fréquemment utilisé en parfumerie. [49]

**Nom scientifique :** *Rosmarinus officinalis L*.

**Noms communs :** romarin officinal.

**Nom anglais :** *Rosemary* .

**Nom arabe :** إكليل الجبل



**Figure 15:** *le rossmarinus officinalis L*. (Anonyme 3)

#### I.1. Description :

Le Romarin, *Rosmarinus officinalis L*, plante commune a l'état sauvage, est, sans doute, l'une des plantes les plus populaires en Algérie, puisqu'on la trouve dans tous les jardins et les parcs en bordure odorante. Cette plante appartient à la famille des Labiées.[49]

Le romarin se présente sous forme d'arbuste, sous arbrisseau ou herbacé, mesurant Environ de 0.8 à 2m de hauteur.

**La tige** est ligneuse et carrée.

**Les feuilles** sessiles et opposées, sont persistantes et vivaces. Elles sont enroulées sur les bords, vertes à la face supérieure, velues et blanchâtres à la face inférieure dont elle est parcourue par une nervure médiane.

**Les fleurs** bleu lavande à blanche sont disposées en courtes grappes à l'aisselle des feuilles, sur la partie supérieure des rameaux. [49]

### **I.2. Classification :**

Règne : Plantes

Embranchement : *Spermaphytes*

Classe : *Dicotyledones*

Ordre : *Lamiales (Labiales)*

Famille : *Lamiaceae*

Gener : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis L* .[50]

### **I.3. Habitat**

Originaire des régions méditerranéennes, le *Rosmarinus officinalis L* est localisé au niveau des forêts, des broussailles et des matorrals, sur substrats calcaires bien drainés. Il se développe dans les bioclimats semi-arides et subhumides à variantes chaudes à fraîches au niveau des étages de végétation thermoméditerranéen et mésoméditerranéen, souvent cultivé ou spontané.[50]

En Algérie on trouve le romarin dans toutes les communes garrigues forêts claires et avec une floraison annuelle

### **I.4. Composition chimique de huile essentiel de romarin :**

L'huile essentielle du romarin (1 à 2% dans la plante) contient : de l' $\alpha$ -pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à 38%), de l'eucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 à 19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène.

En plus de l'huile essentielle on trouve dans le romarin : 2 à 4% de dérivés triterpéniques tels que : l'acide ursolique, l'acide oléanolique, l'acétate de germanicol, des lactones diterpéniques: picrosalvine, dérivés de l'acide carnosolique, rosmanol, rosmadial , des acides phénoliques , des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de l'acide décanoïque , des acides gras organiques : L'acide citrique, glycolique et glycérique, des stérols, de la choline, du mucilage et de la résine. [51]

## **II. *Lavandula stoechas L.***

*Lavandula stoechas L* appartient à la famille des *Labiées (Lamiacées)* qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne,[52]

### Noms vernaculaires :

*Lavandula stoechas* L est connue dans le monde sous les noms suivant

En français : La lavande

En arabe : El-kehila.

En Algérie, elle est souvent connus sous le nom chahmat el-atrous ou Helhal [53]



**Figure 16:**le *Lavandula stoechas* L (Anonyme 4)

### II.1.Description

- Sous-arbrisseau de 30-60 cm, tomenteux-blanchâtre, à rameaux peu allongés, tétragones, feuilles presque jusqu'au sommet
- feuilles blanches-tomenteuses sur les 2 faces, fasciculées aux noeuds, linéaires ou linéaires-oblongues, en coin à la base
- fleurs d'un pourpre foncé, en épis courtement pédoncules, ovales ou oblongs, compacts, quadrangulaires, surmontés d'un faisceau de grandes bractées stériles violacées .
- les tiges étroites sont quadrangulaires.[53]

### II.2. Position systématique

D'après Quezel et Santa (1963), la systématique de *Lavandula stoechas* L est la suivante :

- Embranchement : *Phanérogames* ou *Spermaphytes*
- Sous-embranchement : *Angiospermes*
- Classe : *Eudicots*
- Sous-classe : *Astéridées*
- Ordre : *Lamiales*
- Famille : *Lamiacées*

-Genre : *Lavandula*

-Espèce : *Lavandula stoechas* (L.). [53]

### **II.3. Habitat**

*L. stoechas L* est une plante tendre, qui préfère les endroits ensoleillés et les sols riches,

En Algérie, *L. stoechas L* est très connue sous le nom local "Helhal" et est largement distribuée à travers toute la périphérie nord du pays. [53]

### **II.4. composition chimique de huile essentielle de *Lavandula stoechas L*.**

*Lavandula stoechas L* est connue riche, généralement en trois composés essentiels, qui sont : le cinéole, le Fenchone et le Camphre avec des teneurs plus ou moins élevés et la dominance d'un composé ou d'un autre selon la variété de la plante et les facteurs géographiques et écologiques.

D'autres composés peuvent se présenter dans cette plante avec des concentrations beaucoup plus faible tel que ; l'acétate de Bornyl, le Viridiflorol, le Camphène, le Borneol, a-pinène, delta-3-carène, Fenchol et le p-cymène. .[53]



*Partie*  
*Expérimental*

### I. Matériel et Méthodes

#### I.1. Matériel

##### I.1.1. Matériel biologique

###### I.1.1.1. Collecte du matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est représenté par deux plantes de la flore algérienne, *Rosmarinus officinalis L.* et *Lavandula stoechas L.* L'identification de ces plantes a été réalisée selon la clé de Quezel et Santa (1963).

###### a. *Rosmarinus officinalis L.*

Les feuilles et les sommités fleurées de *Rosmarinus officinalis L.* (figure 17) ont été récoltées en Avril 2015 à partir de la chaîne de Gora région, Ouanza (Tbessa).



**Figure 17 : *Rosmarinus officinalis L.* récolté de la chaîne de Gora, avril 2015**

###### b. *Lavandula stoechas L.*

Cette plante a été récoltée en mai 2015 de la région de Guelma (Djebel Maouna : Ain El-Saffra). Seule la partie aérienne de la plante est récoltée (feuilles et sommités fleurées) (figure 18).



**Figure 18 : *Lavandula stoechas L.* récolté de Djbel Maouna, mai 2015.**

### **I.1.1.2. Prélèvement des tiques (*Ixodida*)**

Lors de ce travail, on a prélevé des tiques parasites des bovins de la région de Maouna (Guelma)

### **I.1.2. Matériel d'extraction des huiles essentielles**

1. Une prise d'essai de 100 grammes de la plante sèche.
2. Appareil d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation de type Likens Nickerson (figure 19).
3. Bain marie
4. Balance
5. Eau distillée
6. Papille aluminium



**Figure 19 : Appareil d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation de type Likens Nickerson**

### **I.1.3. Matériel d'identification des composés organiques volatils des HE :**

#### **Chromatographie en phase gazeuse / Spectrométrie de masse (Figure 20)**

Les analyses chromatographiques des huiles essentielles ont été effectuées sur un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse de type Perkin Elmer-Clarus 600 D. La colonne utilisée était de type HP5-ms de 30m de longueur, 0.25 mm de diamètre interne, l'épaisseur de film était de 0.25 $\mu$ m.

Les injections ont été faites en mode Splitless. La température initiale a été maintenue à 60°C pendant 1 min, puis augmentée de 3 °C/min pour atteindre 200 °C (isotherme pendant 13 min). Les températures de l'injecteur et du détecteur sont respectivement de 250 °C et 285 °C. L'hélium a été employé comme gaz vecteur avec un débit de 1 ml/min.

L'analyse a été réalisée en mode ionisation par impact électronique (EI) avec une énergie d'ionisation de 70 eV en utilisant l'acquisition en mode scan (40-450u). Les solutions étalons et les huiles essentielles étaient diluées dans l'éthanol absolu 1 g/L).

L'identification des composés a été faite par comparaison des spectres de masse avec ceux contenus dans les bibliothèques NIST (Institute of Standards and Technology). Le pourcentage de chaque composé est calculé par la méthode de normalisation interne.



**Figure 20: Chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse de type Perkin Elmer-Clarus 600 D**

### I.1.4. Matériel des biotests

7. Boite de pétrie 9 cm
8. Micropipette
9. Papier Whatman N° 1
10. Parafilme
11. Tween 20
12. Embout
13. Les epindorphes.

### I.2. Méthodes

#### I.2.1. Séchage du matériel végétal

Les feuilles et les sommités fleuries des deux plantes sont laissées à la température ambiante à l'abri de la lumière directe du soleil (à l'ombre), durant deux semaines pour le séchage, ensuite elles sont stockées dans des sacs en papier de 100 g (Figure 21).



**Figure21 : Feuilles de deux plantes séchées et stockées dans sac papier  
(Cliché personnel, 2015)**

### I.2.2. Extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles est faite par la technique d'hydro-distillation durant trois heures. 100 g des feuilles séchées sont submergées dans de l'eau distillée dans un ballon de volume de 01 litre. L'ensemble est ensuite porté à ébullition. La chaleur permet la libération des molécules odorantes contenues dans les cellules végétales et forme un mélange d'eau et des huiles essentielles. Il est ensuite refroidi et condensé dans une ampoule à décantation.

L'eau et les molécules aromatiques du fait de leurs différences de densité, se séparent en une phase aqueuse et une phase organique (huile essentielle).

Les huiles essentielles obtenues sont conservées au réfrigérateur (-19°C) jusqu'à leurs utilisations.

### I.2.3. Conservation et identification des tiques

Après la collecte, les tiques ont été conservées dans des boîtes hermétiquement fermées en plastiques, contenant du coton humide pour fournir un teneur en humidité ambiante, à la température ambiante (Figure 22). Afin de conserver la vitalité des tiques, les couvercles des boîtes de conservation sont menés de petits trous de respiration. Les tiques utilisées sont d'abord identifiées selon la clé dichotomique de Bouattour (2002)(voir l'annexe 2.), ceux appartenant au genre *Rhipiciphalus sp.* Sont sélectionnées, et pesées pour prendre une population homogène.



**Figure 22 : Boîtes de conservation des tiques(Cleché personele)**

### I.2.4. Teste d'activité acaricide par contact direct des huiles essentielles

L'effet des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.*, et *Lavandula stoechas L* sur les tiques du genre *Rhipiciphalus sp.*. Les bio-tests doivent être réalisés dans un délai maximal de 24 heures après la collecte des tiques, pour éliminer tous facteurs qui peut altérer l'état physiologique de ces dernières.

Le protocole expérimental utilisé pour évaluer l'effet acaricide de chaque huile est effectué par mise en contact direct des tiques avec les huiles testées. Ce test consiste à placer dix (10) tiques adultes (mâles et femelles) dans des boites de pétri tapissées du papier Whatman N°1. Les huiles essentielles sont dissoutes dans un solvant ; le Tween 20 selon le protocole de *G. Alitonou et al (2004).*[45], pour l'obtention de différentes dilutions.

Puis, la préparation est disposée directement à l'aide d'une micropipette sur le papier buvard, de façon que toute la surface du papier soit imbibée, pour assurer que toutes les tiques entrent en contact direct avec les huiles essentielles. Pour assurer l'étanchéité des boites de pétri et éviter l'évaporation des huiles essentielles, les boites de pétri, fond et couvercles sont fermées par le para-film.

Quatre (4) doses croissantes des huiles essentielles ont été testées (quatre boites), à savoir 2, 4, 6 et 12  $\mu\text{l/ml}$  de Tween. Par ailleurs, un test a été préparé avec papier Whatman imbibé de Tween 20 sans huile essentielle, ce qui va servir comme témoin négatif. L'incubation de l'ensemble des cinq boites a été assurée à la température ambiante.



**Figure 23 : Test d'activité acaricide des huiles essentielles par contact direct**

La mortalité des tiques a été suivie toutes les heures pendant 5 heures (1, 2, 3, 4 et 5h), puis une dernière lecture à 24h.

L'efficacité des huiles essentielles en terme de mortalité des tiques a été évaluée en utilisant la formule d'Abbot (Abbot, 1925) pour obtenir les taux de mortalité corrigés.

$$\mathbf{TR= 1-((N-T)/ (N-C)) \times 100}$$

Avec: **TR**= taux de mortalité corrigé

**N**= Nombre total des tiques

**C**= mortalité des tiques dans le témoin

**T**=Mortalité dans la population des tiques traitée

### **I.2.5. Détermination des Concentrations Létaux**

Les concentrations létales  $DL_{50}$  ( $\mu\text{l/ml}$ ) correspondent à la dose de l'huile essentielle qui produit la mort de 50% de la population traitée. Alors, les concentrations létales  $CL_{99}$  correspondent à la dose de l'huile essentielle qui induit la mort de 99% de la population traitée. L'estimation de ces valeurs est réalisée après 24h d'exposition des tiques, par la méthode de Probit[54].



## II. Résultats

### II.1. Rendement des huiles essentielles

Le rendement de chaque plante en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids du matériel végétal utilisé. Le rendement exprimé en pourcentage (%) est calculé par la formule suivante :

$$R = (PB/PA) * 100$$

Avec:

**R**: rendement d'huile essentielle en (%)

**PB**: Poids de l'huile essentielle obtenue en gramme

**PA**: Poids de matériel végétal en gramme

Les résultats relatifs aux rendements d'extraction des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.* et de *Lavandula stoechas L.* sont illustrés dans le tableau ci-dessous:

**Tableau 2: Rendement (%) en huile essentielle de *R.officinalis L* et lavande**

#### *Stoechas L.*

Huile essentielle	<i>R,officinalis L</i>	<i>L,stoechas L</i>
Rendement (%)	2.47	1.89

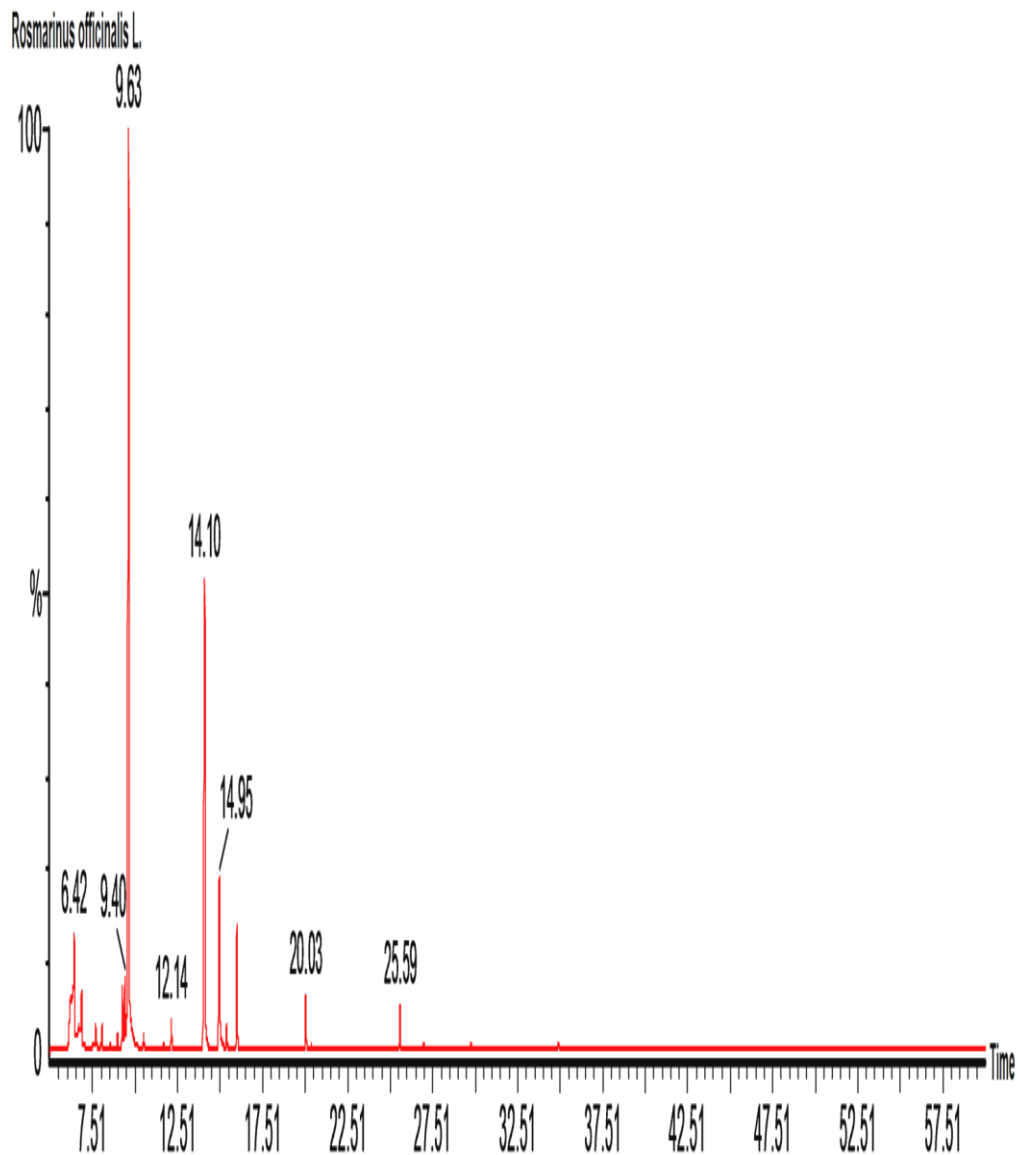
L'analyse du tableau 2 montre que les deux plantes étudiées ont présenté des bons rendements en huile essentielle. En effet, *Rosmarinus officinalis L.* a permis l'obtention d'un rendement de 2.47%, ce qui est supérieure au rendement de *Lavandula stoechas L.* (1.89%).

### II.2. Composition chimique des huiles essentielles

#### II.2.1. *Rosmarinus officinalis L.*

La composition chimique des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.* a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM) (laboratoire de chimie analytique du département de Pharmacie, Université de Batna).

L'analyse de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* par le CPG/MS, nous a fourni le profil chromatographique illustré par la figure ci-dessous:



**Figure 24: Chromatogramme de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* L. (Chaîne de Gora, Ouenza)**

Les résultats de la composition chimique de l'huile essentielle de cette plante sont bien illustrés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 3 : Composition chimique d'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.***

N°	Nom du composé	Temps de rétention	Surface des pics	Teneur en%
1	$\alpha$ -Pinène	6,42	21916546	18,33
2	Camphène	6,86	3709749	3,10
4	$\beta$ -Pinène	8,07	3290245	2,75
5	$\alpha$ -Phellandrène	8,55	649224	0,54
6	$\alpha$ -Terpinène	8,96	1216194	1,02
7	D-Limonène	9,4	4689043	3,92
8	1,8-Cinéole	9,62	37656144	31,50
9	$\gamma$ -Terpinène	10,5	1503747	1,26
10	2-Carène	11,65	663363	0,55
11	Pseudolimonène	12,14	2845777	2,38
12	L-Camphre	14,1	11613347	9,72
13	Bornéol	14,95	6041738	5,05
14	4-Terpinéol	15,38	1800906	1,51
15	$\alpha$ -Terpinéol	15,98	11255495	9,42
16	Bornyl acetate	20,02	4091847	3,42
17	$\alpha$ -Cubebène	23,76	121004	0,10
18	Caryophyllène	25,59	2599525	2,17
19	$\alpha$ -Caryophyllène	26,96	1262389	1,06
Total				97,82

Nous avons enregistré, à la lumière de ces résultats presque qu'un tiers des composés chimique de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* est représenté par le 1,8-cinéole (31.50%), suivi par  $\alpha$ -pinène (18.33%), L-Camphre (9.72%),  $\alpha$ -Tepinéol (9.42%) et le Bornéol (5.05%). Quelques autres composés, se présentent avec des pourcentages plus faibles allant jusqu'à des traces.

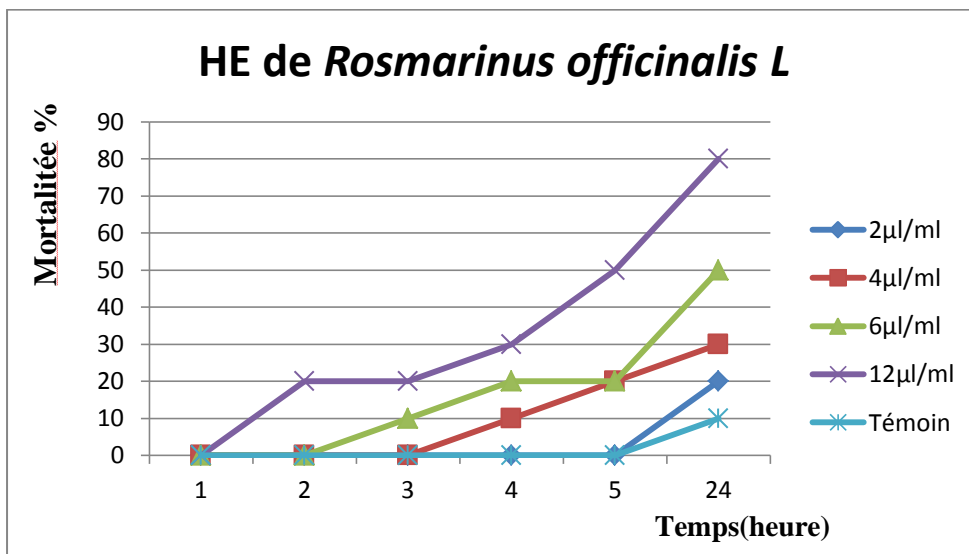
### II.2. 2. *Lavandula stoechas L.*

L'analyse chromatographique de l'huile essentielle de cette plante n'a pas pu être réalisée pour des raisons techniques.

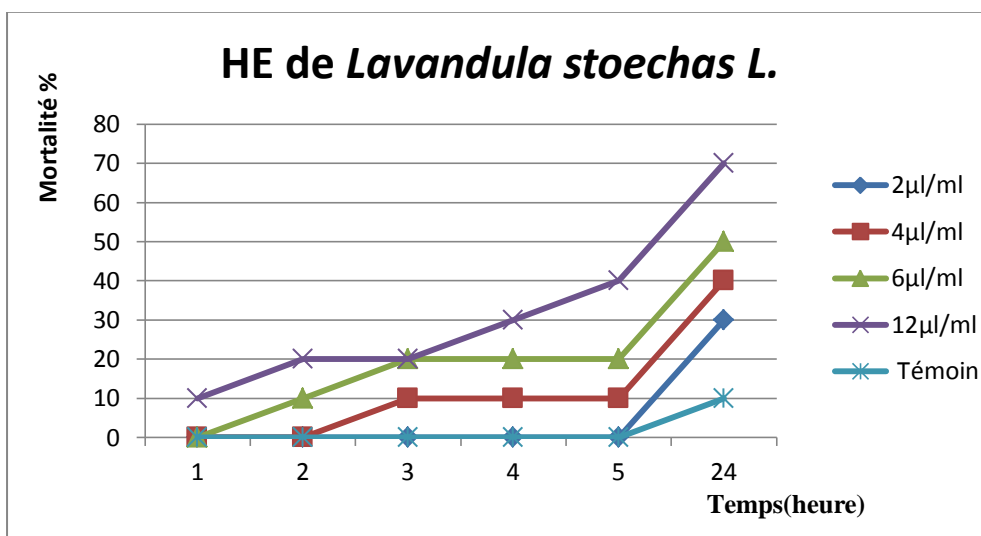
**II.3. Evaluation de l'activité acaricide des huiles essentielles étudiées**

Nous avons testé *in vitro* le pouvoir acaricide des huiles essentielles extraites de deux plantes aromatiques : *Rosmarinus officinalis L.* et *Lavandula stoechas L.* par la méthode de contact directe.

Les résultats obtenus à partir des différentes lectures au cours des premières 24h pour chacune des concentrations préparés sont récapitulés dans les figures suivantes.



**Figure 25 : Variation de taux de mortalité des tiques soumis aux différentes concentrations de l'HE de *Rosmarinus officinalis L.* selon le temps d'exposition**



**Figure 26 : Variation du taux de mortalité des tiques soumis aux différentes concentrations de l'HE de *Lavandula stoechas L.* selon le temps d'exposition**

A la lumière de ces résultats, nous pouvons remarqués que chaque augmentation dans le taux de mortalité est proportionnelle avec l'augmentation dans la concentration des huiles essentielles. De plus, l'augmentation de concentration des huiles essentielles raccourcir le temps nécessaire pour détecter une mortalité dans la population des tiques traitées.

Les taux des mortalités au bout de 24h, enregistrés au cours de cette étude contre les tiques qui ont été testées par les deux huiles essentielles sont mentionnés dans les deux tableaux ci-dessous.

**Tableau 4 : Efficacité de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* contre les tiques de *Rhipicephalus sp.*.**

Doses ( $\mu\text{l/ml}$ )	2	4	6	12	Tween20
Mortalité corrigée (%) à 24h	11.11	22.22	55.55	77.77	0

**Tableau 5 : Efficacité de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* contre les tiques de *Rhipicephalus sp.*.**

Doses ( $\mu\text{l/ml}$ )	2	4	6	12	Tween 20
Mortalité corrigée (%) à 24h	22.22	33.33	44.44	66.66	0

Au regard de ces résultats, nous avons constatés les points suivants :

- Contre les tiques de genre *Rhipicephalus*, les deux huiles présentes une activité acaricide croissante et proportionnelle avec l'augmentation des doses des HE.
- Par observation des taux de mortalité des deux huiles essentielles, il parait que l'huile de *Rosmarinus officinalis L.* présente une activité acaricide supérieur que celle de *Lavandula stoechas L.*.

#### II. 4. Détermination des concentrations létales

La détermination de doses ou concentration létales médianes  $DL_{50}$  et  $DL_{99}$  ( $\mu\text{l/ml}$ ) Probit (Finney, 1971) permet de comparer l'efficacité des huiles essentielles contre les tiques étudiées.

L'huile essentielle est d'autant plus efficace lorsqu'elle présente des DL<sub>50</sub> et DL<sub>99</sub> plus faibles.

Les valeurs des DL<sub>50</sub> et DL<sub>99</sub> des huiles essentielles testées au cours de ce travail sont illustrées dans le tableau ci-après.

**Tableau 6 : les doses létales DL<sub>50</sub> et DL<sub>99</sub> des huiles essentielles étudiées contre les tiques du genre *Rhipicephalus* sp.**

Huile essentielle	Les tiques	
<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	DL50	6.42
	DL99	42.52
	Slope ± SEM	2.92±1.35
	x <sup>2</sup>	5.991
<i>Lavandula stoechas L</i>	DL50	6.90
	DL99	204.19
	Slope ± SEM	1.58± 0.91
	x <sup>2</sup>	0.06

DL<sub>50</sub> et DL<sub>99</sub> en µl/ml

SEM : Erreur standard moyenne.

Slope : pente.

### III. Discussion :

Les résultats de l'extraction des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.* par hydro distillation indiquent un rendement qui atteint 2.47%. Ces résultats sont supérieurs à ceux signalés dans d'autres régions de l'Algérie et autre pays. D'après Djeddi et *al.* (2007), le rendement du romarin d'Alger a été estimé à 0,82%, celui de Tlemcen est de 0,6% d'après Bekkara et *al.* (2007). Le rendement du romarin d'El-Tarf a donné une valeur de 0,6% D'après Ouibrahim, 2014. [49]

Une valeur très faible à été enregistrée en Maroc par Darwich et al (2011) (0.54%). En Italie Chemat et al.(2004) ont obtenu un rendement encore plus faible(0.1%). [50]

La teneur en huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* récoltée de la région de Guelma (Ain El-Safra de Djebel Maouna) est représentée par 1.89% des matières sèches. Cette valeur parait importante en comparaison avec ceux enregistrées dans la littérature par plusieurs auteurs, en général, le rendement de cette plante en huiles essentielles, se varie de 0.77 à 1.2% selon [62]. Bouchikhitani a obtenu à partir de *Lavandula stoechas L.* de la région de (Tlemcen), extrême Ouest de notre pays, un rendement très faible de 0.5% [52].

Le profil chimique obtenu après analyses chromatographiques par CPG/MS de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* indique que, presque un tiers des composés chimiques est représenté par le 1,8-cinéole (31.50%), suivi par  $\alpha$ -pinène (18.33%), L-Camphre (9.72%),  $\alpha$ -Tepinéol (9.42%) et le Bornéol (5.05%).

Lorsque nos résultats des analyses chimiques des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.* prélevés à partir de Ouanza (steppe algérienne) sont comparés à ceux des huiles essentielles des plantes récoltées de Oued Souf (Sahara algérienne) par Kabouch et al. (2005)[55], et de la parc nationale d'El Hamma (région sub-humid du Nord algérien) par Djeddi et al. (2007)[56]. Les échantillons des trois régions présentent les mêmes constituants majeurs. Il nous semble que le 1,8-cinéole est présent en plus grande quantité dans les échantillons de la région steppique et saharienne (31.5 % et 29,5 % respectivement), tandis que le 2-éthyl-4,5-diméthylphénol (12,0% des huiles de sahara) n'est plus détecté dans les huiles de la région sub-humide et steppique. Ainsi, dans la présente étude,  $\alpha$ -Pinène avec un taux de 18.33 %, est plus élevé de ce qui a été rapporté par les deux autres études de Kabouch et al. (2005) et Djeddi et al. (2007).

Par ailleurs, des profils différents sont rapportés par d'autres études en Algérie. Boutekedjiret et al. (2003), décrivent la composition chimique des huiles essentielles des plantes de la région de Bibanes. Bien qu'ils indiquent la présence de 1,8-cinéol comme composé principal (31.9 %), valeur très proche de ce qu'on a enregistré dans notre étude. Alors ils ont signalé un taux très faibles de  $\alpha$ -Pinène (0.4 %) contrairement au taux de la présente étude (18.33 %).[57]

L'huile des feuilles et des sommités fleuri de *L. stoechas algérienne* est connue riche en monoterpènes, les constituants majoritaires sont : Fenchone (27.6%),

Cineole (18.9%) et Camphre (18.1%). On rencontre aussi de l'acetate de Bornyl (1.3%), du Camphène (3.2%) et du Viridiflorol (1.1%) [53].

Beaucoup de travaux ont révélé la dominance de fenchone, Cinéole et Camphre dans les huiles des Lavandes de différentes origines à titre d'exemple les travaux de Garcia Vallejo et al. [58] qui ont noté les principes actifs suivants : fenchone (42.1%) > camphre (23%) > 1,8 cinéole (9.4%), par ailleurs *L. stoecha ssp stoechas* de la Turquie est dominé par la pulégone (40.37%) [59]

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que les huiles essentielles extraites des feuilles et des sommités fleurées des deux plantes aromatiques testées présentent un effet acaricide appréciable sur les tiques de genre *Rhipiciphalus sp.*. En effet, elles ont induit, toutes les deux, des taux de mortalité supérieurs à 70% après 24 heures d'exposition. Soit 66.66 % et 77.77 % de la population traitée sont tuées par une concentration de 1.2% (12 µl / 500 µl du solvant) de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* et *Rosmarinus officinalis L.* respectivement.

Ces résultats obtenus pourraient être expliqués par la composition chimique des huiles essentielles testées. Parmi les composés majoritaires de nos huiles, des molécules sont déjà connus comme les plus toxiques contre les acariens et les insectes ; c'est le cas de 1,8-cinéole, le camphre,  $\alpha$ -pinène,  $\beta$ -pinène,  $\alpha$ -terpinéol.[52]

Les résultats de la détermination des doses létales DL<sub>99</sub> de chacun des huiles essentielles testées ont permis d'observer que la DL<sub>99</sub> de l'essence de *Rosmarinus officinalis L.* (42.52 µl/ml) est significativement plus faible que celle-ci de *Lavandula stoechas L.* (204.19 µl/ml). A partir de ce résultat, on peut conclure que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* est douée d'une propriété acaricide relativement importante que celle-ci de *Lavandula stoechas L.*

Dans la littérature, très peu des études ont recherché l'effets acaricide de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.*. Seul Martinez-Velazquez et al (2011).ont prouvé une activité acaricide appréciable de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* contre les larves de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



*Lavandula stoechas L.* est l'espèce de la lavande endémique en Algérie d'après Quezel et Santa (1963). Alors, aucune trace bibliographique de l'activité acaricide de cette espèce n'a été trouvée.

Par ailleurs, d'autres espèces de lavande ont été déjà prouvées efficaces contre les tiques

Khodadad (2009), ont testé l'efficacité de huiles essentielles extraites de *Lavandula angustifolia* sur la tique *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*. Leurs résultats ont montré que les huiles de cette plante provoquant après 24 h d'exposition un taux de mortalité de 73.26 et 100% dans les groupes traités avec 4,0 et 8,0% de HE [60] ce qui paraît proche de nos résultats.

Parallèlement, Bouchikhi (2011) ont prouvé que l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* a un effet insecticide en testant leur toxicité contre la bruche du haricot *Acanthoscelide obtectus*. [52]

# *Conclusion*

### Conclusion

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs différentes propriétés thérapeutiques. Au cours de cette étude, la recherche de la propriété acaricide a concerné deux plantes, appartiennent à la famille des Lamiaceae très fréquemment rependus en Algérie ; *Rosmarinus officinalis L.* et *Lavandula stoechas L.*

Le test acaricide a été effectué vis-à-vis de tiques de genre *Rhipicephalus sp.*, prélevées sur des bovins de la région de Guelma. Les résultats ont montré que les huiles essentielles du *Rosmarinus officinalis L.* et du *Lavandula stoechas L.* se sont avérées très toxiques vis-à-vis des tiques avec un taux de mortalité très élevé et une dose létale DL99 de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* relativement faible que celle de *Lavandula stoechas L.*. Ces huiles essentielles peuvent donc être utilisées comme des bioacaricides afin de minimiser l'utilisation des acaricides synthétiques. D'autres études seront nécessaires pour l'évaluation de la toxicité de ces huiles pour les animaux et la fixation des doses létales pour les tiques qui soit tolérées par l'homme et l'animal ; puis la formulation de ces huiles en vue de la synthèse des produits acaricides à commercialiser.

Sachant que notre pays possède une flore végétale largement biodiversifiée, dont chaque plante se caractérise par un réservoir assez important de métabolites secondaires (HE), ces molécules peuvent avoir différents effets chez les acariens : répulsif, perturbateur du développement, inhibiteur de la reproduction, etc.

*Références*  
*Bibliographique*

## Références bibliographique

- 1- Chemat F., Fabiano-Tixier A.S., Hellal A., Boutakjiret C. Fernandez X., (2012) Eco-extraction des huiles essentielles : intensification et innovation. La chimie des huiles essentielles tradition et innovation, Vuibert, Paris
- 2- Reck J, (2014), First report of fluazuron resistance in *Rhipicephalus microplus*: A field tick population resistant to six classes of acaricides, *Veterinary Parasitology* 201, pp:128–136
- 3- Pierron C, (2014) Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gériatrie et soins palliatifs, le 27 juin 2014, Université de Lorraine, p : 22-26
- 4- Inouye S. Watanabe M, Nishiyama Y, Takeo K, Akao M, Yamaguchi H, (1998), Antisporulating and respiration-inhibitory effects of essential oils on filamentous fungi. *Mycoses* . 41: 403-410.
- 5- Benghanou M,(2012), la phytothérapie entre la confiance et méfiance, institut de formation paramédical chettia, Alger, ,pp :7-8
- 6- El Haib A(2011), *valorisation de terpenes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques*, Université Toulouse,p :4-12
- 7- Benazouz M.A,(2011),les huiles essentielles,importance et potentialités :mise a jour bibliographique des derniers recherches sur leurs emplois et toxicité et analyse de la composition des huiles essentielles de quinz plants des plus consommées au Maroc ,UNIVERSITE MOHAMMED V-SOUISSIp :6.
- 8- Lucette Couderc V(2001),Toxicité des huiles essentielles,l'université Paul-sabatier de toulouse, p :3-55
- 9- Bruneton J(1993), Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales,Tec&Doc ,Lavoisier ,Paris,915 p
- 10-Wichtl M, Anton R(1999), Plantes thérapeutiques-, Technique et Documentation, Paris
- 11- Lesot H. (2006) Essai thérapeutique d'un mélange de trois huiles essentielles en intramammaire sur les mammites cliniques en élevage agrobiologique. Thèse de Doctorat Vétérinaire. ; Université Nantes.
- 12- Lucchesi M-E (2005),Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles(en ligne). Université de la Réunion ,.147p.

- 13- Benayad N(2008) Les huiles essentielles extraites des plantes medicinales marocaines : Moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrees alimentaires stockees, p :22-23.
- 14- Bruneton J.(1999) Terpènes and steroids, essential oils.Paris: Editions Tec Doc and Editions Médicales Internationale;.
- 15- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé(2008),Contribution pour l'évaluation de la sécurité des produits cosmétiques contenant des huiles essentielles 143-147, boulevard Anatole France ,F - 93285 Saint-Denis Cedex,
- 16- Lahlou M,(2004). Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytother . Res.* ; 18 : 435–448 ; Doi 10.1002/ptr.1465.
- 17\_Hulin V, Mathot AG, Mafrat P, Dufosse L,(1998),Antimicrobial properties of essential oils and flavour compounds,*Sciences des aliments*,vol,6,n°6,, pp. 563-582 (2 p.1/4) ,Editeur :Lavoisier,Paris, FRANCE
- 18- Shin S, Kim J(2005),In vitro inhibitory activities of essential oils from two korean thymus species against antibiotic-resistant pathogens. *Arch Pharm Res.*; 28: 897-901.
- 19- Giordani R, Buc J,Regli P(2002).Mathematical modelling of antifungal action. *Mycoses.* 45: 482-487.
- 20- Bastien F(2008), Effet larvicide des huiles essentielles sur *Stomoxys calcitrans* a la réunion. Thèse. ENV Toulouse : 03-TOU 3-4092.
- 21- Banerjee R, Bellare JR (2002), In vitro evaluation of surfactants with eucalyptus oil ofrespiratory distress syndrome. *International journal of aromatherapy.*; 12: 40-48.
- 22- Baudry F, Debauche P, Baudoux D(2004) ,Les cahiers pratiques d'aromathérapie selon l'école française. Collection : L'aromathérapie autrement ; volume 3. Editions Amyris, 314p.
- 23- Standen MD, Myers SP(2004),The roles of essential oils in the modulation of immune function and inflammation : survey of aromatherapy educators. *International Journal of aromatherapy.*
- 24- Barker, S.C. Murrell, A. (2004) Systematic and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology Supplement* **129**: S15–S36.
- 25- Camicas J.L. Hervy J.P, Adam F., Morel P.C.(1998) - Les Tiques Du Monde. Nomenclature, stades décrits, hôtes, répartition. Edition de L'orstom, *Paris, p. 223.*
- 26-Audrey L.M(2012), Répulsifs d'arthropodes à durée d'action prolongée :étude pharmacotechnique, devenir in situ et efficacité, *Agricultural sciences. Université Claude Bernard -Lyon I.* French. p :13-14

- 27-Guigen C., Degeith B., (2001) -Les tique d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Rev. Fr. Lab.*, 338 ; 49-57
- 28-Bussieras J., Chermette R. (1991), Development of effective living vaccines against bovine babesiosis. Edité par le Service de Parasitologie *E.N.V.Alfort* : 37-52.
- 29-Barre N Lefevre P.C., BLANCOU J., CHERMETTE R. (2003) Les principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome2. Lavoisier, Paris, 2003 : 79-121.
- 30-Morel P.C., Perez C. (1977) -Morphologie des stases préimaginales des *Ixodae* S. Str. d'Europe occidentale. IV. Generalités sur le sous-genres *Ixodes* (*Ixodes*). *Acarologia*, 19 ; 201-208.
- 31- Bourdeau P., 1993 - Les tiques d'importance vétérinaire et médicale. *Point vét.*, Vol.25, N°151 : 13-41.
- 32- Otmani N (2013); Etude de quelques infections transmises par les tiques en Europe occidentale. Prise en charge à l'officine., Université De Limoges Faculté De Pharmacie, pp :17-22, vol :6
- 33- Villeneuve A (2002) les tiques, mieux les connaître ,mieux s'en protéger ,p :8,
- 34- Oliver J.H. (1982) - Tick reproduction: Sperm development and cytogenesis. In: Physiology of ticks, OBENCHAIN, F.D. & GALUN, R. (Eds). Pergamon Press Oxford, New York, Paris.
- 35- Perez-Eid C; et Gilot B (1998) ;Les tiques : cycles, habitats, hôtes, rôle pathogène, lutte ;*Méd Mal Infect.* ;pp :335-341, No Spécial : 335-43
- 36- Tissot Dupont H Raoult D (1993), ,Maladies transmises par les tiques *Revu Med Interne* ; 14 : 300-06
- 37- Trudel L, Serhir B(2010).Maladie de Lyme , Institut national de santé publique du québec ,Laboratoire de santé publique du québec, , Pp ;1 -2, ISBN : 978-2-550-57914-4 .
- 38- Pérez-Eid C(2004), Émergence des maladies transmises par les tiques en zone tempérée, revue générale abc, vol. 62, n° 2,p :152
- 39- TISSOT DUPONT H(1998) Epidémiologie des maladies transmises par les tiques, *Méd Mal Infect.* ;p :344-346, No Spécial : 344-8
- 40- Jaussaud R. et al (2001), L'encéphalite virale à tiques, *Rev Méd Interne* ;p ;545

- 41- Hotis M;(1998) Aspects vétérinaires des maladies transmises par les tiques : exemple de la babésiose bovine à *Babesia divergens*, Méd mal infect. ;PP :359-600,vol :1, No Spécial : 359-62
- 42- Guiguen C, Degeilh B(2001) LES tiques d'interet medical role vecteur et diagnose de laboratoire; Revue Française des Laboratoires, , N" 338,pp :56-57.
- 43- Les huiles essentielles pour lutter contre les tiques, 2013, "7 secrets des huiles essentielles"
- 44- Guy A, Avlessi F, Wotto V.D., Ahoussi E, Dangou J, Dominique C.K. Sohounhloué (2004). Composition chimique, propriétés antimicrobiennes et activités sur les tiques de l'huile essentielle d'Eucalyptus tereticornis Sm, C.R. Chimie 7 1051–1055
- 45- Guy A, Avlessi F, Innocent B, Ahoussi E, Justine D, Dominique C.K. Sohounhloué (2004), Composition chimique et activités biologiques de l'huile essentielle de Lantana camara Linn.C. R. Chimie 7 p :1101–1105 .
- 46- Cetin H. Cilek, J.E., Oz, E., Aydin, L., Deveci, O., Yanikoglu, A., (2010), Acaricidal activity of *Satureja thymbra* L. essential oil and its major components, carvacrol and  $\alpha$ -terpinene against adult *Hyalomma marginatum* (Acari: Ixodidae), Veterinary Parasitology ,170 p : 287–290.
- 47- Gazim et al(2010) Acaricidal efficacy of *Origanum onites* L. essential oil against *Rhipicephalus turanicus* (Ixodidae), Original Paper , ,en,pp :259–261DOI 10.1007/s00436-008-0956-x
- 48-Ouibrahim A (2014), Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Laurus nobilis* L., *Ocimum basilicum* L. et *Rosmarinus officinalis* L.) de l'Est Algérien. Université Badji Mokhtar – Annaba, pp :4-7.
- 49-Aafi A.R ; Monographie de plantes aromatiques et médicinales maroc projet PAM « Intégration de la Biodiversité dans les Chaines de Valeurs des Plantes Aromatiques et Médicinales Méditerranéennes au Maroc »
- 50-Madjour S(2014), Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une labiée *rosmarinus officinalis*, Université Med Khider Biskra.
- 51-Fernandez X. Paris JP (2012), La chimie des huiles essentielles tradition et innovation. Analyses chromatographiques. Paris : Edition Vuibert.
- 52-Bouchikhi Z(2011), Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles, Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen.



53-Mohammedi Z, Atik F(2012); Pouvoir antifongique et antioxydant de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* L. Revue « Nature & Technologie ». n° 06.

54-Finney D (1971).Probit analysis.3rd Edition Cambridge University Press, London L.J.K. 333 p.

56-Sharma S. Bhan M., Kaul M.et Dhar P.(1983) Morphological and oil content variation in Lavender introduced in Kashmir. *Indian Perfumery*. 27, 28-31.

55-Kabouche Z, Boutaghane N, Laggoune S, Kabouche A, Ait-Kaki Z, Benlabed K.(2005)Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. *The International Journal of Aromatherapy*.; 15: 129-133.

56-Djeddi S, Bouchenah N, Settar I, Skaltsa HD.(2007)Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* from Algeria. *Chemistry of Natural Compounds*.; Vol. 43, No. 4: 487-490.

57-Boutekedjiret C, Bentahar F, Belabbes R, Bessiere JM.(2003)Extraction of rosemary essential oil by steam distillation and hydrodistillation. *Flavour Fragr. J.*; 18: 481-488; Doi 10.1002/ffj.1226

58-Garcia Vallejo M. Valasco Negueruela A. (1989) Essential Oils of Genus *Lavandula* L. in Spain 11TH International Congress of Essential Oils. *Fragrance and Flavour*. New delhi. 4, 15-26.

59-Gören A. Topçu G., Bilsela G., Bilsela M., Aydoğmus Z. et Pezzuto J. (2002) The Chemical Constituents and Biological Activity of Essential Oil of *Lavandula stoechas* ssp. *Stoechas*. *Z. Naturforsch.* 57c, 797-800.

60- Khodadad A. (2010) *Lavandula angustifolia* essential oil as a novel and promising natural candidate for tick (*Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*) control, *ELSEVIER, Experimental Parasitology* 126 184–186

-ANONYM 1: <http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/ TIK/tick-key/index.htm>

-ANONYM 2 :[http://www.ticktexas.org/ticks/ticks101\\_develop.htm](http://www.ticktexas.org/ticks/ticks101_develop.htm)

-ANONYM 3: <http://www.mesarbustes.fr/rosmarinus-officinalis-corsican-blue-romarin-commun-bleu-couvre-sol-encensier-de-corse-rampant.html>

-ANONYM 4: <http://www.gardensonline.com.au/GardenShed/Plantfinder/Show1986>

# *Annexes*



## **Annexe 2 :**

### **Clé De détermination du genre des tiques (bouattour1 a.2002)**

- Palpes allongés ; festons absents ; sillon anal en courbe antérieure à l'anūs  
.....*Ixodes*
  
- Palpes ramassés (articles II bien élargis latéralement) ; base du capitulum trapézoïde, présence de festons adanaux ; sillon anal en demi-cercle postérieur à l'anūs.  
.....*Haemaphysalis*
  
- Scutum sans ornement émaillé ; éperons de la coxa I très longs ; Présence de plaques ventrales chez le mâle .....*Hyalomma*
  
- Scutum orné de taches émaillées ; éperons de la coxa I courts ; absence de plaques ventrales chez le mâle .....*Amblyomma*
  
- Absence de *scutum* .....*Argasoida*
  
- Base du capitulum rectangulaire ; scutum avec ornement émaillé .....*Dermacentor*
  
- Eperons de la coxa I très courts ; festons et sillons adanaux non marqués, plaques stigmatiques rondes ou ovales .....*Boophilus*
  
- Eperons de la coxa I de longueur moyenne ; festons et sillons adanaux marqués, plaques stigmatiques effilées .....*Rhipicephalus*

## Résumé

Les tiques, acariens parasites hématophages, tirent son intérêt en médecine humaine et vétérinaire de leur capacité à transmettre différents types des pathogènes (bactéries, virus et protozoaires). La lutte chimique contre ces parasites, présente des risques éventuels sur l'homme et l'environnement. L'utilisation de produits naturels comme acaricides peuvent représenter une alternative importante. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'activité acaricide des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis L.* et *Lavandula stoechas L.* sur les tiques de genre *Rhipicephalus sp.* de la région de Guelma. Les résultats obtenus démontrent que les deux huiles essentielles testées exercent un effet acaricide important. La concentration de 12 µl/ml induit au bout de 24h, un taux de mortalité de 66.66% et 77.77% contre la population des tiques traitée avec l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* et *Rosmarinus officinalis L.* respectivement. Notant ainsi, que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L.* est trouvée relativement plus efficace (DL<sub>99</sub> de 42.52 µl/ml) par rapport à celle-ci de *Lavandula stoechas L.* (DL<sub>99</sub> de 204.19 µl/ml). Ces huiles essentielles peuvent donc être utilisées comme des bioacaricides et d'autres études seront nécessaires pour l'évaluation de leur toxicité.

**Mots clés :** Tique, Huile Essentielle, Acaricide, *Rosmarinus officinalis L.* , *Lavandula stoechas L.*

## Abstract:

Ticks, mites bloodsucking parasites, pulling his interest in human and veterinary medicine for their ability to transmit different types of pathogens (bacteria, viruses and protozoa). Chemical control against these parasites, presents potential risks to humans and the environment. The use of natural products such acaricide can be an important alternative. The objective of this study was to evaluate the acaricide activity of essential oils from *Rosmarinus officinalis L.* and *Lavandula stoechas L.* on gender ticks *Rhipicephalus sp.* the Guelma region. The results show that both essential oils tested have significant acaricide effect. The concentration of 12 .µl / ml after 24 hours induced a 66.66% mortality rate and 77.77% against the population of ticks treated with the essential oil of *Lavandula stoechas L.* and *Rosmarinus officinalis L.* respectively. Noting as well that the essential oil of *Rosmarinus officinalis L.* is found relatively more efficient (LD99 of 42.52 .µl / ml) compared to it *Lavandula stoechas L.* (LD99 of 204.19 .µl / ml). These essential oils can be used as bioacaricides and other studies are needed to evaluate the toxicity of these oils.

**Key words:** Tick, Essential Oil, acaricide , *Rosmarinus officinalis L.* , *Lavandula stoechas L.*

## المخلص :

القراد عبارة عن طفيليات ذات أهمية في الطب البشري و البيطري لقدرتها على نقل أنواع مختلفة من مسببات الأمراض (البكتيريا والفيروسات والطفيليات) , المكافحة الكيميائية ضد هذه الطفيليات تعرض الإنسان والبيئة إلى مخاطر محتملة لذلك فان استخدام المنتجات الطبيعية هو بديل هام. ان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم نشاط الزيوت الأساسية من *Rosmarinus officinalis L.* و *Lavandula stoechas L.* على القراد من نوع *Rhipicephalus sp.* في منطقة قالمة , أظهرت النتائج أن كلا من الزيتين الأساسيين لهما تأثير كبير على القراد حيث تركيز 12 ميكرو لتر/مل بعد 24 ساعة اظهر معدل وفيات 77.77% و 66.66% على القراد المعالج *Rosmarinus officinalis L.* و *Lavandula stoechas L.* على التوالي مع العلم أن *Rosmarinus officinalis L.* له فعالية نسبية على القراد (الجرعة المميتة 42,52 ميكرو لتر/مل) مقارنة مع *Lavandula stoechas L.* (الجرعة المميتة 204,19 ميكرو لتر/مل) هذه الزيوت الأساسية يمكن أن تستخدم إذن كمبيدات و هناك مجال لعددت دراسات لإثبات سميتها.

**الكلمات المفتاحية :** القراد- المبيدات. *Rosmarinus officinalis L.* , *Lavandula stoechas L.* , Les huiles essentielles.