

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE



N° :.....

DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX
NATURELS

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par:

-Abbas Ferial et Smaili Sonia

Intitulé

**Effet directe et indirecte du *Cleome arabica* L.
sur les larves de *Blatta lateralis* et *Blattella
germanica***

Soutenu devant le jury composé de :

REBBAS Khellaf	Pr	Université de M'Sila	Président.
BENHISSEN Saliha	MCA	Université de M'Sila	Rapporteuse
MERNIZ Noureddine	MCB	Université de M'Sila	Examineur.

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciement

*Remerciez Dieu de nous avoir donné la volonté, la santé et la patience d'avancer
et de prouver nos capacités avant tout.*

*Nos sincères remerciements à tous les membres du jury : Nous tenons à vous
remercier chaleureusement, **Pr Rebbas**, de nous avoir honorés en tant que
président du jury de cette thèse.*

*Nous ne remercierons jamais assez l'examineur **Dr Merniz** de nous avoir fait
l'honneur d'accepter l'examen de cet humble ouvrage.*

*Nous tenons tout d'abord à remercier **Dr. Benfissen Saliha** pour sa patience, sa
présence et ses conseils avisés qui ont alimenté nos idées.*

*Nous n'oublions pas **le docteur Hdjouli Zakaria** et **la doctorante Bounaji Siham**
pour l'intérêt qu'ils portent à nos travaux,*

*Mes remerciements à tous nos professeurs, techniciens de laboratoire et personnel
du département de biologie pour leurs contributions à notre travail.*

*Nous remercions également toutes nos familles qui se sont dévouées à leur
mission avec dévouement et patience tout au long de nos études.*

Merci d'avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui.

*Nous adressons également nos sincères remerciements à tous ceux qui ont
participé directement ou indirectement de la part d'amis et de collègues à la
réalisation de ce travail.*

Salutations, merci

Ferial et Sonia

Dédicace

*J*e me remercie moi-même, qui a surmonté tous les obstacles dans mon parcours universitaire de 2003 à 2022, et à chaque chute, je me suis relevé avec une force encore plus grande.

J'accepte la présentation de mon père et de ma mère pour leur soutien matériel et moral, la patience avec laquelle ils m'ont guidé tout au long de ma vie et toutes mes bagatelles parfois.

Mon arrivée ici aujourd'hui avec un pied debout était l'effort mon père Abbas Ali et la prière de ma mère Benziane Wassila.

Mes remerciements maintenant à ma chère camarade, Smaili Sonia, qui a partagé cette note avec moi.

A mon encadreur: Dr. Binhissen Saliha ; Mes mots doivent être écrits en lettres d'or pour vous, car vous savez que vous êtes mon choix dès la deuxième année d'un Licence donc mes remerciements aujourd'hui pour tout ce que vous avez fourni seront pas rempli ton droit même si j'étais un ajout à ton groupe.

J'ai fait un rêve et il s'est réalisé, Merci beaucoup, J'ai appris de vous des choses que je poursuivrai à l'avenir.

Je n'oublierai pas quelques amis et collègues et Rami pour tout le soutien, qu'il soit moral ou d'effort, et en effet quelques mots de remerciements ne suffiront pas à vous qualifier pour vos interventions sur cette mémoire.

Mes derniers mots , remerciements à tous les collègues du parcours universitaire, en particulier master 2, sans citer les noms .

Ferial

Dédicace

Je dédie ce travail à l'homme que je rêvais d'être présent avec moi au moment de ma réussite et de ma joie, mon cher père, que Dieu ait pitié de toi et te mette en paix.

À toute ma famille et mes proches, merci d'être à mes côtés.

Cher Abbas Ferial, je vous remercie de tout mon cœur d'être mon meilleur ami, que ce soit dans ce travail ou en dehors, et j'ai été très honoré de vous connaître.

Je partage également ma joie avec mon professeur qui supervise ce travail, Benhissen Saliha, et pour toutes ses directives.

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à ce travail de près ou de loin, financièrement ou moralement, à tous mes camarades de classe dans mon parcours académique, et à tout le monde à la Faculté de biologie.

Sonia

Liste des figures

N=°	Titre	P
1	Les types des blattes	5
2	Cycle de vie des blattes	6
3	Parties d'un blatte	7
4	Les différents types des œufs des blattes	8
5	Accouplement des blattes	10
6	Petits des blattes	11
7	La scutigère véloce	16
8	Gecko se nourrissant d'une blatte	17
9	Localisation de la wilaya de M'sila (photo originale)	18
10	Maison (Abbas,2022)	19
11	Stock des dattes (Smaili ,2022)	20
12	L'hôpital El Zahraoui (Abbas et Smaili ,2022)	20
13	<i>B. germanica</i> (photo originale)	22
14	Cycle de développement de <i>B. germanica</i> (photo originale)	23
15	Cycle de vie de <i>B.lateralis</i> (photo originale)	24
16	<i>B.lateralis</i> (photo originale)	25
17	Élevage de masse de <i>B. germanica</i> etde <i>B.lateralis</i> (photo originale)	26
18	<i>C. arabica</i> (Plante,Feuille,Fleur,Fruit) Bou-Saâda (Rebbas, 2018)	27
19	Isolement et regroupement les deux espèce en trois (répétitions et concentration) dans des boîtes (photo originale)	28
20	L'utilisation d'un tube de forme (Y) pour attractivité alimentaire chez <i>B.germanica</i> et <i>B. lateralis</i> (Abbas et Smaili ,2022)	29

Liste des tableaux

N ^o	Titre	P
1	Principales caractéristiques géographiques des stations choisies dans la région de M'sila	19
2	Concentrations utilisées pour la toxicologie des blattes	28
3	Taux de mortalité des larves de <i>B. germanica</i> traités par différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i> .	31
4	Concentrations létales des extraits aqueux de <i>C. arabica</i> chez <i>B. germanica</i> .	32
5	Temps létaux des extraits aqueux de <i>C. arabica</i> chez <i>B. germanica</i>	33
6	Taux de mortalité des larves de <i>B. lateralis</i> traités par différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i> .	34
7	Concentrations létales des extraits aqueux de <i>C. arabica</i> chez <i>B. lateralis</i>	35
8	Temps létaux des extraits aqueux de <i>C. arabica</i> chez <i>B. germanica</i>	35
9	Étudiez le pourcentage de l'attractivité des <i>B. germanica</i> dans un tube de forme (Y) par l'odeur de <i>C. arabica</i>	36
10	Étudiez le pourcentage de l'attractivité des <i>B. lateralis</i> dans un tube de forme (Y) par l'odeur de <i>C. arabica</i> .	36
11	Étude des temps de latence de l'attractivité (en minutes) pour les larves de <i>B. germanica</i> par l'odeur de l'extrait de <i>C. arabica</i> à l'hexane.	37
12	Étude des temps de latence de l'attractivité (en minutes) pour les larves de <i>B. lateralis</i> par l'odeur de l'extrait de <i>C. arabica</i> à l'hexane	37

Sommaire

Introduction	1
Chapitre 1. Synthèse Bibliographique	
1. Généralité sur les blattes.....	3
1.1. Historique	3
1.2. Identification.....	3
1.3. Systématique des blattes	5
1.4. Cycle de vie	6
1.5. Description des blattes	6
1.6. L'habitat	8
1.7. Source alimentaire.....	8
1.8. Communication et comportement	9
1.8.1. Communication chimique	9
1.8.2. Communication visuelle et auditive	9
1.8.3. Systèmes d'accouplement	10
1.9. Reproduction et développement.....	10
1.10. Impacts sur la santé humaine	11
1.10.1. Nuisances	11
1.10.2. Maladies	12
1.10.3. Allergies	12
1.11. Méthodes de lutte	12
1.11.1. Lutte physique	12
1.11.2. Lutte chimique.....	13
1.11.3. La lutte biologique	14
1.12. Les bio-insecticides	17
Chapitre 2. Matériel et méthodes	
2.1. Présentation de la zone d'étude (M ³ sila).....	18
2.2. Présentation des sites d'étude.....	18
2.2.1. Sites de récolte des blattes	19
2.3. Méthode d'échantillonnage.....	21
2.4. Matériel biologique.....	21
2.4.1. Présentation de <i>B. germanica</i>	21
2.4.2. Description de <i>B. lateralis</i>	23
2.4.3. Elevage	25
2.4.4. Présentation de <i>Cleome arabica</i> L. (<i>Capparidaceae</i>)	26
2.5. Les différents tests utilisés	28
2.5.1. Test de toxicité	28
2.5.2. Teste d'attractivité alimentaire	29
2.6. Analyse statistique	29
2.6.1. Test toxicologique	29
2.6.2. Test du comportement alimentaire	30
Chapitre 3. Résultats	
3. Etude toxicologique de <i>Blattella germanica</i> (<i>B. germanica</i>) et <i>Blatta lateralis</i> (<i>B. lateralis</i>) par l'extrait éthanoloïque de <i>Cleome arabica</i> (<i>C. arabica</i>)	31
3.1. Effet de <i>C. arabica</i> sur la mortalité de <i>B. germanica</i>	31
✓ Paramètres toxicologiques	31
3.2. Effet d'extrait éthanoloïque de <i>C. arabica</i> sur la mortalité de <i>B. lateralis</i>	32
✓ Paramètres toxicologiques	33
4. Etude du comportement alimentaire des deux espèces étudiées	34
4.1. L'effet de l'extrait éthanoloïque de <i>C. arabica</i> sur le comportement alimentaire des larves de <i>B. germanica</i>	34

Sommaire

✓ <i>Le taux d'attractivité</i>	34
✓ <i>La moyenne des temps de détection de B. germanica</i>	35
✓ <i>La moyenne des temps d'arrive de B.germanica</i>	35
4.2. L'effet de l'extrait ethanologique de <i>C. arabica</i> sur le comportement alimentaire les larves de <i>B. lateralis</i>	36
✓ <i>La moyenne des temps de détection de B.lateralis</i>	36
✓ <i>La moyenne des temps d'arrivé de B.lateralis</i>	36
Chapitre 4. Discussion	38
Conclusion	42
Références bibliographique	43
Résumés	

Introduction



Introduction

Les blattes (Dictyoptera: Blattaria) sont un groupe d'insectes cosmopolites composé de 4 337 espèces décrites constituant 515 genres (Roth, 1985), descendants des Aptérygotes, semblent être originaires du vieux monde et plus particulièrement des zones subtropicales de l'Afrique, du Moyen-Orient et de l'Asie, zones de fortes chaleurs et d'humidité importante, (Schal et al., 1984 in Tine, 2013). Les blattes sont abondantes dans les forêts où elles vivent sous les feuilles et les pierres et quelques-unes dans les grottes. Par contre, certaines sont adaptées au climat désertique et vivent dans le sable (Wattiez et Beys, 1999). Elles jouent un rôle important dans la décomposition de la matière organique en se nourrissant de végétaux et d'animaux morts (Cornwell, 1968)

Les blattes urbaines sont considérées comme des insectes nuisibles et l'importance médicale des blattes est peut-être bien plus grande que ce qui est généralement reconnu (Baumholtz et al., 1997). Il a été démontré qu'elles hébergent des bactéries pathogènes, des virus, des protozoaires et des champignons affectant l'homme et d'autres vertébrés (Cloarec et al., 1992).

Pour lutter contre ces insectes nuisibles, l'homme a pensé à utiliser des moyens de lutte par l'utilisation de pesticides. La lutte chimique, continue à être le moyen majeur de contrôle des vecteurs (Casida et Quistard, 1998). Cependant cette lutte chimique a provoqué, à long terme des effets secondaires indésirables telles que la pollution, l'apparition d'espèces résistantes (O.M.S., 1976), ainsi qu'une concentration élevée de résidus chez les vertébrés, notamment chez les poissons, les oiseaux et chez l'homme. Comme elle est loin d'être parfaite parce qu'elle tue de façon non sélective aussi bien les insectes utiles que les insectes nuisibles, ainsi que le coût onéreux des insecticides à base de pétrole (Amonkar *et al.*, 1988). Il est devenu impératif de chercher des méthodes plus efficaces, de contrôle des insectes vecteurs de maladies pour l'homme (Amonkar *et al.*, 1988; Pantuwatana *et al.*, 1989).

La lutte biologique, a fait l'objet d'une nouvelle lutte plus sûre et plus sélective. Elle est représentée par l'utilisation de micro-organisme, champignons, poissons et même des extraits végétaux. Ces dernières induisent des effets de *Cleome arabica* sur la mortalité et le comportement alimentaire des blattes (Hedjouli.Z ;2022)

Par définition *Cleome arabica* est une plante appartient à la famille des Capparidaceae (ou Capparaceae), qui est sur le plan taxonomique, une famille numériquement importante.



Elle ne compte pas moins de quarante-cinq genres et environ sept cents espèces distribuées essentiellement dans les zones tropicales et subtropicales, au Sahara méridional, environs 20 espèces sont recensées, regroupées dans les genres *Capparis*, *Maerua* et *Cleome* (Cherif., 2020).

Cette étude est divisée en deux parties; La première partie est relative aux études de toxicité d'extraits de la plante *Cleome arabica* sur des blattes urbaines récoltées dans la zone de M'sila, et la deuxième partie est consacrée à l'étude de la force et de l'effet de *Cleome arabica* pour attractivité alimentaire des blattes.



Chapitre 01
Synthèse Bibliographie



Chapitre 01 : Synthèse Bibliographie

1. Généralité sur les blattes

1.1. Historique

Les blattes font partie d'un ancien groupe d'insectes qui n'a relativement pas change depuis 400 millions d'années. Les blattes fossiles ont le même aspect que les blattes contemporaines. Il ya environ 3 500 espèces de blattes sur terre, et la plupart vivent à l'état sauvage dans les régions tropicales. Quelques espèces urbaines préfèrent les températures humides et uniformes des maisons et des lieux de travail. Les blattes sont un des groupes d'insectes connus les plus adaptables et, par conséquent, un des plus difficiles à combattre (D. Burns K et Stapleton 1995).

La blatte, cet insecte d'origine tropicale, est devenu un animal urbain cosmopolite qui se soustrait aux variations saisonnières. Moins de 1 % des espèces de blattes vivent en milieu urbain (20 à 25 espèces contre 3500 identifiées). Leur « milieu naturel » est devenu artificiel. Elles se laissent facilement transporter par l'homme et, dans la mesure où elles sont déposées dans un endroit qui présente des conditions favorables (avec abris, eau, nourriture et chaleur), elles sont capables de se développer dans n'importe quelle partie du monde (Colette Rivault et al, 1993).

Toutes les espèces des blattes sont plus ou moins cosmopolites, ont colonisé de nombreux pays, à la faveur des transports et des échanges commerciaux internationaux. Les transports maritimes sont à l'origine de l'infestation des grandes zones portuaires, et des villes avoisinantes, par les blattes (Arruda et al., 2001).

1.2. Identification

Les blattes sont des insectes thermophiles et recherchant l'humidité, de mœurs nocturnes, terrestre ou semi-aquatiques. Plusieurs espèces vivent sur et dans les écorces d'arbres et développent des teintes et des ornements qui se confondent avec leurs supports (Bell et al, 2007).

Les blattes sont très résistantes aux variations de températures (de 7 à 47°C). Elles se déplacent rapidement et peuvent sauter, bien qu'elles n'aient pas de pattes postérieures saltatoires. Le vol est de courte distance. Au repos, les blattes présentent un fort



thigmotactisme, propriété leur permettant de se cacher dans des fentes minuscules. La majorité des blattes peuvent être prédatrices d'autres insectes, de leurs œufs et de leurs larves : *Pseudomopscinctus* a été observée se nourrissant de fourmis ; *Eurycotisfloridana* d'hyménoptères ; *Periplaneta americana* mange des termites ; *Blatta orientalis* mange des sauterelles. Le cannibalisme chez les blattes domestiques existe, mais aucune relation entre densité de population et taux de cannibalism en'a encore été établie. La régénération des membres (cerques, pattes, antennes, ailes, etc.) est commune chez les nymphes jusqu'à l'avant dernier stade larvaire. En ce qui concerne la ponte, 6 à 50 œufs sont contenus dans une oothèque rigide de taille variable (Bell et al., 2007).

Une femelle pond plusieurs oothèques durant sa vie. Le développement se fait au travers de 6 à 7 mues. La longévité de l'adulte est variable et peut atteindre deux ans (Lopes, S. M. 2018) .



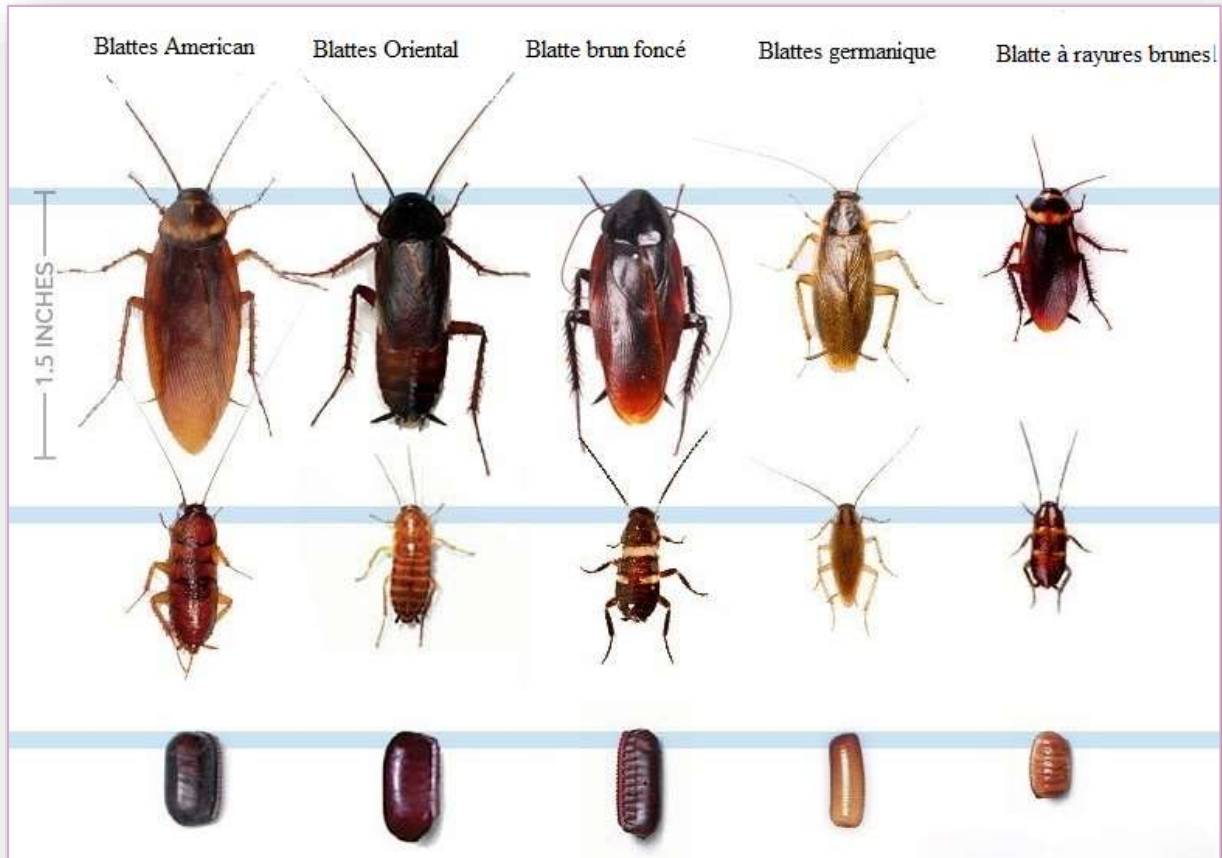


Figure 01 : Les types des blattes.

1.3. Systématique des blattes

Ce sont des insectes Ptérygotes (ailés à l'état adulte), appartenant à l'infra-classe des Néoptères, (une évolution différente de l'aile antérieure et postérieure). Ils appartiennent au super-ordre des Dictyoptères qui comprend l'ordre des *Mantodea* (mantes), des *Blattaria* (blattes) et des *Isoptera* (termites), certains auteurs regroupent les *Blattaria* et les *Isoptera* dans un même groupe les *Blattodea*. L'ordre des *Blattaria* est encore discuté aujourd'hui (24,25) on retiendra la classification de (Roth ;2003) qui décompose l'ordre des *Blattaria* en 6 familles : *Polyphagidae*, *Cryptocercidae*, *Nocticolidae*, *Blattidae*, *Blattellidae* et *Blaberidae*, la majorité des espèces appartenant aux trois dernières familles. (Grandcolas, 1996 ; Djernaes et al, 2011).



1.4. Cycle de vie

Les blattes passent par trois étapes lors de leur cycle de vie : l'œuf, la nymphe et l'adulte. Certaines espèces conservent leurs œufs dans une oothèque pouvant contenir de 12 à 25 œufs. Les espèces dites nuisibles comme la blatte germanique peuvent engendrer jusqu'à 300 œufs pendant un cycle de vie. Les œufs sont soit portés par la femelle jusqu'à l'émergence soit déposés dans une crevasse. La larve qui en résulte est très similaire à l'adulte bien que plus petite. Il lui faudra parfois plus d'un an pour devenir adulte (Alain,2014).

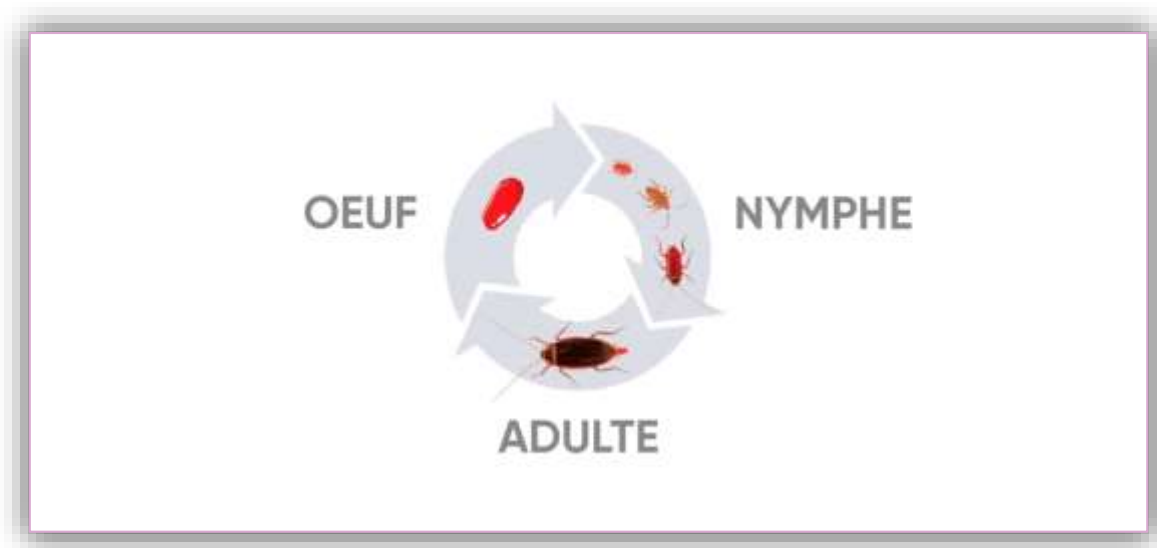


Figure 02 : Cycle de vie des blattes.

1.5. Description des blattes

Les blattes sont des insectes de forme ovale, plats, assez grands, aux 6 pattes longues généralement épineuses et grêles, égales. Les pièces buccales sont du type broyeur« classique », en position hypognathe (dirigées vers le bas) ; les antennes en fouet mince comportent jusqu'à 100 articles. Le pronotum recouvre la tête (relativement petite), voire tout le thorax (Alain,2014).



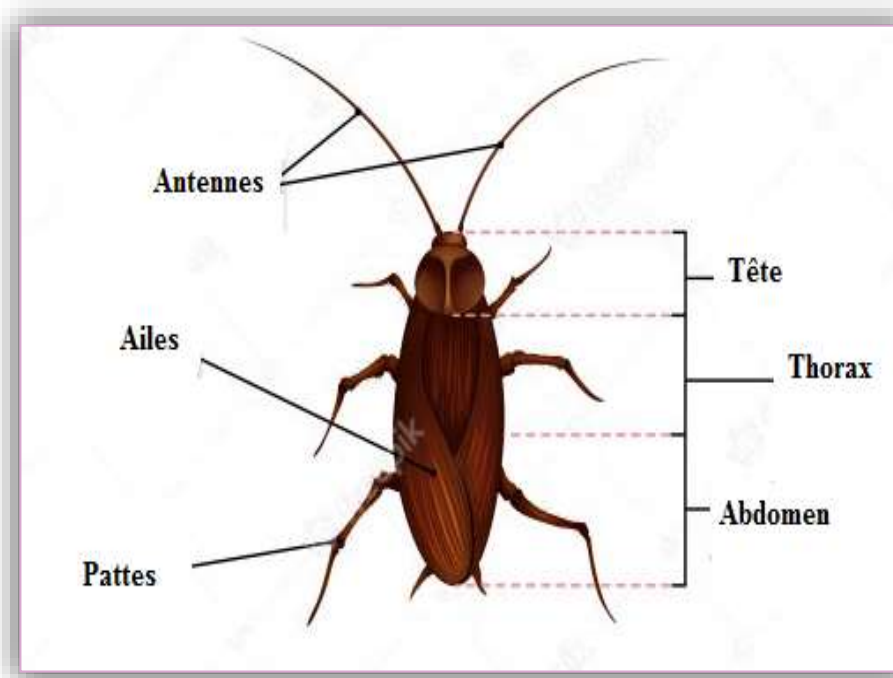


Figure 03 : Parties d'un blatte.

▪ **Les adultes :**

Pour l'adulte les deux paires d'ailes (souvent absentes ou réduites) sont différentes : les antérieures plus rigides (tegmina) protègent les postérieures, membraneuses, posées à plat sur l'abdomen au repos (en général) (Alain ,2014).

L'abdomen est très aplati dorso-ventralement ; des glandes répugnatoires s'ouvrent sur ses tergites ; il porte une paire de cerques courts, plats et segmentés à son extrémité (Alain ,2014). Les blattes copulent en opposition. L'appareil copulateur mâle est asymétrique et très compliqué. Sinon, l'anatomie « classique » de la blatte est enseignée (dans ses grandes lignes) par les dissections scolaires (Alain ,2014).

▪ **Les larves :**

Chez les larves, les ébauches élytriques ne sont que des prolongements du mésonotum, situés dans le même plan et non séparés de lui. Dans le second cas, il est parfois difficile d'être sûr qu'on a affaire à un insecte adulte. Le seul moyen certain est de soulever la plaque sous-génitale et d'examiner les organes génitaux externes ; chez le mâle. L'organe copulateur d'un adulte est toujours en partie clarifié et bien reconnaissable ; chez la femelle, on trouve un petit oviscapte dont les valves bien formées sont appliquées l'une contre l'autre. Tandis que chez la larve. Elles sont membraneuses. En doigt de gant (Chopard, 1951).



▪ Les œufs :

Les œufs sont réunis dans une sorte de capsule de consistance cornée appelée oothèque ; cette capsule est divisée par une cloison longitudinale de chaque côté de laquelle se trouvent des petites loges verticales contenant chacune un œuf, le dessus est occupé par une crête denticulée le long de laquelle se fera l'éclosion des larves. L'oothèque reste généralement engagée entre les derniers segments abdominaux de la femelle, qui la porte pendant un certain temps; il n'est pas rare de rencontrer des Blattes ainsi chargées de leur oothèque. La forme de l'oothèque est variable suivant les espèces et on peut les distinguer assez facilement (Chopard, 1951). Par exemple pour l'oothèque du *Supellalongipalpa* est très petit (5 mm), sa couleur jaune ou brun-rougeâtre (Schal, 2011).

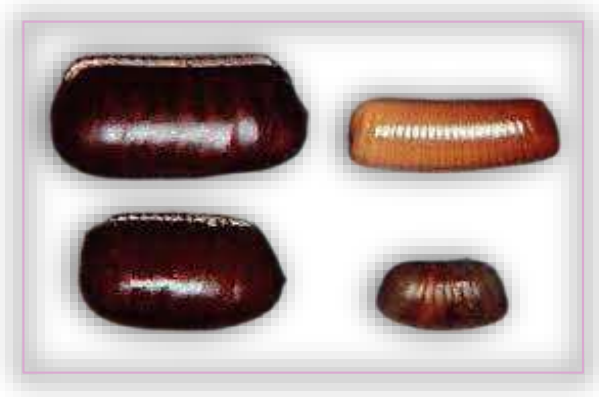


Figure 04 : Les différents types des œufs des blattes.

1.6. L'habitat

Gers, chaudière à gaz, en plus du chauffage général de l'habitation) et abris. En fait, même dans la cuisine on ne la trouve pas n'importe où. Elle préfère s'installer sous l'évier, c'est-à-dire près d'une source d'eau, ou dans un moteur d'appareil électroménager, c'est-à-dire près d'une source de chaleur. Ces zones présentent l'avantage de subir très peu de variations, d'être rarement perturbées sauf en cas de panne, de n'être jamais très loin des sources de nourriture. Les abris préférés sont ceux pour lesquels les distances abri-nourriture et abri-eau sont les plus courtes possible. Les blattes choisissent des positions dans leur environnement qui minimisent les distances à parcourir pour répondre aux fonctions vitales (Rivault et Cloarec 1991).

1.7. Source alimentaire



Les cafards sont omnivores. Ils se nourrissent de denrées alimentaires, d'excréments humains et animaux, de divers types de déchets. Parmi les matériaux de bibliothèque, ils préfèrent le papier, les adhésifs et colles, le cuir et le parchemin (Gallo.1985).

1.8. Communication et comportement

Les blattes ont une nourriture extrêmement variée et mangent en particulier tous les aliments consommés par l'Homme. Leur préférence va aux denrées amylacées ou sucrées. Elles sirotent le lait et grignotent le fromage, la viande, la pâtisserie, les céréales, le sucre et le chocolat sucré. Elles mangent également le carton, les reliures de livres, les revêtements de plafond contenant des matières amylacées, la doublure intérieure encollée des semelles, leurs propres exuvies, des blattes mortes et ratatinées, du sang frais ou séché, des déjections, des crachats, ainsi que les ongles des doigts de la main ou du pied des bébés et des personnes endormies ou malades (londres et hutchinson ;1968).

1.8.1. Communication chimique

La communication chimique chez les blattes est importante dans la plupart des phases de l'acquisition d'un partenaire, y compris l'attraction à longue distance des mâles vers les femelles par les phéromones volatiles (revues : Barth, 1968 ; Bell, 1981 ; Breed, 1983). Les sécrétions féminines aussi bien que masculines peuvent fonctionner comme des attractifs à courte portée. Les espèces et la reconnaissance sexuelle sont le plus souvent accomplies au moyen de phéromones cuticulaires (Roth & Willis, 1952; Bell & Schal, 1980; Schal & Bell, 1983; Schal et al., 1983).

Les femelles vierges élargissent leur chambre génitale, libérant vraisemblablement l'attractif sexuel (Schal & Bell, 19846). Les mâles sont attirés par les femelles réceptives et par un composant synthétique de la phéromone sexuelle en laboratoire (revues : Barth, 1968 ; Bell, 1981) et sur le terrain (Bell et al., 1983). Malheureusement, les observations d'hommes s'orientant vers les phéromones sexuelles dans des souffleries (Tobin, 1981) ou dans des arènes à air calme (Bell & Tobin, 1981).

1.8.2. Communication visuelle et auditive

Roth & Willis (1952) ont conclu que la vision ne joue aucun rôle significatif dans la reconnaissance sexuelle, la parade nuptiale et le comportement copulatoire. Ceci est présumé être le cas pour d'autres espèces de Blattaria. La vision a peu ou pas de rôle dans la sélection



verticale des perchoirs chez *E. involucris* (Schal & Bell, 1983). Pourtant, de nombreuses blattes, en particulier les espèces actives diurnes (par exemple, *Euphyllodromia angustata*), ont de grands yeux bien développés et très pigmentés, et répondent visuellement aux objets en mouvement .

1.8.3. Systèmes d'accouplement

Appeler ou rechercher par les deux sexes est redondant et inefficace. Darwin a d'abord posé la question : « pourquoi le mâle devrait-il presque toujours être le chercheur ? Chez les Blattaria, seules les femelles émettent des attractifs sexuels à longue distance ; phéromones mâles et acoustique les stimuli fonctionnent à courte distance ou en contact avec la femelle pendant la parade nuptiale. Ceci est cohérent avec l'idée que l'émission de phéromones est une activité à relativement faible risque (par rapport à la signalisation acoustique, par exemple Cade, 1979), et que les mâles subissent une plus grande compétition sexuelle que les femelles. Une longue gestation chez les Blaberidae ovovivipares réduit le nombre de femelles réceptives à tout moment, augmentant ainsi la compétition intrasexuelle entre les mâles. Par exemple, une femelle blaberid *N. cinerea* produit environ six couvées au cours de sa vie adulte. Tout au plus elle rempote une fois entre les pontes. D'autre part, les femelles du blattellidé *X. hamata* déposent une caisse d'œufs tous les 8 à 9 jours et se reproduisent tous les deux à quatre cycles ovariens (Schal & Bell, 1982).

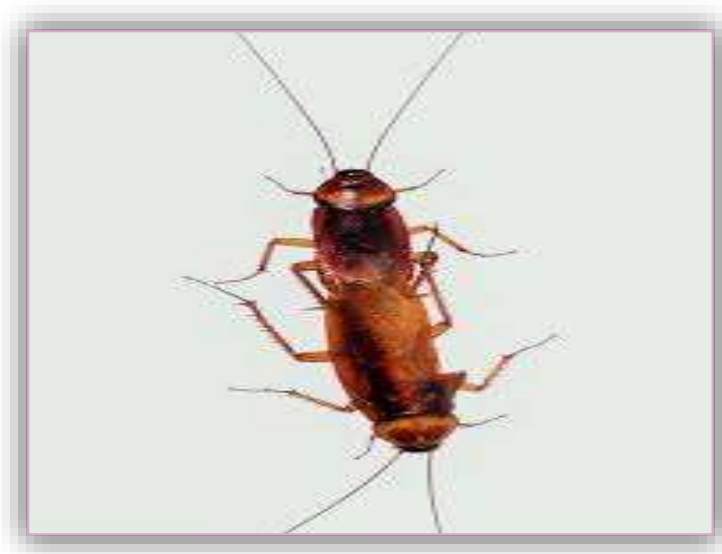


Figure 05 : Accouplement des blattes.

1.9. Reproduction et développement



Après l'accouplement, la femelle produit de 20 à 50 œufs incubés dans une capsule solide (oothèque) qui est retenue partiellement dans les voies génitales. Chez certaines espèces, les œufs éclosent dans le tractus génital, les larves y sont nourries par des sécrétions de la mère qui donne par la suite naissance à des progénitures actives. Les larves croissent lentement et peuvent muer 13 fois pour atteindre leur maturité en 3 à 12 mois. Les adultes vivent plusieurs années (P.w. Riegert ;2015).



Figure 06 : Petits des blattes.

1.10. Impacts sur la santé humaine

Les blattes circulent d'un bâtiment à un autre ou pénètrent en abondance dans des habitations à partir des caniveaux, des réseaux d'égouts et des latrines. Comme elles se nourrissent aussi bien des déchets que des aliments de l'homme, elles peuvent propager des germes pathogènes (Roth & Willis ,1957).

1.10.1. 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).

1.10.2. Maladies

Leur statut d'insecte urbain et « nuisible » est relativement récent. Les blattes peuvent déclencher des phobies, des peurs incontrôlées et un malaise social. Elles peuvent également provoquer des allergies ou des formes d'asthme chez certains sujets. Enfin, elles transportent



de manière passive des bactéries, des vers, des champignons, des virus et des protozoaires susceptibles d'entraîner, par exemple, des empoisonnements alimentaires et autres formes d'infection (Roth et Willis, 1957).

1.10.3. Allergies

Les fèces, la salive, les sécrétions corporelles, les mues et les corps morts des blattes, constituent des sources d'allergènes puissants. Ils vont pouvoir entraîner des réactions cutanées, dermatites atopiques, démangeaisons, gonflements des paupières, rhinites, mais surtout de l'asthme. Dès les années 1940, des phénomènes de rash cutanés et d'asthme ont pu être attribués aux allergènes des cafards (Mourier, 2014).

1.11. Méthodes de lutte

La méthode de lutte intégrée des nuisibles est le plus sûr moyen de se débarrasser des blattes et de prévenir une nouvelle infestation. En d'autres mots, il va falloir modifier tout ce qui permet aux cafards de se sentir chez eux. Tous les aspects suivants doivent être pris en compte:

- réduction des sources de nourriture et d'eau.
- élimination des cachettes potentielles .
- utilisation d'appâts .
- éviter autant que possible l'usage des sprays .
- utilisation de pièges pour contrôler les populations de blattes (Mourier ;2014).

1.11.1. Lutte physique

✓ Les pièges

▪ Scellage des abris et des points d'entrée :

Pendant la journée, les blattes se cachent aux alentours des chauffe-eaux, dans les fissures des meubles, dans ou derrière les appareils électroménagers, à l'intérieur de n'importe quel interstice ou espace. Limiter le nombre de cachettes et de points d'accès aux espaces de vie est un point essentiel dans la stratégie anti-cafard. Les fauxfonds de placard, les trous dans les murs, et tout endroit similaire, sont autant de cachettes potentielles. 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 déportées d'entrée potentielles (Department of Public Health, 2015). Il peut arriver qu'on ne puisse pratiquer les mesures nécessaires, il faudra alors envisager de traiter ces endroits avec de l'acide borique ou de la Terre de diatomée, insecticides naturels sur lesquels nous reviendrons par la suite. L'ensemble des mesures suivantes sont à mettre en place dans la mesure du possible :

- Bloquer, sceller ou calfeutrer les fissures autour des fondations, ainsi que les points d'accès aux trous dans les murs .
- Sceller les bouches d'aération, d'évier, du bain et des endroits par où passe la tuyauterie et les fils électriques.
- Poser des bandes d'étanchéité autour des portes et des fenêtres, en particulier dans les immeubles où les blattes passent facilement d'un appartement à l'autre, placer des moustiquaires au niveau des bouches d'aération .
- Reboucher tous les trous et fissures à l'intérieur, siliconer le dessus et le dessous des plinthes.
- Boucher toutes les évacuations.
- Nettoyer les plantes et arbres qui peuvent servir de refuges aux cafards (Department of Public Health, 2015).

- **Nettoyage vapeur et congélation :**

Si vous soupçonnez la présence de blattes dans les meubles, les jouets ou autres objets, faites nettoyer ceux-ci à la vapeur, si bien sûr un tel traitement est supporté. Les objets infestés peuvent également être placés au congélateur (-8°C) pendant au moins 24 heures (Mourier, 2014).

1.11.2 .Lutte chimique

✓ Les insecticides naturels

La Terre de diatomée (poudre de silice). La Terre de diatomée, appelée aussi dioxyde de silicium, Kieselguhr ou encore Diatomite, est une fine poudre composée de fossiles d'algues unicellulaires, les Diatomées. Ces algues ont la particularité de posséder une structure externe siliceuse entourant complètement la cellule. L'ingestion de particules de silice par les insectes provoque des lésions au niveau de leur tube digestif. Quand les insectes passent dans les endroits traités avec la poudre, celle-ci va s'amasser sur leurs soies et provoquer des lésions au niveau de leurs membres et de leur carapace, entraînant une perte de fluide corporel qui conduit à la mort par déshydratation de l'insecte. Son pouvoir absorbant favorise ce



processus. En général les blattes meurent dans les 1 à 2 semaines suivant l'application du produit. La Terre de diatomée demeure active tant qu'elle reste sèche. Elle sera appliquée dans les lieux de passage des blattes, dans les interstices, les fissures où l'on soupçonne qu'elles se cachent. Lors de l'application du produit, il est conseillé de porter un masque, l'inhalation de la poudre pourrait avoir un effet irritant sur les muqueuses respiratoires voire provoquer des lésions au niveau des tissus pulmonaires (Mourier ,2014).

L'acide borique L'acide borique est une poudre minérale naturellement insecticide. Il va soit pouvoir être disposé au niveau des endroits de passage des blattes, en couche mince, les fines particules s'accrochent à leurs pattes provoquant des brûlures chimiques mortelles, les insectes vont également pouvoir l'ingérer en se nettoyant. Il reste efficace tant qu'il est sec. Il peut également être mélangé à part égale avec du lait concentré sucré, on va alors préparer une patte qui durcira au bout d'une trentaine de minutes, et avec laquelle on constituera des boulettes que l'on disposera dans des endroits stratégiques. L'acide borique est un poison pour les insectes qui l'ingèrent (Mourier ,2014).

✓ Les insecticides biologiques

De plus en plus de laboratoires proposent des insecticides "biologiques". Le plus souvent basés sur une formulation à base de pyrèthres issus de plantes et/ou d'un mélange d'huiles essentielles: lavandin, menthe, cyprès, romarin, etc... : Insecticide 4j Penntye Bio, insecticide anti-blattes Aedes.... Ces produits ne sont pas recommandés. Les pyrèthres naturels ou non font l'objet de nombreuses résistances, et ne peuvent qu'augmenter ce phénomène s'ils sont utilisés seuls. Les huiles essentielles quant à elles, vont avoir un effet répulsif, et non pas curatif. Elles ne vont donc faire que déplacer le problème. De plus extrêmement volatile, leur persistance sera très faible (Mourier ,2014).

1.11.3. La lutte biologiques

Devant le nombre croissant de résistances rencontrées, l'attention des autorités de santé se tourne de plus en plus vers les ennemis naturels.

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 ».



D'autres moyens de lutte biologique existent, mais ne sont pas efficaces les pucerons : agents pathogènes (*Bacillus thuringiensis* et champignons) ou compétiteurs (bactéries, champignons) (Benoit et al., 2006).

D'une manière générale, quatre grandes catégories de méthodes de lutte biologique ont été définies (Eilenberg et al., 2001) :

La première méthode est appelée classique, par acclimatation : elle consiste à l'introduction des organismes exotiques (non indigènes=allochtones) dans un territoire avec l'espoir qu'ils s'y établissent pour lutter de manière durable contre des organismes exotiques nuisibles.

La deuxième est néoclassique et elle consiste à introduire des organismes exotiques pour lutter contre des organismes indigènes (autochtones).

La troisième est une méthode inoculative ou inondative : ces méthodes consistent à augmenter des populations d'organismes indigènes par lâchers, soit dans le but qu'ils se multiplient rapidement et contrôlent directement les cibles (inondative). Ce type de lutte n'est pas forcément durable mais vise surtout à protéger une culture pendant une période donnée (période de végétation ou de fructification par exemple).

La dernière est une méthode par conservation : ce sont toutes les méthodes qui permettent d'augmenter des populations d'organismes indigènes, par exemple, en modifiant l'environnement ou les pratiques agricoles. C'est le cas, par exemple, de l'implantation de haies ou des plantes-relais abritant les agents de lutte biologique.

La lutte biologique classique et la lutte biologique par conservation ont des rapports très étroits avec l'écologie et la biologie de population.

▪ **Scutigera coleoptrata ou scutigère véloce :**

Est fort utile, car carnassière, elle se nourrit de nombreux nuisibles : cafards, moustiques, punaises des lits, fourmis, ou encore poissons d'argent. Elle repère ses proies grâce à ses antennes puis les maintient tout en leur injectant un poison avec ses pattes avant modifiées. Prédateur très actif, le meilleur moyen de s'en débarrasser si vraiment son aspect nous répugne est de se débarrasser de ses proies (Mourier, 2014).





Figure 07 : La scutigère véloce

▪ **Champignons entomopathogènes :**

Le maintien des conditions d'humidité pour le champignon est assuré par un gel d'agar. L'eau représente l'élément attracteur pour les cafards. Pour rester actif, le piège doit être éloigné des sources de chaleur.

Ces appâts manquent toutefois d'efficacité sur les formes adultes et donnent lieu à des résistances, c'est une véritable course à l'armement entre pouvoir pathogène des champignons et défenses de l'insecte.

Des tests effectués avec *Beauveria bassiana* montre que son efficacité est augmentée en le mélangeant à l'acide borique (Mourier, 2014)

▪ **Les Gekkota ou gekkos :**

Les gekkos sont des reptiles appartenant au sous-ordre des sauriens. De mœurs nocturnes ils sont très friands de blattes. Ils ont colonisé de nombreux milieux, des forêts tropicales, au pourtour méditerranéen, du désert jusqu'à des altitudes enneigées. On en trouve trois en France, la Tarente, le gecko verruqueux ou gecko turc et le phyllodactyle d'Europe. Avant de s'empresser d'en acquérir un, il faut bien avoir à l'esprit qu'un gecko peut vivre 13 à 15 ans, et qu'une fois son œuvre terminée il faudra s'en occuper, lui fournir un vivarium adéquat, et de la nourriture fraîche régulièrement.





Figure 08 : Gecko se nourrissant d'une blatte.

1.12. Les bio-insecticides

Suite aux conséquences néfastes de la lutte chimique sur l'environnement et sur l'homme qui se traduisent par des phénomènes cancérogènes (El Sayed *et al.*, 1997 ; Ishaaya & Horowitz, 1998) et à l'accroissement de la résistance chez les blattes, on cherche donc à utiliser d'autres substances et d'autres techniques de lutte. A l'heure actuelle, les insecticides utilisés sont souvent moins toxiques et plus spécifiques et sont basés sur des données physiologiques de l'insecte.

Pour des raisons à la fois techniques et économiques, il est très difficile d'éradiquer définitivement des populations entières de blattes. Toutefois, il est possible d'éviter leur prolifération excessive et de contrôler en partie le développement de leur population (Grandcolas, 1996).

Donc les produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une lutte efficace. La lutte contre les insectes nuisibles, 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 (Grandcolas, 1996).



Chapitre 02
Matériel et Méthodes



Chapitre 02 : Matériel et Méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude (M'sila)

La ville de M'sila fait partie du bassin versant du Hodna. Elle se situe au Sud-est d'Alger, à 256 Km. La commune de M'sila s'étend sur une superficie de 252 Km², elle est limitée au nord par la commune d'El Ach (wilaya de bordj bou Arreridj), au sud par la commune d'Ouled Madhi (wilaya de M'sila), à l'est par la commune d'El Mtarfa et Maadid (wilaya de M'sila), à l'ouest par la commune d'Ouled Mansour (wilaya de M'sila). La ville de M'sila est composée en 09 secteurs (Mansouri et Mammeri, 2016).

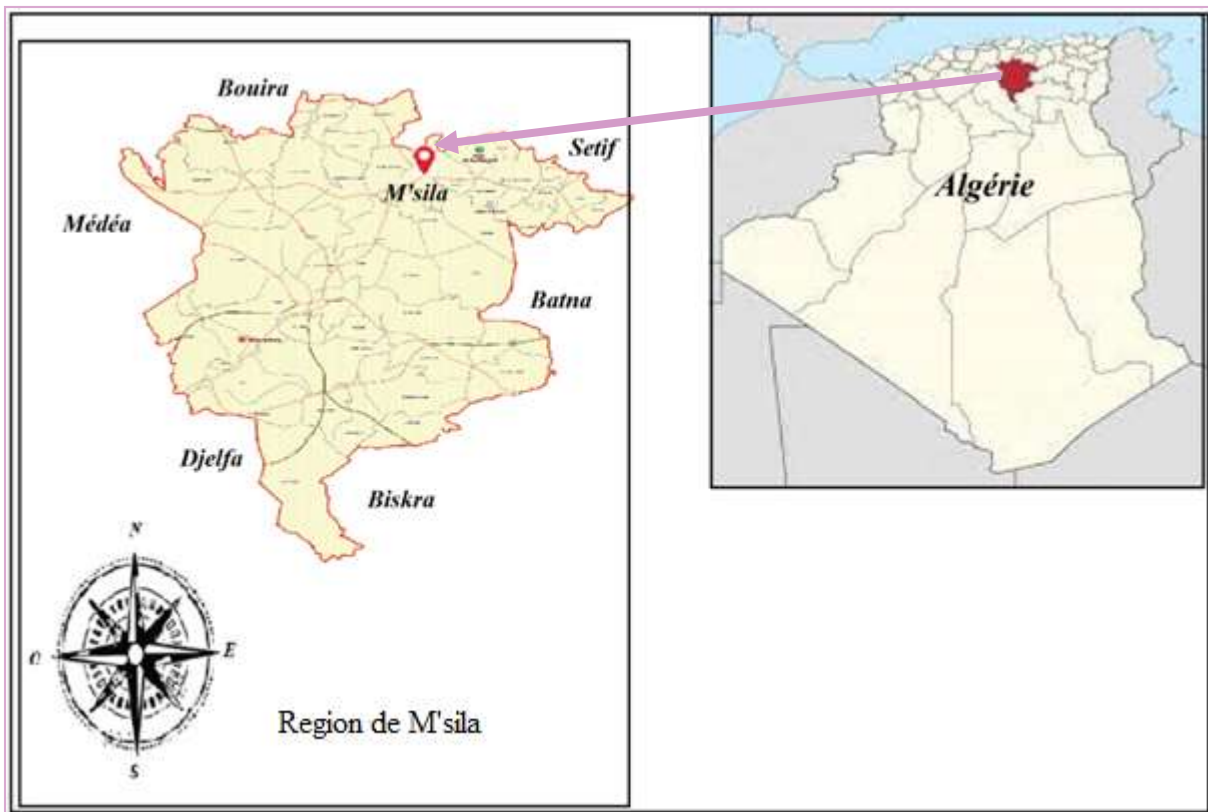


Figure 09 : Localisation de la wilaya de M'sila (photo originale).

2.2. Présentation des sites d'étude

Dans notre étude on à prendre une période de 5 mois, dans cette période on a choisi des sites pour récolter notre échantillons, qui sont principalement des sites urbains répartis dans notre région d'étude m'sil, les sites choisis sont présentées comme suivant :



Tableau 01 : Principales caractéristiques géographiques des stations choisies dans la région de M'sila

Les stations	Latitude	Longitude	Altitude
Maison	35°43'28"N	4°30'57"E	512 m
Stock des dattes	35°41'09"N	4°28'41"E	486 m
L'hôpital	35°42'52"N	4°33'00"E	509 m

2.2.1. Sites de récolte des blattes

- **Maison** : Dans la cuisine de la maison, surtout derrière le frigo, j'ai trouvé plein de blatte .



Figure 10 : Maison (Abbas, 2022)

- **Stock des dattes** : Une place dans stock de dattes aussi, des cafards ont été trouvés entre les cases pour (*B. lateralis*).





Figure 11 : Stock des dattes (Smaili ,2022)

- **L'hôpital** : C'est l'hôpital de «El zahraoui » qui situé dans de M'sila



Figure 12 : L'hôpital El Zahraoui (Abbas et Smaili ,2022)



2.3. Méthode d'échantillonnage

La collecte des blattes étudiés a été menée dans quatre sites (hôpital, maison , menuisier, stock des dattes) dans la ville de M'sila . Pour recenser et identifier les différentes espèces qui colonisent les milieux , la récolte se fait à la main à l'aide d'un tube (collecte manuelle des insectes) et ce dans les endroits obscurs, chauds et humides (les dessous d'évier et de baignoire, derrière le gros électroménager qui dispense de la chaleur (cuisinière, moteur du réfrigérateur, machines à laver,... etc.), conduits divers (colonnes de vide ordure, bouche d'aération, chauffage, baguette électrique...), dans les recoins et charnières des placards, derrière les tapisseries ... etc.).

2.4. Matériel biologique

2.4.1. Présentation de *B. germanica*

B. germanica est une blatte domestique prédominante (Miller et Koehle, 2003), cosmopolite (Gordon, 1996), ovipare et à développement hétérométabole (Guillaumin et *al.*, 1969). Elle représente un vecteur potentiel de maladies comme la dysenterie, les gastroentérites, la fièvre typhoïde et la poliomyélite (Durier et Rivault, 2003). blatte cosmopolite la plus étroitement liée à l'homme, Le corps des adultes aplati et ovale mesurant 11 à 12 mm de long avec une couleur qui varie de brun pâle au noir ; le pronotum porte deux bandes longitudinales (Gordon, 1996).



- **Position systématique de *B. germanica* (Linnaeus, 1767)**



Figure 13 : *B. germanica* (photo originale)

- **Cycle de vie :**

Le stade œuf : commence par la fertilisation des œufs et se termine par l'éclosion. Les œufs sont réunis dans une capsule de consistance cornée appelée oothèque qui se forme et arrive à faire saillie à l'extérieur pendant la ponte (Tanaka, 1976). De forme et de taille variable, l'oothèque possède sur la face dorsale une crête denticulée au niveau de laquelle se fera l'éclosion. Les œufs sont disposés verticalement de chaque côté d'une cloison médiane qui divise l'oothèque dans le sens de la longueur (Tanaka, 1976).

Le stade larvaire : la femelle dépose l'oothèque, peu avant l'éclosion des larves vermiformes en sortent. Les principaux changements du développement larvaire s'effectuent au niveau de la taille et la pigmentation. Les larves de dernier stade ressemblent aux adultes mais sont aptères (Rust *et al.*, 1995 ; Elie, 1998).



Le stade adulte : commence à la mue imaginale (adulte de zéro jour). L'adulte possède alors deux paires d'ailes, des antennes longues et filiformes et des pièces buccales broyeuses (Wigglesworth, 1972).

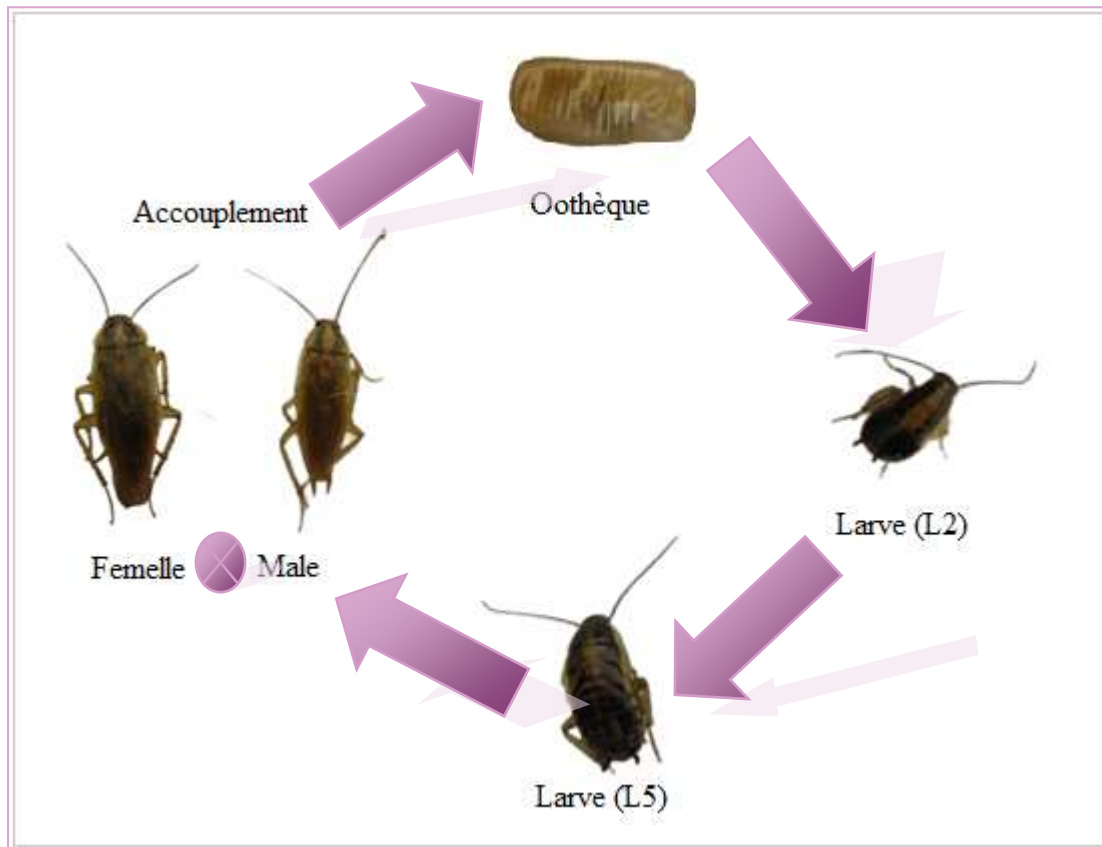


Figure 14 : Cycle de développement de *B. germanica* (photo originale)

2.4.2. Description de *B.lateralis* :

C'est un cafard de taille moyenne avec des mâles mesurant 19-23 mm et femelle 22-25 mm. Les ailes sont complètement développées chez les mâles et s'étendent au-delà de l'extrémité de l'abdomen. Elles sont de couleur jaune paille sauf que les marges extérieures des ailes antérieures, près de leur base, sont de couleur plus claire, étant plutôt translucides (Gulmahamad 1993).

Chez les femelles, les ailes sont considérablement réduites; les ailes antérieures sont de forme triangulaire. Chaque aile antérieure porte une courte ligne de couleur crème près de la ligne latérale. Les femelles sont brun foncé avec quelques marques de couleur crème sur l'abdomen. Les nymphes sont bicolores, le thorax étant brun chocolat clair tandis que



l'abdomen est brun très foncé. les oothèques sont également brun foncé , mesurent environ 10 mm de long et ressemblent beaucoup à celles de *B.americane* (Gulmahamad 1993) .

▪ Cycle de vie

L'accouplement a été observé sur le terrain et semble suivre le motif typique des cafards (Gulmahamad1993).

A constaté que les nymphes se développent en 118-137 jours à 30-35 ° C. La longévité des adultes variait de 30 à 300 jours. Température de développement embryonnaire jusqu'à 30 ° C était de 30 ° C. Chis espèces se produit dans des zones cultivées et montagneuses qui se reproduit réellement dans le fumier (Artyukhina et Sukhova 1972).

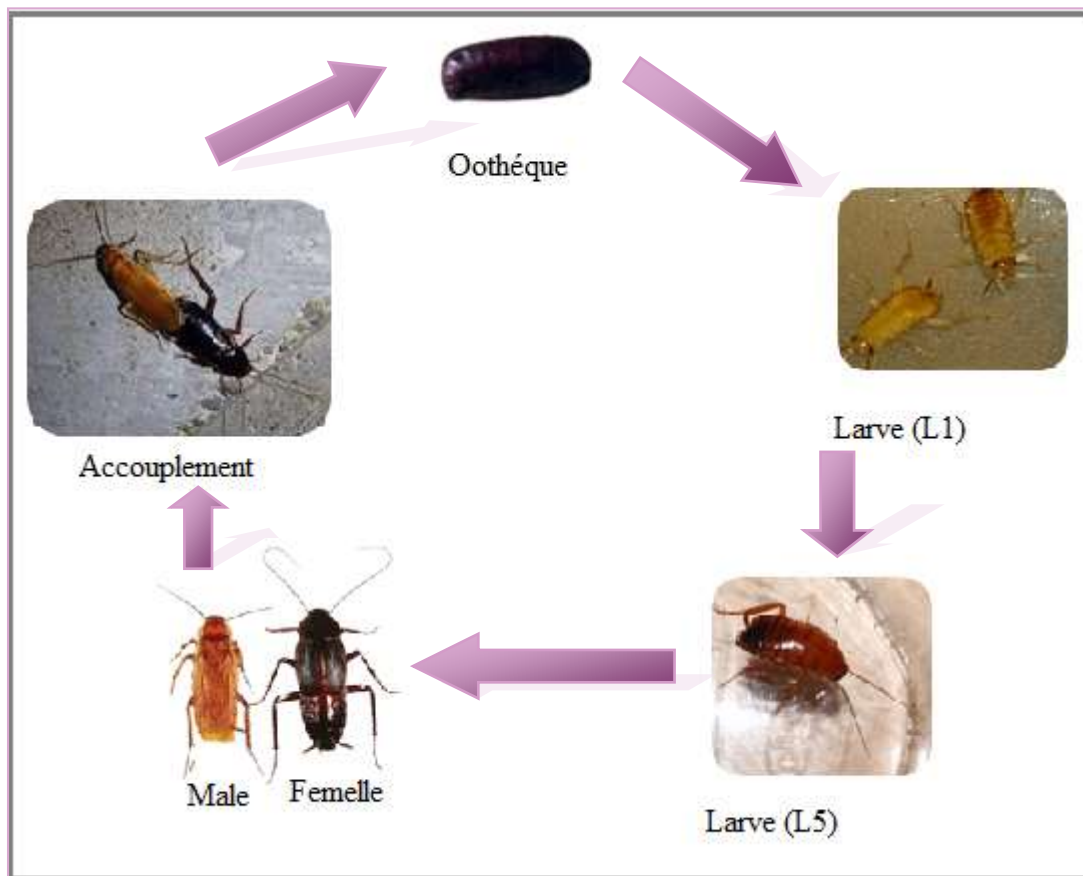


Figure 15 : Cycle de vie de *B. lateralis* (photo originale)



- Position systématique de *B.latealis* (Walker, 1868)

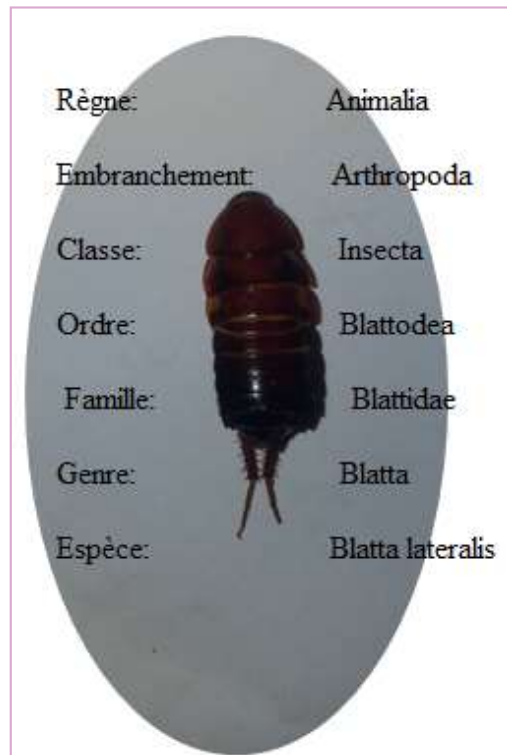


Figure 16 : *B.lateralis* (photo originale)

2.4.3. Elevage : L'élevage en masse des individus de nos blattes (*germanique* et *lateralis*) étudiées a été réalisé dans des boîtes en plastiques menu d'un couvercle troué afin que les blattes n'échappent pas des boîtes. Cela va permettre aux blattes de se réfugier de danse pour dormir, se reproduire, pondre.

Les blattes ont été nourries par des croquettes de chien qui sont fournis environ chaque semaine. Pour assurer l'humidification du milieu, les boîtes ont été équipées, par des tubes remplis d'eau et bouchés par du coton, l'eau est changé tous les quatre jours.





Figure 17 : Élevage de masse de *B. germanica* et de *B.lateralis* (photo originale)

2.4 .4. Présentation de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*)

C. arabica est une herbe verte vivace appartient à la famille des *Capparidaceae*, brièvement poilue, glanduleuse, visqueuse, et annuelle de 30 à 50 cm de hauteur, à tiges dressées et ramifiées, feuilles trifoliolées, le fruit est une gousse velue de 2 à 5 cm de longueur allongé en silique s'ouvrant par 2 valves, graines revêtues de poils aussi longs que le diamètre de la graine (Ozenda, 1991).

Elle est fréquente dans les savanes désertiques et les tamaricacées de l'étage Tropical, monte dans l'étage méditerrané en inférieur sur les pentes pierreuses et dans les ravins sablonneux (Maire, 1933). C'est une espèce commune dans tout le Sahara septentrional, en Egypte et en Afrique tropicale. En Algérie, *C. arabica* est commune dans les régions sahariennes, comme dans la région de Hodna et Bou-Saâda (M'sila) (Kemassiet *al.*, 2012).

Elle est utilisée en médecine traditionnelle par les nomades du Sahara comme analgésique des douleurs névralgiques (Sharafet *al.*, 1992). En Arabie Saoudite, la plante entière s'utilise pour soigner la gale, la fièvre rhumatismale et l'inflammation (Schmelzer & Grurib-Fakim, 2013). En Mauritanie, les feuilles grillées sont cuites en aliments qui se prennent en cas d'infections des reins et du dos et comme aphrodisiaque (Schmelzer&Grurib-Fakim, 2013).



C'est une plante toxique à odeur fétide, et présente des effets hallucinogènes (Gubb, 1913 ; Ozanda, 1991). Les chameaux, les chèvres et les moutons n'en mangent que très peu. (Schmelzer&Grurib-Fakim, 2013).

- **Position systématique de *C. arabica* Ozanda (1991)**



Figure 18: *C. arabica* (Plante,Feuille,Fleur,Fruit) Bou-Saâda (Rebbas, 2018)

- **Extraction de plante**

50 g de poudre de plante *Cleome arabica* est macéré à 150 ml d'eau distillée et 350 ml d'éthanol, puis laisser refroidir avec agitation pendant 48 h. Le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier filtre Wattman (3 MM). Et ensuite d'obtenir une estimation exacte de la quantité de la matière végétale dissoute dans les extraits aqueux, ces derniers ont été concentrés par évaporation dans une étuve portée à 50°C pendant 48 h, jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est exprimée en g.



2.5. Les différents tests utilisés

2.5.1. Test de toxicité

Les larves de *B. germanica* et de *B.lateralis* sont isolés et regroupés par 10 individus en trois répétitions dans des boîtes (13 x 11 x 5 cm) contenant une croquette pour chien (aliment) et un tube d'eau additionné d'une concentration de l'extrait aqueux concentrations de *C. arabica* Le lot témoin (n=10) est abreuvé d'eau pure .

Tableau 02 : Concentrations utiliser pour toxicologique des blattes.

Extrait	<i>C. arabica</i>	<i>C. arabica</i>	<i>C. arabica</i>
Concentration g /L	1	2	3

Chaque expérience est répétée trois fois (10 individus/répétition) et suivie pendant 30 jours, on note quotidiennement le nombre d'individus morts pour déterminer les concentrations létales et les temps létaux.



Figure 19 : Isolement et regroupement les deux espèces en trois (répétitions et concentration) dans des boîtes (photo originale)



2.5.2. Teste d'attractivité alimentaire

Dans un flacon contenant 30 ml d'hexane , on emérge 25 g des feuilles de cleome arabica; après 15 , 30 et 60 min d'incubation aux conditions du laboration, on emérge un trounce d'un papier filtri dans un chaque extraits pour faire les tests d'attractivité alimentaire sur les larves de deux espèces *B. germanica* et de *B.lateralis* par l'utilisation d'un tube de forme (Y) pour les test dans les differentes temps on a utulises 15 individus.



Figure 20 : L'utilisation d'un tube de forme (Y) pour attractivité alimentaire chez *B.germanica* et *B. lateralis* (Abbas et Smaili ,2022) .

2.6. Analyse statistique

2.6.1. Test toxicologique

En ce qui concerne les résultats obtenus pour l'étude toxicologique, nous avons calculé, selon les procédés mathématiques de (Finney, 1971). Les concentrations létales (CL50% et CL90%) pour chacun des bio- insecticides utilisés. Le taux de mortalité observé est corrigé par la formule d'Abott qui permet de connaître la toxicité réelle des bios pesticides. Les différents taux subissent une transformation angulaire d'après les tables de Bliss. Les données sont ainsi normalisées et font l'objet d'une analyse de variance sur XLStat 2014 ; les données obtenues sont alors transformées en probités, ce qui permet d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des concentrations utilisées.



La même analyse statistique a été utilisée pour calculer les temps létaux de chaque concentration utilisée (TL50% et TL90%). Le taux de mortalité observé pour chaque concentration est corrigé par la formule d'Abott, puis transformé d'après les tables de Bliss, ce qui nous permet de comparer les variances sur XLStat 2014. Ces taux sont aussi transformés en probités afin d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des temps d'exposition.

2.6.2. Test du comportement alimentaire

Les résultats des tests éthologiques obtenus en olfactomètre , sont comparés en utilisant les simulations de monte-carlo, basées sur un test de chi2 au seuil $p=0.05$ (vaillant et derrij,1992) . On a analysés les résultats aussi en utilisant l'analyse de variance à un seuil critère de variation (ANOVA) . Nous avons utilisé pour tous ces calculs le logiciel de stat View sur iMac.



Chapitre 03
Résultats



Chapitre 03 : Résultats

3. Etude toxicologique de *Blattella germanica* (*B. germanica*) et *Blatta lateralis* (*B. lateralis*) par l'extrait éthanoïque de *Cleome arabica* (*C. arabica*)

3.1. Effet de *C. arabica* sur la mortalité de *B. germanica*

Les tableaux 03 résument les taux de mortalité enregistrés après le 5^{ème}, 15^{ème} et 30^{ème} jour d'exposition aux différentes concentrations de *C. arabica*.

Chez les larves de *B. germanica*, l'utilisation de la concentration de 1 g/l provoque une mortalité de 6.7% après 5 jours d'exposition et augmente en fonction du temps pour atteindre 30% après 30 jours. Nous avons enregistré une mortalité de 20% à 46.7% après 5 et 30 jours d'exposition pour la concentration 2 g/l. La concentration 3 g/l provoque une mortalité de 20% au bout du 5^{ème} jour pour atteindre 60% au 30^{ème} jours. L'analyse des variances montre qu'il existe des différences significatives entre les taux de mortalité enregistrés après 30 jours de traitement avec les différentes concentrations ($F_{obs} = 2.06 ; p < 0,0001^{***}$) (Tab 03).

Tableau 03. Taux de mortalité des larves de *B. germanica* traités par différentes concentrations de l'extrait éthanoïque de *C. arabica*.

Le temps	5 jours	15 jours	30 jours	F obs	P
1 g/l	6.7%	23.3%	30%	0.74	0.51
2 g/l	20%	33.3%	46.7%	1.56	0.0001*
3 g/l	20%	50%	60%	9.45	0.0001*
F obs	4.11	2.43	2.06		
P	0.0001*	0.0001*	0.0001*		

(* : significative)

✓ *Paramètres toxicologiques*

La sensibilité des larves du de *B. germanica* à l'extrait éthanoïque de *Cleome arabica* traduit par des taux de mortalité plus ou moins élevé selon les concentrations utilisées, et surtout selon le temps d'exposition aux insecticides.

La droite de régression après une exposition de 5 jours de traitement des larves est de la formule : $Y = 3.55 + 1.47X$, $R = 0.93$ (tab.04). Pour assurer une mortalité de 50% des larves après 5 jours, la concentration doit être égale à (0.98g/l), par contre (1.85g/l) de cet insecticide assurent la mortalité de 90% des larves dans les 5 jours (Tab.04).



Quinze jours après le traitement, la droite de régression est donnée par la formule : $Y=4.22+1.48X$

, dont le ($R=0.96$). Ce qui indique l'existence d'une corrélation entre la mortalité et les concentrations utilisées (tab.04). Les 50% des larves peuvent être éliminés au bout de 15 jours lorsqu'on applique une concentration de 0.52 g/l de, alors que les 90% exigent l'utilisation d'une concentration de (1.39g/l) (Tab.04).

Et après les 30 jours de traitement, la droite de régression est de la formule : $Y=4.45+1.63X$. $R=0.99$ (tab.04). Pour une mortalité de l'ordre 50% des larves, la concentration nécessaire est (0,33 g/l), et pour une mortalité de 90% des larves il est nécessaire une concentration de (1.12 g/l), (Tab.04).

Donc les résultats précédents montrent qu'il y a une corrélation positive entre les taux de mortalité enregistrés et le temps d'exposition et/ou la concentration de l'extrait utilisée contre les larves de *B. germanica* (Tab.04).

Tableau.04. Les paramètres toxicologiques des larves de *B. germanica* traités par différentes concentrations de l'extrait éthanolé de *C. arabica*

Concentrations létales			
Temps d'exposition	5jours	15jours	30jours
Régression	$Y= 3.55+1.47X$ $R= 0.93$	$Y=4.22+1.48X$ $R=0.96$	$Y=4.45+1.63X$ $R=0.99$
CL50%(g/l)	0.98	0.52	0.33
CL90%(g/l)	1.85	1.39	1.12
Temps létales			
Concentrations	1g/l	2g/l	3g/l
Régression	$Y=2.67+1.26X$ $R=0.97$	$Y=3.55+0.85X$ $R=0.99$	$Y=3.20+1.41X$ $R=0.99$
TL50%	6.35	5.50	3.58
TL90%	17.55	24.82	8.80

3.2. Effet d'extrait éthanolé de *C. arabica* sur la mortalité de *B. lateralis*

Les tableaux 05 résument les taux de mortalité enregistrés après le 5^{ème}, 15^{ème} et 30^{ème} jour d'exposition aux différentes concentrations de *C. arabica*.



Chez les larves de *B. lateralis*, l'utilisation de la concentration de 1 g/l provoque une mortalité de 20% après 5 jours d'exposition et augmente en fonction du temps pour atteindre 50% après 30 jours. Nous avons enregistré une mortalité de 10% à 33.3% après 5 et 30 jours d'exposition pour la concentration 2 g/l. La concentration 3 g/l provoque une mortalité de 0% au bout du 5^{ème} jour pour atteindre 6.7% au 30^{ème} jours. L'analyse des variances montre qu'il existe des différences significatives entre les taux de mortalité enregistrés après 30 jours de traitement avec les différentes concentrations ($F_{obs} = 0.34$; $p : 0.72$) (Tab. 05).

Tableau 05. Taux de mortalité des larves de *B. lateralis* traités par différentes concentrations de l'extrait éthanolique de *C. arabica*.

Le temps	5 jours	15 jours	30 jours	F obs	P
1 g/l	20%	30%	50%	1.42	0.0001*
2 g/l	10%	30%	33.3%	3.99	0.0001*
3 g/l	0%	3.3%	6.7%	4.10	0.075
F obs	2.87	0.43	0.34		
P	0.13	0.66	0.72		

(* : significative)

✓ Paramètres toxicologiques

Les calculs des concentrations létales (CL50% et CL90%) chez les individus larves de *B. lateralis* exposés à *C. arabica* pendant 5 ,15 et 30 jours révèle une corrélation positive entre la mortalité et les concentrations utilisées (Tab 06).

La droite de régression après une exposition de 5 jours de traitement des larves est de la formule : $Y=4.66-7.98X$, $R=0.83$ (tab.06). Pour assurer une mortalité de 50% des larves après 5 jours , la concentration doit être égale à (0.958 g/l), par contre (0,816g/l) de cet insecticide assurent la mortalité de 90% des larves dans les 5 jours (Tab.06).

Quinze jours après le traitement, la droite de régression est donnée par la formule : $Y=4.66-2.46X$, dont le ($R=0.77$). Ce qui indique l'existence d'une corrélation entre la mortalité et les concentrations utilisée (Tab.06). Les 50% des larves peuvent être éliminé au bout de 15 jours lorsqu'on applique une concentration de(0,879) g/l de, alors que les 90% exigent l'utilisation d'une concentration de (0.517g/l) (Tab.06).

Et après les 30 jours de traitement, la droite de régression et de la formule : $Y=5.12-2.99X$. $R=0.92$ (Tab.06). Pour une mortalité de l'ordre 50% des larves, la concentration



nécessaire est (1,040g/l), et pour une mortalité de 90% des larves il est nécessaire une concentration de 0.678 (g/l), (Tab.06).

Donc les résultats précédents montrent qu'il y a une corrélation positive entre les taux de mortalité enregistrés et le temps d'exposition et/ou la concentration de l'extrait utilisée contre les larves de *B. lateralis* (Tab.06).

Tableau.06. Les paramètres toxicologiques des larves de *B. lateralis* traités par différentes concentrations de l'extrait éthanolé de *C. arabica*

Concentrations létales			
Temps d'exposition	5jours	15jours	30jours
Régression	Y=4.66-7.98X R=0.83	Y=4.66-2.46 R=0.77	Y=5.12-2.99X R=0.92
CL50%(g/l)	0.958	0,879	1,040
CL90%(g/l)	0 ,816	0.517	0.678
Temps létales			
Concentrations	1g/l	2g/l	3g/l
Régression	Y=3.45+0.95X R=0.97	Y=3.77-0.19X R=0.96	Y=-2.94+4.62X R=0.95
TL50%	5.111	0.0015	5.576
TL90%	16 .667	0.00000018*10 ³	7.357

4. Etude du comportement alimentaire des deux espèces étudiées

4.1. L'effet de l'extrait éthanolé de *C. arabica* sur le comportement alimentaire des larves de *B. germanica*

✓ *Le taux d'attractivité*

Le pourcentage de *B. germanica* attirées par l'odeur des aliments testés au temps spécifié (15,30 et 60 minutes) est estimé à 40% (Tab 07).



Tableau 07. Le pourcentage de l'attractivité des *B. germanica* par l'odeur de *C. arabica*.

Les larves de <i>B. germanica</i>			
Temps	15min	30min	60min
A	40%	40%	40%
NA	60%	60%	60%
P	0.915 NS	0.915 NS	0.915 NS

(A : Attiré ; NA : Non attiré)

✓ *La moyenne des temps de détection de B. germanica*

Le tableau 08 résume l'analyse statistique des différents temps de latence que mettent les larves pour détecter l'odeur testée.

Les larves de *B. germanica* semblent plus attirées par l'extrait *C. arabica* à l'hexane pendant 15 min (2.454 ± 0.997). Et ils mettent plus de temps par l'extrait *C. arabica* à l'hexane 30 minutes (10.893 ± 4.757).

L'analyse statistique de ces moyennes du temps de detection indique des différences significatives ($F=2.290$; $P ; 0.038^*$)

Tableau 08 : La moyenne des temps de détection de *B. germanica* .

Les larves de <i>B. germanica</i>			
Temps	15min	30min	60min
Détection	2.454 ± 0.997	10.893 ± 4.757	8.933 ± 4.417
F	2.461	2.290	2.023
P	0.027*	0.038*	0.063

✓ *La moyenne des temps d'arrive de B. germanica*

Lorsque le papier filtre est trempé dans l'extrait pendant 60 minutes, nous remarquons que la majorité des larves de *B.germanica* se déplacent vers le vide, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas attirées par l'odeur de l'extrait de *C. arabica* à moyenne de (49.040 ± 11.231).



L'analyse statistique de ces moyennes du temps de latence du indique des différences significatives ($F= 4.366$; $P ;0.001^*$) (Tab.09).

Tableau 09. La moyenne des temps d'arrivé de *B. germanica*

Les larves de <i>B. germanica</i>			
Temps	15min	30min	60min
Arrivé	32.239± 11.666	24.632± 6.917	49.040± 11.231
F	2.763	3.561	4.366
P	0.015*	0.003*	0.001*

(* : significative)

4.2. L'effet de l'extrait ethanologique de *C. arabica* sur le comportement alimentaire les larves de *B. lateralis*

Le pourcentage de *B. lateralis* attirées par l'odeur des aliments testés au temps spécifié (15,30 et 60 minutes) est estimé à 60% (Tab 10).

Tableau 10. Le pourcentage de l'attractivité des *B. lateralis* par l'odeur de *C. arabica*

Les larves de <i>B. lateralis</i>			
Temps	15min	30min	60min
A	60%	60%	60%
NA	40%	40%	40%
P	0.915 NS	0.915 NS	0.915 NS

(A : Attiré ; NA : Non attiré)

✓ La moyenne des temps de détection de *B.lateralis*

Le tableau 11 résume les taux et les temps d'attraction des *B. lateralis* à l'odeur de l'extrait *C. arabica*

Les larves de *B. lateralis* semblent plus attirées par l'extrait *C. arabica* à l'hexane pendant 30 min (0.756 ± 0.342). L'analyse statistique de ces moyennes du temps de détection indique des différences significatives ($F=1.891$; $P ;0.080^*$).



Tableau 11 : La moyenne des temps de détection de *B. lateralis* .

Les larves de <i>B. lateralis</i>			
Temps	15min	30min	60min
Détection	12.301±6.505	0.756± 0.342	2.118± 0.684
F	1.891	2.214	3.096
P	0.080	0.045*	0.008*

✓ *La moyenne des temps d'arrivé de B.lateralis*

Dans le tableau 12 nous avons résumé les résultats obtenus et l'analyse statistique des différents temps de temps d'arrive que mettent les larves pour détecter l'odeur testée.

Les larves de *B.lateralis* sont plus attirées par l'odeur de l'extrait *C. arabica* au 60 min (4.782± 2.189).

L'analyse statistique montre que il existe une différence significative entre les moyennes du temps d'arrivé (F = 2,185 ; P : 0,46*). (Tab.12).

Tableau 12 : La moyenne des temps d'arrivé de *B. lateralis* .

Les larves de <i>B. lateralis</i>			
Temps	15min	30min	60min
Arrivé	6.800± 2.134	11.255± 7.852	4.782± 2.189
F	3.186	1.433	2.185
P	0.007*	0.145	0.046*

(* : significative)



Chapitre 04
Discussion



Chapitre 04 : Discussion

Les Blattes, appelées aussi cafards, "coquerelles", présentent une importance économique principalement à cause de l'habitude qu'elles ont d'envahir les habitations humaines. Elles infestent les maisons, appartements, restaurants, magasins, entrepôts, boulangeries, abattoirs, conserveries, laiteries, établissements de fabrication de produits laitiers, édifices publics, navires, dépotoirs, --en somme, tout milieu qui leur offre de la chaleur, de la nourriture, de l'humidité et des cachettes. L'habitude qu'elles ont de fouiller pour de la nourriture, ainsi que leur odeur désagréable, les rendent indésirables; en outre, elles gaspillent la nourriture et peuvent transmettre des germes et organismes pathogènes (C.Graham1955)

Durant notre étude étalée sur quatre mois dans la région de M'sila , Nous avons inventorié une deux espèces de blattes urbaines (*B. germanica*)et (*B.lateralis*) recensées dans différents habitats dans notre région d'étude.

B. germanica, est pour l'homme et son environnement, un hôte indésirable et répugnant provoquant très souvent une notion d'inconfort et de nuisance à la qualité de la vie ; elle peut transporter des agents pathogènes (Monk & Pembroke, 1987 ; Guerrier & Noiret, 1991 ; Hamman & Gold, 1994 ; Robert, 1996 ; Grandcolas, 1998) et représente 90 % des infestations du fait de sa tendance à proliférer et de sa facilité d'adaptation (Willis *et al.*, 1958 ; Hilts & Rensberger, 1986).

B.lateralis C'est un cafard de taille moyenne avec des mâles mesurant 19-23 mm et femelle 22-25 mm .Les ailes sont complètement développées chez les mâles et s'étendent au-delà de l'extrémité de l'abdomen. elles sont de couleur jaune paille sauf que les marges extérieures des ailes antérieures, près de leur base, sont de couleur plus claire, étant plutôt translucides (Gulmahamad 1993) .

Plusieurs études s'intéressent à lutte contre les blattes urbaines. On peut citer ceux de Habbes (2006), Nasirian *et al.* (2011), Maiza *et al.* (2011), Habbachi (2013), Tine *et al.* (2015), Masna (2016) et de Azoui (2017). Certains insecticides agissent en synergie contre les vecteurs de maladies et les insectes nuisibles tel *B. germanica* (Zurek *et al.*, 2002 ; Habbachi, 2013).



La valorisation des plantes à effet insecticide prend de plus en plus de l'ampleur au niveau des programmes de recherches dans le monde entier et particulièrement en Afrique. Ces plantes sont exploitées sous plusieurs formes, soit sous forme de poudres végétales, d'huiles essentielles ou d'extraits végétaux.

Dans cette étude, nous avons testé la toxicité de deux molécules biologiques sur les larves des deux espèces de *Blattella germanica* et *Blatta lateralis*, nous avons choisi l'extrait ethanologique de *Cleome arabica*.

Nous avons montré que *C. arabica* a un effet sur la mortalité larvaire des *B. germanica* et *B. lateralis*, et les taux de mortalité des larves de *B. germanica* augmentent avec différents temps d'exposition et les concentrations utilisées de l'extrait ethanologique. Cela prouve la puissance des insecticides pour le *C. arabica*. Les taux de mortalité des *B. germanica* varient en fonction du temps d'exposition et des concentrations utilisées pour *C. arabica* contrairement aux *B. lateralis*.

Les résultats ont également indiqué que le taux de mortalité des larves de *B. germanica* est supérieur au taux de mortalité des larves de *B. lateralis*, de sorte que la *B. germanica* est plus sensible à ce bio-insecticide.

Ces résultats sont similaires aux travaux récents de Habbachi *et al.* (2019), qui montrent que l'extrait aqueux de *C. arabica* à différentes concentrations agissent sur le temps de la mortalité des larves de *Drosophila melanogastere* n fonction de la concentration appliquée. D'autre étude réalisée par Korichi-Almi (2016) sur les larves et les adultes de *Ectomyeloisceratonie* traités par différentes concentrations de l'extrait aqueux de *C. arabica*. Montre l'existence d'une corrélation positive entre le temps et le taux de mortalité, Au 7ème jour de traitement, les taux de mortalité atteignent 42,2%, 73,3% et 82,2% respectivement pour les concentrations 5%,10 et 15 %.

D'autres travaux sur l'extrait aqueux de *C. arabica*, réalisé par Alqahtani *et al.* (2010), sur les larves de 3^{ème} stade de *Culex pipiens* et *Aedes caspius*. Les résultats montrent que les extraits aqueux de *C. arabica* pourraient être considérés comme un candidat prometteur dans la lutte contre les moustiques. Les CL50 enregistrés sont de 225,07mg/l et 125,09 mg/l après traitement de *C. pipiens* et *A. caspius* respectivement.



Les produits végétaux agissent sur le système sensoriel et provoquent des effets comportementaux sur les insectes, elles comprennent les phéromones, les extraits et huiles de plantes, les régulateurs de croissance des plantes et les régulateurs de croissance des insectes. Les bio-insecticides fonctionnent en harmonie avec les programmes de lutte intégrée contre les ravageurs (Veer & Gopalakrishnan, 2016). Un certain nombre de dérivés végétaux sont connus pour fonctionner comme insecticides, insectifuges, anti-appétant et régulateurs de croissance et de développement des insectes. Les effets des métabolites secondaires des plantes responsables de l'activité insecticide sont décrits comme la suppression du comportement d'appel, le retard de croissance, la toxicité, la perturbation de l'accouplement, la dissuasion de la ponte, l'inhibition de l'alimentation et la réduction de la fécondité et de la fertilité (Veer & Gopalakrishnan, 2016).

Les Blattes ont développé une véritable communication chimique (Cornnette, 1997), le comportement alimentaire des blattes se déroule en une succession de différentes séquences comportementales conduisant la source odorante. Chez les blattes, les différentes phases comportementales du comportement alimentaire débutent par un comportement de détection de l'odeur, après la détection l'individu (larve ou adulte) se dirige vers la source odorante. Une composition chimique permet à l'insecte de repérer sa nourriture grâce à un phénomène olfactif qui attire ou repousse (Dajoz, 1998). Les grands traits du régime alimentaire sont stables à l'intérieur du genre : on a toujours affaire à des omnivores consommateurs de glucides et de protéines (Gordon, 1996).

Les molécules extraites de *C. arabica* attractives, chez *B. germanica* et *B. lateralis*, sont essentiellement de nature apolaires puisqu'on peut les extraire dans l'hexane. L'hexane semble meilleur pour l'extraction de ces molécules, les deux blattes (*B. germanica* et *B. lateralis*) sont mieux attirées aussi en fonction de la concentration de l'extrait ; plus elle augmente le temps de l'extraction des *C. arabica* plus l'attraction des *B. lateralis* est plus rapide en plus les larves testées sont plus attractives que les larves des *B. germanica*. Les larves de *B. germanica* ne sont pas attirées significativement par les différents extraits *C. arabica* dans l'hexane et alors que les larves des *B. lateralis* semblent mieux attirées par ces odeurs.

Dans ce contexte, nous avons évalué les effets de concentrations sublétales de *Cleome arabica* sur le comportement alimentaire de *B. germanica* et *B. lateralis*. Diverses notes ont été notées :



La proportion de *B.germanica* attirée par l'odeur de l'aliment testé au temps spécifié (15, 30, 60 minutes) a été estimée à 40%, par contre *B.lateralis* est 60%.

Nos résultats ont montré que les *Cleome arabica* affectent les larves des *B.lateralis* traitées, où le nombre de *B.lateralis* attirées est supérieur au nombre de *B.germanica* attirées par l'odeur et dans un délai très court.

L'étude de l'attractivité des larves de *B.germanica* et *B.lateralis* à travers les aliments testés nous renseigne sur la présence de molécules odorantes qui attirent l'insecte, mais la force d'attraction pour l'odeur des *B.lateralis* est plus forte que celle de *B.germanica*.

Dans le cas d'une réponse positive au stimulus olfactif, il se déplace dans un mouvement dirigé vers la source de l'odeur directement.

Mais quelques insecticides peuvent altérer le comportement alimentaire de cette blatte tel que le Baracaf (acide borique H₃ BO₃) (Anbi & Boubguira, 1999). Cependant l'effet des insecticides sur les comportements de *B. germanica* est très peu étudié, le spinosad biopesticide administré à dose subléthale perturbe le comportement alimentaire de *B. germanica*. Les individus traités perdent la capacité de perception des stimuli odeurs alimentaires il semble que le mode d'action du pesticide soit localisé à un des niveaux d'intégration du message odorant. Nos résultats sont en adéquation avec ceux de Habbachi, 2009 sur le comportement sexuel et grégaire de *B. germanica*. Les individus traités perdent la faculté de perception des stimuli extraits des femelles.

Quant aux *B.lateralis*, notre étude est considérée comme son premier travail pour connaître l'ampleur de l'effet de *C. arabica* sur le nombre de mortalité d'une part, et son comportement alimentaire d'autre part.



Conclusion



Conclusion

Les blattes sont considérées comme nuisibles, leur simple présence étant très désagréable pour l'homme, à cause de l'odeur nauséabonde qu'elles dégagent, elles peuvent répandre des microbes dans les aliments qu'elles souillent, et provoquer des allergies chez l'homme

Les recherches menées sur terrain et en laboratoire visent dans la première partie la connaissance des blattes dans la région de M'sila. La deuxième série d'expériences a été réalisée en vue d'évaluer l'efficacité de l'extrait ethanoïque des feuilles du *Cleome arabica* sur la mortalité des larves de deux espèces des blattes ; *Blattella germanica* et *Blatta lateralis* .

La lutte contre les blattes reste le plus grand marché pour les insecticides, les chercheurs travaillent donc à trouver une solution alternative aux pesticides chimiques en les soumettant aux effets d'extraits de plantes toxiques, et cela est inclus dans notre étude actuelle pour savoir si le *C. arabica* a un effet sur le la *B. germanica* (précédemment étudiée) et la *B.lateralis* (étude récente).

Notre première expérience a été de connaître le taux de mortalité des larves de blattes sous l'influence de l'extrait de plante *Cleome arabica*, et nous avons observé un taux de mortalité des larves de *B.germanica* de 60% au 30ème jour supérieur au taux de mortalité des *B.lateralis* de 6,7% après la 30ème jour à différentes concentrations (1 g/L, 2 g/l et 3 g/l). La mortalité était positivement corrélée avec les concentrations utilisées, la durée d'exposition et les différences d'espèces.

Quant à la deuxième expérience, le but était de savoir laquelle des deux espèces est la plus attirée par *Cleome arabica* trempé dans l'hexane pendant une durée de (15, 30 et 60 minutes).

Les résultats obtenus ont été positifs pour la *B. lateralis*, puisque ses rapports de reproduction à l'odeur dépassé le 60 %, alors que le *B. germanica* ne dépasse pas le 40 %.



*Référence
Bibliographique*



(A)

Alain F., 2014. Les blattes. Insectes n°137 :7-11.

Alqahtani A. M., Aldhafar Z. M., EL Kassas N. B. et Abdul Aziz M. H., 2010. Evaluation of the larvicidal activity and effect on protein configuration of two bacillus species and six plant extracts tested against *Culex pipiens* and *Aedes caspius* larvae. *Al-Azhar Bulletin of Science*, 21(2-C), 1-15.

Anbi Ahmed. S & Boubguira. M, 1999: Résultats préliminaires de l'étude du comportement alimentaire de *Blattella germanica* (L.), Diptera Blattellidae, en olfactométrie dynamique. Effet des odeurs des nutriments utilisés en élevage de masse et de l'odeur d'un insecticide : Le baracaf. Mem. Ing. Université de Badji Mokhtar. Annaba

Arruda L.K., Ferriani P.L.V., Vailes L.D., Pomés A. et Chapman M.D., 2001.

“Cockroach Allergens: Environmental Distribution and Relationship to Disease.” *Curr. Allergy Asthma Rep.* (1): 466–73.

Artyukhina et Sukhova 1972 The ecology of the Turkestan cockroach (*Shelfordella tartara* Sauss.) in different types of human habitation in the Uzbek SSR (in Russian). *Med. Parazitol. Parazit Bol.* 41 :49-53

Azoui I., 2017. Inventaire de la faune blattoptère urbaine et forestière dans la région de Batna avec caractérisation des principales espèces d'intérêt et essais de lutte. *PhD thesis*, Université de Batna 2.

(B)

Barth R. H., 1968. The comparative physiology of reproductive processes in cockroaches. Part I. Mating behaviour and its endocrine control. *Advances in Reproductive Physiology*. 3: 167–207

Baumholtz M. A., Parish L. C., Witkowski J. A. et Nutting W. B., 1997. The medical importance of cockroaches. *International journal of dermatology*, 36(2), 90-96.

Bell, W. J. & Schal., C. 1980. Patterns of turning in courtship orientation of the male German cockroach. *Animal Behaviour* 28, 86--94

Bell W.J., Roth L.M. et Nalepa C.A., 2007. *Cockroaches Ecology, Behavior and Natural History*. JHU Press. 247 pp.



Bell, W. J. & Adiyodi, k. g. (eds). 1981. The American Cockroach. Chapman & Hall, London.

Bell, W. J. & Adiyodi, K. G. 1981. Reproduction. In The American Cockroach (ed. W. J. Bell and K. G Adiyodi), pp. 343-370. Chapman & Hall, London

Benoit, 2005-2006. R. O. N. Z. O. N., and E. N. I. T. A. de Clermont Ferrand. "Biodiversité et lutte biologique

Breed, M .D .1983 .Cockroach mating systems. In Orthapicra Mating Systems D. T. Gwynne and G. K. Marris eds pp 268-284 Boulder Westview.

(C)

Cade, W. 1979. The evolution of alternative male reproductive strategies in field crickets. In Sexual Selection and Reproductive Competition in Insects (ed. Blum, M. S. and BLUM, N. A.), Academic Press, New York.

Cherif, R. 2020. Etude comparative des activités biologiques des extraits aqueux de deux plantes spontanées récoltées au sahara Algérien. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques. Université de Ghardaïa

Chopard L., 1951. Orthoptéroïdes. Faune de France 56. *Office central de faunistique*. 358 pp.

Cloarec A., Rivault C., Fontaine F. et Le Guyader A., 1992.Cockroaches as carriers of bacteria in multi-family dwellings. *Epidemiol. Infect.* 109: 483- 490

Cornette R., 1997 . Comportement sexuel et mise en évidence d une phéromone sexuelle femelle chez une blatte nidicole, *Schultesia lampyridiformis* (Blaberidae,Zetoborinae). *Développement ed. Masson ed. Michel*.

Cornwell P.B., 1968. *The Cockroach. Vol. 1: A Laboratory Insect and an Industrial Pest.* Hutchinson et Co., London, UK.116 pp.

(D)

D. Burns K et Stapleton 1995. Manuel.deSecurite pour l'application de pesticides centre lesravageurs des batiments .45pp



Dajoz. R, 1998 . Les insectes de la forêt ; Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier – Technique et documentation. *ISBN 2743002549* : 594 pp.

D.P.H.,Department of Public Health.County of Los Angeles ;2015.Effective management of cockroach infestations.8 pp

Djernaes et al, 2011 Phylogeny of cockroaches (Insecta, Dictyoptera, Blattodea), with placement of aberrant taxa and exploration of out-group sampling. *Systematic Entomology* 37(1):65 - 83

Djernaes M., Klass K., Picker M., et al.,2011.Phylogeny of cockroaches(*Insecta, Dictyoptera, Blattodea*), with placement of aberrant taxa and exploration of out-group sampling.*Systematic entomology*.19 pp

Durier V. &Rivault C., 2003. Amelioration in Germancockroach (Dictyoptera: Blattellidae) le contrôle de la population par la distribution fragmentée de gel appâts. *Journal of Economic Entomology*. 96: 1254-1258.

(E)

Eilenberg J., Hajek A., Lomer C., 2001. Suggestions for unifying the terminomogy in biological control.*Biocontrol*, 46 pp

El-Sayed N. et Donelson J., 1997. African trypanosomes have differentially expressed genes encoding homologues of the Leishmania GP63 surface protease. *J. Biol. Chem*, 272: 26742- 26748

Elie M. P., 1998. Blattes: Uneviecachée. *Magazine Québec science*. 40 pp.

Finney D.J., 1971.ProbitAnalysis.Thirdedition.CambridgeUniversity Press, London, UK.333 pp.

(G)

Gallo .F.1985. Biological factors in deterioration of paper. Facteurs biologiques de deterioration du papier.11 pp

Gordon D.G., 1996. The compleat cockroach: a comprehensive guide to the most despised and Least Understood. *Creature on Earth.Ten speed pressmBerkely*. 178 pp.

Grandcolas P., 1996. “The Phylogeny of Cockroach Families: A Cladistic Appraisal of



Morphoanatomical Data.” Can. J. Zool 74: 508–27.

Grandcolas P., 1998. *Les blattes*. Organisation mondiale de la santé. Bureau régional de l'Europe. 24 pp.

Grandcolas P., 1998. The evolutionary interplay of social behavior, resource use and antipredator

Gubb A.S., 1913. La flore Saharienne : Un aperçu photographique. *Ed. Adolphe Jourdan*, Alger. Algérie. 129 pp

Guerrier G. et Noiret A., 1991. Allergies aux blattes chez l'enfant. Reg. For. Allergol, 31 : 153-156

Guillaumin M., Renoux J. et Stockman R., 1969. La blatte : *Blaberufusca Br.* Edition Doin 1. Paris. Vol I: 67 pp.

Gulmahamad H., 1993. Tracking the Turkestan cockroach. *Pest Contr. Tech.* 21(10): 112-114, 116, 121, 149-151.

(H)

Habbachi S., Amri N., Habbachi W., Benhissen S., Tahraoui A. et Rebbas K., 2019. Toxic effects of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) aqueous extracts on mortality and sexual behavior of *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 7(3), 137-143.

Habbachi W., 2009. Étude de deux espèces de Blattellidae *Loboptera decipiens* et *Blattella germanica* (L.) : Reproduction et Comportement Sexuel. *Mémoire de magister en Biologie et physiologie environnementale* Option : Éco-Éthologie, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie, 88 pp.

Habbachi W., 2013. Etude des Blattellidae (Dictyoptera) : essais toxicologiques, synergie et résistance aux insecticides et aux biopesticides. *PhD thesis*, Université de Annaba-Badji Mokhtar.

Habbachi W., Benhissen S., Ouakid M.L. et Farine J.P., 2013. Effets biologiques d'extraits aqueux de *Peganum harmala* (L.) (Zygophyllaceae) sur la mortalité et le développement larvaire de *Drosophila melanogaster* (Diptera-Drosophilidae). *Algerian journal of arid environment*. 3 (1):82-88



Habbachi W., Bensafia H., Adjami Y., Ouakid M.L., Farine J.P. et Everaerts C., 2009. Spinosad affects chemical communications in the German cockroach, *Blattella germanica* (L.). *Journal of Chemical Ecology* 35 : 1423-1426

Habes D., Morakchi S., Aribi N., Farine J.P. et Soltani N., 2006. Boric acid toxicity to the German cockroach, *Blattella germanica*: alterations in midgut structure, and acetylcholinesterase and glutathione S-transferase activity. *Pestic. Biochem. Physiol.* 84 : 17-24.

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

Hedjoui .Z 2022. Abondance et distribution des blattes dans les différents écosystèmes université badji mokhtar annaba .

Hilts P. J. & Rensberger B., 1986 . To control hidden cockroaches, multiply mechanisms of insecticide resistance. *Insect. Biochem. Mol. Biol.* 30 : 1009-1015.

(I)

Ishaaya I. et Horowitz A., 1998. Insecticides with novel mode of actions: overview. In: Ishaaya I. and Degheel D. (Eds). Insecticides with novel mode of action mechanisms and application. *Springer. Berlin Heidelberg New York*, 1-24.

(K)

Kemassi A., Z. Boual A. Lebbouz I., Dadi Bouhoun M., Sakeur M. L., Ould El Hadj-Khelil et Ould El Hadj M.D., 2012.- Étude de l'activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae). *Lebanese Science Journal*, vol. 13 (2) : 81-97

Korichi-Almi A., 2016. Effets des extraits de quelques plantes spontanées du Sahara septentrional, sur trois stades de développement (œuf, L1 et adulte) d'*Ectomyeloisceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). *Magister en Sciences Agronomiques*. Université de Ouargla. 119 pp.

(L)

Linnaeus C., 1767 . *Systema naturae*, ed XII 687-689.



(M)

Maire R., 1933. *Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central*. Mémoire de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, No 03, Alger, 361 pp

Maiza A., Rehamnia F., Bensbaa F., Kilani-Morakchi S. et Aribi N., 2011. Activité d'un biopesticide, le spinosad chez *Blattella germanica* : effets sur divers biomarqueurs (LDH, GSH, MDA). *Bull. Soc. Zool. Fr.* 136 pp.

Mansouri R. et Mammeri N., 2016. Gestion des déchets ménagers dans la ville de M'sila. Mem. Master académique en gestion de l'environnement. Université de M'sila (Algérie). 45 pp

Masna F., 2016. Inventaire de la faune Blattoptère urbaine et forestière dans la région aride de Laghouat. Caractérisation des principales espèces nuisibles et essais de lutte, *PhD thesis*, University of Annaba (Algeria). 153 pp

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

Monk B. E. & Pembrok A. C., 1987 . Cockroach dematias: an occupational hazar. *BRI. MED. J.* 294 : 935

Mourier A., 2014. Lutte intégrée contre deux insectes synanthropes *Blattella germanica* et *Cimex lectularius* Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux (France). 49 pp.

Mourier A., 2014. Lutte intégrée contre deux insectes synanthropes *Blattella germanica* et *Cimex lectularius*. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux (France). 54 pp.

Mourier A., 2014. Lutte intégrée contre deux insectes synanthropes *Blattella germanica* et *Cimex lectularius*. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux (France). 31-35 pp

(N)

Nasirian H., Ladonni H., Abdoulhassani M., et Limoe M., 2011. Susceptibility of field populations of *Blattella germanica* (Blattaria : Blattellidae) to spinosad Pak. *J. Biol. Sci.*, 14 : 862-868

(O)

O.M.S., 1976. Criteria and meaning of tests for determining the susceptibility or resistance of insects to insecticides. VBC/76.2OMS ,Geneève ,6 pp



Ozenda P., 1991. Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, 3^{ème} édition augmentée, Paris, 662 pp.

(R)

Rivault C. et Cloarec A., 1991. Age-related changes in foraging in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Insect Behav.* 4 : 661-673.

Rivault C, Cloarec A, Le Guyader A. 1993. Bacterial contamination of food by cockroaches. *J Environ Health.* 55:21-22

Robert M., 1996 . Le sol : Interface dans l'environnement, ressource pour le développement. *Ed Masson*

Roth L. M. et Willis E. R., 1952. A study of cockroach behavior. *The American Midland Naturalist*, 47(1), 66-129.

Roth L. M. et Willis E. R., 1957. Observations on the biology of *Ectobius pallidus* (Olivier) (Blattaria, Blattidae). *Transactions of the American Entomological Society*, 83: 31–37.

Roth L. M. et Willis E. R., 1957. The medical and veterinary importance of cockroaches. *Smithsonian Miscellaneous Collections.*

Roth L. M., 2003. Systematics and phylogeny of cockroaches (Dictyoptera: Blattaria). *Oriental Insects*, 37: 1–186

Roth L. M., 1985. A taxonomic revision of the genus *Blattella* Caudell (Dictyoptera: Blattaria: Blattellidae). *Ent. Scand.* 22: 1-221.

Rust M. K., Owens J. M. et Reiersen D. A., 1995. *Understanding and Controlling the German Cockroach*. New York Oxford. Oxford University Press, 430 pp.

(S)

Schal C. et Bell W. J., 1982. Ecological correlates of paternal investment of urates in a tropical cockroach. *Science*, 218(4568), 170-173

Schal, C. & BELL, W. J. 1983. Determinants of dominant-subordinate interactions in males of the cockroach *Nauphoeta cinerea*. *Biology of Behaviour* 8, I 17-139

Schal C., Gautier J. Yet Bell W.J., 1984. Behavioural ecology of cockroaches. *Biol. Rev.* 59:



209-254

Schal, C., Tobin, T. R., Surber, J. L., Vogel, G., Tourtellot, M. K., Leban, R., Sizemore, R. & Bell, W. J. 1983. Search strategy of sex pheromone stimulated male German cockroaches. *Journal of Insect Physiology* 29, 575-579

Schal.C., Gautier J.Y. and Bell W. J., 1984.Behavioural ecology of cockroaches. *Biological Reviews*,59: 209–254

Schal C. 2011.Cockroaches. In Mallis A (Eds.), Handbook of Pest Control, 10th edition. GIE Media, Inc.,Valley View, OH. 1599 pp

Schmelzer G.H. et Grurib-Fakim A., 2013.*Ressources végétales de l'Afrique tropicale* 11(2). Plantes médicinales 2. Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas/ CTA, Wageningen. 418 pp

Sharaf M., Mansour R.M.A.et Saleh N.A.M., 1992. Exudate flavonoids from aerial parts of four Cleome species. *Biochemical Systematics et Ecology*, 20, 443-448.

Sukhova, M. N., 1972. The ecology of the Turkestan cockroach (*Shelfordella tartara* Sauss.) in different types of human habitation in the Uzbek SSR (In Russian). *Med. Parazitol. Parazit Bol.* 41: 49-53.

(T)

Tanaka A., 1976. Stages in the embryonic development of the German cockroach, *Blattella germanica*, (L.) (Blattaria, Blattellidae). *Kontyu*, 44, 512-525

Tine S., Tine-Djebbar F., Aribi N. &Boudjelida H., 2015. Topical toxicity of spinosad and its impact on the enzymatic activities and reproduction in the cockroach *Blattella orientalis* (Dictyoptera: Blattellidae). *African Entomology* 23(2): 387-396

Tine S., 2013. Etude de la biodiversité des Blattes dans les régions semi-arides et arides et évaluation de l'impact d'insecticides chez *Blattella germanica* et *Blattella orientalis* (Dictyoptera, Blattellidae). *Thèse de Doctorat*. Université de Annaba (Algérie). 242 pp.

Tobin, T. R. 1981. Pheromone orientation: role of internal control mechanisms. *Science*, Washington 214; 1147-1 149



(V)

Vaillant J. et Derridj S., 1992. Statistical analysis of insect preference in tow-choise. *Journal. Insect Behav.* 5:773-781

Veer V. et Gopalakrishnan R., 2016. *Herbal insecticides, repellents and biomedicines: effectiveness and commercialization.* Springer.

(W)

Walker 1868. (Blattaria: Blattidae) in California *The Pan-Pacific Entomologist* 89(2):120-121

Wattiez C., Beys B., 1999. Pas de pesticides à la maison solutions sans danger pour le contrôle de bestioles indésirables. *Pest. Action Network (Pan). Belg.* 12 pp

Wigglesworth V.B., 1972. The principales of insect physiology. *Seventh Edition. Chapman and Hall.* 827 pp.

Willis E. R., Riser G. R. and Roth L. M., 1958. Observations on reproduction and development in cockroaches. *Annals of the Entomological Society of America*, 51: 53–69

(Z)

Zurek, L., Watson, D.W., & Schall C., 2002. The synergy between *Metarhiziumanisopliae* (Deuteromycota, Hyphomycetes) and Boric acid against the German cockroach (Dictyoptera, Blattellidae). *Biological Control*, 23 (3), 296-302



Résumé

Les blattes et les insectes sont étroitement liés aux humains. Il existe plus de 4 000 espèces de blattes connues à ce jour, dont un certain nombre sont considérées comme nuisibles et peuvent être porteuses de nombreux agents pathogènes.

Notre étude d'aujourd'hui est basée sur les méthodes de lutte biologique contre ces blattes, nous avons donc fait un inventaire de deux types de blattes dans la zone de (M'sila) à partir de sites différents : *Blattella germanica* (*B. germanica*) et *Blatta lateralis* (*B.lateralis*). Deux tests ont été menés dont le premier portait sur les effets toxiques de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* en consommant chacun des deux types de cet extrait selon la concentration et le temps d'exposition pour déterminer les taux de mortalité, et le second test évaluant la effet de l'odeur attractive de l'extrait sur le comportement alimentaire des deux espèces.

Motsclés: *Blattella germanica*, *Blatta laterlais*, toxicité, *Cleome arabica*, attractive ,comportement alimentaire .

Abstract

Cockroaches and insects are closely related to humans. There are over 4,000 species of cockroaches known to date, a number of which are considered pests and can carry many pathogens.

Our study today is based on biological control methods against these cockroaches, so we have made an inventory of two types of cockroaches in the area of (M'sila) from different sites: *Blattella germanica* (*B. germanica*) and *Blatta lateralis* (*B.lateralis*). Two tests were carried out, the first of which dealt with the toxic effects of the aqueous extract of *Cleome arabica* by consuming each of the two types of this extract according to the concentration and the time of exposure to determine the mortality rates, and the second test evaluating the effect of the attractive odor of the extract on the feeding behavior of the two species.

Keywords: *Blattella germanica*, *Blatta lateralis*, toxicity, *Cleome arabica*, attractive, feeding behavior

ملخص

ترتبط الصراصير والحشرات ارتباطاً وثيقاً بالبشر. هناك أكثر من 4000 نوع من الصراصير معروفة حتى الآن ، وعدد منها يعتبر آفات ويمكن أن يحمل العديد من مسببات الأمراض.

تعتمد دراستنا اليوم على طرق مكافحة البيولوجية ضد هذه الصراصير ، لذلك قمنا بجرد نوعين من الصراصير في منطقة (المسيلة) من مواقع مختلفة *Blattella germanica* (*B. germanica*) و *Blatta lateralis* (*B.lateralis*).

تم اجراء اختبارين لـ: *Cleome Arabica* أولهما على التأثيرات السمية للمستخلص المائي لنبتة وذلك بتناول كل من النوعين هذا المستخلص وفقاً للتركيز ووقت التعرض لتحديد معدلات الوفيات. اما الاختبار الثاني تقييم تأثير جاذبية رائحة المستخلص على السلوك الغذائي لكلا النوعين. الكلمات المفتاحية: السمية، *Blattella germanica*, *Blatta laterlais* , *Cleome arabica* ، جاذبية الطعام، السلوك الغذائي.

