

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Blida 1

Faculté des Sciences Biologique.

Département de Biologie des Populations et des Organismes

Mémoire de fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master II

En science biologique

Option : Entomologie Médicale



Thème

Identification et Bio écologie des blattes urbaines de la région de Tipaza et essai de lutte par l'emploi d'huile essentielle de la sauge *Salvia officinalis* Linné., 1753 sur les larves de *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) .

Présenté par :

Melle Sahnoun Rahma

&

Melle Benoussar Fatma Zohra

Date de soutenance : Octobre/ 2017.

Mme Saighri

MAA

Présidente.

Ms Bendjoudi

MCA

Examineur.

Mme Kara Toumi

PRO

Promotrice.

Promotion : 2016-2017.

Remerciements :

En premier lieu nous remercions dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage et la patience de mener à bien ce modeste travail.

On tient à exprimer notre très grande considération et notre vive reconnaissance à notre promotrice Mme Kara Toumi pour ses encouragements et sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail.

Notre sincère remerciement s'adresse à toutes les jurées qui sont encadrées et pour leurs gentillesse et leurs informations précieuses.

Nos Profonds remerciements vont également à la responsable de laboratoire de parasitologie de faculté science de la nature et de vie pour son aide et sa gentillesse tout au long de notre stage.

Enfin, nous remercions l'ensemble des enseignants de la faculté de Biologie qui ont contribué à notre formation.

Dédicaces

Merci Allah (mon Dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir,

La force d'y croire, la patience d'aller jusqu' au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère maman en signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude pour tous les soutiens et les sacrifices dont elle a fait preuve à mon égard.

A mon père qui m'a toujours encouragé et motivé dans mes études.

A mes chers frères : mahdi et Mohamed Sadik.

A mes grands parents que Dieu les garde pour moi.

A ma tante hadjira et safia pour leur soutien plus que précieux.

A tout les membres de ma famille.

A mes très chères amis d'être toujours a mes cotés : Assia, Hadjer , faiza.

A mon binôme : fatma Zohra.

A tous ceux que j'aime et qui m'aime.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit

Possible je veux dit Merci.

Rahma

Dédicace :

Je me prosterne devant le tout puissant ALLAH de m'avoir guide en si bonne voie vers le savoir, de m'avoir donné ; La santé, la force, la volonté pour réaliser ce modeste travail

A la mémoire de mon défunt père.

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre,

À cette source de tendresse, de patience et de générosité,

À ma mère !

A mes chères sœurs : Khadidja, Amina, Nassima, et Chaimaa, qui sont toujours encouragé et pousser à faire mieux merci,

À mon grand père Kouider, et mes grandes mère Fatma Zohra et Malika,

A mon cher mari Mohamed qui a tout fait pour ma réussite et qui était toujours là pour m'aider,

A tous les maries de mes sœurs : Samir, Ibrahim, Hamid, et khier Eddine merci beaucoup,

A tous mes beaux enfants de ma famille : Adem, Hamza, Islam, et ma petite belle Ikhlass,

A tous ma belle mère : Mama Rekaia

A tous mes belles sœurs : Sherguia, Aouli, Hayat, et safia,

À tous mes amis et collègues : Rahma, Fatima, et Fatima Zohra

À tous les étudiants de la promotion 2016/2017 Option : Entomologie Médicale.

Fatima Zohra

Sommaire :

Introduction	01
Chapitre 1 : Recherche bibliographique	
I. Généralités sur les blattes	03
I.1.1 -Origine et histoire.....	03
I.1.2-Comportement des blattes.....	03
I.1.3-Description	04
I.1.4-Ennemis et parasites.....	05
II: Impacts sur la santé humaine	06
II.2.1- Nuisances.....	06
II.2.2-Transmission de maladies	06
II.2.3-Allergies	06
III. les Blattes en Algérie.....	07
III.3.1-Les espèces de blattes urbaines trouvées en Algérie	07
III.3.2-Les blattes urbaines	08
IV: La lutte contre les blattes	11
IV.4.1 -La lutte physique	12
IV.4.2 -La lutte chimique.....	12
IV.4.3-Lutte biologique.....	13
IV.4.4 -La lutte a base des huiles essentielles	13
V .La sauge.....	14
V.1 -Description de la plante	15
IV.2.-Habitat	15
IV.3. - La composition chimique de la plante	15
IV.4.-Toxicité de la plante	15

Chapitre 2: Matériel et méthode

I. La région d'étude.....	16
I.1. Situation géographique	16
I.2. Climat.....	16
I.3. Pluviométrie.....	17
I.4. Températures.....	17
I.5. Sites de récolte des blattes	17
II. Matériel	18
II.1. Matériel biologique.....	18
II.1.1. Matériel animal	18
II.1.2. Matériel végétal	18
II.2. Matériel non biologique	19
II.2.1. Le Matériel de la capture.....	19
II.2.2. Le Matériel d'identification	19
II.2.3. Le matériel D'élevage	19
II.2.4. Matériel utilisé dans la préparation du bio pesticide	20
III. Méthode expérimentales	21
III.1. Méthodes de piégeages.....	21
III.2. Capture manuelle.....	22
III.3. Méthode d'identification des espèces de blattes urbaines	22
III. 4. Protocole d'élevage de blattes capturées.....	23
III.5. Méthode de traitement et de lutte contre les blattes	24
III.5.1. Evaluations des doses de l'huile essentielle de <i>Salvia officinalis</i>	24
III.5.2. Le Protocole expérimentale	25
III.7. Calcule de la mortalité corrigée et la DL50.....	26

Chapitre 3: Résultat et discussion

I-Dénombrement et identification de différentes blattes capturées	
Dans les hôpitaux prospectés	27
I.1. Captures et dénombrement des blattes dans les services Prospectés en fonction du mode de capture.....	27
I.1.1.par utilisation de piège (bouteille en plastique).....	27
I.1.2. Par capture manuelle.....	28
I.2.Répartition des trois espèces de blattes dans les trois hôpitaux prospectés en fonction du nombre d'individus capturés	33
II.Résultats des principaux paramètres étudiés durant d'élevage de <i>Periplaneta americana</i>	34
II.1.Résultats	34
II.2.Calcul des indices biométriques des oothèques de <i>Periplaneta americana</i>	35
II.3.Evaluations de l'efficacité de l'huile essentielle de <i>Salvia officinalis</i> sur les larves de blatte <i>Periplaneta americana</i>	35
II.3.1.Résultats	35
II.3.1a Détermination de taux mortalité	35
II.4.Estimation des Dose létale (DL 50) des larves traitées à l'HE de <i>S. officinalis</i>	40
A. Après 24 heures	41
B. Après 48 heures	41
C. Après 72 heures	42
III. Discussion.....	43
Conclusion.....	45
Références bibliographiques.....	46
Annexes	

Liste des figures :

Figure	Page
1. Vue ventrale d'une blatte	5
2. <i>Blattella germanica</i> mâle et femelle	8
3. La blatte orientale mâle et femelle	9
4. Blattes américaine <i>Periplaneta Americana</i>	10
5. <i>Supella longipalpa</i> mâle et femelle adulte	11
6. <i>Salvia officinalis</i>	12
7. Situation géographique de la région d'étude	14
8. Situation géographique des Site de récoltes des blattes	16
9. Modèle de piège utilisé pour la capture des blattes en milieu urbain.	18
10. La boîte d'élevage	19
11. Les positions stratégiques des pièges	20
12. Les blattes conservées dans des bouteilles en verre	21
13. L'élevage de masse des blattes américaine	22
14. L'aménagement intérieur de la boîte d'élevage	23
15. La preparation des doses	24

16. Structure représentant le nombre de <i>Periplaneta americana</i> dans l'hôpital de Tipaza Tidjani Hedamme.	25
17. Structure représentant le nombre de <i>Blatta orientalis</i> dans l'hôpital de Tipaza Tidjani Hedamme.	30
18. Structure représentant le nombre de l'espèce de blattes <i>Periplaneta americana</i> récolté au niveau de la polyclinique de meurad.	31
19. Comparaison du nombre de femelle, mâle et larves capturé dans les trois hôpitaux prospectés.	32
20. Evaluation de la mortalité corrigée chez les larves de <i>P. americana</i> traitées HE de <i>S officinalis</i> après 24 heures de traitement.	34
21. Mortalité corrigée des larves <i>Periplaneta americana</i> traité à l'huile essentielle de sauge officinalis après 48 heures de traitement.	37
22. Toxicité de l'huile essentielle de la sauge officinalis pour les larves de blattes <i>Periplaneta americana</i> après 72 heures de traitement.	38
23. Droit de régression représentant le taux de mortalité des larves de <i>P. americana</i> traités à l'HE <i>Salvia officinalis</i> en fonction des logarithmes décimaux (après 24 heures).	39
24. Droit de régression représentant le taux de mortalité des larves de <i>P. americana</i> traités à l'HE <i>Salvia officinalis</i> en fonction des logarithmes décimaux (après 48 heures).	40

25. Droit de régression représentant le taux de mortalité des larves de <i>P. americana</i> traités à l'HE <i>Salvia officinalis</i> en fonction des logarithmes décimaux (après 72 heures).	41
I. Boite d'élevage.	Annexe.
II. Matériels de préparation des doses.	Annexe.
III. La sauge et l'acétone de préparation des doses.	Annexe.
IV. Des blattes capturé	Annexe.
V. Battes morts de genre <i>Periplaneta americana</i> .	Annexe.
VI. Les débits de blattes sur le carton des œufs	Annexe.
VII. Les 03 doses préparé dans les tubes en verres.	Annexe.
VIII. La boite pour faire la lutte biologique (en dedans les papiers filtre de diamètre 9cm souilles par l'huile essentiels de la sauge pour faire la lutte).	Annexe.

Liste des tableaux

Tableau	Page
01. Les doses d'huile essentielle de la sauge officinale utilisée pour l'essai de lutte contre les blattes américaines	24
02. Nombre de piège déposé et le nombre d'individus capturés dans les différents services de l'hôpital Tipaza durant la période de prospection	27
03. Nombre des pièges et Nombre d'individus récolté durant la période d'étude au niveau dans différents services de l'hôpital de Tipaza.	28
04. Dénombrement des mâles, des femelles et des larves de <i>Periplaneta americana</i> collectées au niveau des services de l'hôpital de Tipaza durant notre période d'échantillonnage.	29
05. Nombre de blattes de genre Blatte <i>orientalis</i> collectées au niveau des services ciblés dans l'hôpital de Tipaza.	30
06. Dénombrement des individus de <i>Periplaneta americana</i> collectées au niveau des services de la polyclinique de meurad durant notre période d'échantillonnage.	31
07. Distribution des Blattes capturés dans les différents hôpitaux prospectés.	33
08. Evolution du cycle de développement de <i>P. americana</i> dans les conditions contrôlées.	34
09. Résultats des variations biométriques (Longueurs et largeurs) des oothèques et nombres de larves viables de <i>Periplaneta americana</i> .	35

10. Evaluations du nombre des larves mortes traitées à l'huile essentielle de sauge.	35
11. Evaluations du taux de mortalité corrigée des larves de <i>Periplaneta americana</i> traitées à l'huile essentiel de la sauge officinalis après 24 heures de traitement.	36
12. Pourcentages de mortalité corrige des larves de <i>Periplaneta americana</i> traitées avec l'huile essentielle de la sauge officinalis après 48 heures.	37
13. Pourcentages de la mortalité corrigée des larves de <i>Periplaneta americana</i> traité avec l'huile essentielle de la sauge officinalis après 72 heures de traitement.	38
14. Toxicité de l'HE <i>Salvia officinalis</i> (g /l) après 24 heures de traitement sur les larves <i>p .americana</i> : détermination de la DL50.	40
15. Toxicité de l'HE <i>Salvia officinalis</i> (g /l) après 48 heures de traitement sur les larves <i>p americana</i> : détermination de la DL50.	41
16. Toxicité de l'HE <i>Salvia officinalis</i> (g /l) après 72 heures de traitement sur les larves <i>p americana</i> : détermination de la DL50.	42

Abstract

Insects are highly studied because of their impact on human and animal health, crops and habitat. They are characterized by their abundance, diversity and geographical extent.

It is in this spirit that we approach the case of insect called synanthropes (living in our houses) a commensal, the cockroach causes problems of hygiene and is also at the origin of allergic manifestations and transmission of certain disease.

In the first part of this works, we have drawn up an inventory of the main species of cockroaches that could be found in urban areas, specially in the hospitals of the wilaya of Tipaza

We are able to identify two species of cockroach *periplanta americana* and *blatta orientalis*. Our study allowed us to identify the dominance of *P. americana* in all sites surveyed , on the other hand *B. orientalis* is presented by a very reduced number (97% of cockroaches captured are *P. americana* and 3% *B. orientalis*), the distribution of these cockroaches is more important in the month of June.

The second part of this work, we studied the toxicological effect of essential oil of *sage officinalis* on larvae of cockroaches *P. americana*.

We observed a larval mortality treated with this oil. The results showed that the higher the oil dose the higher. The mortality rate of these larvae which shows the insecticidal effectiveness of this oil on the larvae of *P. americana*.

Keywords : Synanthropes, *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis*, hospitals

Résumé

Les insectes sont très étudiés en raison de leur impact sur la santé humaine et animale. Ils sont caractérisés par leur abondance, leur diversité et leur étendue géographique.

C'est dans cet esprit que nous abordons le cas d'insecte qualifié de synanthropes (vivant dans nos maisons), un commensal, la blatte, entraîne des problèmes d'hygiène et est aussi à l'origine de manifestations allergiques et de transmission de certaine maladie ,par exemple : les allergies respiratoire, les allergies cutanée, et les maladies dermatologique .

Dans la première partie de ce travail, nous avons dressé un inventaire des principales espèces de blattes que nous avons recensées dans les milieux urbain spécialement dans les hôpitaux de la wilaya de Tipaza .Nous avons identifié deux espèces de blattes *Periplaneta americana* et *Blatta orientalis*.

La deuxième partie de ce travail nous avons étudié l'effet toxicologique d'huile essentiel de *Salvia officinalis* sur les larves de blattes *Periplaneta americana*. Les résultats montrent que plus la dose de huile est élevée plus le taux de mortalité de ces larves augmente, ce qui montre l'efficacité de cette huile sur les larves de *P.americana*.

Mots clés : synanthropes , *Periplaneta americana* ,*Blatta orientali* *Salvia officinalis* , Lutte , *toxicologique*.

Introduction :

Dans les mentalités collectives, le cafard renvoie immédiatement à l'image de cet insecte rampant la nuit dans les cuisines et qui inspire le dégoût.

Les blattes sont généralement qualifiées d'espèces domiciliaires, ce sont des espèces qui vivent la nuit et qui s'abritent dans les endroits qui leur fournissent un microclimat convenable et qui leur permettent d'avoir un accès facile à la nourriture (**Roth et Willis, 1960**).

Les appellations « grelous, bakhouches », blattes, cafards et cancrelats, désignent un même groupe d'insectes : les Dictyoptères, qui se répartissent en six familles d'après la classification de Roth (2003) ; ces six familles sont :

Polyphagidae ; Cryptocercidae ; Nocticolidae ; Blattidae ; Blattellidae ; Blaberidae. La majorité des espèces appartenant aux trois dernières familles.

Ces insectes peuvent créer de sérieux dégâts dans les magasins de denrées alimentaires et transmettre certaines maladies à l'homme. En effet des études ont démontré qu'elles pouvaient véhiculer différentes sortes de bactéries et même provoquer des allergies cutanées et respiratoires chez l'homme (**Frichman et Alcamo, 1977**).

De nombreuses espèces de blattes sont responsables de certaines maladies transmissibles en étant vecteurs d'agents pathogènes (virus, bactéries et champignons) (**Espinosa et al. 2002**).

Les blattes urbaines sont des vecteurs de diverses maladies comme la dysenterie, la gastroentérite, la typhoïde ou la poliomyélite. Leur régime, omnivore, comprend les substances en fermentation, les pansements souillés et infectés, les cheveux, le cuir, le parchemin, le papier peint, les excréments et la nourriture destinée à la consommation humaine (**Habbachi, 2013**).

La nourriture peut alors être contaminée, soit par transfert mécanique des agents provoquant la maladie à partir du corps de l'insecte, soit par transmission par les excréments. Les excréments de nombreuses espèces de blattes urbaines, lorsqu'elles pullulent, sont connus pour provoquer des réactions allergiques, en particulier chez les personnes sensibles comme les asthmatiques (**Habbachi, 2013**).

Elles peuvent aussi transmettre des maladies infectieuses comme l'hépatite, le colera et la tuberculose (**Gordon, 1996**).

L'application abusive et répétée des insecticides conventionnels a fait apparaître chez les blattes, et plus particulièrement chez *blatella germanica*, des phénomènes de résistance (**Valles et al. 2000**).

Cette résistance se traduit par des modifications physiologiques, biochimiques et comportementales (**Morse & Brawner, 1986**).

La problématique de cette étude est : Quelles sont les espèces de blatte ^plus répandus dans la région de Tipaza ?

L'objectif de cette étude est l'identification des espèces de blattes urbains trouvée dans la région de Tipaza ainsi voir l'effet de huile essentielle de la sauge sur le taux de mortalité des larves de blatte *Periplaneta americana*.

Ce présent travail comporte 3 parties essentielles : la première partie de ce travail, purement théorique rappelant toutes les données bibliographie concernant la blatte, la deuxième partie regroupe le matériel et la méthode utilisée pour la réalisation de cette étude et la troisième partie porte les résultats obtenus et la discussion.

En fin ce travail est terminé par une conclusion globale.

I. Généralités sur les blattes :

I. 1. Origine et histoire :

La faune et la flore des forêts sont très riches en espèces (**Dajoz, 1980**), dont les blattes très vieilles insectes. Ces espèces sont âgées de 400 millions d'année, les formes sont assez comparables aux espèces actuelles (**Koehler et Patterson, 1987**).

Les blattes sont apparues sur terre dès le carbonifère, période à laquelle elles pullulaient dans les forêts (**Habbachi, 2013**), certaines espèces auraient mesurée jusqu'à 60 millimètre fossiles à l'appui (**Roth et Willis, 1960**).

Plus de 4000 espèces sont recensées actuellement, une vingtaine seulement est inféodée à l'homme (**Rivault et al. 1995**).

I.2. Comportement des blattes :

Il existe chez les blattes toute la gamme des comportements classiques rencontrés chez les insectes (prise de nourriture, dispersion, fuite et reproduction) mais ces derniers coexistent parfois avec des comportements dits présociaux (**Brossut, 1996**).

Comme les insectes à métamorphose incomplète, les blattes présentent trois stades de développement : l'œuf, la larve et l'adulte. La durée de développement est très variable selon les espèces elle varie également au sein d'une même espèce en fonction des conditions de vie et de la nourriture (**Gordon, 1996**).

La communication entre ces individus est basée, pour une bonne part, sur l'utilisation de substances chimiques qui agissent à distance et/ou au contact appelées phéromones (**Brossut, 1996**).

Le régime omnivore des blattes leur permet de s'accommoder à tous types d'aliments (**Gordon, 1996**). Toutefois elles semblent préférer les hydrates de carbone (amidon et sucre) aux protéines et au gras (**Habbachi, 2013**).

Ils sont aussi particulièrement attirés par les substances en fermentation et la nourriture destinée à la consommation humaine (**Gordon, 1996**).

Les blattes ont développé une véritable communication chimique, le comportement sexuel de celles-ci en est le reflet. Les différentes phases comportementales conduisant à l'accouplement débutent toujours par un comportement d'appel de l'un des deux sexes (**Abed, 1993**).

Chez certaines espèces de blattes est le mâle qui attire la femelle. C'est le cas par exemple de *Leucophaea maderae* et de *Nauphoeta cinerea* (**Sirugue, 1992**), *B. orientalis* (**Barth, 1970**) *Eurycotis floridana* (**Farine et al. 1993**) et *Diploptera punctata* (**Gropeaux, 1994**) mais il

existe d'autres espèces, comme *B. germanica* où est la femelle qui attire le mâle (**Tokro et al. 1993**).

Les blattes recherchent en général les endroits humides ou tout au moins abrités de la sécheresse, cependant certaines espèces se trouvent dans les bois secs, sous les feuilles à terre. Les œufs sont réunis dans une sorte de capsule de consistance cornée appelée oothèque, cette capsule est divisée par une cloison longitudinale de chaque cote de laquelle se trouvent des petites loges verticales contenant chacune un œuf (**Chopard, 1951**).

I .3. Description :

La forme générale des Blattes est aplatie avec les élytres croisés à plat sur le dos (**chopard ,1951**). Ils présentent une tête cachée sous le prothorax des antennes longues et filiformes (**Fig., 1**) et une coloration jaunâtre, brune, grisâtre ou noirâtre (**Rageau et Cohic, 1956**).

Ce sont des espèces ovipares. Leur taille varie de quelques millimètres à quelques centimètres ; leur forme peut être soit aplatie, soit complètement cylindrique, elles sont reconnaissables grâce à leur tête repliée sous le thorax (**Guthrie et Tindall, 1968**).

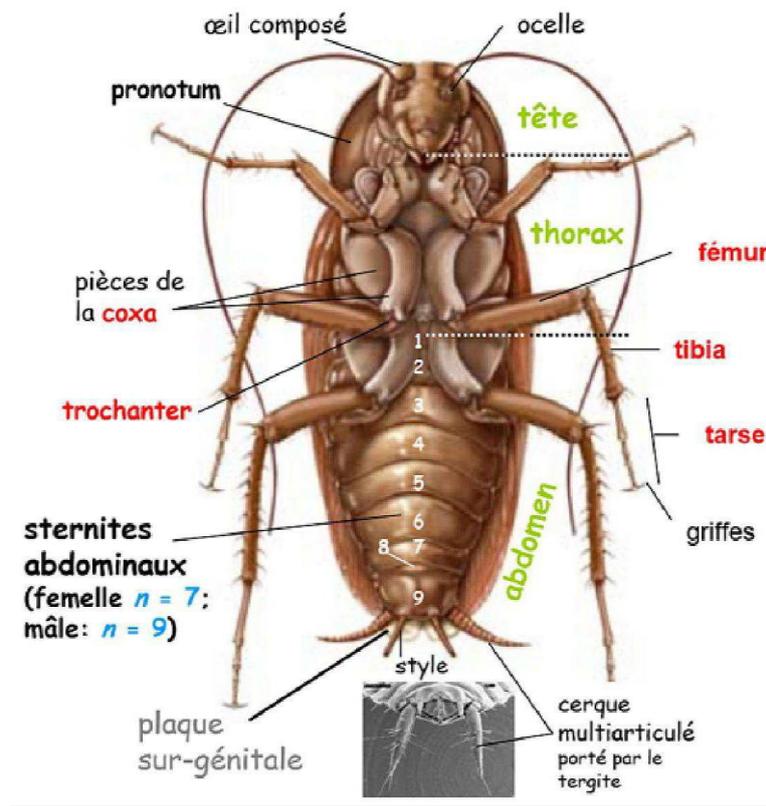


Figure 1 : vue ventrale d'une blatte

(Source : Université de Montpellier, <http://mon.univ-montp2.fr/index.php>)

I .4. Ennemis et parasites :

Les blattes sont capturées par un certain nombre de Sphécidés par une famille spéciale d'Hyménoptères, les Evaniidae, et par certains Coléoptères du genre *Rhipidius* qui les paralysent et en alimentent leurs larves, Leur tube digestif est souvent bourré de parasites, en particulier d'amibes, de grégarines et de nématode Oxyuridés (Chopard ,1951).

II. Impacts sur la santé humaine :

II. 1. Nuisances :

Les cafards sont considérés comme des nuisibles car ils vont pouvoir envahir tout endroit où sont stockés des aliments qu'ils vont contaminer avec leurs fèces, et une sécrétion noirâtre qu'ils régurgitent en mangeant. Leurs sécrétions salivaires ainsi que corporelles vont être à l'origine d'une odeur nauséabonde et persistante. Ces sécrétions vont pouvoir altérer le goût des aliments cuits avec les ustensiles contaminés. Ils peuvent également occasionner des dégâts au niveau des tissus et des produits à base de papier. (Mourier ,2014).

II. 2. Transmission de maladies :

De nombreuses espèces de blattes sont responsables de certaines maladies transmissibles en étant vecteurs d'agents pathogènes (virus, bactéries et champignons) (**Espinosa et al. 2002**).

Les cafards se déplacent librement, ils se nourrissent de déjections humaines et animales, ou peuvent rentrer en contact avec eux lors de leurs nombreux déplacements dans les égouts, les latrines, les canalisations. Les cafards venus de l'extérieur vont potentiellement pouvoir contaminer les aliments avec des bactéries responsables d'intoxications alimentaires (*Salmonella* spp. qui peuvent être retrouvées pendant 35 jours dans les fèces de blattes (**Erku et al, 2006**).

Les blattes, et en particulier les blattes américaines (*Periplaneta americana*) sont connues pour être porteuses de salmonelles depuis le milieu du vingtième siècle (**Roth et Willis, 1960**).

En 1948, une épidémie de salmonelloses due au sérotype Typhimurium a été entretenue par la présence de blattes germaniques (*Blattella germanica*) dans une clinique pédiatrique de Bruxelles (**Graffar et Mertens, 1950**).

Ces insectes transmettent également des maladies infectieuses comme l'hépatite, le choléra et la tuberculose (**Gordon ,1996**).

II .3. Allergies :

Les fèces, la salive, les sécrétions corporelles, les mues et les corps morts des blattes, constituent des sources d'allergènes puissants. Ils peuvent entraîner des réactions cutanées, dermatites atopique, démangeaisons, gonflements des paupières, rhinites, mais surtout de l'asthme. Dès les années 1940, des phénomènes de rash cutanés et d'asthme sont apparus (**Mourier ,2014**).

La prévalence de la sensibilisation aux blattes est mal connue, elle varie de 14 à 25% selon les auteurs et selon les quartiers où les études sont menées. Une étude menée par l'US Département of Health and Human Services a démontré que les allergènes de blattes sont en première ligne en ce qui concerne les pneumallergènes d'intérieur impliqués dans la maladie asthmatiforme chez l'enfant (**Peterson ,2005**). Même un faible nombre de blattes peut produire des quantités d'allergène très importantes, les blattes germanique femelles adultes peuvent produire 25000 à 50000 unités (**Gores et Schal, 2004**).

III. Les Blattes en Algérie :

En Algérie, la faune des Blattidés n'est pas suffisamment connue, tant sur le plan de la biodiversité que sur le plan de la biologie spécifique. La littérature à ce sujet reste ancienne, extrêmement limitée et nécessite une actualisation des données (**Finot, 1895**)

En 1994, un inventaire réalisé par Messikh dans la région d'Annaba montre que *P. americana*, *B. germanica* et *B. Orientalis* colonisent les immeubles, les magasins, les boulangeries. En 2004, un autre inventaire a été dressé dans la région de Guelma; ce dernier a permis le recensement de quatre espèces de blattes domestiques *P. americana*, *B. germanica* et *B. Orientalis* et *s. Longipalpa* (**Cherairia, 2004**).

Plus récemment, un autre inventaire réalisé dans la région d'Annaba montre que *P. americana*, *B. germanica* et *B. Orientalis* sont présentes dans les différentes habitations de la région (**Habes, 2006**).

Au cours de ce travail, les quatre espèces mises en évidence par Cherairia (2004) étaient omniprésentes dans tout l'Est algérien. De Messikh (1994) et Habes (2006) dans la région d'Annaba et de Cherairia, (2004) dans la région de Guelma et la région de d'Alger Ladjel (2014) montrent la présence de *B. germanica* dans tous les sites urbains prospectés (hôpitaux, boulangerie et logements habités) alors que la présence de *P. americana*, *B. orientalis* et *S. Longipalpa* reste épisodique dans certaines régions.

III. 1. Les espèces de blattes urbaines trouvées en Algérie :

III. 1.1. *Blattella germanica* :

Parmi le genre *Blattella*, *B. germanica* est la plus répandue ; originaire du Nord-est de l'Afrique, elle a rapidement gagné l'Europe puis toutes les parties du monde grâce aux échanges commerciaux (**Miller et Koehle, 2003**). Elle se rencontre dans les habitations, les hôpitaux mais aussi dans les commerces liés à la nourriture (**Ebeling, 1978. Ross et al, 1984. Hamman et Gold, 1994. Rivault et al., 1995. Rust et al., 1995. Lyon, 1997. Hash et Zumofen, 1999**).

C'est une espèce cosmopolite domestique et nocturne, Cette blatte mesure de 10- 15 mm de long ce qui en fait l'une des petites blattes domestiques (**Roth et Willis 1957**).

Leur corps est ovale, aplati dorsaux-vent râlement (**Fig.2**), et porte de longues et fines antennes avec des pièces buccales de type broyeur (**Gordon 1996**). Testacé roussâtre avec deux bandes brunes longitudinales sur le pronotum , patte testacé , élytres lancéolé, jaunâtres,

unicolores, fémurs antérieurs armés au bord interne de 3 longues épines basales puis d'une série d'une dizaine de petites épines, terminée par une plus longue. Plaque surrénale du mâle longue, su pentagonale ; celle de la femelle triangulaire (**Chopard ,1951**).

Cette espèce possède des ailes bien développées chez les deux sexes (**Van herrewege, 1967**).

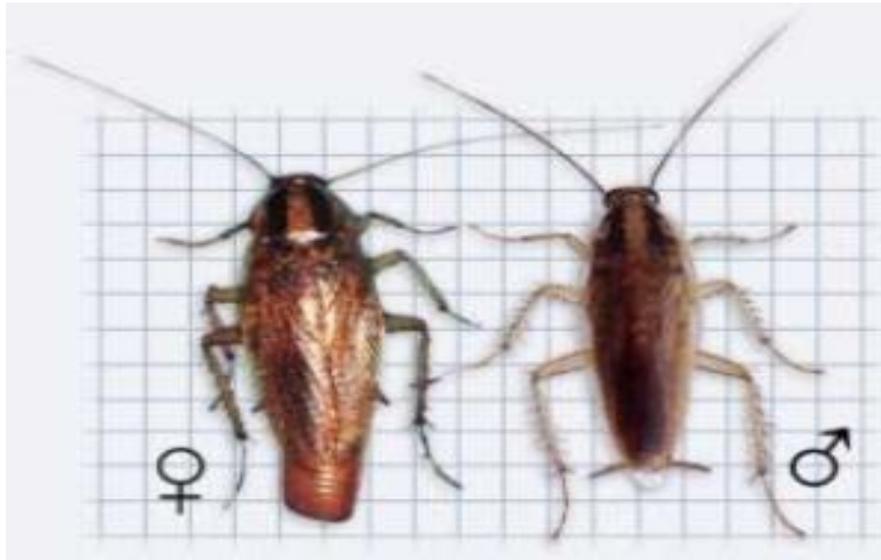


Figure 2: *Blattella germanica* male et femelle

(Source : <http://www.sud-ouest-frelons.fr>)

III. 1.2. *Blatta orientalis* :

Selon **Rhen (1945)**, a émis l'hypothèse que cette espèce était originaire du Nord de l'Afrique et qu'elle fut introduite en Europe grâce aux échanges commerciaux. On la trouve également au Chili, en Malaisie, en Russie, et aux Etats-Unis (**Hebard, 1929**).

B. orientalis est aussi présente en Algérie ; elle a été rencontrée à Tlemcen, Oran, Ain Safra, Biskra, Ghardaïa, Ouargla, Touggourt et à Annaba (**Krauss, 1902 .Messikh, 1994. Habes, 2006**).

Cette espèce est très commune surtout dans les hôtels, les boulangeries, les magasins de denrées alimentaires et les caves (**Habbachi, 2013**).

Dans ce genre, les élytres et ailes du mâle sont bien développés n'atteignant pas l'extrémité de l'abdomen ; chez la femelle, les élytres sont latéraux lobi formes, les ailes nulles (**Chopard ,1951**).La taille moyenne de cette espèce est de 20 à 27 mm de long elle est de couleur brun rougeâtre a noire (**Cornwell 1968**).

Les males sont brun foncé avec les pattes rousses ; pronotum unicolore, élytres bruns avec les

nervures ferrugineuses, tronqués à l'apex; plaque surrénale transverse, à bord postérieur sinué (**Fig.3**).

Les femelles ont des élytres lobi formes, colorés ; plaque surrénale prolongé en triangle et échancrée a l'apex. Pas d'arolia entre les griffes (**Fig., 3**), (**Chopard ,1951**).

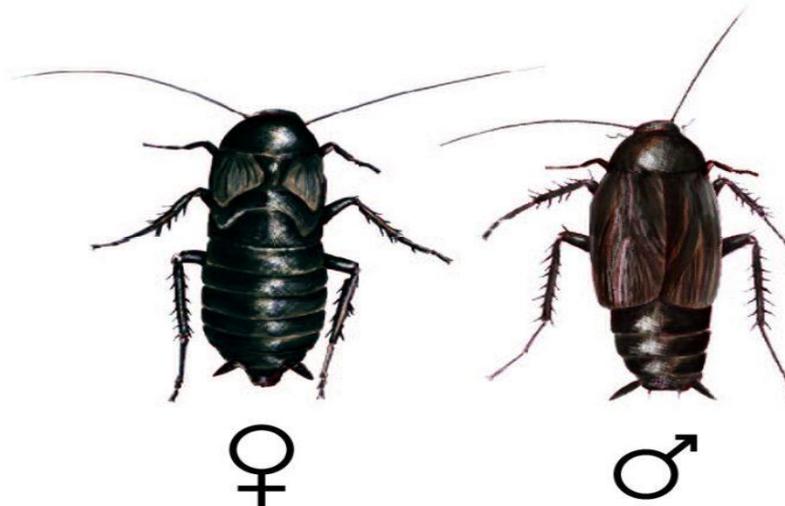


Figure 3: les blattes orientales male et femelle

Source: <http://www.rathiboust-hygiene.com>

III.1.3. *Periplaneta Americana* :

Cette espèce a été décrite pour la première fois par Linné en 1758 qui lui a donné le nom de *Blatta americana*. Malgré son nom, cette espèce est originaire d'Afrique (**Cornwell, 1968**). Cette espèce, connue sous le nom de cancrelat (**Chopard 1943**).

P. americana est une espèce cosmopolite qui se retrouve dans les ports, les hôtels, les magasins de denrées alimentaires, les entrepôts et dans les égouts (**Chopard, 1943 .Cornwell, 1968. Grandcolas, 1998. Hamman et Gold, 1994**).

Elle a une couleur brun ferrugineux uniforme, la tache claire du pronotum peu marquée. Ses élytres et ses ailes brun roux, un peu plus longs chez le mâle que chez la femelle, la plaque surrénale est de forme presque semblable dans les deux sexes (**chopard 1943**). La femelle possède un abdomen plus robuste constituant un critère de différenciation entre les deux sexes (**Fig. 4**), (**Cochran 1999**).

La blatte américaine adulte est la plus grande espèce trouvée dans le milieu urbain (Fig.4). (Bonney et al 2008).



Figure 4: blattes américaine *Periplaneta Americana*

(Source: <http://www.rathiboust-hygiene.com>)

III. 1.4. *Supella longipalpa* :

C'est également d'origine africaine; elle a été introduite en Inde, à Cuba, au Mexique, au Brésil, à Hawaï et aux Etats-Unis (Cornwell, 1968. Atkinson et al. 1991). En Algérie, elle a été observée par (Chopard, 1929, 1940).

Elle est de couleur jaune brunâtre claire ou légèrement foncée, possède de très longue antennes (Fig. 5). (Grandcolas 1998).

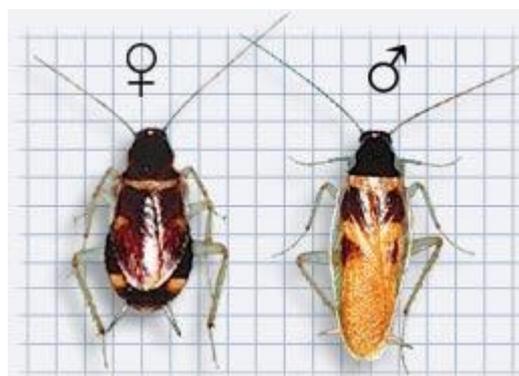


Figure 5: *Supella longipalpa* mâle et femelle adulte

(Source : ©Animal Photo Album) vous devez reporter la figure au texte

III. 2. Les blattes urbaines :

Les blattes urbaines se rencontrent généralement dans les locaux commerciaux affectés à la production ou à la manutention de denrées alimentaires, mais également dans les bâtiments publics et les habitations (maisons, blocs d'appartements). Grégaires et nocturnes, les blattes se cachent pendant la journée dans les fissures des murs, autour des éviers, des tuyaux d'écoulement, des cuisinières, à l'arrière des placards et des moteurs des réfrigérateurs. Elles affectionnent particulièrement les bâtiments disposant de conduits de service et de tuyauteries complexes. Les infestations peuvent être introduites par l'intermédiaire d'oothèques ou d'adultes présents dans le linge, sur des aliments crus, dans des cageots, des emballages, ou survenir lorsque les insectes pénètrent dans les bâtiments par les canalisations ou les vide-ordures. **(Habbachi, 2013).**

L'humidité et l'indice d'hygiène influent sur la répartition des blattes dans Les hôpitaux, les boulangeries, les cafés, les logements habités et les logements vides **(Cherairia, 2004).**

La plupart des blattes domestique sont d'origine Africaine ou Indo-Malais **(Rehn, 1945).**

IV. La lutte contre les blattes :

Il est difficile d'éliminer définitivement les populations des blattes mais il est possible de contrôler leur développement et de limiter leur prolifération **(Grandcolas ,1996).**

Afin de contrôler les insectes nuisibles comme les blattes, l'homme déploie des efforts considérables, et recherche de nouvelles méthodes de lutte physique, biologique ou chimique afin de limiter leur prolifération **(Appel, 1990. Kim et al. 1995. Lyon, 1997).**

IV. 1. La lutte physique :

Le piège a glue est un moyen de lutte physique ; qui a également l'avantage de mettre en évidence la présence de blattes **(Kim et al, 1995).**

Il faut aussi prévenir l'accès à l'intérieur du bâtiment, les fissures, les canalisations, les dessous de porte, toute imperfection dans la structure sont autant de portes d'entrée potentielles. **(Mourier, 2014).**

IV.2. La lutte chimique :

La lutte chimique consiste à l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse pour la protection des denrées stockées. Ces produits qui sont toxiques pour la santé des êtres vivants

et pour l'environnement s'avèrent très efficaces car ils produisent des résultats intéressants (**Seck., 1994**).

La lutte contre les blattes a surtout été réalisée grâce à une méthode chimique utilisant différents insecticides toxique pour l'homme possédant chacun des caractéristiques physiques et chimiques propres (**Stronge et al, 2000**).

Les insecticides sont toutes les substances qui tuent les insectes, empêchent l'éclosion des œufs, altèrent le développement normal des larves ou la maturation sexuelle (**Faurie et al. 2003**). C'est le plus important groupe de pesticides qui englobe plusieurs familles : les insecticides organochlorés, les insecticides carbamates, les insecticides organophosphorés, les insecticides végétaux et autres produits (**Belmonte, 2005**).

Enfin, dans certains cas, l'emploi massif de certains insecticides entraînera une modification durable du comportement qui persistera après l'arrêt des traitements et se manifesterà dans les zones non traitées (**Hamon, 1963**).

IV. 3. Lutte biologique :

La définition adoptée par l'organisation internationale de la lutte biologique (OILB) est : « utilisation par l'homme d'ennemis naturels tels que des prédateurs, des parasitoïdes ou des agents pathogènes pour contrôler les populations d'espèces nuisibles et les maintenir en dessous d'un seuil de nuisibilité ». Il est cependant de plus en plus difficile d'éliminer les blattes au moyen d'insecticides car ces dernières sont devenues très résistantes à la plupart des insecticides courants comme les organochlorés, qui tendent à être abandonnés (**Strong et al, 2000**).

De plus, la lutte chimique n'apporte qu'un répit temporaire aux pullulations de blattes et doit, dans toute la mesure possible, s'accompagner de l'assainissement de l'environnement ou vit l'insecte à éradiquer (**Schall, 1988**).

En outre, de nombreux insecticides additionnés aux appâts exercent sur les blattes un effet répulsif et assurent ainsi, indirectement, leur protection (**Wooster et Ross, 1989**). Les produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une lutte efficace. La lutte contre les insectes nuisibles, dont les blattes, comprend plusieurs méthodes comme celles faisant appel à des analogues synthétiques d'hormones d'insectes (hormone juvénile, Ecdysone) qui perturbent l'éclosion des œufs, la reproduction et les différents comportements des blattes, les méthodes génétiques et les méthodes, dites écologiques, qui consistent à rendre le milieu défavorable au développement de l'insecte. Cependant, la lutte biologique reste la plus sûre et la plus sélective (**Habbachi, 2013**).

Parmi les insecticides naturels les plus couramment utilisés, le spinosad, l'azadiractine, le *Bacillus thuringiensis israeliensis* (Bti) et le *Bacillus sphaerius* (Bsp), présentent chacun des mécanismes d'actions singuliers (IRAC, 2008).

IV.4. La lutte a base des huiles essentielles :

Les huiles essentielles (essences : huiles volatiles) sont des produits de composition généralement assez complexe renfermant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation (Brunton, 1993).

Et sont par définition des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages (Seke et Kaufman, 1999).

Selon Smallfield (2001), les huiles essentielles sont des mélanges de composés aromatiques des plantes, qui sont extraites par distillation par la vapeur ou des solvants.

Les plantes aromatiques sont parmi les insecticides les plus efficaces d'origine botanique et les huiles essentielles constituent souvent la fraction bioactive des extraits de plantes (Shaaya et al. 1997).

Que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement, les huiles essentielles détiennent actuellement une place importante dans les systèmes de lutte, leur rôle dans la recherche phytopharmaceutique dans certains pays du monde n'est plus à démontrer (Lahlou, 2004).

L'effet insecticide des huiles essentielles par contact, ingestion et par fumigation a été bien démontré contre les déprédateurs des denrées entreposées, de nombreux travaux ont porté sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui permettent de renforcer et de rentabiliser leur activité insecticide (Isman, 1994).

V. La sauge :

Le genre *Salvia* (la sauge) d'origine méditerranéenne de la famille des labiées. Il existe environ 900 espèces identifiées autour du monde (Kabouche, 2005) et 23 espèces en Algérie (Quezel et Santa, 1963).

Position systématique (Quezel et Santa, 1963).

Règne : Planta

Embranchement : Spermaphyte

Sous - Embranchement : Angiospermes
Classe : Dicotylédone
Ordre : Lamiales
Famille : Lamiaceae
Genre: Salvia
Espèce : *Salvia officinalis* L.

V.1. Description de la plante

Ce sont des arbustes ou des plantes herbacées elle peut être annuelle, bisannuelle ou vivace selon l'espèce. Le calice est bilabié, variable, à lèvre supérieure tridentée, l'inférieure bidentée. La corolle est bilabiée. Elle comporte 2 étamines, à filet court surmonté d'un long connectif à 2 branches inégales (**Fig, 6**), l'une portant une loge de l'anthere et l'autre, le plus court, une écaille, ou bien terminé en pointe (**Kabouche, 2005**). La tige de 20 à 30 cm est très rameuse (**Marc-Antoine-Louis, 1796. Quezel et Santa, 1963**).



Figure 6: *Salvia officinalis*

(Source: www.aujardin.info/fiches/bienfaits-sauge-officinale.php).

V.2. Habitat :

On trouve la sauge dans les coteaux secs et dans les jardins (**Thurzova et al ,1985**). Cette plante commune dans toute l'Algérie, sur les terrains secs, ne se rencontre cependant que rarement à l'état spontané. Plante très cultivée, il en existe plusieurs variétés (**Delille ,2013**), elle pousse mieux en plein soleil et dans un sol bien drainé (**Mcintyre, 2011**)

V.3. La composition chimique de la plante :

La sauge renferme des huiles essentielles (thyone, salviole, pinène, bornéol, mycène cimène, caryophyllène, humulène, camphre), tanins, principe amers, flavonoïde, acide phénolique, saponine, substance œstrogène (**Baba Aissa, 2011**). Elle contient de la résine des gommés du mucilage des acides phosphorique oxalique des nitrates pentosane des traces d'asparagine (**Beloued, 2005**).

Salvia officinalis : (HE) est constituée α -thujone (7.8-20.1%), Camphre (8.4-20.8%), bornéol (2.5-16.9%), γ -muurolène (2.9-13.8%), sclaréol, alcool diterpénique bicyclique et parfum balsamique (5.9-23.1%) (**Kamatou et al., 2008**).

V.4. Toxicité de la plante :

La plante peut être toxique sous toutes ses formes fraîche et sèche, jeune ou en fleur (**Ozenda, 1977**).

L'huile essentielle de *Salvia officinalis* contient sclaréol (qui provoque une toxicité aiguë semble être faible étant donné que les DL50s est orale et cutanée), et jusqu'à 50% de thuyone (L'excès est toxique pour les tissus nerveux) (**Iserin, 2001**).

I. La région d'étude :

Cette étude est réalisée dans la wilaya de Tipaza.

L'objectif de nous travaille c'est la recherche des différents espèces de blattes dans la région de Tipaza et un essai de lutte par l'huile essentielle *salvia officinalis*

I.1. Situation géographique :

La wilaya de Tipaza se situe au nord de tell central représenté dans la figure 7

Elle est limitée géographiquement par : la mer méditerranée au Nord, la wilaya de Chlef à l'Ouest, la wilaya de Aine-Defla au Sud Ouest, la wilaya de Blida au Sud et la wilaya d'Alger à l'Est.



Figure 7: Situation géographique de la région d'étude

I.2. Climat :

La wilaya de Tipaza se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en 2 variantes :

- L'étage subhumide caractérisé par un hiver doux dans la partie Nord.
- L'étage subhumide caractérisé par un hiver chaud dans la partie Sud.

Les vents ont des fréquences différentes durant l'année ; les plus dominants sont de direction Sud et Ouest.

I.3. Pluviométrie :

Les précipitations moyennes enregistrées par la station de Meurad font ressortir une pluviométrie moyenne annuelle de 600 mm durant la période 1978 /2011.

I.4. Températures :

Elles varient entre 33°C pour les mois chauds de l'été (juillet, Aout) à 5,7°C pour les mois plus froids (Décembre à Février).

I.5. Sites de récolte des blattes :

Dans la région d'étude nous avons choisis trois établissements de santé afin de déterminer les différentes espèces des blattes urbaines qui les colonisent (**fig. 8**)

La capture des blattes a été réalisée manuellement dans les trois établissements.

➤ **L'hôpital de Hadjout :** qui un des anciens établissements de santé de la wilaya de Tipaza. il est situé sur une grande zone géographique dans la partie sud-ouest de la ville, il a été construit en 1848 ,il s'agissait d'un hôpital militaire.

Après l'indépendance, il a été transformé en un hôpital civil et un refuge pour personnes âgées. A la loi n ° 140/07 du 19 mai 2007, qui comprend la création d'institutions des hôpitaux publics et les établissements de santé publique , l'hôpital de Hadjout est devenu indépendants de tous les sous-secteurs de la santé de l'état de Tipaza.

➤ **L'établissement hospitalier spécialisée Mère et enfant de Tipaza Tidjani Haddam :**

Localisé dans la wilaya de Tipaza sur une superficie de cinq mille mètres carrés dont trois mille mètres carrés construits. Elle constitue la seule institution au niveau de la wilaya spécialisé en gynécologie et obstétrique, la pédiatrie qui reçoit la majorité de la population de Tipaza.

➤ **La polyclinique de Meurad :** qui est un petit établissement de santé possédant des petites salles de soins.



Figure 8: situation géographique des Site de récoltes des blattes.

● Les sites de récoltes.

II. Matériel :

II.1. Matériel biologique :

II.1.1. Matériel animal :

Cette étude est réalisée sur les blattes urbaines : *Periplaneta americana*.

II.1.2. Matériel végétal :

Notre choix c'est porté sur l'huile essentielle d'une plante à à parfum très répandue en Algérie la sauge officinale.

Le choix de cette huile est base sur ces propriétés insecticides, sa disponibilité ainsi que sur son cout.

II.2. Matériel non biologique :

II.2.1. Le Matériel de la capture :

- **Les pièges :**

Les pièges sont des bouteilles en plastique (**fig.9**)



Figure 9: Modèle de piège utilisé pour la capture des blattes en milieu urbain.

- **Une paire de pinces :**

Est utilisée pour les captures manuelles :

II.2.2. Le Matériel d'identification:

- Une loupe binoculaire.
- Des pinces.
- Une clé d'identification Chopard (1951).

II.2.3. Le matériel D'élevage :

L'élevage des blattes a nécessité le matériel suivant :

une boîte d'élevage contenant (**fig,I**) :un ampoule a incandescence ,carton à œuf , nourriture (pomme de terre ; biscuit ,carotte),et des tubes remplis d' eau ,(fig. 10).

Afin d'offrir toutes les conditions tous les conditions favorables pour la vie et la reproduction des blattes.



Figure 10 : La boîte d'élevage.

II.2.4. Matériel utilisé dans la préparation du bio pesticide :

Ce matériel est présenté par les appareillages, et les produits chimiques. (**Fig. II**).

- **Les appareillages :**
 - Les appareillages utilisés sont:
 - Pipette pasteur.
 - Boîte de Pétri.
 - Tubes en verre.

- **Les produits chimiques : (fig. III)**
 - Acétone.
 - Huile essentielle de sauge.

III. Méthode expérimentales :

III.1.Méthodes de piégeages :

Nous avons utilisé des bouteilles en plastique à col étroit dans lesquelles nous avons placé des attractifs alimentaires tel que des pommes des biscuits ou des morceaux de pain.

Nous avons badigeonné l'intérieure des bouteilles de vaseline afin d'empêcher les blattes.



Figure 11: Les positions stratégiques des pièges.

Les pièges ont été placés et déposés dans des endroits stratégiques à savoir les coins préférés des blattes (**fig. 11**) : sous les lits, derrière les tuyaux, dans les placards, près de fissures des murs, dans les chambres, cuisines et les salles de bains. Le contrôle de ces pièges est effectué quotidiennement.

III.1.1- Les principaux sites de piégeages dans les différents secteurs

hospitaliers :

a- L'établissement hospitalier spécialisé de Tipaza « l'hôpital Tidjani Haddam » les pièges sont disposés dans les services suivants :

- Pédiatrie.
- chirurgie pédiatrique.
- Maternité.
- Gynécologie.
- Les laboratoires d'analyses

b- L'hôpital de Hadjout : les pièges sont disposés dans les services :

- Médecine interne (femme et homme),
- Chirurgie (femme et homme),
- Pédiatrie,
- Cuisine.

III.2. Capture manuelle

La capture est réalisée à l'aide des pinces à fin de maintenir les blattes en bon état (Fig. IV).

La durée de recherche des blattes dans les services prospectés est entre 20 à 30 minutes, les blattes récoltées sont mis dans des bouteilles en verre et la conservation se fait à sec (fig.12).

Les prélèvements que nous avons effectués se sont étalés de moi avril 2017 à juillet 2017.



Figure 12: les blattes conservées dans des bouteilles en verre.

III.3. Méthode d'identification des espèces de blattes urbaines :

Les blattes capturés (fig. V) sont emmenés au laboratoire afin d'être déterminés, l'identification des différentes espèces de blattes urbaines récoltées dans les services des hôpitaux ont été réalisées.

L'identification des mâles et des femelles se fait sous loupe binoculaire et est basée sur la forme de la plaque sous-génitale, la forme des ailes et à celle des extrémités abdominales ventrales.

III. 4. Protocol d'élevage de blattes capturées :

Les blattes que nous avons utilisées pour la lutte proviennent d'un élevage. L'élevage des blattes a été conduit dans des boîtes en plastiques transparentes présentant des orifices grillagées (**Fig.14**). Des cartons à œufs (fig. IV) font office d'abris. Les blattes sont nourries de biscuits, pomme de terre et abreuvés grâce à des tubes remplis d'eau et bouchés par du coton ; ces tubes assurent également l'humification du milieu. L'élevage est maintenu à une température de 27 °C assuré par une lampe avec une photopériode de 12heures. (**Fig.13**).



Figure 13: L'élevage de masse des blattes américaine.

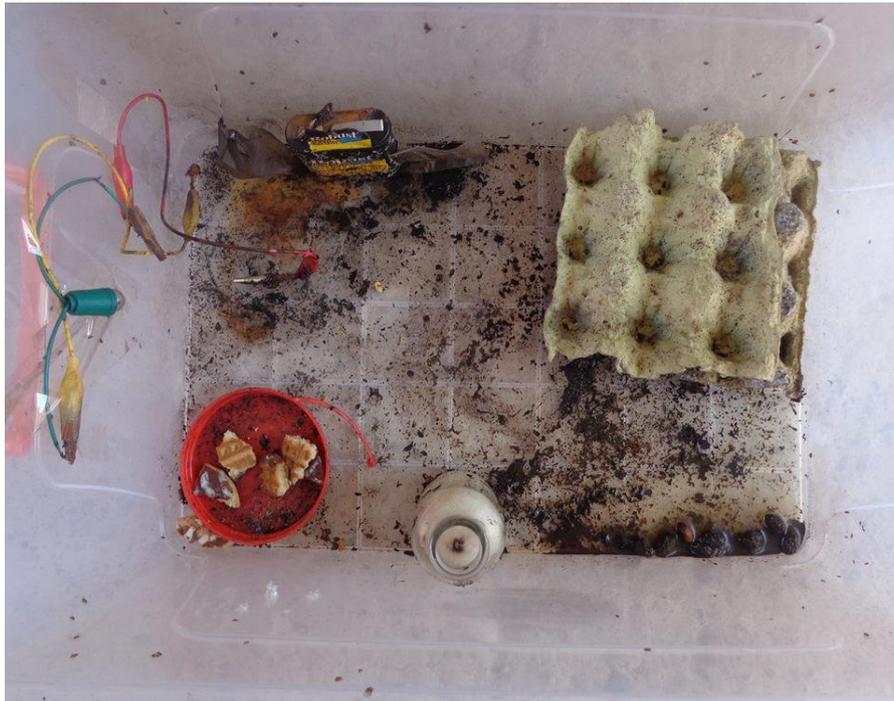


Figure 14 : L'aménagement intérieur de la boîte d'élevage.

III.5. Méthode de traitement et de lutte contre les blattes :

III.5.1. Evaluations des doses de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* :

Afin de déterminer les doses de traitement ,03 concentrations ont été prélevée d'huile essentielle de *Salvia officinalis* est qui sont (1 ; 1.5 ; 2ml) (**fig. VII**).

Pour chaque volume prélevé d'huile nous l'avons dilué avec 'avons dilué avec 05ml d'acétone, les témoins ont été traités à l'acétone.

Les trois concentrations d'huiles utilisées sont déterminée a partir de la formule suivante :

$$C1V1 = C2V2$$

Tableau 1: Les doses d'huile essentielle de *Salvia officinalis* utilisé dans l'essai de traitement contre les blattes américaines.

Les doses (g/ml)	Huile (ml)	Acétone (ml)
0.2	1	5
0.3	1.5	5
0.4	2	5

III.5.2. Le Protocole expérimentale :

Les trois doses ont été répandues uniformément sur un disque de papier filtre avec un diamètre de 9 cm (**fig. VIII**) à l'aide d'un micro-pulvérisateur. Après évaporation complète du solvant de dilution, chaque disque traité ou témoin (solvant seul = acétone 05 ml) a été minutieusement placé dans une boîte de Pétri en verre.

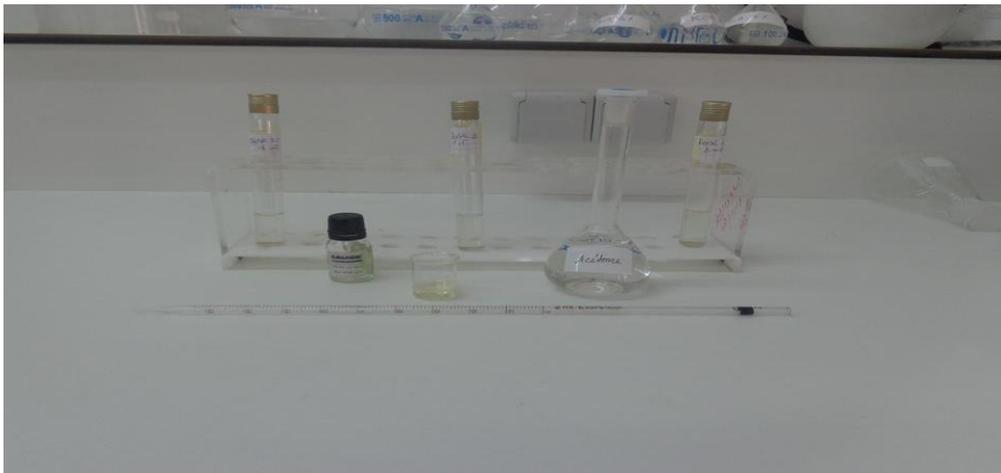


Figure 15: La préparation des doses.

III.7. Calcul de la mortalité corrigée et la DL50 :

Le pourcentage de mortalité corrigée est donné par la formule suivante :

$$MC = (M1 - M0 / 100 - M0) \times 100$$

- **M0** : pourcentage de mortalité observé chez les témoins.
- **M1**: pourcentage de mortalité observé chez les traités.
- **MC**: Pourcentage de mortalité corrigé.

Pour établir le pourcentage de mortalité observé chez les témoins et les traités nous avons utilisé la formule suivante :

Mortalité observée = (nombre d'individus morts/ nombre total des individus) × 100

❖ **Calcul de la dose létale 50 (DL50) :**

la dose létale 50 c'est la dose provoquant 50% de mortalité dans la population d'organismes étudiée pendant un temps données , c' est un indicateur quantitatif de la toxicité d'une substance, Cet indicateur mesure la dose de substance causant la mort de 50 % d'une population animale donnée dans des conditions d'expérimentation précises. C'est la masse de substance nécessaire pour tuer 50 % des animaux dans un lot.

Les DL 50 sont estimées à partir de courbes droite traçant la mortalité en fonction de la dose.

$$Y = ax + b$$

- **a** = La pente.
- **x** = La dose recherché à 50 % de mortalité.
- **b** = Valeur de l'axe des donnés.

I. Dénombrement et identification de différentes blattes capturées dans les hôpitaux prospectés :

I.1. Captures et dénombrement des blattes dans les services prospectés en fonction du mode de capture :

I.1.1.par utilisation de piège (bouteille en plastique) : Les résultats obtenus dans les pièges de bouteilles en plastiques utilisés au niveau des différents établissements prospectés de la wilaya de Tipaza sont les suivants :

a. Hôpital de Hadjout :

- **Tableau 02** : Nombre de piège déposé et le nombre d'individus capturés dans les différents services de l'hôpital Tipaza durant la période de prospection.

Date de dépôt des pièges.	Date de récupération des pièges.	Résultats
20 Avril	21 Avril	---
24 Avril	25 Avril	---
29 Avril	30 Avril	---
02 Juin	03 Juin	---
12 juin	13 Juin	---
19 Juin	20 Juin	---
27 Juin	28 Juin	---
05 Juillet	06 Juillet	---
10 Juillet	11 Juillet	---
20 Juillet	21 Juillet	---

--- : absence des blattes.

-D'après le **tableau 02** aucun individus de blatte n'a été capturé par les pièges utilisés.

b. Hôpital de Tipaza :

-Tableau 03 : Nombre des pièges et nombre d'individus récolté durant la période d'étude dans différents services de l'hôpital de Tipaza.

Date de placement des pièges.	Date de récupération des pièges.	de des	Nombre de piège disposé dans chaque service.	Résultats
22 Avril	23 Avril		08	- - -
27 Avril	28 Avril		10	- - -
05 Mai	06 Mai		10	- - -
13 Mai	14 Mai		12	- - -
20 Mai	21 Mai		14	- - -
29 Mai	30 Mai		16	- - -
02 Juin	03 Juin		16	- - -
20 Juin	21 Juin		22	- - -
29 Juin	30 Juin		25	- - -

- - - : absence des blattes

+ + + : présence des blattes.

D'après les résultats obtenus dans le **Tableau03** aucune espèce de blattes n'a été récoltée par les pièges malgré leurs abondances dans les différents services prospectés.

I.1.2. Par capture manuelle :

Les résultats obtenus par capture manuelle dans les différents hôpitaux ciblés sont :

a. Hôpital de Hadjout :

Aucun individu de blatte n'a été attrapé manuellement dans tous les services de l'hôpital de Hadjout. Cette absence de blatte est dus aux traitements chimiques effectués à base d'un mélange composé d'un gel anti-cafards (CIBLOX GEL) ; et de deux insecticides anti-cafard (AQUAPY) et (LAQUE CHOC DIGRAIN).

b. Hôpital de Tipaza :

Nous avons capturé manuellement dans les différents services de l'hôpital de Tipaza deux espèces différentes de Blattes: *Periplaneta americana* et *Blattella orientalis*.

b₁.Dénombrement des individus de *Periplaneta americana* capturés dans les différents services de l'hôpital de Tipaza :

Tableau 04 : Dénombrement des mâles, des femelles et des larves de *Periplaneta americana* collectées au niveau des services de l'hôpital de Tipaza durant notre période d'échantillonnage.

Date	Male	Femelle	Larve
23 Avril	00	00	06
28 Avril	06	02	00
06 Mai	08	00	05
14 Mai	10	02	00
21 Mai	12	03	01
30 Mai	17	03	03
03 Juin	15	05	00
15 Juin	10	03	00
21 Juin	15	08	01
30 Juin	18	06	04
09 Juillet	11	02	01
16 Juillet	10	04	04
23 Juillet	08	01	02
31 Juillet	10	02	01
Total	150	39	28

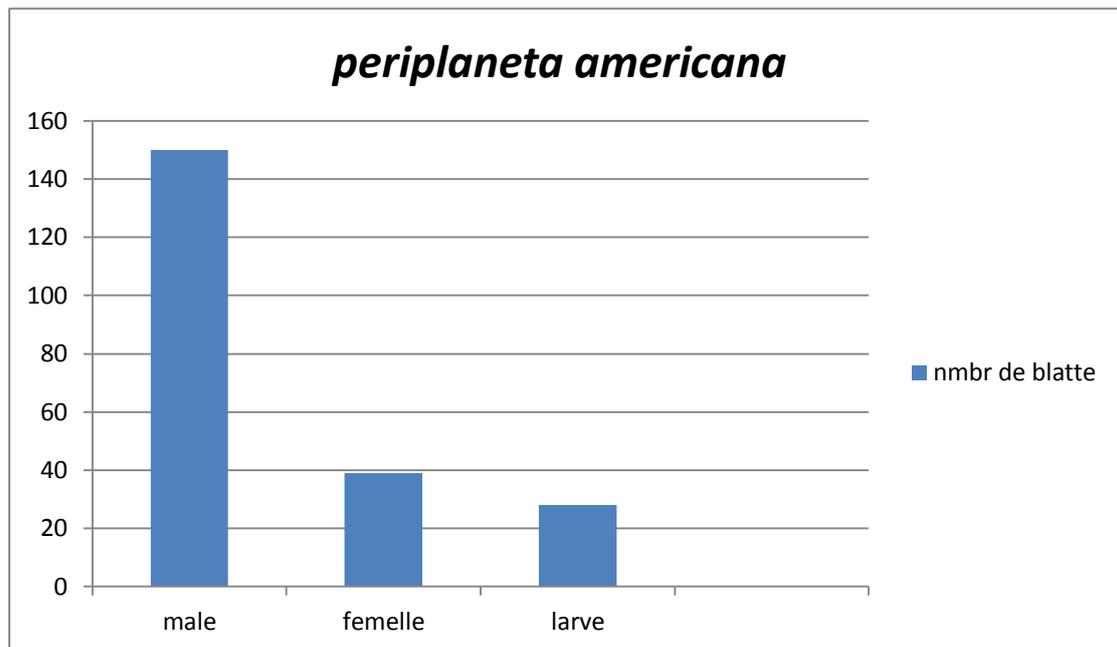


Figure 29 : Structure représentant le nombre de *Periplaneta americana* dans l'hôpital de Tipaza Tidjani Hedamme.

D'après la figure (29) nous constatons que le nombre des mâles capturés est plus important que les femelles et les larves.

b₂.Dénombrement des individus de *Blatta orientalis* capturés dans les différents services de l'hôpital de Tipaza :

Tableau 05 : Nombre de blattes de genre *Blatta orientalis* collectées au niveau des services cibles dans l'hôpital de Tipaza.

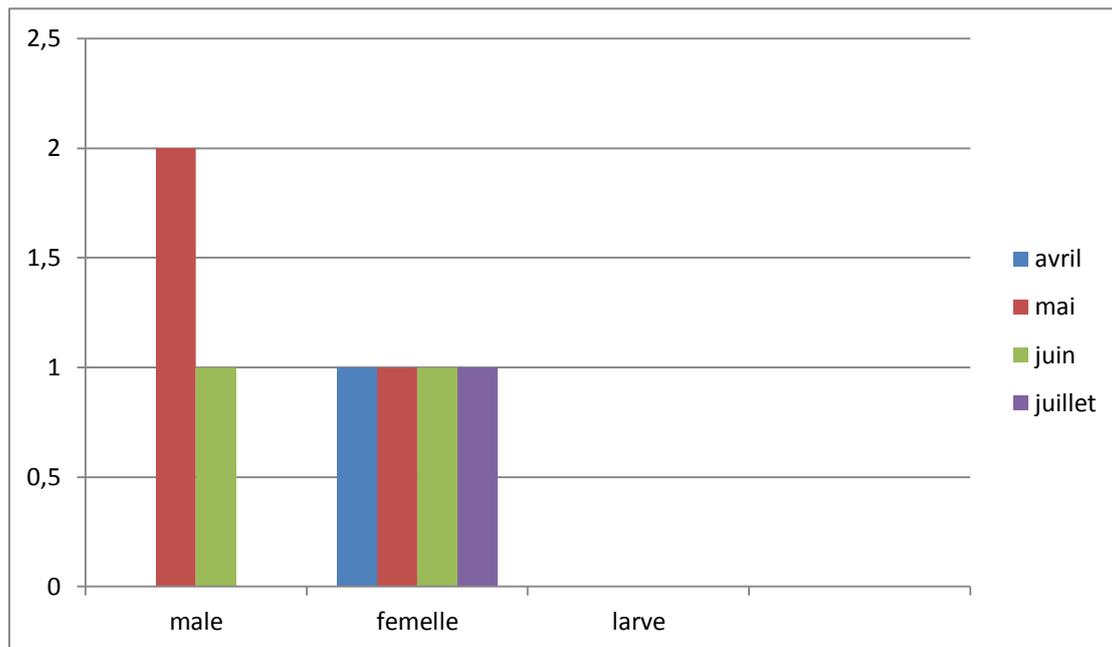


Figure 30 : structure représentant le nombre de *Blatta orientalis* dans l'hôpital de Tipaza Tidjani Hedamm.

D'après les **tableaux (04 et 05)** et la figure 30 nous remarquons que l'espèce capturée la plus dominante dans les différents services de l'hôpital de Tipaza est : *Periplaneta americana*. Cette dernière est fortement présente dans le service de maternité et aux niveaux des laboratoires qui sont localisés au niveau du rez de chaussée. Nous observons aussi que les males sont plus nombreux que les femelles ; Cependant nous avons capturés un nombre faible de *Blatta orientalis* un total de 7 blattes dans les différents services de l'hôpital.

C. polyclinique de meurad :

Tableau 06 : Dénombrement des individus de *Periplaneta americana* collectées au niveau des services de la polyclinique de meurad durant notre période d'échantillonnage.

	Male	Femelle	Larve
30 Mai	01	00	00
22 Juin	01	00	02
27 Juin	02	01	01
15 Juillet	03	01	02
Total	07	02	05

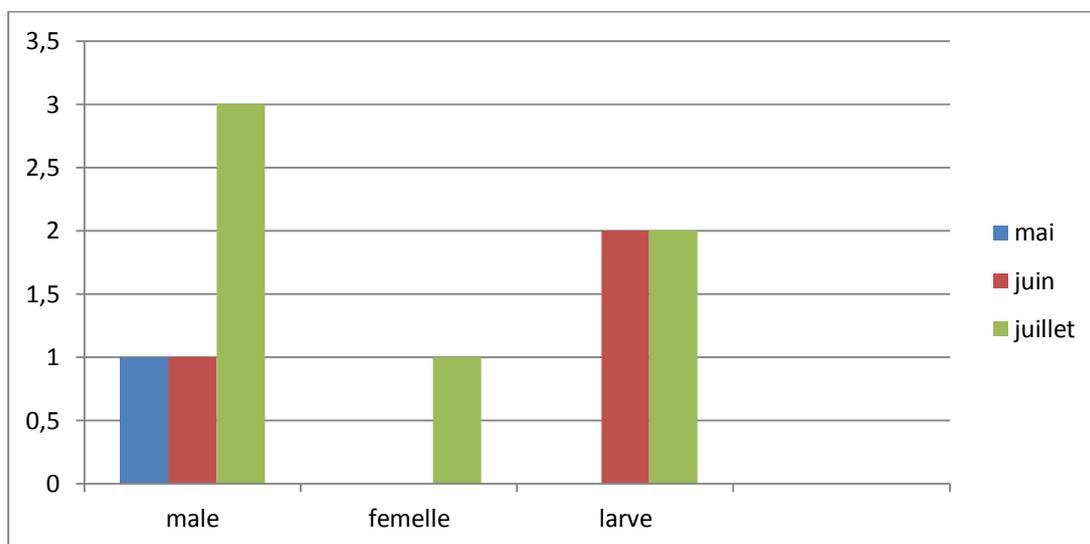


Figure 31 : Structure représentant le nombre de l'espèce de blattes *Periplaneta americana* récolté au niveau de la polyclinique de meurad.

D'après le **Tableau (06)** et la figure 31 nous remarquons au niveau de la polyclinique de meurad qu'une seule espèce est capturée représenté par : *Periplaneta americana*. Cette dernière a été ramassée dans le service lingerie et dans la chambre de garde des médecins avec un taux très faible.

I.2.Répartition des trois espèces de blattes dans les trois hôpitaux prospectés en fonction du nombre d'individus capturés :

Tableau 07 : Distribution des Blattes capturés dans les différents hôpitaux prospectés.

	Hôpital de Hadjout			Hôpital de Tipaza			Hôpital de meurad		
	Mâles	Femelles	Larves	Mâles	Femelles	Larves	Mâles	Femelles	Larves
Avril	00	00	00	14	02	06	00	01	00
Mai	00	00	00	47	08	09	02	01	00
Juin	00	00	00	58	22	05	01	01	00
Juillet	00	00	00	39	09	08	00	01	00
Total	00	00	00	158	41	28	03	04	00

-Les résultats consignés dans le **Tableau 07** résument le nombre de blattes récoltées dans notre étude, un total de 234 blattes est capturé. Le plus grand nombre est enregistré au mois juin par rapport au mois d'avril, mai et juillet. Nous notons aussi une abondance des mâles par rapport aux femelles et les larves.

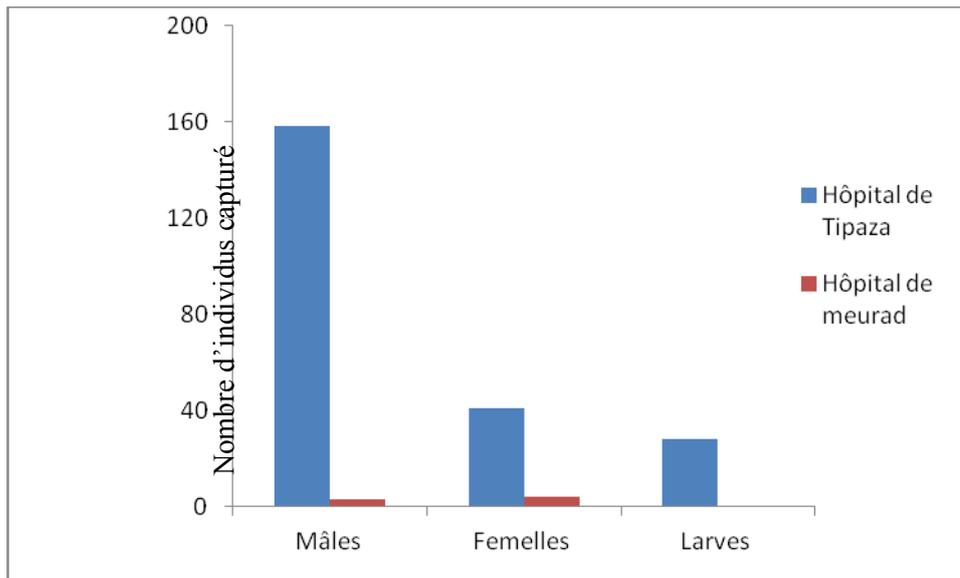


Figure 32 : Comparaison du nombre de femelle, mâle et larves capturé dans les trois hôpitaux prospectés.

II.Résultats des principaux paramètres étudiés durant d'élevage de *Periplaneta americana* :

II.1.Résultats :

-Nous avons placé huit femelles et cinq mâle de blatte de *Periplaneta americana* au mois de mai 2017, des observations sont effectuées quotidiennement, les paramètres étudiés sont représentés dans le tableau 08 :

Tableau 08 : Evolution du cycle de développement de *P. americana* dans les conditions contrôlées.

Date d'apparition de la première oothèque	Nombre d'oothèque déposé	Nombre d'Œufs pour chaque oothèque	La durée d'incubation des œufs
12 jours après la mise en élevage des individus	8 oothèque chaque mois	10 a 15oeufs /oothèque	30 jours

II.2.Calcul des indices biométriques des oothèques de *Periplaneta americana* :

-La morphologie des oothèques est variable, et est fonction de sa longueur et de sa largeur .Il est a noté que sur dix oothèques six ont donné naissance à des larves Les mensurations des oothèques sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Résultats des variations biométriques (Longueurs et largeurs) des oothèques et nombres de larves viables de *Periplaneta americana*.

Oothèques	Longueur (mm)	Largueur (mm)	Nb. Larves (L1)
01	3,5	02	06
02	04	2,5	10
03	05	03	15
04	4,5	2,5	12
05	06	2,7	15
06	04	2,8	11
moyenne	4.5	2.5	12

Nb : Nombre ; L1 : Larve stade 1.

II.3.Evaluations de l'efficacité de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* sur les larves de blatte *Periplaneta americana* :

II.3.1. Résultats :

II.3.2.Détermination de taux mortalité :

-Dans le tableau suivant nous avons représenté le nombre des larves mortes après traitement aux différentes doses d'HE de sauge :

-Tableau 10 : Evaluations du nombre des larves mortes traitées à l'huile essentielle de sauge.

Période de traitement	Nombre d'individus morts			Témoins
	Dose 1 :(2ml)	Dose2 :(1,5ml)	Dose 3 :(01ml)	

Résultat et discision

Après 24h	02/10	01/10	00/10	00/10
Après 48h	04/10	02/10	00/10	00 /10
Après 72h	07/10	04/10	02/10	00/10

-D'après le tableau 10 nous remarquons que la dose 1 présente un nombre d'individus morts le plus élevé avec un total de 07 individus au bout de 03 jours soit un taux de 70 % suivie par la dose 2 avec un total de 04 individus soit un taux de 40%. A la dose 03 on enregistre deux larves mortes au bout de 72 heures, Chez les témoins nous n'enregistrons aucune mortalité.

a. Évaluation de mortalité corrigée chez les larves de *P. americana* après 24 heures de traitement

-D'après le tableau 10 et la figure 33, le taux de mortalité observée chez les blattes après 24 de traitement chez les témoins est nul ; cependant chez les lots traités nous notons que la dose 1 présente le taux de mortalité le plus élevé avec moyenne de 15% suivie par le dose 2 avec un taux moyen de 10%. Cependant à la dose 3 aucune mortalité n'est observée.

Tableau 11 : Evaluations du taux de mortalité corrigée des larves de *Periplaneta americana* traitées à l'huile essentiel de *Salvia officinalis* après 24 heures de traitement.

	Témoin	Dose 1 : 2(ml) (%)	Dose 2 : 1,5(ml) (%)	Dose 3 : 1(ml) (%)
R	0	10	00	00
R 1	0	20	10	00
M	0	15	10	00

R : premier traitement ; R 1 : répétition du traitement ; M : moyenne.

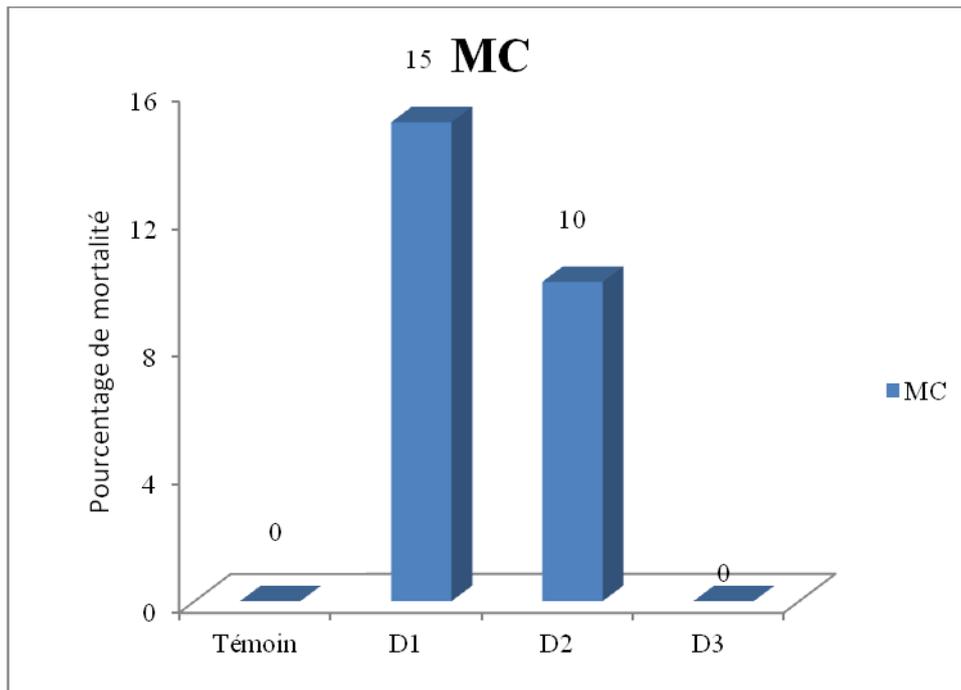


Figure 33 : Evaluation de la mortalité corrigée chez les larves de *P. americana* traitées HE de *S officinalis* après 24 heures de traitement.

b.Evaluation de mortalité corrigée chez les larves de *P. americana* apres 48 heures de traitement :

-comme pour 24 après traitement, nous avons calculé la mortalité corrigée des larves après 48 de traitement, les résultats sont mentionnés dans le tableau et la figure ci-dessous

Tableau 12 : Pourcentages de mortalité corrige des larves de *Periplaneta americana* traitées avec l’huile essentielle de la sauge officinalis après 48 heures.

Répétitions de traitement	Témoin	Dose 1 : 2ml (%)	Dose 2 : 1,5 ml (%)	Dose 3 : 1 ml (%)
R	00	25	10	00
R 1	00	15	10	00
M	00	20	10	00

R : premier traitement ; R 1 : répétition de traitement ; M : moyenne.

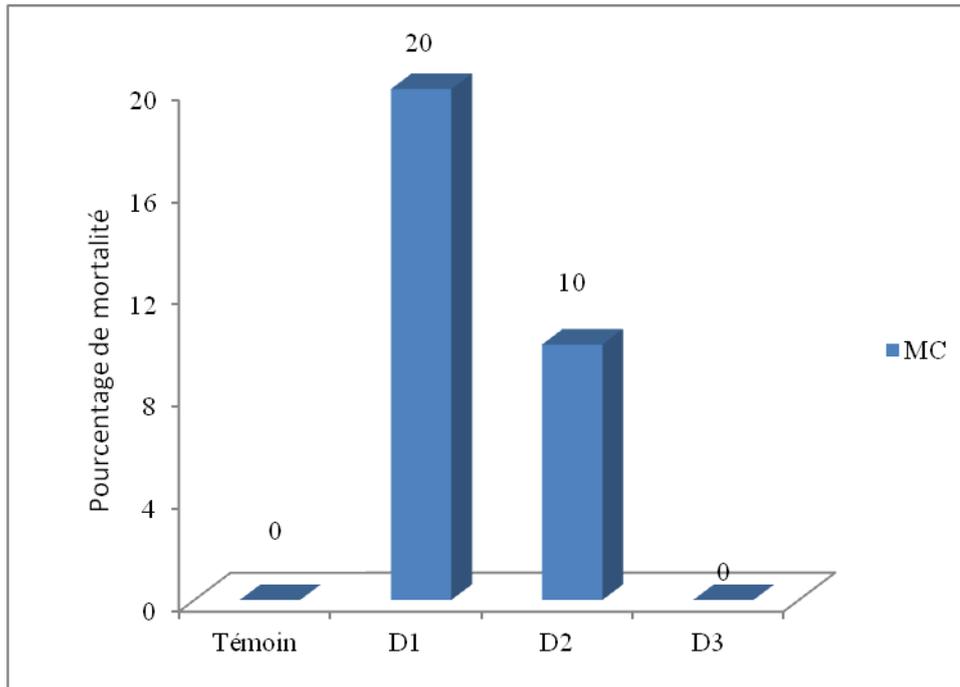


Figure 34 : Mortalité corrigée des larves *Periplaneta americana* traité à l'huile essentielle de sauge officinalis après 48 heures de traitement.

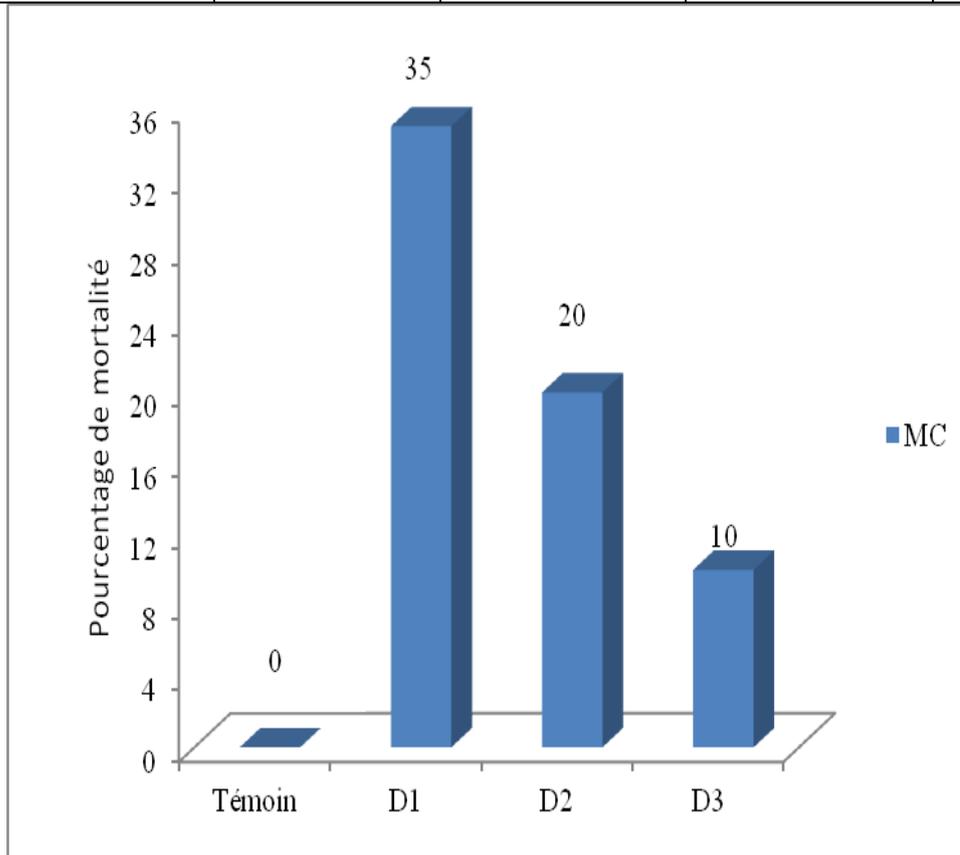
-Après 48 heures de traitement à l'huile essentielle de la sauge officinalis a différentes doses, le taux de mortalité observée est nul chez témoins et aussi chez les traitées de la plus faible dose (Fig. 34) la mortalité corrigée la plus importante est enregistré à la dose 1.

c. Taux de mortalité corrigée chez les larves de *P. americana* après 72 heures de traitement :

-Dans le tableau nous avons reporté les résultats de l'effet toxique de l'huile essentielle de la sauge officinalis sur les larves de blattes *Periplaneta americana* après 72 heures de traitement.

Tableau 13 : pourcentages de la mortalité corrigé des larves de *Periplaneta americana* traité avec l'huile essentielle de la sauge officinalis après 72 heures de traitement.

Traitement	Témoin	Dose 1 : 2 ml (%)	Dose 2 : 1,5 ml (%)	Dose 3 : 1ml (%)
R	00	55,55	30	10
R 1	00	14,45	10	10
M	00	35	20	10



R : premier traitement ; R 1 : répétition de traitement ; M : moyenne.

Figure 35 : Toxicité de l'huile essentielle de la sauge officinalis pour les larves de blattes *Periplaneta americana* après 72 heures de traitement.

-Après 72 heures de traitement à l'huile essentielle de la sauge officinalis à différentes doses ; le taux de mortalité observée est nul chez témoins (**Fig35**), et la faible dose (1 g/ml) l'effet est observé sur les traités avec un taux de mortalité de 10% à la dose 1 le plus fort taux est enregistré 35 % .L essai réalisé à montré que l'huile essentielle la sauge officinalis a un effet insecticide sur les blattes *Periplaneta americana*, la toxicité de cette huile essentielle a enregistré à la plus forte dose, le plus fort taux de mortalité .

II.4.Estimation des Dose létale (DL 50) des larves traitées à l'HE de *S. officinalis* :

a. Après 24 heures :

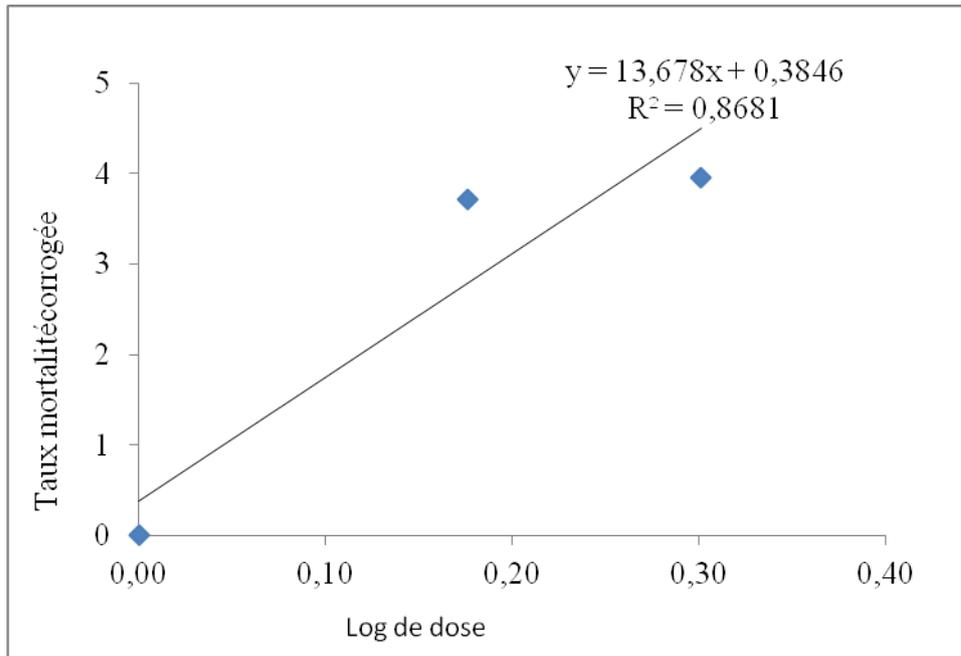


Figure 36 : droit de régression représentant le taux de mortalité des larves de *P. americana* traités à l'HE *Salvia officinalis* en fonction des logarithmes décimaux (après 24 heures)

Tableau 14 : toxicité de l'HE *Salvia officinalis* (g/l) après 24 heures de traitement sur les larves *p. americana* : détermination de la DL50.

Traitement	Droite de régression	DL 50
HE (<i>s.officinalis</i>)	$Y=13.678x+0.3846$	2.17 g /m

b. Après 48 heures :

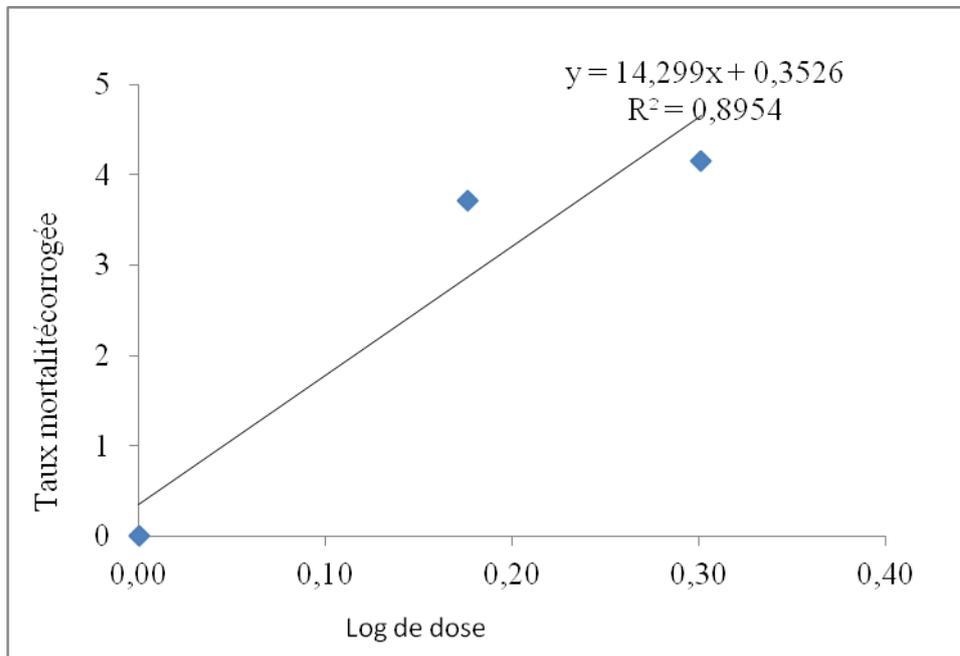


Figure 37 : droite de régression représentant le taux de mortalité des larves de *P. americana* traités à l'HE *Salvia officinalis* en fonction des logarithmes décimaux (après 48 heures).

Tableau 15: toxicité de l'HE *Salvia officinalis* (g /l) après 48 heures de traitement sur les larves *p americana* : détermination de la DL50.

Traitement	Droite de régression	DL 50
HE (<i>s.officinalis</i>)	$Y=14.299x +0.3526$	2.11 g /m

c. Après 72 heures :

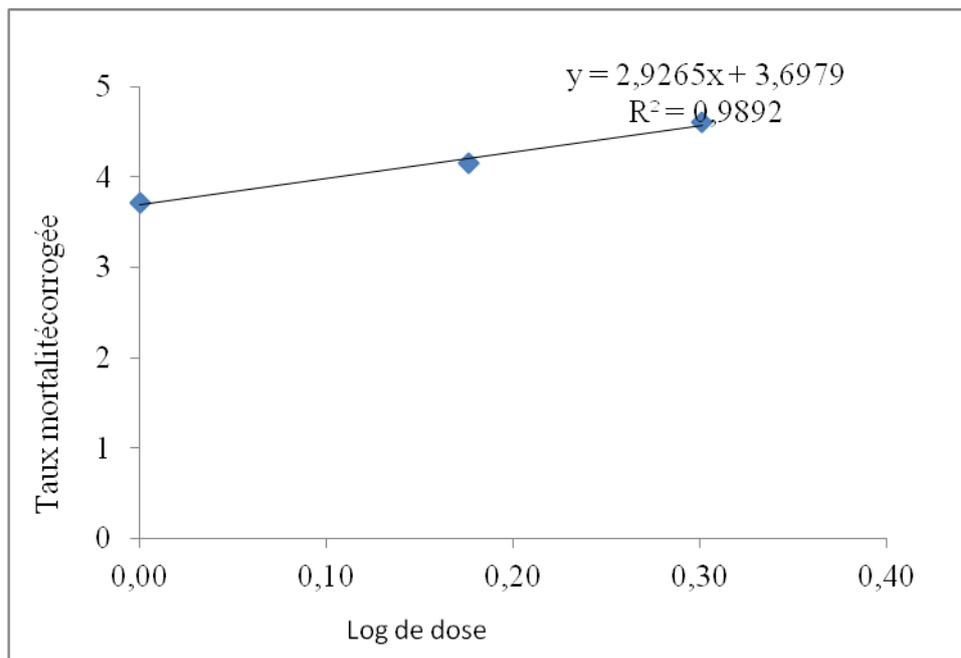


Figure 38 : droit de régression représentant le taux de mortalité des larves de *P. americana* traités à l'HE *Salvia officinalis* en fonction des logarithmes décimaux (après 72 heures).

Tableau 16: toxicité de l'HE *Salvia officinalis* (g /l) après 72 heures de traitement sur les larves *p americana* : détermination de la DL50.

Traitement	Droite de régression	DL 50
HE (<i>s.officinalis</i>)	$Y=2.9265x +3.6979$	2.78g /m

-D'après les tableaux (14, 15, 16), révélant les DL 50 données par les équations de droites de régression obtenus des nuages de point des probités des mortalités corrigées en fonction des log de doses testées de HE de *Salvia officinalis* et qui sont de : 2.17 g /m après 24 h de traitement, 2.11 g /m après 48 h de traitement et 2.78g /m après 72 h de traitement. La mortalité corrigée de *P. americana* est significatif pour les différente dose testées ($P < 1$) Plus la dose est forte, plus la durée d'obtention le 50% de mortalité est court.

III. Discussion :

- L'inventaire effectué dans la région de Tipaza dans différents services des établissements hospitaliers (hôpital de Hadjout, hôpital de Tipaza et polyclinique de Meurad), montre la présence de deux espèces dans les différents sites urbains ; *Periplaneta americana* est trouvée dans les différents services de ces établissements hospitaliers (hôpital de Tipaza ; polyclinique de Meurad), (espèce commensale par excellence), suivie par *Blatta orientalis*. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par **Habbachi (2013)** dans la région d'Annaba.

- Les blattes collectées à l'intérieur des services hospitaliers, plus spécialement dans les poubelles souillées par le sang, dans les vides ordures, dans les toilettes, les vides sanitaires, et dans les placards des portagées, et dans les chambres des patients, majoritairement représentés par *Periplaneta americana*.

Periplaneta americana a des préférences écologiques similaires à celles de *Blattella germanica* avec une sensibilité à l'indice d'hygiène suivi par l'humidité et enfin la température (**Cornwell, 1968**). Les blattes de genre *Periplaneta americana* sont inféodées au sang et aux milieux souillés et à l'homme. Nos résultats sont similaires à ceux de **Habbachi (2013)** qui ont travaillé dans la région d'Annaba.

- *Periplaneta americana* : était signalée très tôt en Algérie (**Bonett et Finot, 1885**) plus récemment **Habbachi (2013)** signale sa présence dans la région d'Annaba. *Periplaneta americana* affectionne tout particulièrement les recoins sombres, chauds et très humides comme les égouts et les vides ordures (**Gordon, 1996**).

- *Blatta orientalis* : cette espèce préfère les lieux où l'indice d'hygiène et où la température sont faibles (**Cherairia, 2004**). Le faible effectif obtenu lors de nos échantillonnages dans les établissements hospitaliers dans la région de Tipaza montre que cette espèce est quasi absente dans les sites prospectés. Ce résultat est similaire à celui enregistré par **Cherairia (2004)** dans la région de Guelma, et **Ladjel (2014)** dans la région d'Alger. Il a noté que les facteurs écologiques tels que l'humidité et la chaleur jouent un rôle important dans la distribution de ces insectes, mais également l'hygiène qui joue un rôle prépondérant dans la survie des blattes, c'est l'homme avec sa

négligence qui leur fourni un milieu favorable, Lorsque les blattes n 'ont pas les conditions pour se développer, tels que la nourriture, l'eau, la chaleur et l'abri, ils ne peuvent survivre. Cette approche très simple est valable pour tous les nuisibles **(Bonnefoy, 2008)**.

-L'étude réalisé par **Kim et al (2003)** sur plus de 30 plantes aromatiques et médicinales à montré que l'effet insecticides des huiles essentielles dépend de la concentration de cette huile. L'effet insecticide d'une huile dépend sa concentration **(Oliveira et al. 2010)**. Huile essentielle *Salvia officinalis* est un insecticide pour le contrôle des insectes nuisibles dans les zones où des insecticides conventionnels ne sont pas appropriés **(Reynolds 1982, Dreisbach, 1983)**.

-Les insecticides entrent dans le corps des insectes par divers voies et franchissent plusieurs barrières avant d'atteindre la cible. Ils peuvent être réversiblement absorbés par tous les types de tissus, détachés et finalement excrétés **(Ishaaya, 2001)**. l'effet de l'huile essentielle de la sauge officinalis sur les larves des blattes américaines entraînent des symptômes classiques macroscopiques de neurotoxicité tels que la paralysie puis la mort de l'insecte.

-L'huiles essentielles de la sauge officinalis est toxique et répulsif. Contrairement aux insecticides conventionnels tels que les carbamates, les organophosphates, et pyrèthroides. l'huile de sauge officinalis est beaucoup moins toxique et nécessite donc une plus grande concentration **(Abd-Elghafar et al, 1990)**. d'après **Iserin (2001)** cette huile provoque une toxicité aiguë .

Conclusion :

Dans notre étude, nous avons pu mettre en évidence l'existence de deux espèces de blattes urbaines dans les hôpitaux de la wilaya de Tipaza : *Blatta orientalis* et *periplaneta americana* .nous avons pu montrer que la distribution de ces blattes diffère en fonction des conditions climatique et la présence de nourriture.

Au cours de cette étude nous avons démontré que l'espèce *Periplaneta americana* est la plus dominante dans tous les sites prospectés qui se trouve généralement à l'intérieur des services hospitalière, par contre *Blatta orientalis* est présenté par un nombre très réduit.

Les blattes sont devenues de plus en plus résistante aux insecticides conventionnels, il est urgent d'appliquer d'autre méthodes de lutte en utilisant, de préférence des insecticides non toxiques pour l'homme et les animaux. Ces nouvelles molécules ou bio pesticides, sont généralement issues du milieu naturel comme les huiles essentielle des plantes, tel que huile essentielle de la sauge qui nous avons mis en évidence leur effet toxique sur les larves des blattes américaines. L'effet de *Salvia officinalis* sur *periplaneta americana* s'exprimé par un taux de mortalité de 35 % après 72 h à la dose 0.4 g/ml

Les résultats de la DL50 nous confirme l'efficacité de cette huile et plus la dose est élevé plus le taux de mortalité est plus important.

A l' avenir il serait intéressant de compléter ce travail par la comparaison de l'effet de *Salvia officinalis* avec une autre insecticide conventionnelle aillant le même mode d'action afin de faire une étude plus ciblée , il est aussi intéressant de détecter les germes pathogènes qui peuvent porter par le corps des blattes et misent en évidence par la technique *PCR* .

Références bibliographiques

- 1. Abed D., 1993.** Comportement sexuel et phéromones sexuelles chez les blattes. Thèse de doctorat. Université de Bourgogne. Dijon. 48 pp.
- 2. Atkinson T.H., Koehler P.G., Patterson R.S., 1991.** Atlas and catalog of the cockroaches (Dictyoptera: Blattaria) of North America north of Mexico. Misc. Publ. Entomol. Soc. America, No: 78.
- 3. Baba-Aissa F., 2011 .**Encyclopédie des plantes utiles .Almarifa..Alger. P330.
- 4. Barth R. H., 1970.** The mainting behavior of *Periplaneta americana* and *Blatta orientalis*, with notes on three additional species of *Periplaneta* and interspecific action of female sex pheromones. Z. Tierpsychol, 27 : 722-748.
- 5. Belmonte V., A. Garrido F., Marting V.J.L. 2005.** Monitoring of pesticidien agricultural water and soil samples from Andalusia by liquid chromatography coupled to mass spectrometry, analytica chimica, ACTA, Vol 538: 117-127.
- 6. Beloued A., 2005.** Les plantes médicinales d'Algérie. Office de publication universitaires .Alger .159
- 7. Brossut R., 1996.** Phéromones : La communication chimique chez les animaux. Ed. CNRS. Paris. 137 pp.
- 8. Bruneton J.1993.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, Lavoisier. 623p.
- 9. Cherairia M., 2004.** Les blattes dans l'est algérien (Guelma) inventaire, biométrie et biotypologie. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba (Algérie). 139 pp.
- 10. Chopard L., 1943.** Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire Français. Ed. Librairie Larousse. Paris, 447 pp.
- 11. Chopard L., 1951.** Orthoptéroïdes. Faune de France 56. Office central de faunistique.8-30- 358- pp.
- 12. Cornwell P. B., 1968.** The cockroach.. A laboratory insect and an industrial pest. Vol I, 116 pp.

- 13. Cochran D. G., 1990.** Managing resistance in the German cockroach. *Pest Control Technologie*, 18 : 56-57.
- 14. Dajoz R., 1980.-** *Ecologie des insectes forestiers* .Ed Gauthier - Villars, Paris, 489 pp.
- 15. Delill L. ,2013 .** *Les plantes médicinales d'Algérie* .BERTI 3éme édition .Algérie .P240.
- 16. Erku W., Gebre-michael T., Ashenafi M et al.** Cockroaches associated food-borne bacterial pathogens from some hospitals and restaurants in Addis Ababa, Ethiopia: Distribution and antibiograms [Extrait en ligne]. *Journal of Rural and Tropical Public Health*. James cook University. Australie.2006. 8p. Format PDF. Disponible sur <http://www.jcu.edu.au/jrtph/vol/v05ashenafi.pdf>.
- 17. Espinosa J.M., Verdun R.E., Emerson B.M., 2002.** Functions through stress- and promoter-specific recruitment of transcription initiation components before and after DNA damage. *Mol Cell*, 12 (4) : 1015 – 27.
- 18. Farine J.P., Le Quéré J. L., Duffy J., Sémon E., Brossut R., 1993.** 4-Hydroxy-5-methyl-3(2H)-furanone and 4-hydroxy-2, 5-dimethyl- 3-(2H)-furanone, two components of the male sex pheromone of *Eurycotis floridana* (Blattidae). *Biosci. Biotech. Biochem*, 57 : 2026-2030.
- 19. Faurie C., Erra C., Médorie P., Devane J., Remptime J.L. 2003.** *Ecologie, Scientifique*. 5 éme édition LAVOISIER. 823P.
- 20. Finot A., 1902.** Liste des orthoptères captures dans le Sahara algérien par M. le professeur Lameere. *Ann. Soc. Ent.Bel.*, XLVI., p : 432 – 435.
- 21. Frichman A.M. et Alcamo I.E., 1977.** Domestic cockroaches and human bacterial disease. *Pest Control*, 16-20.
- 22. Gordon D. G., 1996.** *The compleat cockroach: a comprehensive guide to the most despised (and least understood) creature on earth*. Ten Speed Press. Berkeley. 178 pp.
- 23. Graffar M, Mertens S (1950).** Le rôle des blattes dans la transmission des salmonelloses. *Annale de l'Institut Pasteur*, 79(5), 654-660.
- 24. Grandcolas P., 1996.** The phylogeny of cockroach. Families a cladistic appraisal of

morphoanatomical data. Canadian journal of Zoology, 74 : 508-527.

25. Gropeaux J.C., 1994. Comportement sexuel de *Diploptera punctata* (Dictyoptera, Blaberidae) : Approche éthologique. Mémoire de diplôme d'études approfondies de Biologie. Université Paris XIII. 18 pp.

26. Guthrie D.M. et Tindalla R., 1968. The biology of the cockroach. London : Edward Arnold. 408 pp

27. Habbachi W, (2013). Etude des Blattellidae (Dictyoptera) : Essais Toxicologiques, Synergie et Résistance aux Insecticides et aux Biopesticides .Thèse de doctorat en biologie animal Université Badji Mokhtar Annaba .15 -45-185.

28. Habes D., 2006. Evaluation d'un insecticide inorganique, l'Acide Borique à l'égard d'un modèle à intérêt médicale (*Blattella germanica*) : Inventaire, Toxicité, Analyse des résidus, structure de l'intestin et activités enzymatiques. Thèse de Doctorat. Université d'Annaba (Algérie). 121 pp.

29. Hamman P.J. et Gold R.E., 1994. Cockroaches. Recognition and Control. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A & M University System.

30. Hamon J., 1963. L'importance des changements de comportement chez les insectes. Bull. Org. Mond. Santé. Suppl, 29 : 115-120.

31/Hasch J.J. et Zumofen M., 1999. Notions d'hygiène hospitalière. 210 pp.

32. Hebard M., 1929. Studies in Malayan Blattidae (Orthoptera). Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 81: 1–109.

33. Irac., 2008. Insecticide Resistance Action Committee. Resistance Management for sustainable agriculture and Improved Public Health.

34. Iserin P., 2001. Encyclopédie des plantes médicinales, Larousse VUEF, 2ème Ed.14. Paris.335p.

35. Isman M B., Machial C M. 2006. Pesticides based on plant essential oils: from traditional practice to commercialization. In: Rai, M., Carpinella, M.C. (Eds.),

36. Kabouche A., 2005. Etude phytochimique de plantes médicinales appartenant à la famille

des Lamiaceae. Thèse de doctorat. Université Mentouri-Constantine.389p.

37. Kim M.S., Yu H.S., Kim H.C., 1995. Studies on relative densities of cockroach population in 7 different habitats by using sticky – traps in Suwon. Korean J. Appl. Entomol, 34 (4) : 391-542

38. Koehlen P.G. et Patterson R.S.; 1987.- The Asian roach invasion. Natural History, 96 (11): 28

39. Krauss H.A., 1902. Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren Deutsch-Südwestafrikas. – Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Wien. 51: 281–293.

40. Lahlou M. 2004. Methods to study phytochemistry and bioactivity of essential oils. Phytoth. Res. 18 :435-448

41/Lyon W. F., 1997 .German cockroach. Ohio State University Extension Fact Sheet Entomol.

42. McIntyre A., 2011. Le guide complète de la phytothérapie un manuel structure pour un savoir Professionnel. Le courrier de livre. Paris

43. Miller D.M. et Koehle P.G., 2003. Least Toxic Methods of cockroach control. ENY, 258.

44. Mourier A, 2014 .Lutte intégrée contre deux insectes synanthropes *Blattella germanica* et *Cimex lectularius* Apports de l'écologie scientifique pour le conseil à l'officine. . Thèse de doctorat en Pharmacie université de Bordeaux .52 ; 49 pp.

45. Morse J.G. et Brawner O.L., 1986. Toxicity of pesticides to Scirtothrips citri (Thysanoptera: Thripidae) and Implications to Resistance Management .

46. Ozanda P., 1977. Flore du Sahara. 2ème Ed. CNRS. Paris, 630p.

47. Peterson J. Cockroaches allergens have greatest impact on childhood asthma in many U.S. cities National Institute of Environmental Health Sciences. Mars 2005. Disponible sur <http://www.nih.gov/news/pr/mar2005/niehs-08.htm>.

48. Quezel P., Santa S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed., CNRS, Paris, Tom 2 :793.

- 49. Rageau J., f. Cohic (1956).** La lutte contre les blattes en nouvelle caledonie office de la recherche scientifique et technique outre-mer : institut français d'oceanite nouméa p10
- 50. Rehn J.A.G., 1945.** Man's uninvited fellow - traveller - the cockroach. Scientific Monthly. 61:265-276.
- 51. Rivault C., Cloarec A., Mathieu N., Blane N., 1995.** La ville au risque de l'écologie, les blattes en milieu urbain. Rapport final. Appel d'offre N=° 93070 du Ministère de l'Environnement. 101 pp.
- 52. Roth L.M. & Willis R., 1957.** The medical and veterinary importance of cockroach's .Smithsonian miscellaneous collection 134:1-147
- 53. Roth L.M. & Willis R.; 1960.-** The Biotic Association of cockroaches. Baltimore: The Lord Baltimore Press.
- 54. Schall C., 1988 .** Relation among efficacy of insecticides, resistance levels, and sanitation in the control of the German cockroach (*Dictyoptera: Blattellidae*). Journal of economic entomology, 81: 536-544.
- 55. Seck D., 1991.** Etude de l'infestation initiale de *Sitotroga cerealella* Oliv. (*Lepidoptera: Gelechiidae*) en fonction de la localisation des champs de mil. Insects and Science Application, 12 (5/6) : 507-509.
- 56. Shaaya E., Kostjukovski, M., Eilberg J., Sukprakan C. 1997.** Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. Journal of Stored Products Research 33, 7-15
- 57. Sirugue D., 1992.** Comportement sexuel et hiérarchique chez *Scirtothrips citri* (Thysnnoptera : Thripidae) and implications to resistance management. J. Econ. Entomol, 79 : 565-570.
- 58. Strong C. A., Koehler P. G et Patterson R. S., 2000.** Oral toxicity and repellency of borates to German cockroach (*Dictyoptera: Blattellidae*). J. Econ. Entomol, 86 (5): 1458-1463.
- 59. Thurzova L .,Kesanek I ., Marreck S . , Mika K., 1985 .**plantes-santé qui poussent autour de nous .Brodas .P7, 208.

60. Tokro P.G., Brossut R., Sreng L., 1993. Determination of sex pheromone in females of *Blattella germanica* L. Insect Science and its Application. 14:115–126.

61. Valles S.M., Dong K., Brenner R.J., 2000. Mechanisms responsible for cypermethrin resistance in a strain of German cockroach, *Blattella germanica*. Pest. Biochem. Physiol, 66 : 195 – 205.

62. Van herrewege 1967. *Supella supellectilium* serv. (Insectes, Dictyoptères) une espèce de blatte domestique qui semble se répandre dans la région lyonnaise. Linn .Lyon, 36 (9): 394 - 406.

63. Wooster M.T et Ross M.H., 1989. Sublethal responses of the German cockroach to vapors of commercial pesticide formulations. Entomologia experimentalis et applicata, 52 : 49 – 55.

Annexe



-Figure I : boîte d'élevage.

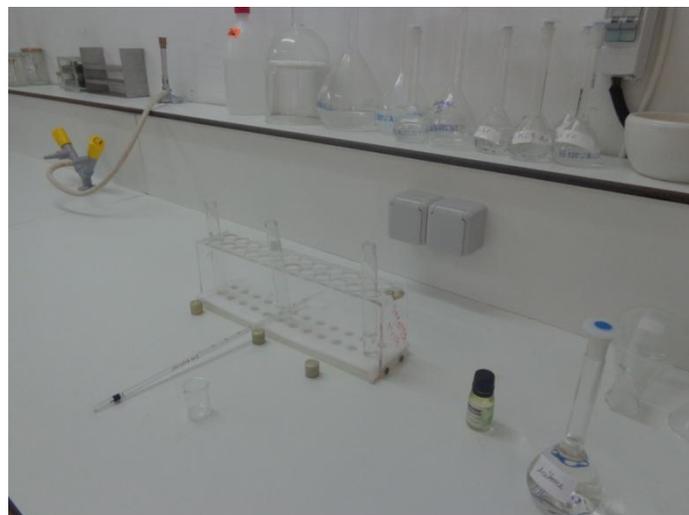
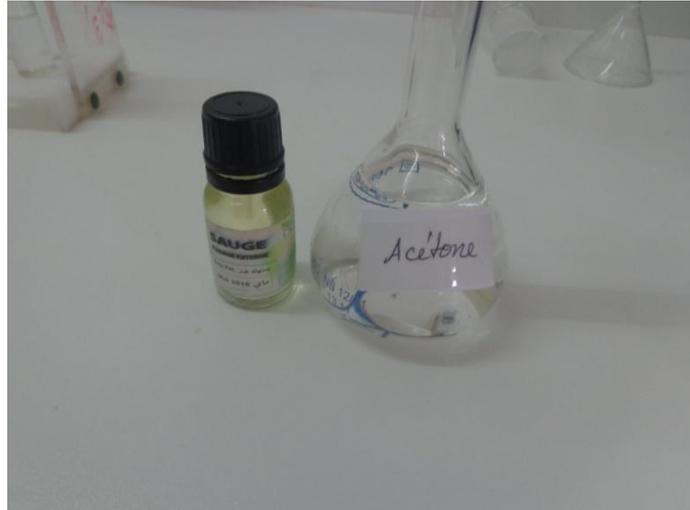


Figure II : matériels de préparation des doses.



-Figure III : Flacon de sauge et d'acétone pour les préparations des doses.



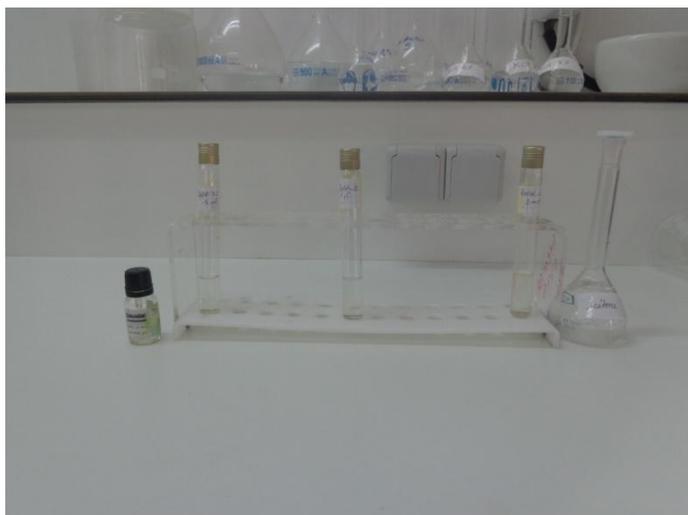
Figure IV: Des blattes capturé.



Figure V : battes morts de genre *Periplaneta americana*.



Figure VI: les débits de blattes sur le carton des œufs



-Figure VII : les 03 doses préparées dans les tubes en verres.



-FigureVIII : la boite pour faire la lutte biologique (en dedans les papiers filtre de diamètre 9cm souilles par l'huile essentiels de la sauge pour faire la lutte).