

جامعة محمد الصديق بن بيجين
كلية علوم الطبيعة والحياة
المذاتية 799
رقم الجرد :



ك/ 11.11.00

2
02

كلية العلوم
دائرة علم البيئة والمحيط

Faculté des sciences
Département d'écologie et d'environnement



Mémoire

En vue de l'obtention de diplôme d'ingénieur d'état en
écologie végétale et environnement.

Option : pathologie des écosystèmes.

Thème

Enquête Ethnobotanique sur l'usage
des plantes dans la lutte biologique
contre les insectes nuisibles

☞ Membre de jury

- Président : GHORAB I
- Examineur : ROUIBEH Mouad
- promoteur : SEBTI Mohamed
- copromoteur : KERISS Tayeb



☞ Réalisé par

- SLIMANI HOUDA
- DIB LYNDA

Promotion 2005

الحمد لله الذي بفضله تتم
الصالحات

بسم الله الرحمن الرحيم

« يرفع الله اللذين آمنوا منكم و الذين أوتوا العلم
درجات و الله بما تعملون خبير. »

صدق الله العظيم

قال رسول الله صلى الله عليه و سلم

« من سلك طريقا يبتغى فيه علما سهل الله له طريقا
إلى الجنة و أن الملائكة لتضع أجنحتها لطالب
العلم. »

صدق رسول الله

Remerciement

La louange à Dieu seul qui nous a aidé à réaliser ce mémoire

Il est rare qu'un document, une thèse ou autre, soit le travail d'une seule personne. On voudrait remercier ici tous ceux qui nous ont réellement aidé et amené ce document à son terme :

- Notre promoteur MR SEBTI qui nous a apporté l'aide considérable dans l'élaboration de ce travail.*
- Notre co-promoteur MR KARISS pour nous avoir ouvert les portes de son laboratoire à l'INRF et pour son aide et Ses orientations.*
- Nos gratitudee vont également à MLLLE TEKKOUK WAHIBA, sa gentillesse et sa disponibilité nous 'ont facilité la tâche et la frappe de ce document.*
- On tient également à remercier vivement nos enseignants de la faculté des sciences et de la vie et nos collègues de la promotion d'écologie.*
- Nous voudrions aussi remercier le personnel de l'INRF en particulier mlle Chouial Madjda .ainsi que les personnes questionnées.*

-Houda

- Lynda

Sommaire

| | |
|--------------------------|----------|
| Introduction..... | 1 |
|--------------------------|----------|

Partie I. Synthèse bibliographique

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| Chap.I | La lutte..... | 3 |
| I.1 | Méthodes de lutte contre les espèces nuisibles..... | 3 |
| I.1.1 | La lutte intégrée..... | 3 |
| I.1.2 | La lutte physique..... | 4 |
| I.1.3 | La lutte chimique..... | 4 |
| I.1.4 | La lutte biologique..... | 5 |
| I.2 | Les plantes acteurs essentiels de la lutte biologique..... | 6 |
| I.2.1 | La lutte contre les bactéries et les champignons..... | 7 |
| I.2.2 | La lutte contre d'autres plantes..... | 8 |
| I.2.3 | La lutte contre les insectes..... | 8 |
| I.2.3.1 | Les alcaloïdes..... | 9 |
| I.2.3.2 | Les phénols..... | 9 |
| I.2.3.3 | Les huiles essentielles | 9 |
| I.3 | L'intérêt de l'utilisation des pesticides d'origines végétale..... | 10 |
| Chap.II | Les huiles essentielles..... | 11 |
| II.1 | Les plantes à huiles essentielles | 11 |
| II.2 | Classification des huiles essentielles..... | 11 |
| II.3 | La quantité et la qualité des huiles essentielles..... | 12 |
| II.4 | Etat naturel et localisation..... | 12 |
| II.5 | Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles..... | 13 |
| II.5.1 | Propriétés physiques | 13 |
| II.5.2 | Composition chimique..... | 13 |
| II.6 | Facteurs de variabilités des huiles essentielles..... | 15 |
| II.6.1 | Existence de chimiotypes..... | 15 |
| II.6.2 | L'influence du cycle végétatif..... | 15 |
| II.6.3 | L'influence des facteurs extrinsèques..... | 15 |
| II.6.4 | L'influence de la partie de la plante employée..... | 16 |
| II.6.5 | L'influence de procédé d'obtention..... | 16 |
| II.7 | Procédés d'obtention..... | 16 |
| II.8 | La conservation des huiles essentielles..... | 17 |
| II.9 | L'emploi des huiles essentielles | 17 |
| II.10 | Fonction des huiles essentielles..... | 18 |
| II.11 | Exemple : huiles essentielles d' <i>Eucalyptus globulus</i> Labill..... | 19 |
| Chap.III | Les insectes..... | 22 |
| III.1 | Les principales maladies transmises à l'homme par des moustiques..... | 23 |

| | | |
|-----------|--|----|
| III.1.1 | Le paludisme..... | 23 |
| III.1.2 | La fièvre jaune..... | 23 |
| III.1.3 | La dengue..... | 23 |
| III.1.4 | La filariose..... | 24 |
| III.2 | Etude anatomique du cousin domestique (<i>Culex pipiens</i>) | 25 |
| III.2.1 | Etude de l'insecte adulte | 25 |
| III.2.1.1 | Classification | 25 |
| III.2.1.2 | Anatomie externe..... | 25 |
| III.2.2 | Etude de larve | 27 |
| III.3.2.3 | Etude de la nymphe | 27 |
| III.3 | Biologie du cousin domestique..... | 28 |
| III.3.1 | Sensibilité..... | 28 |
| III.3.1.1 | La vision..... | 28 |
| III.3.1.2 | L'odorat | 28 |
| III.3.1.3 | Audition | 28 |
| III.3.2 | Locomotion..... | 28 |
| III.3.3 | Nutrition | 29 |
| III.4 | Cycle biologique | 29 |
| III.5 | Méthodes de luttés et de contrôle contre les Moustiques..... | 31 |
| III.5.1 | Méthodes de luttés et de contrôle physique..... | 31 |
| III.5.2 | Méthodes de luttés et de contrôle biologique..... | 32 |
| III.5.3 | Méthodes de luttés et de contrôle chimique | 32 |

| |
|--|
| Partie II. Partie expérimentale |
|--|

| | | |
|---------------|---|-----------|
| CHap.I | Méthodologie de l'étude..... | 33 |
| 1.1 | Enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes dans la lutte biologique. | 33 |
| I.1.1 | L'intérêt de l'enquête ethnobotanique..... | 33 |
| I.1.2 | Méthode d'exploration..... | 34 |
| I.1.2.1 | Questionnaire..... | 34 |
| I.1.2.2 | Population visée par l'enquête..... | 34 |
| I.2 | Extraction des huiles essentielles d'<i>Eucalyptus globulus</i> Labill..... | 34 |
| I.2.1 | Matériel et méthodes..... | 35 |
| I.2.1.1 | Matériel utilisé | 35 |
| 1) | Matériel botanique..... | 35 |
| 2) | Appareil utilisé | 35 |
| I.2.1.2 | Méthode d'extraction | 36 |
| I.2.1.3 | Mode opératoire..... | 36 |
| I.3 | Test d'effet d'huile essentielle d'<i>Eucalyptus</i> sur les moustiques ordinaires | 39 |
| I.3.1 | Matériel et méthodes..... | 39 |
| I.3.1.1 | Démarche expérimental..... | 39 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| I.3.1.2 | Modèle biologique..... | 39 |
| 1) | Insecte..... | 39 |
| 2) | Principe actif de la plante | 40 |
| I.3.1.3 | Autres matériels..... | 40 |
| I.3.2 | Protocole expérimental | 42 |
| Chap.II | Résultats et interprétation..... | 43 |
| II.1 | Enquête ethnobotanique..... | 43 |
| II.2 | Huiles essentielles obtenues..... | 48 |
| II.3 | Effet d'huiles essentielles d'Eucalyptus sur les moustiques..... | 48 |
| Chap.III | Discussion générale..... | 54 |
| III.1 | Enquête ethnobotanique..... | 54 |
| III.2 | Effet d'huile essentielle d'Eucalyptus sur les moustiques ordinaires..... | 58 |
| | Conclusion..... | 61 |
| | Références bibliographiques | |
| | Annexes | |

Liste des tableaux

| Tableau n° | | page |
|--------------|--|------|
| Tableau. I | : Les monoterpènes (C ₁₀) et les sesquiterpènes (C ₁₅) | 14 |
| Tableau. II | : Modèle de la fiche questionnaire..... | 34 |
| Tableau. III | : Composition systématique des espèces recensées..... | 43 |
| Tableau. IV | : Les résultats obtenues après l'enquête..... | 44 |



Liste des figures

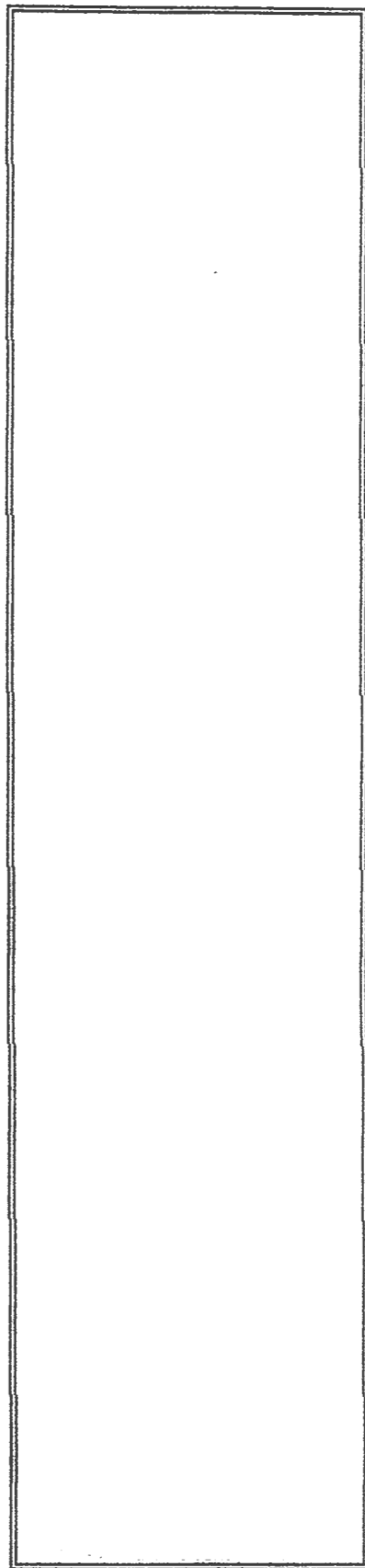
| Figure n° | page |
|--|------|
| Fig. 1 : Type de maladie: Elephantiasis (http://www.vil.nai.com/vil/strings for an update)..... | 24 |
| Fig. 2 : Cycle de la filariose lymphatique (anonyme, 2000)..... | 24 |
| Fig. 3 : <i>Culex pipiens</i> femelle (Bordas, 1965) | 25 |
| Fig. 4 : Tête de la femelle et du mâle (Bordas, 1965)..... | 25 |
| Fig. 5 : Pièces buccales et tube digestif de la femelle du <i>Culex</i> (Bordas, 1965)..... | 26 |
| Fig. 6 : Larve et nymphe de <i>Culex pipiens</i> (Bordas, 1965) | 27 |
| Fig. 7 : Position de repos de <i>Culex pipiens</i> . (Bordas, 1965)..... | 29 |
| Fig. 8 : Feuilles fraîches d' <i>Eucalyptus globulus</i> Labill..... | 35 |
| Fig. 9 : Feuilles fraîches d' <i>Eucalyptus globulus</i> Labill Coupées en copeaux d'environ 0,5 cm..... | 35 |
| Fig.10 : Clevanger ; dispositif utilisé pour l'extraction des H.E..... | 36 |
| Fig.11 : Organigramme récapitulatif d'extraction d'huile essentielles d' <i>Eucalyptus globulus</i> Labill..... | 38 |
| Fig.12 : Cage des moustiques récoltés..... | 40 |
| Fig.13 : Cage vue d'ensemble dessin KERRIS..... | 41 |
| Fig.14 : Cage à l'intérieure dessin KERRIS..... | 41 |
| Fig.15 : Cage d'expérimentation..... | 42 |
| Fig.16 : Dépôt d'huile essentielle sur papier Whatman..... | 42 |
| Fig.17 : Huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> Labill..... | 48 |
| Fig.18 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant l'eau distillée après 30 min (quelque gouttes)..... | 49 |

| | |
|--|----|
| Fig.19 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant l'eau distillée après 1 h | 49 |
| Fig.20 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,025 ml d'H.E après 30 min..... | 49 |
| Fig.21 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,025 ml d'H.E après 1 h..... | 49 |
| Fig.22 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,05 ml d'HE après 30 min..... | 50 |
| Fig.23 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,05 ml d'HE après 1 h..... | 50 |
| Fig.24 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,1 ml d'HE après 30 min..... | 50 |
| Fig.25 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,1 ml d'HE 1 h..... | 50 |
| Fig.26 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,125 ml d'HE après 30 min..... | 51 |
| Fig.27 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,125 ml d'HE après 1 h..... | 51 |
| Fig.28 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,150 ml d'HE après 30 min..... | 51 |
| Fig.29 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,150 ml d'H.E après 1 h..... | 51 |
| Fig.30 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,200 ml d'H.E après 1 h..... | 52 |
| Fig.31 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,200 ml d'HE après 1 h..... | 52 |
| Fig.32 : Evaluation de nombre d'insectes ciblés repoussés vers le 2 ^{ème} moitié de la chambre au cours de 30 min à 1 heure..... | 52 |
| Fig.33 : La technique de pomander..... | 55 |

Liste des abréviations

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| Ca | : calcium. |
| Chap | : chapitre. |
| Cm | : centimètre. |
| Cu | : cuivre. |
| DDT | : Dichloro-diphényl-trichloréthane. |
| Fe | : fer. |
| Fig | : Figure. |
| g | : gramme. |
| H | : heure. |
| HE | : huile essentielle. |
| I | : iode. |
| K | : potassium. |
| Kg | : kilo gramme. |
| m | : mètre. |
| Mg | : manganèse. |
| Na | : sodium. |
| NB | : noter bien (remarque importante). |
| P | : phosphore. |
| S | : soufre. |
| Si | : silice. |
| µl | : microlitre. |
| % | : pourcentage. |

Introduction



Suite à l'emploi abusif des pesticides, les problèmes de perturbation sont apparus à différents niveaux. Plusieurs inconvénients ont été notés après l'utilisation de ces produits de synthèse (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1988). Les écologistes lancent continuellement des cris d'alarme (BARTHELMEY, 1974), suite à cela, l'homme a pensé utiliser des agents non polluants et non toxiques pour défendre ses cultures et sa santé contre les différentes espèces nuisibles (surtout les insectes). Parmi les moyens les plus célèbres dans ce domaine et qui respectent la nature on a la lutte biologique qui se base sur l'usage rationnel de leurs ennemis naturels (appartenant soit au règne animal, soit au règne végétal).

Dès le XIX^e siècle, plusieurs molécules allélochimiques ont été extraites des plantes pour lutter contre les insectes nuisibles (REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI, 1997) parce qu'ils sont accessibles et efficaces (RODRIGUEZ-SAONA et AL, 2002)

Plus d'un demi siècle de lutte insecticide a souligné que le contrôle des insectes, fléaux qui nécessitent une approche multidisciplinaire (REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI, 1997), car, ce type d'étude synthétise la botanique, la chimie et l'entomologie (KUBO, 1991).

C'est à partir d'observations empiriques que les chercheurs ont constatés que certaines plantes aromatiques ont la propriété d'éloigner les insectes, par les huiles essentielles (HE), qui sont employés depuis des milliers d'années (DUPLER, 2001 ; <http://www.findarticles.com/> ; ISMAN, 2002), certaines HE ou leurs constituants principaux possèdent des propriétés répulsives ou dissuasives bien connues (lavande, camomille, eucalyptus...) (PICHON, 1992 ; REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI, 1997 et ISMAN, 2002). D'après ARNASSON et al., 1989 ; la recherche de nouvelles molécules insecticides ou insectifuges sont actuellement le composé le plus remarqué.

C'est dans ce cadre que notre présent travail s'inscrit, en essayant de réaliser une enquête ethnobotanique sur les pratiques traditionnelles de l'usage des plantes comme insectifuge, avec comme exemple une contribution à l'étude d'effet répulsif d'HE d'*Eucalyptus globulus Labill* sur les moustiques ordinaires *Culex pipiens*.

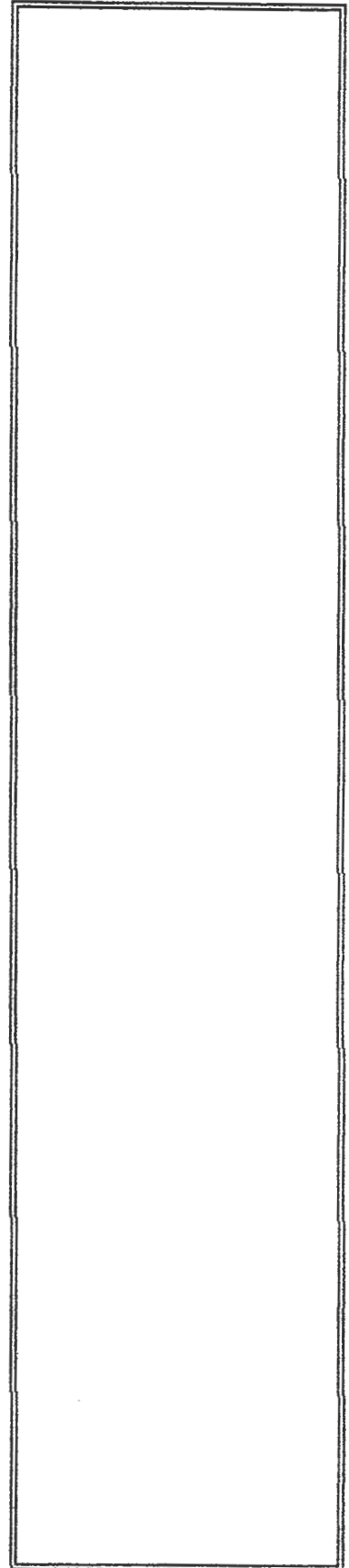
Ce travail donc porte sur :

- Une recherche bibliographique sur l'usage des plantes et ses composés secondaires dans la lutte biologique y compris l'HE d'Eucalyptus, ainsi qu'une autre sur le moustique commun.
- Une enquête ethnobotanique sur l'utilisation des plantes dans la lutte biologique.

- Une autre partie est consacrée pour l'étude expérimentale dans laquelle une étude faite sur l'interaction huiles essentielles- insectes, exemple l'effet des HE d'Eucalyptus sur le moustique domestique.

Synthèse bibliographique

-
- Les insectes représentent de nos jours près de 90% des espèces animales dont, il existe plusieurs espèces qui sont vecteurs de maladies contagieuses tels les moustiques.
 - parmi les moustiques les plus connus chez nous, on a le *Culex pipiens* qui peut transmettre la filariose et la dengue.
 - la lutte contre les moustiques c'est en détruisant les œufs, les larves, les nymphes et les adultes et en se protégeant de leurs piqûres.
 - quelques composés d'origines végétales comme les huiles essentielles sont abondamment utilisées comme répulsifs ou produit toxiques contre les insectes
-



Chap.I- LA LUTTE

I.1. Méthodes de lutte contre les espèces nuisibles

De fâcheuses expériences de suppression d'animaux ou de plantes nuisibles ont incité les hommes à la plus grande prudence en matière d'extermination (BARTHELMY, 1974). Les pertes dues aux insectes pathogènes et aux mauvaises herbes correspondent à 35 % de la production agricole (VINCENT et CODERRE, 1992). Après la récolte, microorganismes, insectes, rongeurs et oiseaux occasionnent une perte supplémentaire de 10 à 20 %, ce qui porte la destruction à quelques 40 ou 50 % de cette récolte (ANONYME, 1997,a), seul la mouche de l'olive détruit certaines années plus de 800 000 tonnes de fruits (BARTHELMY, 1974).

Les maladies transmises par les moustiques revêtent une grande importance économique et médicale, elles comprennent un large éventail de maladies virales, bactériennes et parasitaires.

L'importance accordée à ces maladies n'est nullement exagérée. À elle seule la malaria affecte plus de 400 millions de personnes et des centaines de millions d'autres y sont exposées, les cas de mortalités en particulier chez les jeunes, ne sont pas inhabituels et se chiffrent à près de un million par année.

On estime que le nombre total de personnes perdues, pratique une ponction paralysante sur la productivité et se traduit par une perte de 2 milliards de dollars par année.

La lutte pour la destruction des espèces animales ou végétales nuisibles, ou pour la limitation de leur prolifération, s'exerce de différentes façons ; parmi les procédés citons : la lutte intégrée, la lutte physique, la lutte chimique et la lutte biologique.

I.1.1 La lutte intégrée

L'OILB (l'organisation internationale de la lutte biologique) a défini la lutte intégrée comme : « un procédé de lutte contre les organismes nuisibles, qui utilise un ensemble de méthodes satisfaisant les exigences à la fois, économiques, écologiques et toxicologiques,

en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance >> (LENAIL, 1980).

I.1.2 La lutte physique

Selon VINCENT *et al.*, (2000) ; La lutte physique est toutes les techniques de lutte dont, le mode d'action primaire ne fait intervenir aucun processus biologique ou biochimique.

La plupart des procédés de lutte basés sur l'utilisation des agents physiques tels que la température (chaleur, froid), l'humidité (hydratation, dessiccation), l'immersion, le feu (incinération ou crémation), le courant électrique (électrocution), les courants à haute fréquence, etc...sont des applications d'intérêts secondaires et constituent des méthodes accessoires de lutte. D'autre procédés, basés sur l'utilisation des ondes courtes, des ultrasons, des infrasons et de certaines radiations électromagnétiques (BALACHOWSKY, 1951).

Ces procédés sont surclassés aujourd'hui par des traitements plus efficaces, basés sur des principes chimiques ou biologiques. (BALACHOWSKY, 1951).

I.1.3 La lutte chimique

Terme désignant l'usage des pesticides dans la lutte contre les insectes ravageurs de plantes cultivées, les champignons vecteurs d'affection phytopathogènes ou encore les mauvaises herbes adventives des cultures. (RAMADE, 2002) .

Depuis la seconde guerre mondiale, l'utilisation de plus en plus importante de pesticides chimiques est apparue comme le moyen le plus efficace et le moins coûteux de contrôler les organismes nuisibles. (VINCENT et CODERRE, 1992). En revanche, les ravages des pesticides sont incontestables, une constatation irritante pour les scientifiques est de voir les insectes utiles plus fragiles vis-à-vis des pesticides que les espèces nuisibles (les nuisibles ont acquis dans leur programme héréditaire une plus grande résistance, alors que les insectes protégés et même favorisés, comme les abeilles, n'étaient pas préparés à l'agression aveugle des agents chimiques).

Chaque année, des milliers d'oiseaux meurent d'avoir consommé des insectes bourrés de D.D.T., des graines traitées aux produits anti-champignons. Quand des prairies sont en contre bas de cultures traitées chimiquement, le lait des vaches qui y pâturent est si chargé

en insecticides qu'on doit en interdire la vente (BARTHELMY, 1974). donc l'utilisation intensive des pesticides chimiques a des effets négatifs (VINCENT et CODERRE, 1992), ces effets touchent en particulier la résistance des espèces nuisibles aux pesticides, la contamination de l'eau, la contamination de l'environnement et des écosystèmes, la perte de la biodiversité (REGNANT-ROGER et al, 2002), la présence des résidus toxiques dans les aliments est dangereuse sur la santé humaine (VINCENT et CODERRE, 1992).

I.1.4 La lutte biologique

La lutte biologique est une approche qui semble rallier de plus en plus de producteurs et de chercheurs scientifiques. Bien que la lutte biologique soit une solution relativement récente (1980), de nombreuses études antérieures ont établi les bases indispensables à la mise en place de ce concept. Il est intéressant de noter que l'évolution de la lutte biologique suit de près celle de l'écologie. (VINCENT et CODERRE, 1992)

La lutte biologique peut recevoir plusieurs définitions. Elle peut être considérée, dans son sens strict, comme l'utilisation d'organismes vivants pour contrôler d'autres dits nuisibles. Ce concept fait également référence à toute modification de l'environnement, dans le respect des règles écologiques de stabilité et d'équilibre, qui mène au maintien des organismes nuisibles sous un seuil économique. (VINCENT et CODERRE, 1992)

La lutte biologique est basée sur l'exploitation par l'homme et à son profit d'une relation naturelle entre deux êtres vivants

* **la cible** (de la lutte) est un organisme indésirable, ravageur d'une plante cultivée, mauvaise herbe, parasite du bétail...

* **l'agent** (de la lutte) ou **auxiliaire** est un organisme différent, le plus souvent un parasite (ou parasitoïde) ou un prédateur ou un agent pathogène du premier, qui le tue à plus ou moins brève échéance en s'en nourrissant ou tout au moins limite son développement. (ANONYME, 2005,a)

Les biopesticides

Définition des biopesticides

Un biopesticides se définit étymologiquement comme tout pesticides d'origine biologique, c'est-à-dire, organismes vivants ou substances d'origine naturelle synthétisées par ces

derniers, et plus généralement tout produit de protection des plantes qui n'est pas issu de la chimie (PHILOGENE et *al*, 2002).

Cette définition trop restrictive, a mis les produits issus des métabolismes des organismes biologiques par conséquent les composés sémi-chimiques comme les phéromones ou les molécules allélochimiques. Elle n'apparaît donc pas approprié dans le contexte de la lutte phytosanitaire aujourd'hui, et nous opterons pour la définition la plus large de biopesticides comprenant les molécules de synthèses biologiques. Par conséquent, il est fondé étymologiquement d'appeler les molécules phytochimiques à caractère phytosanitaire des << biopesticides d'origine végétale >> ; en raison de leur nature chimique : appartenant souvent aux métabolites secondaires des plantes (PHILOGENE et *al*, 2002).

Les premières générations de biopesticides sont essentiellement les résultats de l'utilisation de produits facilement disponibles comme les huiles animales et les molécules issues de plantes à usage traditionnel. (PHILOGENE et *al*, 2002).

Les biopesticides peuvent être une réponse au nombreux cas de résistance constatés ces dernières années. QUARLES, (1992) ; rapporte qu'environ 800 espèces d'insectes seraient devenus résistantes aux insecticides de synthèse tandis que METCALF, (1994) ; les évaluait déjà à 550 espèces en 1990 (toutes classes d'insecticides confondues). (PHILOGENE et *al*, 2002).

I.2. Les plantes acteurs essentiels de la lutte biologique

Certains scientifiques pensent qu'une espèce végétale peut biosynthétiser plusieurs milliers de différents constituants chimiques, ceux-ci appartiennent à deux types de métabolismes distincts :

- un métabolisme primaire élabore des substances indispensables à la vie de la plante, comme certaines protéines, des lipides, des glucides...
- un métabolisme secondaire construisant une biodiversité moléculaire très variée (WICHTE et ANTON, 1999).

Les composés secondaires des plantes sont réputés depuis l'antiquité pour leurs propriétés pharmacologiques et depuis quelques décades l'homme s'intéresse également à leurs activités biologiques (AUGER et THIBOUT, 2002) dont, les chercheurs unissent leurs efforts dans la recherche de nouvelles molécules d'origine végétale susceptibles de

permettre à l'humanité de lutter efficacement contre les déprédateurs, avec un minimum de problèmes pour l'environnement (PHILOGENE *et al*, 2002).

Le monde végétal contient donc un nombre élevé de molécules qui ont permis aux plantes de se protéger au cours de leur évolution contre les ennemis naturels. Il y a des molécules susceptibles d'avoir des actions insecticides, fongicides ou herbicides qui méritent d'être répertoriées et valorisées en tant que produit phytosanitaire (PHILOGENE *et al*, 2002)

I.2.1 La lutte contre les bactéries et les champignons

Les plantes possèdent des moyens de défense contre les micro-organismes : la connaissance de ces réactions peut apporter de nouveaux moyens de lutte dans la protection des cultures (SEVENET et TORTORA, 1994).

Les plantes, comme tous les organismes vivants, sont soumises à des attaques microbiennes ou par des champignons. Les gales, rouilles, et gangrènes végétales que provoquent les micro-organismes entraînent un flétrissement des feuilles, noircissement, chlorose et mort du végétal. S'il existe quelques barrières physiques, comme la couche cireuse des feuilles ou la pilosité, on rencontre surtout des barrières chimiques, c'est-à-dire la présence dans la plante de molécules toxiques pour le micro-organisme, ces molécules sont principalement de deux types :

▪ Les inhibitives

Molécules qui existent à l'état naturel dans la plante et qui agissent dès l'attaque infectieuse ; ces substances peuvent voir leur taux s'accroître lors de l'attaque par le micro-organisme (champignons). Exemple (le pin, oignon). (SEVENET et TORTORA, 1994).

▪ Les phytoalexines

Molécules qui sont fabriquées par la plante lorsqu'il y a une attaque infectieuse. La phytoalexine est formée uniquement dans le tissu qui entoure la zone attaquée. Exemple (pomme de terre). (SEVENET et TORTORA, 1994)

I.2.2 La lutte contre d'autres plantes

Si les plantes élaborent des substances contre les bactéries et les champignons, elles peuvent élaborer des métabolites toxiques pour d'autres plantes (cas d'Eucalyptus, Noyer). Ce phénomène est connu sous le nom d'allélopathie, littéralement « toxicité pour les autres » (SEVENET et TORTORA, 1994). certains végétaux libèrent dans le sol des substances limitant le développement d'autres plantes (, PHILOGENE et *al*, 2002)

La libération de substances toxiques volatiles par les plantes est un phénomène écologiquement plus important dans les milieux arides ou semi-arides. Les substances émises par cette voie sont le plus souvent des monoterpènes simples. L'action inhibitrice est exercée par ces plantes sur la croissance des herbes de leur voisinage. (HUIGNARD et *al*, 2002)

I.2.3 La lutte contre les insectes

Les insectes sont aussi les vecteurs de nombreuses maladies, particulièrement dans les pays en voie de développement où l'hygiène est inexistante elles sont dues à des parasites véhiculés par les insectes. La protection contre les insectes ravageurs est donc une priorité mondiale. À côté des insecticides de synthèse dont on connaît la toxicité, existent des substances insecticides extraites des plantes, qui persistent peu de temps et sont beaucoup moins toxiques pour l'homme. (SEVENET et TORTORA, 1994).

Les composés secondaires induisant des effets sublétaux chez les insectes sont beaucoup plus nombreux. Ces effets incluent l'inhibition de la croissance et du développement larvaire et la perturbation du comportement (par exemple substances antiappétantes, phéromones inhibant la ponte, agent répulsifs). Les insecticides d'origine végétale efficaces et de qualité supérieure sont généralement coûteux et ont une action résiduelle très brève (ISMAN, 2002). Au XX^{ème} siècle, seuls quelques composés d'origine végétale sont identifiées et abondamment utilisés comme répulsifs ou produits toxiques. (PHILOGENE et *al*, 2002).

L'extraordinaire diversité de métabolismes secondaires végétaux est à l'origine de plusieurs dizaines de milliers de structures qui peuvent être classées en trois grandes catégories ; les phénols, les alcaloïdes et les huiles essentielles. Leur apparition coïncide

souvent avec une étape de développement, et sera fortement modulée par les conditions environnementales (CHIAPUSIO et *al*, 2002).

I.2.3.1. Les alcaloïdes

Ce sont des substances azotées, qui présentent toujours une réaction basique (un alcalin = base soluble), d'où leur nom. La nicotine, un alcaloïde, très stable et présentant une grande toxicité sur les insectes agit à la fois comme poison cardiaque et neurotrope. Un autre alcaloïde insecticide, la ryanodine, présente pour le papillon nuisible de la canne à sucre *pyraustia nubilalis* une toxicité comparable à celle du DDT. Il existe d'autres alcaloïdes utilisés comme insecticides, par exemple la vératrine, utilisée pour détruire les pucerons et les poux du bétail (THERON, 1970 ; BABA-AISSA, 2000 ; PHILOGENE et *al*, 2002).

I.2.3.2. Les phénols

Il existe une très grande variété de phénol, de composés simples comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides. Les phénols sont anti-inflammatoires et antiseptiques. On suppose que les plantes, en les produisant, cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages. (ISERIN, 2002). Ainsi, les polyphénols provoquent une perturbation de la motricité naturelle des insectes (REGNAUT- ROGER, 2002).

I.2.3.3. Les huiles essentielles

Les huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles contenues telles qu'elles dans les plantes sont des composés oxygénés, parfois d'origine terpénoïde et possédant un noyau aromatique (ISERIN, 2002).

I.3. L'intérêt de l'utilisation des biopesticides d'origine végétale

Les événements majeurs ont contribué à un renouveau d'intérêt pour les molécules présentes dans les végétaux et susceptibles de jouer un rôle particulier dans la lutte contre les organismes nuisibles. (PHILOGENE, REGNAUT-ROGER et VINCENT, 2002).

D'après GAUVRIT et CABANNE (2002), les rôles principaux de ce type de pesticides sont :

- Ils permettent des réductions importantes des doses de pesticides appliquées, avec un bénéfice économique pour l'utilisateur ainsi qu'un bénéfice environnemental.
- Les produits dérivés du végétal sont dans leur majorité facilement biodégradables.
- Ils utilisent des produits de l'agriculture, sources renouvelables qu'il destinent à des richesses à bonne valeur ajoutée.

Chap.II- LES HUILES ESSENTIELLES

II.1 les plantes à huiles essentielles

Parmi les 800.000 espèces végétales, seules 10 % du règne végétal ont la capacité de synthétiser une essence aromatique. Voici les quelques familles botaniques aromatiques qui prévalent :

- * Les Lamiacées (lavande (*Lavandula officinalis*), thym (*Thymus serpyllum* L)...))
- * Les Myrtacées (eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill), giroflier (*Eugenia caryophyllata*)...)
- * Les Lauracées (cannelles (*Cinnamomum zeylanicum*)...)
- * Les Astéracées (camomille (*Anthémis nobilis* L), achillées (*Achillea millfolium*)...)
- * Les Abiacées (anis (*Pimpinella anisum* L), fenouils (*Foeniculum vulgare*) ,...)
- * Les Abiétacées (pins (*Pinus sylvestris* L), sapins (*Abies pectinata* MILLER),...)
- * Les Poacées (citronnelles (*Citrus medica* L),...)
- * Les Cupressacées (cyprès (*Cupressus semper virens* L), genévriers (*Juniperus communis*),...)
- * Les rutacées (orange (*Citrus aurantium* L),)

Les faibles rendements en H.E justifient la cueillette sélective et limitée à l'organe le plus riche en essence. Le volume du matériel végétal à récolter est souvent important et explique les prix par fois très élevés des H.E produites. Il faut 4000 kg de pétales de roses de damas (1 hectare) pour obtenir 1kg d'H.E, à l'extrême inverse, seuls 7 kg de clous de girofle fourniront 1 kg d'H.E ([http : // www. Fitnnesscs.w.be.News](http://www.Fitnnesscs.w.be.News) 41).

II.2 Classification des huiles essentielles

Suivant la composition élémentaire, le rendement, le mode d'extraction, qu'on classe les huiles essentielles en différents groupes ou familles, la classification se fait donc, selon l'objectif.

Par ailleurs, HELLAL en 1992 divise les huiles essentielles en quatre groupes, selon les méthodes d'extraction :

- 1^{er} groupe : H.E obtenue par distillation (évaporation d'eau), exemple myrte.
- 2^{me} groupe : H.E obtenue par pression, exemple : hespéridées (agrumes).
- 3^{me} groupe : H.E obtenue par différents solvants organiques, exemple : roses.
- 4^{me} groupe : H.E extraite par adsorption (enfleurage), exemple : jasmin.

(Hallal, 1992).

II.3 La quantité et la qualité des huiles essentielles

D'après un formulaire pharmaceutique édité en 1965 ; pour quelques essences aromatiques, les quantités moyennes fournies par 100 kg de plantes sont :

| | |
|---|------------------|
| absinthe (herbe) (<i>Artemisia absinthium</i>). | 300 à 400 g |
| Camomille romaine (<i>anthémis nobilis</i>). | 0,700 à 1 kg |
| Eucalyptus (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill). | 3 kg |
| Genièvre (baie)(<i>Juniperus communis</i>). | 0,500 à 1,200 g |
| Hysope (herbe) (<i>Hysopus officinalis</i>). | 400 g |
| Lavande (<i>lavandula officinalis</i>) | 2,900 kg |
| Lavandin | 2,500 à 3 kg |
| Persil (herbe)(<i>Petroselinum hortense</i>). | 300 kg |
| Menthe (<i>Mentha sylvestris</i> L). | 2 à 3 kg |
| Sauge (feuilles) (<i>Salvia pratensis</i> L). | 1,400 à 1,700 kg |

La qualité des H.E dépend de nombreuses causes, parmi lesquelles le procédé d'obtention, l'état de maturation et de conservation de la substance, sa provenance. Il existe des « crus » d'essences : cannelle de Ceylan, verveine des indes, thym de la réunion...

Une huile essentielle obtenue par distillation n'est pas identique aux substances aromatiques de l'appareil sécréteur du végétal : des modifications peuvent se produire par oxydation, polymérisation, ... (Bruneton, 1993).

II.4 Etat naturel et localisation

Les H.E existent sous deux états :

- **Huiles préformées**

Dans des cellules ou des organes particuliers où elles restent localisées. (BELKHIRI, 2004).

▪ Huiles non préformées

Et prenant naissance par réaction réciproque de composés chimiques : essences d'amande amère, d'ail, de crucifères, de bouleau (BELKHIRI, 2004).

Les H.E se trouvent dans toutes les parties du végétal : dans les poils sécréteurs des feuilles ou pétales, les cellules du parenchyme, les poches à essences, le bois. La teneur en H.E d'une plante est très faible, de l'ordre de 1‰ à 1% (CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD, RIDOUX, 1998).

II.5 Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles

Les travaux scientifiques modernes ont permis de mieux connaître les essences et de définir précisément leurs différents constituants, leurs caractéristiques physico-chimiques. (CANAVATE, 1976)

II.5.1 Propriétés physiques

Les H.E sont en général liquides. Elles ont une odeur très forte, elles sont volatiles, elles sont incolores, jaunes pâles ou quelques fois bleues, leur densité est inférieure à 1, elle est entre 0,750 à 0,990. (CANAVATE, 1976)

Elles sont insolubles dans l'eau ; très altérables, elles s'oxydent dans la lumière et au contact de l'air. Elles sont solubles dans les alcools, les huiles et la vaseline (CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD, RIDOUX, 1998).

II.5.2 Composition chimique

Les H.E sont des mélanges complexes et éminemment variables de constituants qui appartiennent, de façon quasi exclusive, à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : le groupe des composés terpéniques d'une part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane- beaucoup moins fréquents- d'autre part (BRUNETON, 1993 ; (CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD, RIDOUX, 1998).

❖ Les composés terpéniques

Les terpènes constituent sans doute le plus vaste ensemble connu de métabolites secondaires des végétaux. (BRUNETON, 2003). Les terpènes sont des hydrocarbures cycliques très répondeu dans les huiles essentielles et qui constituent les principaux composants d'un grand nombre d'entre elles (CANAVATE, 1976).

Le tableau suivant montre les différents constituants des HE

Tableau. I : les monoterpènes (C₁₀) et les sesquiterpènes (C₁₅)

| Monoterpènes (C ₁₀) | acycliques | monocycliques | bicycliques |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| alcool | Linalol (lavande) Géranol (rose) | Menthol (menthe) | Bornéol (lavande aspic, romarin) |
| Aldéhydes | Citral (citron, mélisse) | | |
| Carbures | | Limonène (citron) | α et β pinène (essence de térébentine), Sabinène (sabine) |
| cétones | | Menthone (menthe poivrée) Carvone (carvi, menthe douce) | Camphre (camphrier) Thuyone (thuya, absinthe) |
| Ether-oxydes | | Eucalyptole-1.8-cinéole (Eucalyptus) | |
| Peroxydes | | Ascaridole (chénopode) | |
| Phénols | | Thymol (thym) | |
| Sesquiterpènes (C ₁₅) | Farnésol (tilleul) | Humulène (Houblou) | Cadinène (goudron de cade) |

Source : CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD et RIDOUX, (1998).

❖ Les composés aromatiques

- * aldéhydes cinnamiques (cannelle).
- * Eugénol (girofle).
- * vanilline (vanille).
- * Anéthole (fenouil, Anis).
- * Estragole (Estragon).

II.6 Facteurs de variabilités des huiles essentielles

Selon GORIS et *al*, (1943); La composition d'une même H.E varie suivant les circonstances dans lesquelles elle a été obtenue; les quelques exemples ci dessous prouveront qu'il est indispensable de se placer dans les mêmes conditions, pour avoir des produits identiques.

II.6.1. Existence de chimiotypes

Les chimiotypes -on dit aussi races chimiques- sont très fréquents chez les plantes à H.E. l'un des exemples les plus démonstratifs est celui du thym (*Thymus vulgaris L.*) de la méditerranée occidentale. On compte pour cette espèce, morphologiquement homogène et caryologiquement stable. Sept chimiotypes différents : six dans les garrigues du sud de la France (à thymol, à carvacrol, à géraniol, à linalol, à α -terpinéol, à trans-4-thyanol et cis-8-myrcénol) et un, en Espagne, à cinéole (BRUNETON, 1993).

II.6.2. L'influence du cycle végétatif

BRUNETON, (1993); a constaté que pour une espèce donnée la proportion dans les différents constituants d'une H.E peut varier de façon importante tout au long du développement.

SCHMMEL a montré qu'au début de sa maturation, le carvi contenant une forte proportion de terpènes, qui diminuait peu à peu, alors que la quantité de carvone augmentait. Cette affirmation est pleinement confirmée par les recherches de CHARABOT et HEBERT (Goris et *al*, 1994).

II.6.3. L'influence des facteurs extrinsèques

Il s'agit là de l'incidence des facteurs de l'environnement et des pratiques culturales. La température, l'humidité relative, la durée totale d'insolation, le régime hydrique et le régime des vents exercent une influence directe, surtout chez les espèces qui possèdent des structures histologiques de stockage superficielles. (Ex : poils sécréteurs des Lamiacée). (BRUNETON, 1993)

Quelques exemples illustreront cette influence des facteurs extrinsèques :

- chez *Laurus nobilis*, la teneur en H.E des feuilles exposées au sud est plus importante que celle des feuilles exposées au nord. (BRUNETON, 1993)
- chez certains citrus, la teneur est d'autant plus élevée que la température est importante. (BRUNETON, 1993)

Les pratiques culturelles sont également déterminantes sur le rendement et la qualité du produit finale. L'apport d'engrais et l'influence des variations N, P, K ont été étudiés pour diverses espèces. L'expérience montre qu'il n'y a pas de règles générales applicables dans tous les cas. (BRUNETON, 1993)

II.6.4.l'influence de la partie de la plante employée

Les essences se trouvent généralement dans les fleurs, les sommités fleuries, les fruits et les feuilles. L'essence des différentes parties d'une plante n'a pas toujours la même composition (GORIS AL, LIOT, JANOT et GORIS A.N, 1949).

EXEMPLE : la cannelle de Ceylan.

- * La racine donne une essence contenant un camphre identique à celui des Lauracées.
- * dans l'écorce, l'aldéhyde cinnamique constitue la partie la plus importante de l'essence.
- * dans la feuille, c'est l'eugénol qui domine.

Par contre, pour la cannelle de chine, l'essence est identique dans toutes les parties de la plante (GORIS AL, LIOT, JANOT et GORIS A.N, 1949).

II.6.5l'influence de procédé d'obtention

La labilité des constituants des H.E explique que la composition du produit obtenu par hydro- distillation est le plus souvent différente de celle du mélange de constituants initialement présent dans les organes sécréteurs du végétal. Au cours de l'hydro distillation, l'eau, l'acidité et la température peuvent induire l'hydrolyse des esters mais aussi des réarrangements, des isomérisations, des oxydations, etc. (BRUNETON, 1993).

II.7 Procédés d'obtention

Il existe plusieurs procédés d'extraction des H.E (ABRASSAT, 1988). L'extraction s'effectue le plus généralement par distillation et entraînement à la vapeur d'eau. Pour certaines essences, On procède par expression, comme le cas des Agrumes (citron, orange, mandarine, cédrat, etc.) ou par l'extraction à l'aide de solvants organiques et distillation fractionnée. (BARDEAU, 1978)

II.8 La conservation des huiles essentielles

Dans les conditions idéales, les huiles essentielles peuvent se conserver six ans ou plus, la durée moyenne de conservation étant d'environ deux ans. Les huiles d'agrumes ne durent

pas aussi longtemps ; il est possible de les garder au réfrigérateur, mais elles risquent de devenir troubles.

Les H.E s'altèrent à la lumière et bien que les flacons bleus paraissent plus jolis, ils sont moins opaques que ceux dont la couleur se situe à l'extrémité rouge du spectre, et doivent être entreposés dans un endroit frais et sombre .mieux vaut donc conserver les H.E dans un flacon soigneusement bouché de couleur brune ou ombrée (WALTERS ,1999).

II.9 L'emploi des huiles essentielles

Les essences végétales de plantes sont naturellement actives. A l'encontre des produits de synthèse, elles présentent des garanties d'efficacités indiscutables, d'hygiène et de santé (VALENET, 1990).

Les principales utilisations de ces derniers sont :

➤ **aromatisation alimentaire**

Les H.E ajoutées à des huiles alimentaires s'utilisent en cuisine pour l'aromatisation des grillades, des gâteaux et des boissons (DUPONT, 1998). Il est également fréquent de les consommer à raison de quelques gouttes déposées sur un morceau de sucre, dans du miel, ou du yaourt. (BELAICHE, 1979).

➤ **pénétration cutanée**

Les H.E passent très facilement à travers la peau, pénètrent dans les capillaires sanguins et peuvent ainsi agir en profondeur dans l'organisme. (WALTERS ,1999).

➤ **Friction, massage et applications**

Pures ou mélangées à de l'huile végétale, les essences peuvent servir à frictionner certaines parties du corps, le massage permettra une pénétration dans l'organisme et une action localisée de l'H.E. (WALTERS ,1999).

➤ **L'inhalation**

C'est un mode d'utilisation dans les cas des bronchites, rhinites et sinusites. Elle permet de désinfecter les poumons et les sinus (cas d'Eucalyptus). (WALTERS ,1999).

➤ **Activité stomachiques et apéritive.**

C'est e cas des H.E de fenouil et d'anis (CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD, RIDOUX, 1998).

➤ **Activité sédatrice**

De très nombreuses drogues à H.E (menthe, verveine...) sont réputées efficaces pour diminuer ou supprimer les spasmes gastro-intestinaux. (BRUNETON, 1993)

➤ **Activité irritante**

Les H.E déclenchent des phénomènes d'irritation à différents niveaux. Ainsi celles d'Eucalyptus, de Pin de Niaouli stimuleraient les cellules à mucus et augmenteraient les mouvements de l'épithélium cilié au niveau de l'arbre bronchique. (BRUNETON, 1993)

➤ **Activité antiparasitaire**

Chénopode (ascaridol), sarriette et thym (thymol) présentent une activité antiparasitaire. (CHARPENTIER, HAMON-LORLEACH, HUARD, RIDOUX, 1998).

➤ **Activité fongicide**

Oignon, pin. (SEVENET et TOTORA, 1994)

➤ **Activité herbicide**

Les plantes de genre salvia, noyer (SEVENET et TOTORA, 1994)

➤ **Activité insecticide**

Comme la lavande, le basilic, l'origan et l'Eucalyptus. (REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI, 1997).

II.10. Fonction des huiles essentielles

La fonction biologique des terpénoïdes des H.E demeure le plus souvent obscure. Il est toute fois vraisemblable qu'ils ont un rôle écologique. A l'appui de cette hypothèse on remarquera que le rôle de certains d'entre eux a été établi expérimentalement aussi bien dans le domaine des interactions végétales (agents allélopathiques, notamment inhibiteurs de germination) que dans celui des interactions végétal-animal : protection contre les prédateurs -insectes , champignons -et attraction des pollinisateurs, pour quelques auteurs, il pourrait constituer des supports à une « communication » et ce d'autant mieux que leur variété structurale autorise le transfert de « messages biologiques sélectifs » (BRUNITON ,1993).

II.11. Cas des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* Labill

II.11.1. Description

Grand arbre à tronc droit, à écorce lisse de couleur cendré et à bois rouge ; feuilles suivant l'âge : en forme de faucille, coriaces, alternes, pendantes, pétiolées (sur les sujets âgés) et ovales, cireuses, vert clair, opposées, sessiles (sur les sujets plus jeunes et les rejets) ; fleurs blanchâtres , à réceptacle en toupie surmonté d'une pseudo corolle en forme de coiffe qui tombe lors de l'épanouissement, laissant apparaître un panache d'étamines ; fruits en forme de capsules, durs, anguleux, verruqueux, à 4 loges renfermant plusieurs graines. (BABA-AISSA, 2000).

II.11.2. Systématique de la plante

Embranchement : Angiosperme.
Classe : Dicotylédone.
Sous classe : Dialypétale.
Ordre : Myrtale.
Famille : Myrtacée.
Genre : Eucalyptus.
espèce : Eucalyptus globulus Labill.
(EL-KHATIB, 1991).

II.11.3. Synonymes

Gommier bleu, eucalyptus globuleux, arbre à fièvre, eucalyptus officinal. (MAHMOUDI, 1992).

II.11.4. noms vernaculaires

Calibtus, kafor, calitous (MAHMOUDI, 1992).

II.11.5.Habitat et culture

Originnaire d'Australie, l'eucalyptus est cultivé dans les régions tropicales, subtropicales et tempérées. Très exigeant en eau, cet inconvénient, toute fois, peut se révéler bénéfique car, il contribue à :

L'assèchement des zones marécageuses, réduisant de ce fait les risques de paludisme (ISERIN, 2002).

NB : l'eucalyptus est introduit en Algérie vers 1856 par Ramel de l'Australie. (ISERIN, 2002).

II.11.6.Odeur

Forte, balsamique, camphrée. (ISERIN, 2002)

II.11.7.saveur

Chaude aromatique, un peu amère, suivie d'une sensation de fraîcheur prononcée et agréable. (ISERIN, 2002)

II.11.8.récolte

En février et en novembre à la taille des arbres. (ISERIN, 2002)

II.11.9.parties utilisées

Feuilles adultes poussant sur les rameaux âgés (MAHMOUDI, 1992).

II.11.10.Principaux constituants

Huiles essentielles (1,5 à 3,5 %). Le constituant majeur de l'huile d'eucalyptus est le cinéol ou l'eucalyptol (70 à 85 %). De petites quantités de monoterpènes sont présentes (α -pinène, β -pinène, δ -limonène, α -phellandrene, ρ -cymène, terpinéol...) ainsi que quelques sesquiterpènes (aromadendrène, globulol, lédol et viridifloral). Tanins galliques

en grandes quantités, et aussi de proanthocyanidine et des tanins condensés.

Triterpènes (dérivés de l'acide ursolique) (environ à % 4) et flavonoides. Des dérivés du phloroglucinol : euglobals, hétérocycles oxygénés à structure mono ou sesquiterpénique, macrocarpals et eucalyptone (WICHTE et ANTON, 1993).

II.6.11. Propriétés des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* Labill

Les recherches menées sur l'huile essentielle d'eucalyptus ont permis de démontrer ses remarquables actions :

- antiseptiques, antalgiques, révulsifs dans le domaine thérapeutique (ISERIN, 2002).
- insectifuge « l'huile d'eucalyptus a la réputation d'éloigner les insectes dont, elle présente la particularité d'éloigner les moustiques (FRONTY et MIOULANE, 1991 ; BABA-AISSA, 2000 ; LASZLO, 2000 ; VALENET, 1990) et les blattes (LASZLO, 2000) ».

Chap.III -LES INSECTES

Depuis des millions d'années, les Insectes ont été parmi les premiers à fouler la terre ferme. Ils ont fait à la fois l'enchantement et le désespoir de l'homme (KERRIS, 2004). Les Insectes appartiennent au grand phylum des Arthropodes. Les Insectes ne sont pas seulement intéressants d'un point de vue strictement morphologique, mais elles constituent la classe la plus nombreuse en espèce du règne animal. Les insectes représentent de nos jours près de 90 % des espèces animales avec plus de 2 millions d'espèces dans le monde. Il y a environ un million d'espèces connues et chaque année, ce nombre s'accroît de 6 à 7.000 en moyenne (JEANNEL, 1946 In KERRIS, 2004). Les Insectes sont peut-être les plus vieux occupants de la surface des continents. Ils ont laissé des traces fossiles dans des terrains très anciens du Primaire (Dévonien de l'Ecosse). Depuis que les animaux ont commencé à peupler la surface des terres émergées, c'est à dire depuis plus de 500 millions d'années, la multitude de leurs espèces pullule dans tous les domaines (KERRIS, 2004).

Les Diptères hématophages, tels les moustiques et les mouches tsé-tsés, ne sont pas tellement importants par la quantité de sang qu'ils ingèrent mais plutôt par les maladies dangereuses qu'ils transmettent parmi lesquelles: la malaria, la fièvre jaune, et la maladie du sommeil. La plus importante famille de sous ordre des *Nématocères* (Insectes à antennes filiformes), est celle des *Culcidae* qui comprend les moustiques. Les moustiques sont presque tous suceurs de sang, et ils sont responsables de la propagation de plusieurs maladies importantes suscitées, ainsi que l'éléphantiasis.

Sur les 3000 espèces de moustiques vivant de par le monde, nous allons évoquer les plus importantes en santé publique qui sont: Le moustique domestique commun (*Culex*) , l'Anophèle et l'Aède (KERRIS, 2004).

Les maladies transmises par les moustiques revêtent une grande importance économique et médicale. Elles comprennent un large éventail de maladies virales, bactériennes et parasitaires, dont la fièvre jaune, la dengue, l'encéphalite japonaise, la filariose, l'onchocercose et la malaria. L'importance accordée à ces maladies n'est nullement exagérée à elle seule, la malaria affecte plus de 400 millions de personnes, et des centaines de millions d'autres y sont exposées. Les cas de mortalité, en particuliers chez les jeunes,

ne sont pas inhabituels et se chiffrent à près d'un million par année. (VINCENT .et CODERRE, 1992)

Les moustiques sont donc des animaux nuisibles qu'il faut détruire, non seulement parce qu'ils causent des piqûres désagréables, mais aussi, et surtout, parce qu'ils peuvent transmettre des maladies redoutables. (http://www.ilm.pf/technic_1f.htm).

Culex pipiens est un moustique plutôt nocturne. C'est bien lui qui perturbe vos nuits en tournant et retournant autour de vos oreilles... (KERRIS, 2004).

III.1 Les principales maladies transmises à l'homme par les moustiques

- **Le paludisme**

Le paludisme est une maladie microbienne qui cause chaque année la mort d'un très grand nombre de personnes. L'agent de cette maladie est un protozoaire, appelé plasmodium, qui vit à l'intérieur des globules rouges. Un biologiste italien, GRASSI, démontra que seul l'anophèle peut transmettre le paludisme. En Europe, l'anophèle à ailes tachetées est le seul responsable. L'anophèle pique un individu déjà atteint de la maladie, puise le sang contenant les germes, et les injecte avec sa salive à une personne saine. Un seul anophèle peut transmettre la maladie à une dizaine de personne. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

- **La fièvre jaune**

Cette maladie, appelée encore *Vomitonegro* ou *Typhus amaril*, est une maladie épidermique originaire des Antilles et du golfe du Mexique. Elle arriva en Afrique au début du XIX siècle. Le malade présente une température élevée, sa peau se colore en jaune, puis apparaissent des vomissements noirs dus à des hémorragies gastriques. La mortalité est très élevée et peut atteindre 80% des malades. Le virus de cette maladie est transmis par le piqûre d'un moustique, la *stégomie fasciée*. Le moustique s'infecte en piquant des malades et peut garder toute sa vie un pouvoir infectant. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

- **La dengue**

La dengue est une maladie des pays chauds et de l'Europe méridionale (Espagne, Italie, Grèce). Elle est caractérisée par une succession de deux accès fébriles et une langue

convalescence. Elle peut être mortelle pour les jeunes enfants. L'agent de cette maladie est un virus transmis par la piqûre de moustique de différentes espèces. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

- **La filariose**

C'est une maladie des pays chauds provoquée par la présence dans les vaisseaux lymphatiques de petits nématodes appelés *filaires de bancroft*. Quand ces filaires sont très nombreuses, elles provoquent une enflure énorme des membres inférieurs appelée éléphantiasis (fig. 1). Leurs embryons, appelés microfaires. Ils stationnent dans les poumons pendant le jour et passent dans le sang pendant la nuit. C'est la qu'ils peuvent être absorbés par un Moustique (*Culex* ou *Anophèle*) piquant le malade. Dans le corps du moustique, ces embryons continuent leur développement et se transforment en larve de 1 à 2 millimètres de long ; ces larves gagent la trompe du moustique et pourront être inoculées par piqûre à un individu sain (fig.2).



Fig. 1 : Type de maladie : Elephontiasis
(<http://www-vil.nai.com/vil/strings for an update>)

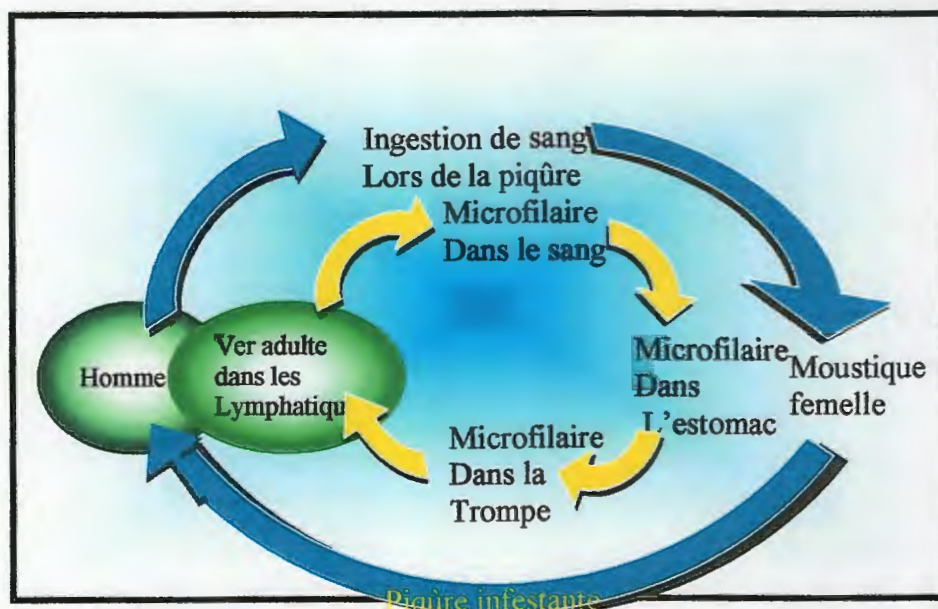


Fig. 2 : Cycle de la filariose lymphatique (anonyme, 2000).

Parmi les moustiques les plus connus chez nous, on a le moustique ordinaire, ou *Culex pipiens*, appelé aussi «cousin domestique» ou «le moustique commun» le cousin domestique peut transmettre La filariose et la dengue.

III.2 Etude anatomique du cousin domestique (*Culex pipiens*)

III.2.1 Etude de l'insecte adulte

III.2.1.1 Classification

| | |
|--------------------|------------------------|
| Embranchement | : Arthropode |
| Sous embranchement | : Antennate |
| Classe | : Insecte |
| Sous classe | : Ptérygote |
| Super ordre | : Endoptérygote |
| Ordre | : Diptère |
| Sous ordre | : Nématocère |
| Famille | : Culicidae |
| Genre | : <i>Culex</i> |
| Espèce | : <i>Culex pipiens</i> |

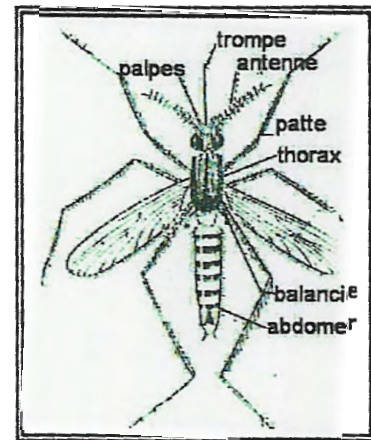


Fig.3 : *Culex pipiens* femelle (Bordas, 1965)

III.2.1.2. Anatomie externe

Le moustique commun mesure environ 10 mm de long .son corps, comme celui de tous les insectes, se divise en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III.2.1.2.1. La tête

Chez le mâle, les antennes sont plumeuses et formées de 15 articles ; chez la femelle, elles ne sont pas plumeuses et ne comprennent que 14 articles pourvus seulement de courtes soies.

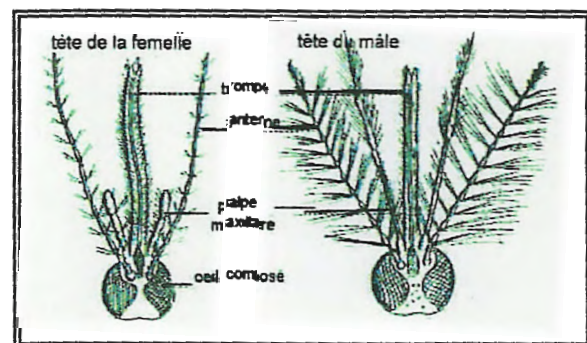


Fig.4 : Tête de la femelle et du mâle (Bordas, 1965)

Les yeux à facettes, volumineux par rapport à la tête, sont placés latéralement.

L'appareil buccal est du type piqueur suceur. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III.2.1.2.2. Le thorax

Recouvert de poils allongés, comprend trois segments. Le second qui est le plus développé, porte une paire d'ailes recouvertes de nombreuses écailles, et dont la nervation est assez simple. Le troisième segment, peu visible, ne possède pas d'ailes, mais il est pourvu d'une paire de balanciers formés d'un pédicelle renflé à son extrémité. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III.2.1.2.3. L'abdomen

Allongé, il est formé de six segments bien visibles portant latéralement les stigmates respiratoires ; il se termine par quatre appendices courts, les cerques, protégeant l'anus et l'orifice génital. Chez la femelle l'extrémité est tronquée. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

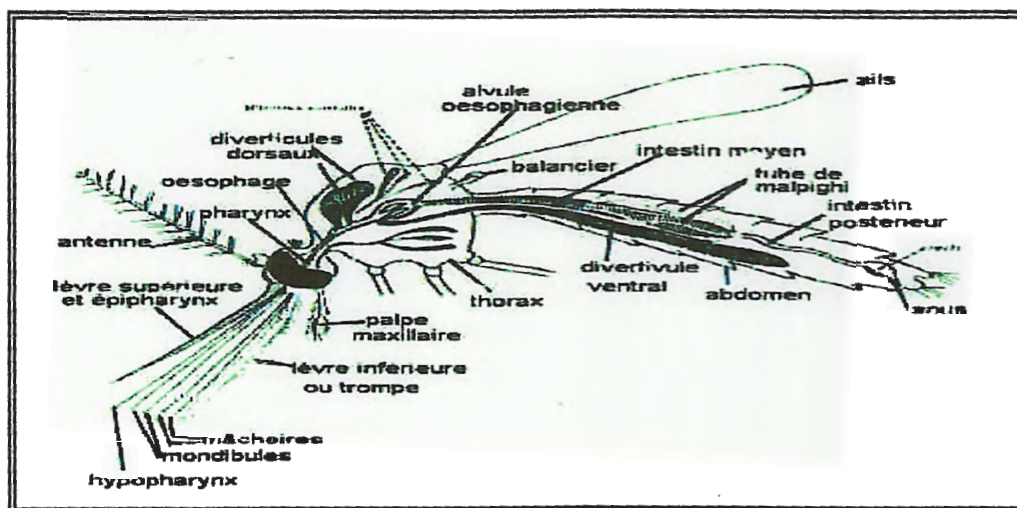


Fig.5 : Pièces buccales et tube digestif de La femelle du culex (Bordas, 1965)

III.2.2. Etude de larve

Les larves de moustiques sont très abondantes, en été et en automne, dans les ruisseaux au cours très lente, dans l'eau des fossés, dans les mares. On les reconnaît facilement à l'œil nu ; elle sont vermiformes et se déplacent dans l'eau par des mouvements saccadés dus à de brusques contractions de leur corps. Ces larves mangent sans arrêt des algues et des animaux microscopiques. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III.2.3. Etude de la nymphe

Comme la larve, la nymphe est mobile et mène une vie entièrement aquatique. Son aspect est très différent de celui de la larve ; le corps arqué et bossu, comprend une tête de petit taille soudée à un thorax volumineux qui porte deux courtes trompes respiratoires servant seules à la respiration. L'abdomen est aplati et pourvu à son extrémité de quatre palettes natatoires qui, en frappant l'eau, provoquent le déplacement rapide de la nymphe. La nymphe ne se nourrit pas et se transforme en adulte au bout de deux à cinq jours. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

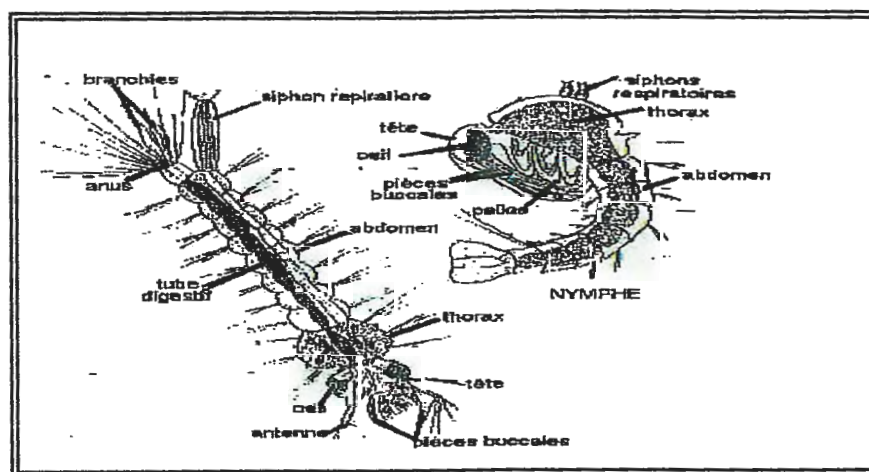


Fig.6 : Larve et nymphe de *Culex pipiens* (Bordas, 1965)

III.3 biologie du cousin domestique

III.3 biologie du cousin domestique

III.3.1 Sensibilité

III.3.1.1.La vision

La vision est réalisée uniquement par les deux yeux composés. Les quelques moustiques qui hivernent dans les habitations peuvent être attirés par les lampes car ils recherchent de la chaleur. L'observation montre que les moustiques sont particulièrement attirés par les objets sombres : fourrures, vêtements noirs ; en Afrique ils piquent davantage les noirs que les blancs. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

Les yeux des moustiques sont sensibles aux radiations infrarouges. La femelle peut être guidée par ces radiations vers les animaux à sang chaud. (BOURASSA.et JEAN-PIERRE., 2000).

III.3.1.2.L'odorat

Certaines substances odorantes attirent les moustiques : miel, sève, fruits en fermentation, par exemple ; d'autre au contraire, les repoussent : essence de géranium, de citronnelle, de pyrèthre, de moutarde, et sont utilisées pour les éloigner. Il semble que dans les habitations les moustiques soient attirés par l'odeur humaine plutôt que par la lumière. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

L'attraction se poursuit quand la femelle perçoit l'odeur de substances chimiques, comme le gaz carbonique, que l'hôte dégage en respirant. Finalement des odeurs émises par l'hôte. Comme celle de la transpiration, stimule le moustique à piquer. (BOURASSA.et JEAN-PIERRE., 2000).

III.3.1.3.Audition

Des expériences ont montré que les moustiques réagissent aux sons, en particulier aux sons aigus. Des expériences plus précises encore ont permis de déterminer les fréquences les plus actives. L'organe de l'audition serait situé dans un renflement de la base des antennes. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III. 3.2 Locomotion

Au repos, le corps de l'insecte est parallèle à la surface sur laquelle il s'est posé. Ses longues pattes rendent sa démarche très lente, et son déplacement est toujours limité.

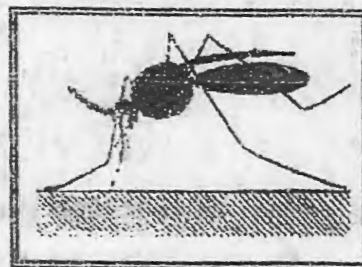


Fig. 7 : Position de repos de *Culex pipiens* (Bordas, 1965).

Le vol est lent, irrégulier, en zigzag, et généralement de courte durée. Les ailes se meuvent de telle façon que leur extrémité décrit une ligne en forme de 8, avec une fréquence de 5 à 20 mouvements à la seconde ; la vitesse de l'animal ne dépasse pas 50 cm à la seconde. Le vol permet également l'accouplement que précède un vol particulier appelé «danse nuptiale». Enfin, le vol conduira la femelle jusqu'au point d'eau nécessaire à la ponte. (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

III.3.3 Nutrition

Nous savons que seules les femelles piquent ; elles sucent le sang de l'homme et de différents animaux (mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens). Les mâles se nourrissent de sucres végétaux, de lipides organiques, de substances en décomposition.

Pour piquer, la femelle appuie sa trompe sur la peau ; la gaine de la trompe, grâce à sa souplesse, se courbe sous la poussée, et les stylets vulnérants qu'elle contient s'enfoncent dans la peau. La salive urticante produite par une paire de glande salivaire est injectée dans les tissus de l'animale, puis un appareil de succion, situé dans la tête du moustiques, aspire le sang : ce dernier passe ensuite dans l'œsophage d'où partent trois poches, le jabot principal et les deux jabots accessoires, dans lesquelles le sang s'accumule. A la suite de l'œsophage se trouve l'estomac, séparé de l'intestin par un étranglement où débouchent les tubes de Malpighi (www.vil.nai.com/vil/strings for an update).

III.4 Cycle biologique

Les moustiques sont des insectes à cycle complet (œuf, larve, pupes et adulte), varie entre 8 à 10 jours, mais parfois il peut être inférieur ou supérieur.

Le moustique domestique commun (*Culex pipiens*) est l'espèce la plus connue. Le cycle du moustique comprend comme chez tous les insectes diptères 3 périodes : 1) la larve (période de croissance), 2) la nymphe (moins mobile), 3) l'adulte (période de reproduction sans croissance) :

- la larve de moustique est détritivore et utilise de l'oxygène atmosphérique grâce à un siphon.
- la nymphe de moustique a une forme globuleuse
- les femelles adultes sont hématophages (buveuses du sang). Une fois rassasiées et fécondées, elles pondent sur l'eau.

III.4.1. Ponte et éclosion

Les femelles des culex pondent leurs œufs en colonies, formant une espèce de nacelles (radeau) qui flotte dans l'eau. Le nombre d'œufs déposés par femelle varie selon l'environnement. En générale de 200 à 400 œufs. L'éclosion se produit généralement 24 heures après l'ovoposition. (BOURASSA. et JEAN-PIERRE., 2000).

III.4.2. Stade larvaire

Les stades larvaires durent environ 5 à 6 jours, il est plus court pour les mâles. Les culex se développent de préférence dans les eaux polluées avec matières organiques pour que les larves se nourrissent. (BOURASSA et JEAN-PIERRE, 2000).

III.4.3. Pupes

Après trois mues larvaires, elle se transforme en une puppe (nymphe) mobile qui demeure à la surface de l'eau, et mène une vie aquatique. (BOURASSA et JEAN-PIERRE, 2000).

III.4.4. Adultes

Après la nymphose, l'insecte adulte se dégage progressivement de la dépouille nymphale, se repose pour un certain temps pour le déplissage de ses ailes et s'envole. La fécondation se produit entre 36 à 72 heures après émergence, et ce n'est qu'à ce moment que la femelle prendra son premier repas sanguins (la femelle, dont la trompe est plus rigide que celle du mâle, peut percer la peau d'un animal, et y injecter de la salive et aspirer une petite quantité de sang. Elle à besoin du sang d'un hôte pour assurer le développement de ces œufs). (BOURASSA et JEAN-PIERRE, 2000).

III.5 Méthodes de luttés et de contrôle contre les Moustiques :

La lutte contre les moustiques rende en détruisant les oeufs, les larves, les nymphes, et les adultes, et en se protégeant de leurs piqûres.

III.5.1 Méthodes de luttés et de contrôle physique

Pour empêcher le développement larvaire des moustiques, il faut:

- Supprimer les eaux stagnantes.
- Drainer, rembler, sécher et détruire tous les réservoirs inutiles à proximité des habitations,
- Réparer les systèmes d'évacuation tels que les égouts,
- Contrôler les systèmes d'approvisionnement en eau.
- Vulgariser la population en éducation sanitaire.

Se protéger contre les piqûres par

- L'emploi de moustiquaires pendant la nuit.
- Mettre des pastilles insecticides dans les chambres à coucher.
- Fermeture des fenêtres par des grillages très fins.
- Production de fumée.

III.5.2 Méthodes de lutttes et de contrôle biologique

On a donné le nom de lutte biologique (biological control) aux méthodes qui consistent à détruire les Insectes nuisibles par l'utilisation rationnelle de leurs ennemis naturels appartenant soit au règne animal, soit au règne végétal cryptogames entomophytes.

Protéger et utiliser les animaux se nourrissant des larves et de nymphes de moustiques tels que:

- Insectes: adultes et larves des espèces suivantes: ① Libellules (*Odonata*), ② Dytiques (*Coleoptera; Dytiscidae*), ③ Les Nèpes aux pattes ravisseuses vulgairement appelés 'Scorpion d'eau' et Ranâtres (*Heteroptera; Nepidae*), et les Notonectes (*Notonectidae*), etc...
- Poissons: Pour la lutte contre les moustiques on a sélectionné une série de Poissons tropicaux ou sub-tropicaux de petites tailles appartenant presque tous à l'ordre des *Cyprinotondes* qui jouent un rôle de premiers plans dans la campagne anti-paludique mondiale.
- Batraciens [Grenouilles (*Anoures*), Tritons (*Uro-dèles*) etc..].
- Plantes Les répulsifs, qui éloignent les moustiques (L'eucalyptus, la tomate, le thym...).

III.5.3 Méthodes de lutttes et de contrôle chimique

- **Phase aquatique:** Par aspersion de produits Insecticides [Ovocides (Produit détruisant les oeufs), Larvicides (Produit détruisant les larves), et Pupicides (Produit détruisant les nymphes)].
- **Phase aérienne:** Par l'emploi de produits Insecticides [Imagocides (Produit détruisant les Moustiques adultes)] par aspersion à l'intérieur des habitations, et aspersion à l'extérieur dans l'environnement.

Partie expérimentale



Chap.I - METHODOLOGIE DE L'ETUDE

I.1. Enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles.

1.1.1 L'intérêt de l'enquête ethnobotanique

la recherche de nouveaux moyens naturels de lutte contre les insectes nuisibles ou les agents pathogènes vecteurs des maladies dangereuses attire l'attention de plusieurs chercheurs dans ce domaine depuis quelques décades.

Actuellement, une des démarches les plus simples à observer pour identifier des végétaux sources potentielles de phyto-insecticides est la réalisation d'une enquête ethnobotanique sur ces pratiques traditionnelles (REGNAULT-ROGER, 2002). C'est à partir d'observations de terrain que les activités insecticides (ou insectifuge) de basilic, de lavande et d'eucalyptus contre les insectes de type piqueur suceur ont été remarquées (VILLENEUVE et DESIRE, 1965, VALENET, 1990). De la même manière, le point de départ de notre étude a été l'observation de pratiques ancestrales de protection de l'homme contre les piqûres des moustiques vecteurs des maladies dangereuses.

Les habitants cultivent aux voisinages de ses demeures des plantes aromatiques comme des agents répulsifs contre les insectes nuisibles.

Selon REGNAULT-ROGER, (2002); et pour être exploitable, une bonne enquête ethnobotanique, doit toute fois donner , outre des informations socio-éthnologiques, les précisions suivantes, indispensables pour la compréhension des conditions d'efficacité des plantes :

- l'état du végétal utilisé comme protecteurs : son aspect et son état physique (frais, broyé, séché), sa période de récolte.
- L'insecte ciblé.
- Les conditions dans lesquelles s'effectues cette protection, espace ouvert ou fermé.
- Enfin, le type d'activité exercé par le végétal : effet insecticides (effet létal), effet répulsif, etc.

I.1.2 Méthode d'exploration

I.1.2.1 Questionnaire

Pour mener une enquête adéquate, nous avons réalisé une fiche questionnaire consistant à recueillir des renseignements concernant l'utilisation traditionnelle des plantes dans la lutte, et nous avons distribué une cinquantaine de fiches questionnaires sur des personnes.

Le questionnaire est représenté sous forme de tableau (tab II).

Tableau. II : Modèle de la fiche questionnaire

| La plante (l'agent de la lutte) | La période de récolte | L'état physique | L'insecte ciblé | L'état de l'espace | Le mode opératoire | Le mode d'action |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 1- | - | - | - | - | - | - |
| 2- | - | - | - | - | - | - |
| 3- | - | - | - | - | - | - |

I.1.2.2 Population visée par l'enquête

50 personnes sont interrogés , âgés de 20 à 90 ans , de sexe différent , habitant les régions suivantes : Kaous , Anser ,Jijel , El – MiLia , El –Aouana , Mila , Taher et BelhadeF et d'autre régions .

I.2 Extraction des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* Labill

Ce travail a été réalisé au laboratoire du département d'écologie de la faculté des sciences de la nature à l'université de Jijel.

I.2.1 Matériel et méthodes

I.2.1.1. Matériel utilisé

1) Matériel botanique

Le prélèvement du matériel végétal a été effectué sur les rameaux des feuilles fraîches d'*Eucalyptus globulus* Labill pour en extraire les H.E au laboratoire. (VALENET, 1990). Après le prélèvement, nous avons coupé les feuilles en copeaux d'environ 0.5 cm.



Fig. 8 : Feuilles fraîches d'*Eucalyptus globulus* Labill.



Fig. 9 : Feuilles fraîches d'*Eucalyptus globulus* Labill Coupées en copeaux

2) Appareil utilisé

Pour faire l'extraction, nous avons utilisé un appareil dit clevanger (fig. 10), il se compose d'un ballon de 1 litre et un système de refroidissement dont, l'appareillage est le suivant :

- Un chauffe ballon.
- Un ballon à tube à dégagement latéral.
- Tube principale qui se termine par un robinet.
- Système de refroidissement (la sortie et l'entrée d'eau).
- Becher.
- Tubes à essais



Fig.10 : Clevanger ; dispositif utilisé pour l'extraction des H.E

I.2.1.2 Méthode d'extraction

La méthode choisie pour l'extraction des huiles essentielles est l'hydrodistillation. Cette méthode consiste en un entraînement par vapeur d'eau de constituants volatiles et qui permet de donner le rendement le plus élevé en huiles essentielles par rapport aux autres méthodes. (HELLAL, 1992)

I.2.1.3 Mode opératoire

On coupe les rameaux en morceaux d'environ 0.5 cm pour faciliter l'extraction des huiles essentielles. On pèse 100 g du végétal qu'on introduit dans un ballon rempli d'eau à 2/3 du volume. On alimente ensuite le réfrigérant ayant une entrée et une sortie, par de l'eau de robinet. On allume la chauffe ballon et après ébullition de l'eau, la vapeur entraîne les

I.3 Test d'effet d'huile essentielle d'*Eucalyptus* sur les moustiques ordinaires

Au cours de ces dernières années les recherches sur les produits répulsifs ont permis de mettre au point certaines applications intéressantes, notamment celles concernant la protection de l'homme contre les piqûres de moustiques. (BALACHOWSKY, 1954).

Dans le cadre de notre étude, nous avons voulu privilégier l'étude de l'huile essentielles d'*Eucalyptus globulus* Labill possédant une activité répulsive sur le moustique ordinaire (*Culex pipiens*).

I.3.1 Matériels et méthodes

I.3.1.1 Démarche expérimentale

Nous avons réalisé dans un premier temps des enquêtes ethnobotaniques dans la wilaya de Jijel et de Mila sur les pratiques ancestrales de l'usage des plantes dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles. A partir des résultats obtenus, nous somme portées sur la protection de l'homme contre les piqûres des moustiques, non seulement parce qu'ils causent des piqûres désagréables mais aussi, parce qu'ils peuvent transmettre des maladies dangereuses, par l'utilisation de certaines plantes aromatiques telles que : le basilic, le citron, l'Eucalyptus... pour éloigner les moustiques. L'eucalyptus ayant donc une activité répulsive (à l'aide de son odeur d'H.E) contre le *Culex pipiens*.

I.3.1.2 Modèle biologique

1) Insecte

Le modèle biologique a été retenu : le moustique ordinaire (*Culex pipiens*), plusieurs critères président au choix du modèle :

- ✓ Il s'agit d'un insecte cosmopolite potentiellement ubiquitaire
- ✓ Fait des piqûres désagréables et des fois ils peuvent transmettre des maladies redoutables telle que : filariose et dengue, qui revêtent une grande importance économique et médicale (VILLENEUVE et DESIRE, 1965)

- ✓ C'est un insecte peu fragile et présentant une résistance aux insecticides classiques ; ces derniers à partir de leur utilisation intensive causent des problèmes qui touchent en particulier la contamination de l'eau, la contamination de l'environnement et des écosystèmes et la perte de la biodiversité. (REGNANT-ROGER et AL, 2002).
- ✓ L'enquête ethnobotanique avait souligné l'acuité du problème de protection contre les moustiques par l'usage des plantes aromatiques.

2) Principe actif de la plante

Le principe actif de la plante est l'H.E extraite de la plante *Eucalyptus globulus Labill* par hydrodistillation. (BRUNETON, 2003).

I.3.1.3 Autres matériels

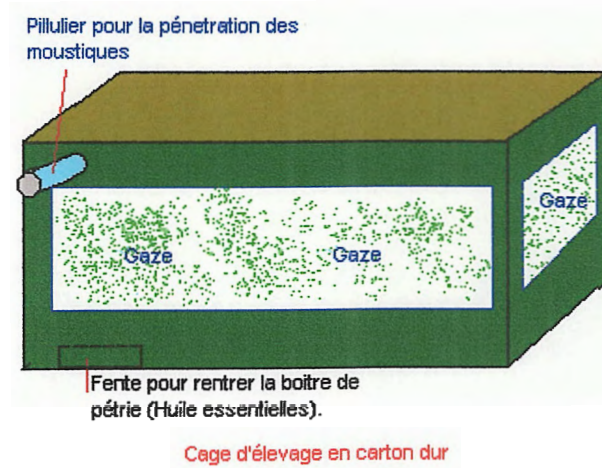
- Chambres expérimentales (il existe deux types de chambres).
- Micropipette (25 μ l).
- Boîte de pétri (diamètre 0.5 cm).
- Pilulier.
- Gaze.
- Eau distillée.
- Papier Whatman.

Le type de cage d'élevage utilisé pour le transport d'insectes : ce type de chambre est utilisée comme une cage ou un dépôt des moustiques capturés, pour les garder vivants ; cette chambre est semi- aérée avec un couvert.

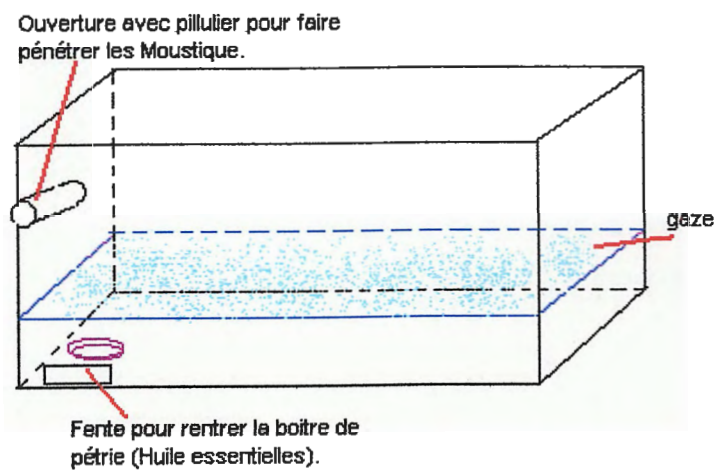


Fig.12 : Cage des moustiques récoltés

Pour la deuxième cage confectionnée au laboratoire d'entomologie en compagnie de l'entomologiste KERRIS au sein de son laboratoire est de type (voir schéma) :



**Fig. 13 : Cage vue d'ensemble
Dessin KERRIS**



**Fig. 14 : Cage à l'intérieure
Dessin KERRIS**

Ce type de chambre est utilisé pour connaître l'effet répulsif d'H.E d'Eucalyptus sur le comportement des moustiques. Cette chambre est fabriquée dans le laboratoire d'entomologie de l'INRF ; Elle est semi aérée dont, elle est munie d'une gaze dans les quatre côtés ainsi que dans le milieu de la chambre.

La gaze du milieu est comme une barrière, son rôle est l'élimination de contact entre l'insecte et le dépôt d'HE.

Les dimensions de la chambre sont :

* longueur = 63 cm.

* largeur = 22 cm.

* hauteur = 24 cm.

I.3.2. Protocole expérimental



Fig. 15 : Cage d'expérimentation



Fig.16 : Dépôt d'huile essentielle sur papier Whatman

Les manipulations sont conduites en milieu confiné semi aéré, à température ambiante pendant la période de l'été 2005. Les insectes (*Culex pipiens*) sont au nombre de vingt (n=20), ils sont enfermés dans une chambre expérimentale qui contient un enclos dans lequel est déposé l'H.E d'*Eucalyptus globulus Labill.* Les dépôts d'huiles essentielles étudiées sont effectués sur du papier Whatman en quantités croissantes comprise entre 0.025 ml et 0.2 ml ; l'enclos est alors maintenu hors de contact avec le moustique ordinaire par de la gaze. L'effet répulsif est observé au bout de 30 minutes et de 1 heure.

Chap. II- RESULTATS ET INTERPRETATION

II.1 Enquête ethnobotanique

Parmi les 50 fiches questionnaires distribuées, nous avons obtenus 35 fiches remplies, le reste est rendu vide (sans information).

En s'appuyant sur les données reçues (les 35 fiches remplies), nous avons recensé environ 19 espèces de plantes différentes.

Les modalités d'utilisation des plantes prospectées issues de l'enquête élaborée, sont résumées dans le tableau (tab IV).

Tableau. III : Composition systématique des espèces recensées.

| La famille | Nombre d'espèce |
|---------------|-----------------|
| • Labiée | • 05 |
| • Rutacée | • 02 |
| • Myrtacée | • 02 |
| • Liliacée | • 02 |
| • Oléacée | • 02 |
| • Composée | • 02 |
| • Géraniacée | • 01 |
| • Apocynacée | • 01 |
| • Ombellifère | • 01 |
| • Poacées | • 01 |

Tableau. IV : Les résultats obtenues après l'enquête

| La plante (l'agent de la lutte) | La période de récolte | L'état physique | L'insecte cible | L'état de l'espace | Le mode opératoire | Le mode d'action |
|---|-----------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|---|---------------------|
| <u>1</u> Ail Thoum | Eté | broyé | mouches | ouvert | -Broyer les gousses et les mettre dans une assiette près des fenêtres, son odeur éloigne les mouches. | - insectifuge |
| <u>2</u> Basilic Habeq | Printemps | frais | moustiques | ouvert | - planter dans les pots et déposer à proximité des fenêtres et des balcons, le basilic avec son odeur spécifique éloigne les moustiques. | - insectifuge |
| <u>3</u> Citronnier Lim Quarass | Hiver Printemps | frais | moustiques | ouvert | - L'odeur de ses arbres sert à éloigner les moustiques. | - insectifuge |
| | | | fourmis | ouvert | - Frotter un fruit moisi de citron sur les endroits visités par les fourmis (pour les dégager). | - insectifuge |
| <u>4</u> Diss Diss | Eté | séché | mouches | ouvert | -L'incinération de cette plante engendre une fumée qui a une odeur capable de tuer les petites mouches. | - insecticide |
| <u>5</u> Eucalyptus Kalitouss Kafor | Toute l'année | frais | Moustiques , mouches | ouvert | - L'incinération de ses feuilles engendre une odeur qui provoque l'éloignement de ces insectes La vapeur résulte de l'ébullition de ses feuilles dans l'eau, éloigne les insectes. | - insectifuge |

| | | | | | | |
|---|-----------|-------|-------------------------------|--------|---|---------------|
| 6 Géranium Aatarcha | Printemps | frais | moustiques | ouvert | -La plantation autour des maisons (les feuilles du géranium dégage une odeur qui fait repousser les moustiques). | - insectifuge |
| 7 Le girofle et l'orange Kranfle et tchina | - | frais | Mites mouches | ouvert | - une fois l'orange piqué par des clous de girofle, et placé dans un placard ou une armoire, repend autour d'elle une odeur qui fait fuir les insectes (mites, mouches). | - insectifuge |
| 8 Jasmin EL- yasmine | Printemps | frais | moustiques | ouvert | - planté dans les jardins, le jasmin éloigne les moustiques par son odeur. | - insectifuge |
| 9 Laurier rose Defla | Printemps | frais | Les insectes en général | ouvert | - elle est plantée autour des champs pour repousser les insectes. | - insectifuge |
| 10 Lavande Ezaaroura | Printemps | frais | moustiques | ouvert | -plantation autour des habitations dont, l'odeur de la plante fait fuir les moustiques. | -insectifuge |
| | | broyé | Araignées | ouvert | - On sèche la plante, puis broyée, la poudre produite est mise dans un morceau d'étoffe qu'on l'accroche dans les endroits à protéger de l'apparition des toiles d'araignées. | - insectifuge |
| | | | mites | fermé | - On peut également refaire la même opération dans des endroits obscurs (armoires, placards ...etc.), pour débarrasser les mites. | - insecticide |

| | | | | | | |
|---|-----------|-------|-------------------------|--------|---|---------------|
| 11 Marjolain e Merdqouch | Printemps | frais | Moustiques | ouvert | -L'odeur de la plante repousser les moustiques | - insectifuge |
| 12 Oignon Bsal | Eté | frais | moustiques | ouvert | -La plantation à coté des demeures dont, l'odeur de la plante éloigne les moustiques. | -insectifuge |
| 13 Olivier Zitoun | - | frais | mouches | ouvert | - Il faut bouillir les feuilles dans l'eau et arroser les proximités des maisons, pour faire fuir les mouches. | -insectifuge |
| 14 Origan Zaater | Septembre | frais | Les insectes en général | ouvert | - Grâce à l'odeur de ses feuilles, l'origan éloigne les insectes | - insectifuge |
| 16 Persil Maednouss | - | frais | poux | ouvert | - On fait une ébullition des feuilles de cette plante dans l'eau et on l'utilise pour rincer les cheveux (plusieurs fois jusqu'à la disparition des poux. | - insecticide |
| 15 Pyrèthre Hchichet edheb | - | frais | Les insectes en général | ouvert | - c'est un insecticide. | -insecticide |
| 17 Rue Fidjel, aourma | Eté | frais | moustiques | ouvert | -A coté des fenêtres, la plantation de rue est bénéfique pour faire échapper les moustiques (grâce à l'odeur de la plante). -Ainsi, on peut frotter la plante sur la peau (des mains par exemple), ce qui rend la peau parfumée et éloigne les moustiques. | - insectifuge |
| 18 Tanaisie | Printemps | frais | mouches | ouvert | -Faire suspendre cette plante en plafond pour faire fuir les mouches. | - insectifuge |

| | | | | | | |
|---|---------------|-------|------------|--------|---|---------------|
| Hchichet -doude | | | puces | fermé | -Dans les habitats des chiens, cette plante avec son odeur éloigne les puces. | - insecticide |
| | | sèche | mites | fermé | -Déposé dans les armoires, cette plante a une odeur qui tue les mites. | - insecticide |
| 19 Menthe Pouliot fliou foutinge | Toute l'année | frais | moustiques | ouvert | - la plantation au voisinage des habitations provoque l'éloignement des moustiques (par l'odeur de la plante) | -insectifuge |

A partir des résultats de l'enquête, il s'embles que la connaissance de la population visée par l'enquête ethnobotanique n'est importante à l'égard de l'usage des plantes comme des insectifuges naturels, dont, et lors de notre enquête, nous avons remarqué que la majorité des personnes interrogées ont des informations et des expériences plus considérables concernant l'usage des plantes dans le domaines de la médecine populaire que dans le domaine de la lutte contre les insectes.

Parmi les plantes utilisées dans ce dernier domaine, nous avons noté que le Basilic (Hbac), l'Eucalyptus (Calitous) et la Lavande sont les plus employés comme des répulsifs contre les insectes (surtout les moustiques).

Donc, l'enquête a révélé que sur le plan traditionnel, la lutte contre les insectes reste une tradition beaucoup plus domestiques car les espèces botaniques utilisées sont des espèces cultivées dans les jardins, et la plus part d'entre elles sont utilisées comme insectifuge par leurs arômes qui correspondent aux huiles essentielles de la plante.

A partir de l'enquête menée, on peut déduire que l'insecte le plus ciblé est le moustique (*Culex pipiens*) et l'espèce végétale la plus utilisée est l'Eucalyptus, d'où le choix de cette espèce qui, par son odeur correspondant aux huiles essentielles fait fuir les moustiques.

II. 2 Huiles essentielles obtenues

L'essence obtenue d'*Eucalyptus globulus* Labill est de couleur jaune ; son rendement est de 16,8 g pour 600 g de la matière fraîche de feuilles d'*Eucalyptus*, soit 2,8 %.

Les H.E s'obtiennent par distillation à la vapeur de la matière végétale. Elles consistent généralement en un mélange très complexe de monoterpénoides et de sesquiterpénoides et de phénols biogénétiquement connexes qui confèrent aux arôme et une saveur unique. Certaines HE ou leurs constituants principaux possèdent des propriétés répulsives ou dissuasives bien connues (comme celle d'*Eucalyptus*). (ISMAN, 2002).

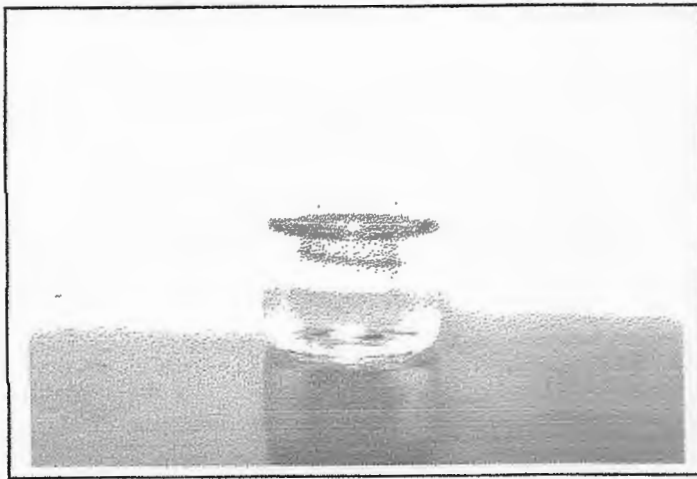


Fig. 17 : Huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* Labill

II. 3 Effet des huiles essentielles d'*Eucalyptus* sur les moustiques

On pratique de manière à ce qu'ou l'extrait de la plante aromatique (H.E d'eucalyptus) est appliqué à la surface du papier Wathman en quantités croissantes comprises entre 0, 025 à 0,2 ml tandis que, les moustiques sont mis dans des chambres expérimentales destinées à cette tentative. Le même procédé est accompli pour le témoin où l'H.E est remplacée par l'eau distillée.

Le comportement des moustiques ordinaires est envisagé pendant une période comprise entre 30 minute à une heure (c'est la période où l'efficacité d'H.E est maximale).

Les résultats d'essais sont représentés par des schémas qui montrent la position des moustiques en différentes parties de la chambre avec des couleurs dont :

- Le noir : expose la position des moustiques dans l'endroit prépositif (d'en face) et le cote gauche de la chambre expérimentale.
- Le rouge : expose la position des moustiques dans la façade arriérée et le coté droit.

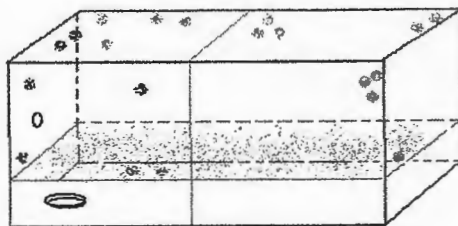


Fig.18 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant l'eau distillée après 30 min (quelque gouttes).

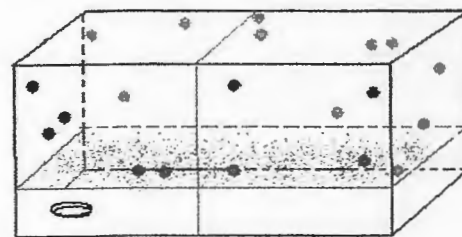


fig.19 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant l'eau distillée après 1 h (quelque gouttes).

Nous avons remarqué que les moustiques sont repartis un peut par tous avec l'absence de l'excitation.

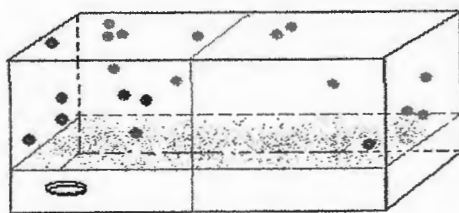


Fig.20 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,025 ml d'H.E après 30 min

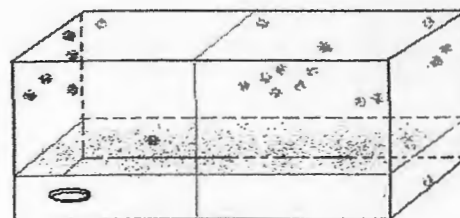


fig.21 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,025 ml d'H.E après 1 h

Nous avons remarqué que les moustiques se disposent dans toutes les parties de la chambre sans être gênés de l'odeur d'H.E.

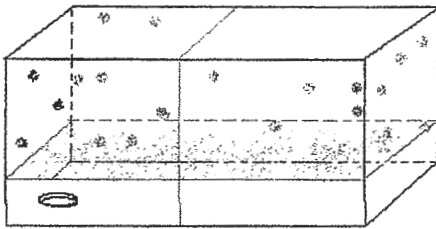


Fig.22 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,05 ml d'H.E après 30 min

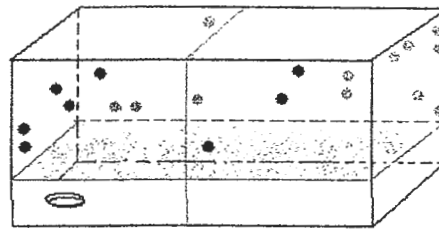


Fig.23 : La position des moustiques existant dans La chambre renfermant 0,05 ml d'H.E après 1 h

Nous avons remarqué que les moustiques se disposent presque dans toutes les parties de la chambre après les 30 minutes mais, en seconde moitié du temps, les deux tiers (2/3) de moustiques se déplacent au deuxième partie de la chambre.

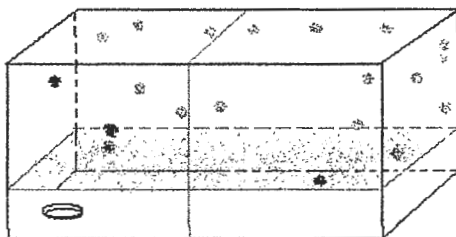


Fig.24 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,1 ml d'H.E après 30 min.

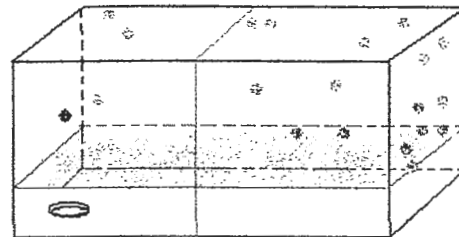


Fig.25 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,1 ml d'H.E après 1 h.

Nous avons remarqué qu'après 1 h, une turbulence chez les moustiques qui se déplace vers la 2^{ème} moitié de la chambre.

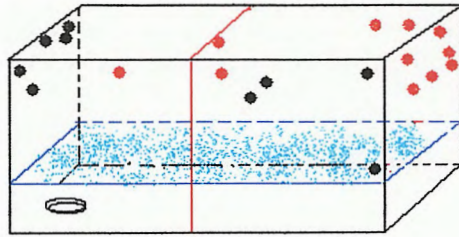


Fig.26 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,125 ml d'H.E après 30 min.

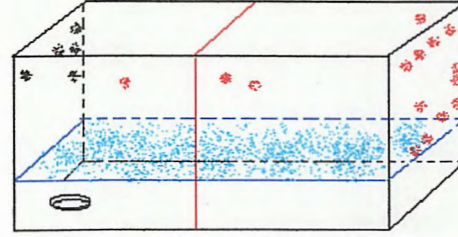


Fig.27 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,125 ml d'H.E après 1 h.

Nous avons souligné une animation des moustiques qui préfèrent être stabilisé dans la 2^{ème} moitié de la chambre.

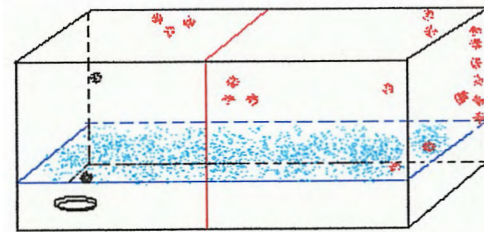


Fig.28 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,150 ml d'H.E après 30 min.

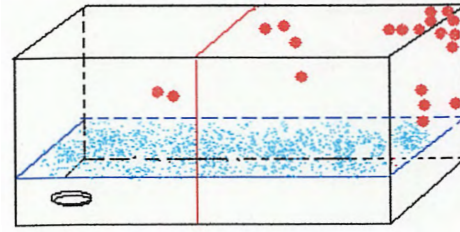


Fig.29 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,150 ml d'H.E après 1 h.

Nous avons remarqué une excitation chez les moustiques qui préfèrent être loin du dépôt d'HE.



Fig.30 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,200 ml d'H.E après 30 min.

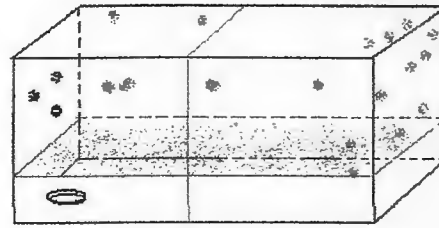


Fig.31 : La position des moustiques existant dans la chambre renfermant 0,200 ml d'H.E après 1 h.

Nous avons remarqué une excitation dans un premier temps avec un éloignement chez les insectes ciblés vers la 2^{ème} moitié de la chambre.

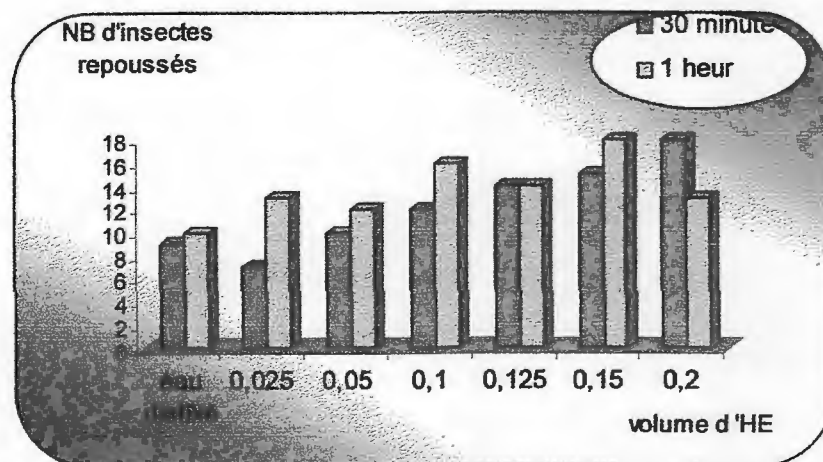


Fig. 32 : Evaluation d'insectes ciblés repoussés vers la 2^{ème} moitié de la chambre au cours de 30 min à 1 heure

D'après la figure 31, nous avons remarqué qu'avec l'accroissement du volume d'H.E, le nombre des moustiques déplacés vers la 2^{ème} moitié de la chambre expérimentale augmente d'une manière générale.

Après une durée d'une demi-heure, les moustiques s'éloignent progressivement du dépôt des HE. L'effet répulsif des HE commence à la dose 0,1 ml et à la dose de 0,2 ml. Après 1 heure de temps, on assiste à un retour des moustiques vers la 1^{ère} moitié de la chambre (du côté du dépôt d'H.E).

On remarque alors que l'effet répulsif des huiles essentielles d'Eucalyptus est à son maximum à la dose de 0,150 ml pour une durée de 30 minutes. On constate aussi qu'à la dose de 0,125 ml, l'effet répulsif est le même que ce soit pour la durée de 30 minutes ou de 60 minutes. Et à 0,150 ml et après une heure, l'effet est le même à la dose de 0,2 ml pour un temps de 30 minutes.

Chap.III- DISCUSSION

III.1 Enquête ethnobotanique

Tous les résultats obtenus dans cette étude concernant les espèces retenues dans l'enquête menée, sont d'après la connaissance des gens questionnés et ce qui est mentionné dans la bibliographique, sont plus ou moins comparables.

1) Ail commun

C'est une plante très connue, utilisée beaucoup dans la cuisine comme dans la thérapie. Les résultats obtenus sur cette plante montrent qu'elle est utilisée contre les mouches. AUGER et THIIBOUT, (2002) : a cité qu'elle est généralement employée comme un insectifuge contre de nombreux insectes (les moustiques, les mouches,...).

2) Basilic

Nous avons trouvé d'après les résultats obtenus dans cette enquête que le basilic a été utilisé comme un insectifuge contre les moustiques. Mais, d'après PICHON, (1992) KABAYSSI, (1998) et GLITHO, (2002) ; cette espèce est utilisée pour repousser aussi les mouches et les pucerons.

3) Citronnier

Comme il est cité dans la littérature, l'enquête révèle que, par leurs odeurs, les Agrumes font fuir les moustiques (VALENET, 1990 ; KABAYSSI, 1998 ; GLITHO, 2002).

4) Géranium rosat

Pour cette plante aromatique, nous avons trouvé une ressemblance entre l'utilisation traditionnelle de *géranium rosat* pour éloigner les moustiques à celle de la bibliographie (VALENET, 1990).

5) Diss

Il n'existe pas de travaux sur l'usage du Diss dans le cadre de la lutte biologique donc, on ne peut pas affirmer que le diss a une capacité de repousser les mouches.

6) Eucalyptus

Pour ce merveilleux arbre, il s'agit d'un excellent insectifuge pour les moustiques, les parties utilisées et son mode d'utilisation sont similaires à ceux qui est citer dans la bibliographie.

7) Le girofle

L'usage de girofle ou des clous de girofle consiste à piquer une orange par ces clous et la placer dans un placard, peut éloigner les mites et les moustiques (VALENET, 1990 ; FRONTY et MIOULANE, 1991 ; GAUVRIT et CABANNE, 2002 ; KABAYSSI, 1998).



Fig.33 : la technique de pomander
(Photo MAP /mioulane)

8) Laurier rose

Cette plante est connue par sa toxicité, nous avons trouvé qu'elle est utilisée généralement comme un insecticide contre de nombreux insectes nuisibles.

9) Lavande

C'est une plante à odeur agréable utilisée pour donner une odeur agréable dans les armoires.

Les résultats obtenus sur cette plante sont conformes à ceux de la bibliographie sur l'éloignement des mites, des moustiques, ayant aussi un effet répulsif contre les mouches et les poux (MESSEGUE, 1975 ; VALNET, 1990 ; PICHON, 1992 ; KABAYSSI, 1998).

10) Oignon

C'est une espèce connue par ses multiples usages dans la cuisine et dans la thérapie.

Nous avons trouvé une ressemblance dans l'usage d'oignon comme un agent répulsif pour les moustiques mais, le mode d'utilisation diffère (traditionnellement la gousse est utilisée entière, alors que dans la bibliographie la gousse est coupée en deux moitiés).

11) Jasmin

Nous n'avons pas trouvé dans la documentation des références qui indiquent l'usage de jasmin dans la lutte biologique mais traditionnellement, selon l'enquête il peut éloigner les moustiques.

12) Marjolaine

Les résultats obtenus sur cette plante révèlent que son odeur éloigne les moustiques. En revanche, la bibliographie montre que cette plante est généralement utilisée comme un insecticide contre les insectes nuisibles sans faire allusion à une espèce déterminée (REGNAUT-ROGER, 2002).

13) Menthe pouliot

La recherche bibliographique sur cette plante montre qu'elle est utilisée comme un insecticide uniquement pour les insectes nuisibles (les poux, les puces,...) (MAHMOUDI, 1992 ; PICHON, 1992 ; REGNAUT-ROGER, 2002).

14) Olivier

Cet arbre est très connu dans la cuisine ou dans la thérapie mais son usage dans la lutte biologique ne figure pas dans la littérature.

15) Origan

Par rapport à la bibliographie, nous pouvons dire que les informations réunies sur cette espèce sont similaires à l'exception de leur large usage contre d'autres insectes nuisibles tels que les puces, les moustiques et les mites (REGNAUT-ROGER, et HAMRAOUI, 1997 ; KABAYSSI, 1998).

16) Persil

A partir des résultats obtenus, le persil a une activité insecticide sur les poux (REGNAUT-ROGER, 2002).

17) pyrèthre

Cette plante est moins connue chez nous, elle ressemble à la grande camomille, elle est connue par ses propriétés insecticides contre les espèces nuisibles.

Nous avons trouvé une similitude entre les deux données ; les données bibliographiques et les résultats de l'enquête (KABAYSSI, 1998, SEVENET et TORTORA, 1994).

18) Rue

Il y a une grande différence entre ce qui est cité dans la bibliographie, où la rue est connue par son activité d'éloigner les serpents. Mais selon les résultats de notre enquête cette espèce est insectifuge, elle éloigne les moustiques.

19) Tanaisie

Les résultats obtenus sur cette plante sont différents à ceux de la bibliographie. La tanaisie est connue seulement dans le cadre de la lutte biologique par leur capacité d'éloigner les puces. Tandis que dans les résultats de l'enquête, nous avons trouvé qu'elle est utilisée en plus, pour éloigner les mites et les mouches.

Suite aux comparaisons faites, entre la littérature et notre enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles s'avère fructueuse, malgré la connaissance des gens questionnés n'est pas importante, nous avons quand même recensé 19 plantes ayant les vertus d'éloigner ou de détruire les insectes qui gênent l'espèce humaine.

Cependant, nous avons constaté des ressemblances dans l'usage des plantes dans le cadre de la lutte biologique pour la majorité des plantes qui sont en général des plantes aromatiques (eucalyptus, la lavande, le citronnier, l'origan...) par rapport aux données bibliographiques, et en même temps, nous avons noté qu'il y a des espèces végétales utilisées par les gens interrogés, comme des agents insectifuges ou insecticides contre les insectes nuisibles. Mais nous n'avons pas trouvé ces deux propriétés dans nos références bibliographiques (cas du diss, du jasmin, et de l'olivier). Donc, dans ce dernier cas, on ouvre une nouvelle porte devant les chercheurs pour trouver une explication ou une interprétation relative à l'usage de ces espèces.

A partir des résultats obtenus dans cette enquête, l'observation qui nous a vraiment attiré est celle de l'antagonisme entre l'homme et les moustiques. Et pour cela, l'homme utilise depuis longtemps des plantes aromatiques pour les éliminer ou les repousser.

En parallèle avec les données des personnes questionnées et celles de la bibliographie, nous avons trouvé que l'Eucalyptus est largement utilisé par les pratiques ancestrales pour éloigner ces insectes en question, dans l'action insectifuge est assurée par ses huiles essentielles.

Les huiles essentielles obtenues par hydrodistillation seraient un moyen de lutte biologique efficace d'autant plus que son rendement moyen et relativement élevé, il estimer à 2,8 % selon CANAVATE, (1976) et VALNET, (1990); le rendement en huiles essentielles d'Eucalyptus est compris entre 2,7 et 3 %.

III.2 Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus* sur les moustiques ordinaires

Lors de notre expérimentation, d'abord pour déterminer les différents volumes d'huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus Labill*, nous nous sommes inspirés de l'usage traditionnelles concernant la plantation d'eucalyptus aux voisinages des habitats pour

éloigner les moustiques, toutes fois on ne peut pas fixer le volume qu'il faut pour repousser ces dernier, et pour cela nous avons utilisé plusieurs volumes qui sont de 0,025, 0,05, 0,1, 0,125, 0,150, 0,2 ml ; pour avoir testé l'effet des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus Labill* sur le comportement de *Culex pipiens* au cours de 30 minute à 1 heure.

L'information disponible dans la documentation sur les effets que produisent les huiles essentielles d'Eucalyptus sur le comportement de *Culex pipiens* est faible.

Les HE peuvent être tout aussi inhalées par la voie respiratoire qui les distribueront dans le flux sanguin (www.biogassendi25.com) et la perméabilité des substances d'huiles essentielles serait interprétée par la biologie du cousin moustique de l'accepter comme des substances attractives ou de la refuser comme des substances répulsives (VILLENEUVE et DESIRET, 1965).

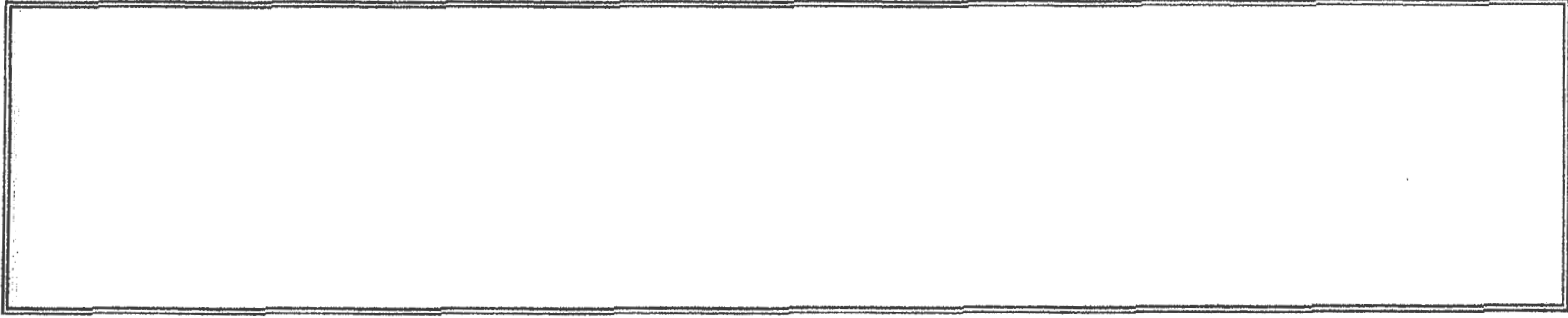
L'efficacité d'HE de certaines plantes aromatiques (exemple : l'eucalyptus) dure 30 minutes à 1 heure, où elles donnent de bons résultats pour l'étude d'effet répulsif des huiles essentielles (BABA-AISSA, 2000), que l'intensité odorante d'huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus Labill* diminue avec le temps, donc on peut expliquer ceci par la volatilité des différents composants de ces huiles.

En faibles volumes des huiles essentielles (0,025 et 0,5 ml) les déplacements des insectes ciblés ressemblent à ceux du témoin que nous expliquons par le fait que ces quantités d'huile essentielle ne déclenchent pas la sensibilité des moustiques communs à l'odeur de ce dernier.

Avec l'accroissement du volume d'huile essentielle en progression de 0,1 à 0,2 ml, le *Culex pipiens* se révèle particulièrement sensible à l'activité d'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus Labill*, la sensibilité des insectes visés se traduit par une excitation remarquables durant les premières minutes d'essai, qui nous explique que l'odeur d'huiles essentielles gêne les moustiques, et ces dernier essayent de se disposer plus loin que possible par rapport au dépôt d'huiles essentielles (vers la 2^{ème} moitié de la chambre expérimentale) donc, ce résultat montre que l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus Labill* a une activité répulsive sur le *Culex pipiens*.

Les insectes de même espèce manifestent une sensibilité très différente à un même composé (REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI, 1997) et ceci explique la disposition de quelques moustiques près du dépôt d'huiles essentielles, bien que, les autres se distribuent plus loin vers les autres cotés.

Enfin, nous souhaitons que notre travail ouvre la voie à d'autres travaux dans le domaine de la lutte biologique contre les insectes nuisibles, afin de renforcer les perspectives d'un développement durable soucieux de préserver l'environnement, au plus grand bénéfice de notre espèce humaine et de la planète.



Conclusion

Il n'existe malheureusement que très peu de relation entre la recherche théorique en étude d'effet répulsif des huiles essentielles et l'élaboration des méthodes d'études d'intervention entre plante et insecte.

D'après l'enquête menée, on peut déduire que les espèces les plus utilisées dans la lutte restent : la lavande, le basilic, le géranium... notamment l'eucalyptus. Nous avons donc présenter dans ce travail une approche expérimentale destiné à l'étude de l'impacte d'huiles essentielle d'*Eucalyptus globulus Labill* sur le *Culex pipiens*, et les résultats de cette étude montre qu'en effet, les huiles essentielle d'Eucalyptus peuvent provoquer l'éloignement des moustiques aux dose de 0,1 à 0,2 ml et à des intervalles de temps compris entre 30 et 60 min. et la dose optimale serait 0,15 ml pour une duré de temps de 1 heure (fig. :32), ces résultats son conforme à ceux observée par de nombreux hauteur notamment : VILLENEUVE et DESIRE (1965), VALENT (1990), BRUNETON(1993),REGNAUT-ROGER et HAMRAOUI(1997).BABA-AISSA (2000) et ISMAN(2002).

L'utilisation des huiles essentielles issue des plantes aromatiques, pourrait constituer donc une approche alternative complémentaire aux traitements insecticides classiques.

Références bibliographiques

- A -

Abrassart, J.L, 1988. Mille et une vertus des huiles essentielles, édition maisenie, paris, p 85.

Anonyme, 1979. Alphaflore = encyclopédie des plantes, des fleurs et des jardins, alpha édition S.A, paris, p 110.

Anonyme, 97, a. Science et vie N 960, p 27.

Anonyme, 97, b. Le petit Larousse illustré, édition ISBN 2-03-301-398-7, bordas, 1090p

Anonyme, 2000. Larousse médical, comité scientifique sous la direction du docteur Yves Morin, professeur Claude Gillot, édition ISBN 2-03-560209-2, paris, p 900, 949.

Anonyme, 2005, a. Encarta.

Anonyme, 2005, b. Le petit Larousse illustré, 100 édition, paris, 1105 p

Arnasson. J.T., Philogène. B.J.R et Morand. P, 1989. Insecticides of plant origin. Acs symposium séries, Washington, p 213

Auger. J et thibout. E., 2002. Substance soufrées des alliums et des crucifères et leur potentialité phytosanitaires, édition Tec et Doc, paris, p 83.

- B -

Baba-aïssa, F., 2000. Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du Maghreb, édition librairie moderne, Rouïba, p 74, 101,362.

Balachowsky. A.-S, 1951. La lutte contre les insectes, édition Payot Boulevard SAINT-GERMEN, paris, p 293.

Bardeau, 1978. La médecine par les fleurs, édition robert Laffont, S.A., paris, p 06, 440.

Barthelmy. G., 1974. La nature et ses secrets, édition entreprise nationale de livre, Alger, p 68.

Belaiche. P., 1979. Les huiles essentielles traite de phytothérapie et d'aromathérapie, tome 1, édition malouine, p 33.

Belkhiri. A., 2004. Cours de pharmacognosie. PH.D, doc. Int, institut de pharmacie, constantine.

Beloued. A., 1998. Plantes médicinales d'Algérie, édition OPU, Alger, p 25.

Bourassa et Jean-pierre, 2000. Le moustique, par solidarité écologique, boréal, p 03.

Bruneton. J., 1993. Pharmacognosie ; phytochimie plantes médicinales, 2^{ème} édition, édition Lavoisier, paris, p 409, 417, 422.

Bruneton. J., 2003. Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, 3^{ème} édition, édition Europe média publication S. A., p 463.

- C -

Canavaté. A., 1976. La médecine par les fleurs, édition robert Laffont, SA, p 37, 55.

Charpentier. B., Hamon-Lorleach. F., Harlan. A., Huard. A et Ridou. L., 1998. Guide du préparateur en pharmacie les plantes à huiles essentielles, édition ISBN 2 -225-83515-2, paris, p 1068-1069.

Chiapusio. G., Gallet. C., Dobremez, J.-F et Pellissier, F., 2002. Composés allélopatiques : herbicides de demains ? Édition Tec et Doc, paris, p 152-153.

Clément.J.M., 1981. Larousse agricole, édition librairie Larousse, paris, p 679.

- D -

Djerroumi. A. et Nacef. M., 2004. 100 plantes médicinales d'Algérie, édition palais livre, Alger, p 62.

Djian-caporalino. C., Bourdy. g.et Cayrol. J.-C., 2002. Plantes nématicides et plantes résistantes aux nématodes, édition Tec et Doc, paris, p 2001.

Doumandji-mitiche. B., Doumandji, S., 1998. La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. Office des publications universitaire, Ben Aknoun (Alger), p 1.

Dupler, 2001. Encyclopédie de rafaie de médecine alternative groupe de rafaie en association le groupe de rafaie et le louksmart, P.O. box 7 504 28, petaluma, Californie, p 03

Dupont. p., 1998. Propriétés physiques et psychiques des huiles essentielles.

- E -

El-khatib, 1991. ديوان المطبوعات الجامعية و الفصائل النباتية

- F -

Fronty. L., Mioulane, P., 1991. Les jardins parfumés, édition GIBERT CLAREY, paris, p 29, 90.

- G -

Gauvrit. C.et Cabanne. F., 2002. Huiles végétales et monoterpènes en formulation phytosanitaire, édition Tec et Doc, paris, p 298, 306.

Glitho. A.I., 2002. Post- récoltes et biopesticides en Afrique, édition Tec et Doc, paris, p 318.

Goris. A.L., Liot.A. Janot. M.M.et Goris. A.N., 1949. Pharmacie galénique, tome 1, 3^{ème} édition, librairie de l'académie de médecine, 120, boulevard st germain, paris, p 563, 537, 546, 547.

- H -

Hellal, 1992. Contribution à l'étude des huiles essentielles de rosmarinus officialis dans la foret de Bouhmama.

Huignard. J., dugravot. S., ketoh. K.g., Thibout. E. et Glitho. A.I., 2002. Utilisation de composés secondaire des végétaux pour la protection des graines d'une légumineuses, le niébé, conséquence sur les insectes ravageurs et leurs parasitoides, édition tec et doc, paris, p 153.

- I -

Iserin. P., 2002. Larousse : encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparation, soins, édition toppan printing. Co. LTd, Hongkong, p 14, 85, 110.

Isman. M.B., 2002. Problèmes et perspectives de commercialisation des insecticides d'origines botanique, édition Tec et Doc, paris, p 302, 309.

- J -

Jabrou. A., 1998. Dictionnaire détaillé français arabe, édition dar El ilm lilmalayin, beyronth, p 563, 752, 764.

- K -

Kabayssi. H., 1998. معجم الأعشاب الطبية دار الكتب العلمية بيروت ص 339 334 159 89

Kerris. T., 2004. Hacharate : rappel de biologie et fonction des insectes ; insectes ravageurs des forêts, insectes vecteurs des maladies, doc., Int, INRF.

Kubo. I., 1991. Screening. Techniques for plant. Insect interactions, university of California, Berkelez, California, p 179-180.

- L -

Laszlo. p., 2000. Le savoir des plantes, édition Ellipfef, paris, 125 p

Lenail. F., 1980. La lutte biologique et les organisations internationales phytoma, Def. Des cult, N 322, p 20.

- M -

Mahmoudi. Y., 1992. La thérapeutique par les plantes en Algérie, palais du livre Blida, Ain Taya, p 33, 65, 79, 91.

Mességué. M., 1975. Mon herbier de santé, édition robert Laffont, paris, p 31, 60.

- P -

Philogène. B.J.R., Regnaut-Roger. C. et Vincent. C., 2002 Produits phytosanitaires, insecticides d'origine végétale : promesses d'hier et d'aujourd'hui, édition Tec et Doc, paris, p 02, 03, 04, 08, 11, 13, 14, 20, 24.

Pichon. B., 1992. Les bonnes herbes, édition Aubin Imprimeur, paris, p 32, 34, 41.

- R -

Ramade. F., 2002. Dictionnaire encyclopédie de l'écologie et des sciences de l'environnement, 2^{ème} édition, DUNOD, paris, p 298.

Regnaut- Roger. C.et Hamraoui, A., 1997. Phytothérapies par les plantes aromatiques et leurs allélochimiques, lutte contre les insectes, revue Acta Bor, université de pau et des pays de l'Adar, p 402.

Regnaut- Roger, 2002. De nouveaux phyto-insecticides pour le troisième millénaire, édition Tec et Doc, paris, p 19-21, 25-26.

Regnaut- Roger. C., philogène. B.J.R.et Vincent. C, 2002. Biopesticides d'origine végétale, édition Tec et Doc, paris, p V.

Rodriguez-Saona. C., Millar. J.G.et Trumble. J.T., 2002. Cellules oléagineuses idioblastiques : une nouvelle source de produits botaniques actifs dans le contrôle des insectes, édition Tec et Doc, paris, p 128

- S -

Sevenet. T.et Tortora. L., 1994. Plantes molécules et médicaments, édition Nathan, paris, p 70, 71, 59, 60.

- T -

Théron. A., 1970. La botanie, édition bordaf, paris, p 198.

- V -

Vallance. R., 1997. Les herbes, édition ISBN : 2-7434-0712-3, Singapour, p 34.

Valenet. J., 1990. Aromathérapie : traitement des maladies par les essences des plantes, édition11, malouine, paris, 221p.

Villeneuve. F. et Désiré. C.H., 1966. Zoologie : moustiques, insectes nuisibles vecteurs de maladies contagieuses, Bordas, paris, p 257-267.

Vincent.C. et Coderre. D., 1992. La lutte biologique, gaétammorin éditeur, Québec, Canada, p 12, 152.

Vincent. C., Panneton. B. et Fleurat-Lessard. F., 2000. La lutte physique en phytoprotections, édition INRA, paris p 15.

- W -

Walters. C., 1999. Aromathérapie, guide illustré du bien être catalogue, édition française, paris, p 29.

Wichte. M. et Anton. R., 1992. Plantes thérapeutiques, édition médicale internationale Cachan cedex, paris, p XXV, 178.

Wichte. A. et Anton. R., 1999. Plantes thérapeutiques, édition Tec et Doc et médicale internationales, paris, p 24.

Sites web

[http:// www. Myrtea.com/present.htm](http://www.Myrtea.com/present.htm).

[http :// www. Fitnesscsn.be.news](http://www.Fitnesscsn.be.news) 41, fevrier 2003, p 01-02.

[http: // www.Findarticles.com /](http://www.Findarticles.com/)

[http:// www.vil.nai.com/vil/strings](http://www.vil.nai.com/vil/strings) for an update.

[http:// www.biogassendi 25.com/](http://www.biogassendi25.com/)

[http:// www.ilm.wpf/technique pf.htm](http://www.ilm.wpf/technique pf.htm).

Annexes

I. Plantes

Ail commun

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Allium sativum</i> L. |
| Famille | : Liliacées |
| Description | : C'est une plante vivace qui peut avoir jusqu'à 40 cm de hauteur. Ses fleurs blanchâtres ou rougeâtres sont portées par très longs pédoncules. le bulbe produit une dizaine de gros caïeux oblong qui sont tassés les uns contre les autres et enveloppés dans une tunique membraneuse blanchâtre (BELOUED, 1998). Elle se caractérise par une odeur épicée. C'est une plante méridionale et de l'est méditerranéen (KABAYSSI, 1998). |
| Parties utilisées | : Gousses (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : L'ail planté en début d'année, se récolte en juillet août. (PICHON, 1992). |
| Principaux constituants | : Riche en sels minéraux, P, S, Mg, Fe, I, vitamines (A1, A2, B1, B2, et de nicotylamides), diallyle (PICHON, 1992 ; BELOUED, 1998) |
| Propriétés | : Bactéricide et antiseptique (PICHON, 1992) et insectifuge pour les moustiques, les pucerons, les mouches et les puces. (AUGER et THIIBOUT, 2002). |

Basilic

| | |
|----------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Ocimum basilicum</i> . |
| Famille | : Labiées. |
| Description | : Originaire d'Asie, cette espèce est cultivée pour ses usages |

alimentaires et médicinaux dans toute la région méditerranéenne et dans de nombreuses régions chaudes (DJIAN-COPORALINO, BOURDY et CAYROL, 2002).

Elle s'agit d'un tout petit buisson de 15 à 50 cm de hauteur, à feuilles finement dentées et à fleurs blanchâtres ou rosées dont, chacune présente une corolle à lèvre inférieure délicatement arrondie et à lèvre supérieure partagée en 4 lobes égaux. (MESSEGUE, 1975).

- Parties utilisées** : Les feuilles. (VALLANCE, 1997).
- Période de récolte** : Pour la conservation, les feuilles se prélève jeunes dans le courant de l'été. (PICHON, 1992).
- Principaux constituants** : H.E (constituée d'estragole et de linalol), tanin et saponine. (KABAYSSI, 1998).
- Propriétés** : Les feuilles de basilic peuvent être utilisées pour chasser les pucerons (VALLANCE, 1997). le basilic repousse aussi les mouches et les moustiques (PICHON, 1992). il a une activité insecticide et insectifuge aux insectes nuisibles (PHILOGENE et AL, 2002 ; GLITHO, 2002 ; KABAYSSI, 1998) et une activité nématocide. (DJIAN-COPORALINO, BOURDY et CAYROL, 2002).

Citronnier

- Nom botanique** : Citrus limonum risso.
- Famille** : Rutacées.
- Description** : Il se distingue par ces branches minces et généralement épineuses, ses ovales entières et ses petites fleurs (moins de 3 cm de diamètre qui donnent des fruits caractéristiques (citrons) à 7 carpelles environ. Son feuillage persistant qui dégage une odeur forte. (ANONYME, 1979) la peau riche en essence (zeste). (BABA-AISSA, 2000).
- Parties utilisées** : Feuilles, fruits, l'écorce (ISERIN, 2002).
- Période de récolte** : La cueillette des feuilles du citronnier peut se faire à

longueur d'année, tôt le matin, le zeste du fruit pilé se conserve fort bien (DJERROUMI et NACEF, 2004). Les fruits se récoltent en hiver, quand leur teneur en vitamine C est maximale (ISERIN, 2002).

Principaux constituants : H.E (2,5 % de l'écorce du fruit), terpènes (limonène), sesquiterpènes, aldéhyde (citrale), esters, coumarines, flavonoïdes, vitamines, mucilage (ISERIN, 2002).

Propriétés : Le citrus éloigne les mites, les fourmis et les moustiques (VALENET, 1990 ; KABAYSSI, 1998 ; GLITHO, 2002). Il a une toxicité inhalatoire sur *acanthoscelides obtectus* (coleoptéra ; bruchidae) (REGNAUT-ROGER, 2002).

Géranium rosat

Nom botanique : *Pélargonium capitatum* L.

Famille : Géraniacées.

Description : Arbrisseau vivace à branches vertes, charnues, ligneuses à la base, feuilles profondément découpées en lobes dentelés, digités, épaisses, fleurs petites (d'environ 2 cm). Plante puissamment parfumée. Espèce nord africaine. (BABA-AISSA, 2000).

Parties utilisées : Tiges aériennes et feuilles. (KABAYSSI, 1998).

Période de récolte : Eté (KABAYSSI, 1998).

Principaux constituants : Alcools terpéniques (citronnellol, géraniol, terpinéol, linalol, bornéol), terpènes, esters, cétones, un phénol : l'eugénol. (VALENT, 1990).

Propriétés : Parasitocides, éloigne les moustiques. (VALENET, 1990).

Girofle

Nom botanique : *Eugenia caryophyllata*.

Famille : Myrtacées.

| | |
|--------------------------------|---|
| Description | : Le giroflier est un arbre pouvant atteindre 15 à 20 m, à feuilles gris clair , à écorce lisse, son biotope est en îles Moluques, la réunion Antilles, Madagascar(VALENET, 1990). |
| Parties utilisées | : Clous de girofle (VALNET, 1990). |
| Période de récolte | : / |
| Principaux constituants | : Gomme, tanin, caryophylène, HE : 70-85 % d'eugénol, acéteugénol, alc. méthylique, salicylate de méthyle (VALENET, 1990). |
| Propriétés | : Parasiticide, insecticide, insectifuge, pour éloigner les moustiques et les mites : une orange piquée de clous de girofle (VALENET, 1990 ; FRONTY et MIOULANE ,1991 ; GAUVRIT et CABANNE, 2002 ; KABAYSSI, 1998). |

Laurier rose

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom botanique | : Neruim oleander L. |
| Famille | : Apocynacées. |
| Description | : Arbuste de 1 à 4 m à tiges dressées, feuilles persistantes, abondantes, opposées, parfois groupées par 3, fleurs grandes, roses, parfois blanches , en bouquets terminaux, odorantes, fruits en forme de capsules allongées , graines poilues , à petit aigrette. La plante renferme un suc laiteux, espèce méditerranéenne (BABA-AISSA, 2002). |
| Parties utilisées | : Feuilles et fleurs (BABA-AISSA, 1992). |
| Période de récolte | : N'importe quand pour les feuilles, mais pour les fleurs en période d'été (PICHON, 1992). |
| Principaux constituants | : Oléondrine (hétéroside), nérine ou conessine, nérianthine, folinérine, rasagénine, cornévine, nériodorine, rutine... (glucosides). Alcaloïdes (pseudocurarine)... (BABA-AISSA, 2000). |
| Propriétés | : Insecticides. (PHILOGENE, REGNAUT-ROGER, VINCENT, 2002). |

Lavande sauvage

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom botanique | : <i>Lavandula stoechas</i> L. |
| Famille | : Labiées. |
| Description | : Plante aromatique, aux feuilles vertes grisâtres, aux fleurs bleu violées que l'on rencontre à l'état spontané dans les régions méridionales, et notamment dans les Préalpes de Provence (Hautes-Alpes). (CLEMENT, 1981). |
| Parties utilisées | : Feuilles et fleurs. (VALENET, 1990). |
| Période de récolte | : Les épices en pleine floraison. (PICHON, 1992). |
| Principaux constituants | : HE (jusqu'à 3 %), flavonoïdes, tanins, coumarines. (ISERIN, 2002). |
| Propriétés | : Parasiticide, insecticide, insectifuge, éloigne les moustiques, les mites, les poux (VALNET, 1990 ; PICHON, 1992 ; KABAYSSI, 1998) et les mouches (MESSEGUE, 1975). |

Marjolaine

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Origanum majorana</i> L. |
| Famille | : Labiées. |
| Description | : Sous arbrisseau vivace, formant des touffes de 20-40 cm de haut à tiges grêlées, les feuilles sont petites opposées, fleurs blanc rose (MAHMOUDI, 1992). C'est une plante odorante, du NORD-EST d'Afrique jusqu'à l'Inde (KABAYSSI, 1998). |
| Parties utilisées | : Sommités fleuries (MAHMOUDI, 1992). |
| Période de récolte | : Eté (KABAYSSI, 1998). |
| Principaux constituants | : Alcools terpéniques, le terpinéol, des acides phénols, des flavonoïdes, hydroquinone, tanin, sels minéraux (MAHMOUDI, 1992). |
| Propriétés | : Insecticide (REGNAUT-ROGER, 2002). |

Menthe pouliot

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Mentha pulegium</i> L |
| Famille | : Labiées |
| Description | : Plante herbacées à tiges quadrangulaires, rameuses, pubescentes rougeâtres atteignant 15 cm de haut environ. Feuilles opposées ovales. Fleurs roses, blanches ou bleues, plante aromatique (MAHMOUDI, 1992). |
| Parties utilisées | : Toute la partie aérienne (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : Eté (MAHMOUDI, 1992). |
| Principaux constituants | : Menthol, menthone, tanin, enzyme, pectine et surtout riche en pulégone. |
| Propriétés | : Insecticides, éloigne les souris, les puces. (REGNAUT-ROGER, 2002 ; MAHMOUDI, 1992) et les poux (PICHON, 1992). |

Olivier

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Olea europaea</i> . |
| Famille | : Oléacées |
| Description | : Arbre qui peut atteindre 10 m de hauteur à tronc d'aspect tortueux, souvent fissuré à écorce grise, à croissance lente, feuilles dures, persistantes simples, entières, lancéolées, coriaces, glabres sur le dessus et blanchâtres au dessous. les fleurs sont en grappes, le fruit est une drupe ovoïde, vert puis noir, à noyau dur fusiforme. (MAHMOUDI, 1992). |
| Parties utilisées | : Feuilles, fruits. (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : En Eté mais elle peut se faire toute l'année (MAHMOUDI, 1992). |
| Principaux constituants | : Oléoropéoside, oléoropine, oléostérol, oléonol, acide oléanolique, cinchonine, oléstranol, mannite, glucose, olivine, résine. (MAHMOUDI, 1992). |
| Propriétés | : / |

Origan

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Origanum vulgare</i> L. |
| Famille | : Labiées |
| Description | : Plante vivace, aromatique à tiges érigées, souvent rougeâtres de 20-80 cm de haut ramifiées dans le haut. les feuilles ovales, aiguës, pétiolées, à bord peu denté. les fleurs sont groupées en panicules très denses sur les rameaux ce qui constitue le cas unique (MAHMOUDI, 1992). |
| Parties utilisées | : Les feuilles et les sommités fleuries (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : Été (MAHMOUDI, 1992). |
| Principaux constituants | : Thymol, linallol, carvacrol, terpinène, origanène, cimène, tanin (MAHMOUDI, 1992). |
| Propriétés | : Insecticides, insectifuges (REGNAUT-ROGER, et HAMRAOUI, 1997). Il éloigne les moustiques et les mites (KABAYSSI, 1998). |

OIGNON

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom botanique | : <i>Allium cepa</i> . |
| Famille | : Liliacées. |
| Description | : Aliment apprécié depuis l'antiquité pour ses vertus diurétique (VALENET, 1990), aux feuilles tubulaires et creuses (KABAYSSI, 1998). Il peut atteindre 60 cm à 1 cm (PICHON, 1992). |
| Parties utilisées | : La tige et les bulbes (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : Avril à Juin pour l'oignon blanc, et Juillet à Septembre pour les oignons de couleur. |
| Principaux constituants | : Sucre, vitamines A, B, C, sels minéraux et oligo-éléments : Na, K, P, Ca, Mg, Fe, S, I, Si, huiles volatiles, glucokinine, oxydases, diastases (stérilisées par la chaleur). (VALENET, 1990). |

Propriétés : Antiseptique, insecticide, insectifuge, il éloigne les moustiques (un oignon coupé en deux éloigne les moustiques) (VALENET, 1990 ; GLITHO, 2002).

Persil

Nom botanique : *Petroselinum sativum* Hoffm.
Famille : Umbellifères.
Description : C'est l'herbe de la cuisine par excellence, probablement originaire du moy- orient, le persil est botaniquement proche de la aigue sauvage, qui est un poisson violent. Il peut atteindre 30 à 40 cm d'hauteur, il est vert. (PICHON, 1992).
Parties utilisées : Feuilles, graines. (KABAYSSI, 1998).
Période de récolte : Toute l'année (PICHON, 1992).
Principaux constituants : Apiol, Apioside, Myristicine, Fe, Ca, P, vitamines A et C (KABAYSSI, 1998).
Propriétés : Insecticide (REGNAUT-ROGER, 2002).

Pyrèthre

Nom botanique : *Chrysanthemum cinerariaefolium*
Famille : Composées
Description : Cette belle fleur ressemble à la grande camomille par ses fleurs, mais elle se caractérise par ses feuilles dentées de couleur grise, se rassemblent à la base du plante, les feuilles ont une odeur très forte et toxique pour les insectes (KABAYSSI, 1998)
Parties utilisées : Les sommités fleuries (KABAYSSI, 1998).
Période de récolte : Eté (KABAYSSI, 1998).
Principaux constituants : Pyrèthrine, cinérine, jasmoline (PHELOGENE et al, 2002).
Propriétés : Insecticides, (KABAYSSI, 1998, SEVENET et TORTORA, 1994), éloigne les moustiques, les puces, les mites

(KABAYSSI, 1998).

Rue

| | |
|--------------------------------|---|
| Nom botanique | : <i>Ruta chalpensis</i> L. |
| Famille | : Rutacées. |
| Description | : Plante glauque, à tige tressé, finement glanduleuse, à glande non saillante, brun pâle, 50 à 80 cm. Feuilles bipinnatiséquées en lobes oblongs lancéolés, obtus, glanduleux un peu inégaux. Inflorescence en corymbe, dotée à la base des rameaux, de bractées dépassant fortement leur largeur, fruits aigus acuminés, son arôme très forte, nauséabonde et fétide (MAHMOUDI, 1992). |
| Parties utilisées | : Sommités fleuries (MAHMOUDI, 1998). |
| Période de récolte | : Mars- Juin (MAHMOUDI, 1992). |
| Principaux constituants | : Ses cendres contiennent surtout des sels alcalins (chlorure de potassium, carbonate de potassium et du sodium). |
| Propriétés | : Eloigne les serpents (KABAYSSI, 1992). |

Tanaisie

| | |
|--------------------------------|--|
| Nom botanique | : <i>Tanacetum vulgare</i> L. |
| Famille | : Composées |
| Description | : Plante vivace, a un bouquet de tiges nombreux, ramifiés, creux et feuillés, les feuilles opposantes coupées en parties dentées, les fleurs jaunes dorées (KABAYSSI, 1998). |
| Parties utilisées | : Les sommités fleuries, les graines (KABAYSSI, 1998). |
| Période de récolte | : Automne (KABAYSSI, 1998). |
| Principaux constituants | : Thyone, lipides, citrique, butyrique, oxalique, Mg, vitamine C (KABAYSSI, 1998). |
| Propriétés | : Eloigne les puces (KABAYSSI, 1998). |

II. Glossaire

Antalgique : se dit d'une substance, d'un procédé propre à calmer la douleur sans altérer la conscience (ANONYME, 1997, b).

Antiseptique : se dit d'un agent, d'un médicament utilisé pour l'antiseptie (destruction des micro-organismes pathogènes capables de provoquer des infections). (ANONYME, 1997, b).

Arbrisseau : végétal ligneux à tige ramifiée dès la base, qui ne s'élève qu'à une faible hauteur (1 à 4 m). (ANONYME, 1997, b).

Arbuste : végétal ligneux dont la tige n'est pas ramifiée dès la base et dont la hauteur ne dépasse pas 7 m. (ANONYME, 1997, b).

Bactéricide : se dit d'un produit en pratique antibiotique qui tue les bactéries. (ANONYME, 1997, b).

Biotope : aire géographique de dimensions variables, souvent très petites, offrant des conditions constantes ou cycliques aux espèces constituant la biocénose. (ANONYME, 1997, b).

Buisson : touffe d'arbrisseaux sauvages et rameaux. (ANONYME, 1997, b).

Bulbe : organe végétal souterrain formé par un bourgeon entouré de feuilles rapprochées et charnues, remplis de réserves nutritives permettant à la plante de reformer chaque année ses parties aériennes (ANONYME, 1997, b).

Caduc : qui tombe chaque année. (ANONYME, 1997, b).

Caïeux : petit bulbe secondaire qui se développe sur le côté du bulbe de certaines plantes. (ANONYME, 1997, b).

Carpelle : pièce florale portant les ovules et formant, seul ou soudée à d'autres, le pistil des fleurs. (ANONYME, 1997, b).

Chlorose : disparition partielle de la chlorophylle dans les feuilles d'un végétal, entraînant leur jaunissement. (ANONYME, 2005, b).

Corolle : ensemble des pétales d'une fleur, souvent colorés (ANONYME, 1997, b).

Détritivore : se dit des animaux ou des micro-organismes qui se nourrissent de débris organiques d'origines naturelles ou industrielles. (ANONYME, 2005, b).

Diurétique : se dit d'une substance qui augmente la diurèse et qui peut éventuellement être utilisée contre l'hypertension artérielle ou contre les œdèmes et l'insuffisance cardiaque (ANONYME, 1997, b).

Electrocution : effet pathologique provoqué dans l'organisme par le passage d'un courant électrique. (ANONYME, 2005, b).

Epi : inflorescence dans laquelle des fleurs sans pédoncule sont insérées le long d'un axe principale. (ANONYME, 1997, b).

Etamine : organe mâle des plantes à fleurs, formé d'une partie mince, le filet, et d'une partie renflée, l'anthère, qui renferme le pollen (ANONYME, 1997, b).

Gale : maladies cryptogamique ou bactérienne des végétaux, produisant des pustules à la surface des tissus externes du pante. (ANONYME, 2005, b).

Gangrène : nécrose des tissus dus à un arrêt circulatoire ou une infection. (ANONYME, 2005, b).

Insecticide : se dit d'un produit utilisé pour détruire les insectes. (ANONYME, 1997, b).

Insectifuge : se dit d'un produit utilisé pour éloigner ou repousser les insectes nuisibles. (JABROUR, 1998).

Lobe : division profonde, arrondie d'une feuille, d'un pétale, etc. (ANONYME, 1997, b).

Malaria : vieilli, paludisme. (ANONYME, 1997, b).

Méridional : situé au sud. (ANONYME 02, 1997).

Oblong : de forme allongée (ANONYME 02, 1997).

Opposé : qui est situé vis à vis ; qui va dans la direction inverse (ANONYME, 1997, b).

Parasiticide : se dit d'un produit utilisé pour détruire les parasites (JABROUR, 1998).

Pédoncule : support d'une ou de plusieurs fleurs (ANONYME, 1997, b).

Persistant : se dit du feuillage de certains arbres, qui reste vert et ne tombe pas en hiver (ANONYME, 1997, b).

Phéromone : substance chimique qui émise à dose infime par un animal dans le milieu extérieur, provoque chez ses congénère des comportements spécifiques (ANONYME, 2005, b).

Phytosanitaire : relatif aux soins à donner aux plantes à leur protection contre les ennemis naturelles (ANONYME, 2005, b).

Révuksif : se disoit d'un procédé provoquant une révuksion (ANONYME, 1997, b).

Rhinite : inflammation de la muqueuse de fosse nasale (ANONYME, 2000).

Rouille : maladie des plantes provoquée par des champignons (uréinales, atteignant surtout les céréales et se manifestant par des taches brunes ou jaunes sur les tiges et les feuilles (ANONYME, 2005, b).

Sinusites : inflammation des sinus de la face (cavités remplit d'air, creusée dans les os de la tête et s'ouvrant dans les fosses nasales), l'inflammation se développe dans la muqueuse qui tapisse les sinus (ANONYME, 2000).

Vermiforme : qui a l'aspect de la forme d'un ver (ANONYME, 2005, b).

Vivace : qui peut vivre longtemps (ANONYME, 1997, b).

Zeste : écorce extérieure des agrumes (ANONYME, 1997, b).

Présenter par : SLIMANI HOUDA
DIB LYNDA

Date de soutenance : 21 / 09 / 2005

Titre

Enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles.

Nature du diplôme : diplôme d'ingénieur d'état en écologie végétale et environnement
Option : pathologie des écosystèmes.

Résumé

Des observations ethnobotaniques ont montré qu'il existe une pratique traditionnelle d'éloignement des insectes nuisibles par les plantes odorantes. L'efficacité de cette méthode a été évaluée au laboratoire ; Après l'extraction d'HE d'eucalyptus, l'étude de son activité biologique sur les moustiques montre que l'odeur d'HE gêne les moustiques en les éloignant et ceci pendant une certaine durée ; en effet le test des huiles essentielles montre que l'Eucalyptus a une activité répulsive.

L'utilisation d'H.E d'eucalyptus dans le cadre de la lutte biologique pourrait contribuer à diversifier les méthodes de lutte contre les moustiques et pour quoi pas contre d'autres espèces nuisibles.

Mots clés

Plantes odorantes - insecte- moustique- Eucalyptus- répulsive- la lutte biologique- huile essentielle.

Summary

Some ethnobotanical observations showed that a traditional practice of remoteness of the harmful bugs exists by the smelling plants. the efficiency of this method has been valued in laboratory; After the extraction of EO of eucalyptus, the survey of its biologic activity on the mosquitos watch that the odor of EO gêne the mosquitos and these last try to be more far from this odor; The action of the mosquitos watch that the eucalyptus has a repulsive activity.

Use of EO eucalyptus in the setting of the biologic struggle could contribute to vary the methods of struggle against the mosquitos and for what not against other harmful species.

Key words

Smelling plants- bug- mosquitos- Eucalyptus- repulsive- the biologic struggle- essential oil.

ملخص

بعض التحريات عن الخصائص النباتية أظهرت وجود أعمال تقليدية فيما يخص إبعاد الحشرات الضارة عن طريق النباتات العطرية، فعالية هذه الطريقة قد قدرت في المختبر بعد استخراج الزيت الأساسي للكاليبتوس و دراسة نشاطه البيولوجي على البعوض أظهر أن رائحته تزجج البعوض الذي يحاول الإبتعاد عنها قدر المستطاع ، و هذا يثبت أن للكاليبتوس نشاط منفر
إستعمال الزيت الأساسي للكاليبتوس في إطار الكفاح البيولوجي قد يساعد علي تنويع طرق الكفاح ضد البعوض و لما لا ضد الحشرات الضارة الأخرى.

الكلمات المفتاحية

نباتات عطرية، حشرة، بعوض، كاليبتوس، منفر، الكفاح البيولوجي، زيت أساسي

Responsable de recherche

Mr : Sebti Mohamed