

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 :

-SEDDIKI Charihane

-BASTI Marwa

Intitulé :

L'influence de la plante *Ilex aquifolium. L* sur la
mortalité des adultes de *Blattella germanica*

Soutenu devant le jury composé de :

NOUIDJEM Yassine	Pr	Université de M'Sila	Président.
BENHISSEN Saliha	MCA	Université de M'Sila	Rapporteuse.
ARAB Radhia	MCA	Université de M'Sila	Examinatrice.

Année universitaire : 2022 /2023

Remerciements

✚ *Tout d'abord, nous remercions beaucoup Dieu pour ce que nous sommes et le
Remercions de nous avoir donné la force, la persévérance et l'excellence pour
mener à bien.*

✚ *Le projet de fin d'études, qui a été mené à la Faculté des sciences naturelles de
l'Université de M' sila sous la direction du Dr BENHISSEN Saliha. Nous vous
Remercions de la confiance que vous nous avez accordée, et nous adressons nos
plussincères remerciements au président du jury, le Pr. Nouidjem Yassine pour
l'honneur de présider l'arbitrage, et nous n'oublions pas non plus le Dr. Arab
Radhia pour avoir accepté l'examen de notre humble travail,*

✚ *Merci à doctorante BOUNADJI siham pour sa présence et son soutien constant
pour nous et pour avoir fourni tout ce qu'elle doit terminer le travail au maximum.
Merci beaucoup.*

✚ *Merci à tout le personnel administratif, y compris les professeurs, les chercheurs, les
enquêteurs et tous les travailleurs de la Faculté des sciences naturelles et de la vie,
✚ Merci également aux étudiants de la classe se spécialisant également en
Environnement et Milieux Naturels Promotion 2023 Nous leur souhaitons à tous
beaucoup de succès dans leur cheminement.*

✚ *Au final, nous n'oublions pas nos remerciements à ceux qui sont restés debout pour
nous soutenir. Sans eux, nous n'aurions pas pu réussir nos études. A nos familles,
Merci beaucoup.*

Merci.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mon :

- ♥ *Chère mère Halima Qui m'a toujours soutenu, et qu'a été
Toujours présent pour Moi A la plus chère au monde*
- ♥ *A mon cher PaPa que Dieu ait pitié de toi et te mette-en
Paix.*
- ♥ *Ma sœur Ahlem la source d'amour le motif et le grand
soutien dans ma carrière universitaire.*
- ♥ *A mon frère Hicham qui Toujours m'encouragé durant Mes
Études*
- ♥ *A ma famille*
- ♥ *A toutes mes amies et surtout MANAR, IBTISSAM*
- ♥ *N'A toute personne qui me connait*

CHARIHANE

Dédicace

Tous les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, La reconnaissance. Je dédie cette Thèse

♥ A mes chers parents

***Papa**, tu as toujours été pour moi un exemple de père honnête et méticuleux, grace à toi papa, j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je tiens à vous remercier pour votre amour, votre générosité et votre compréhension... votre soutien a été léger tout au long de mon parcours. Aucune dévotion ne peut exprimer l'amour, l'appréciation et le respect que j'ai toujours en pour vous, que dieu ait pitié de toi.*

***Maman**, je supplie dieu tout-puissant de t'accorder une bonne santé et une vie longue et heureuse. Cet humble travail est le fruit de tous les sacrifices que vous avez faits pour mon éducation et ma formation.*

♥ A mon mari khaled

Tu as toujours offert soutien et réconfort, j'exprime envers toi une profonde admiration, reconnaissance et attachement inconditionnels.

♥ Mes chers frères et sœurs Miloud, Moustapha, Redwan, Hamza, Mohammed, Rahim, Choab, Somiy, Latfa aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre Soutien et encouragements. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que dieu le tout puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.

♥ Marwa

Titre	Page
Introduction	01
Chapitre 1 synthèse bibliographique	
1 Généralités des blattes	03
1.1 Historique	03
1.2 Systématique	03
1.3 Morphologie	03
1.4 Cycle de vie	04
1.5 Habitat et alimentation	05
1.6 Comportement	06
1.7 Système d'accouplement et reproduction	06
1.8 Impacts sur la santé humaine	06
1.8.1 Nuisances	06
1.8.2 Transmission de maladies	07
1.8.3 Allergies	07
1.9 Méthodes de lutte	07
1.9.1 La lutte physique	07
1.9.1.1 Les pièges	07
1.9.1.2 Scellage des abris et des points d'entrée	08
1.9.1.3 Nettoyage vapeur et congélation	09
1.9.2 La lutte chimique	09
1.9.2.1 La Terre de diatomée (poudre de silice)	09
1.9.2.2 L'acide borique	09
1.9.3 La lutte biologique	10
1.9.3.1 <i>Scutigera coleoptrata</i> ou scutigère véloce	10
1.9.3.2 <i>Les Gekkota</i> ou geckos	11
1.9.3.3 Champignons entomopathogènes	11

1.9.3.4 Les bio-insecticides	12
1.10. Présentation d'espèce végétale.....	13
1.10.1 Ilex aquifolium L.....	13
Chapitre 2 Matériel et méthodes	
2 Matériel et Méthode	14
2.1. Présentation de la zone d'étude	14
2.1.1. Présentation du site d'étude	14
2.2. Présentation de <i>Blattella germanica</i> (<i>B. germanica</i>)	15
2.2.1 Cycle de développement	16
2.2.2 Elevage	17
2.3. Traitements toxicologique	18
2.3.1. Préparations des extraits végétaux (par décoction)	18
2.3.2 Elevage pour le traitement	18
2.3.3 Test de toxicité	19
2.3.4 Analyse statistique des données	19
Chapitre 3 Résultat	
3 Résultats	20
Effet des variations	20
3.1 Effet d' <i>I.aquifolium</i> sur la mortalité des males de <i>B. germanica</i>	20
3.1.1 Taux de mortalité	20
3.1.2 Paramètres toxicologique	20
3.2 Effet d' <i>I.aquifolium</i> sur la mortalité des femelles de <i>B. germanica</i>	21
3.2.1 Taux de mortalité	21
3.2.2 Paramètres toxicologique	22
Chapitre 4 Discussion	
Discussion	23
Conclusion	25
Références bibliographiques	26

Résumé.....

N°	Titre	Page
1	La morphologie d'une blatte (Organisation de la santé mondiale).	4
2	Cycle de développement de la blatte (Natural history museum, Londres).	5
3	Exemple de piège, un appât attire les cafards qui se retrouvent englués au niveau du pourtour collant. (Source : ©Simon Lancelevé).	8
4	La scutigère véloce (Source : ©Phil Myers, 2003).	10
5	<i>Gecko</i> se nourrissant d'une blatte (Source : http://recif-tapete.fr).	11
6	<i>Ilex aquifolium</i> L. Akfadou (Rebbas Kh, 2022).	13
7	Localisation de la région d'étude (Bakhti et Aouina, 2021).	14
8	Cycle de développement de <i>B. germanica</i> (Abbas et Smaili, 2021).	16
9	L'élevage de masse de <i>B. germanica</i> (photo originale).	17
10	Préparation des extraits (photo originale).	18
11	Élevage (photo originale).	18

N°	Titre	Page
1	Les concentrations utilisées pour le traitement toxicologique des blattes	19
2	Taux de mortalité des males de <i>B. germanica</i> traités par <i>I. aquifolium</i>	20
3	Concentrations et les temps létaux d' <i>I. aquifolium</i> chez les males	21
4	Taux de mortalité des femelles de <i>B. germanica</i> traité par <i>I. aquifolium</i>	21
5	Concentrations et les temps létaux d' <i>I. aquifolium</i> chez les femelles	22

Introduction



1. Introduction

Les Blattes nommées indifféremment « Cafards » ou « Cancrélat » suivent l'homme depuis l'antiquité (Rust et *al.*, 1995 ; Grancolas, 1998) ; Ces insectes 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, facteurs favorables à leur développement (Schal et *al.*, 1984 ; Grancolas, 1998).

Environ quatre milles espèces sont connues (Garfield, 1990), et parmi ces dernières, une vingtaine seulement sont commensales de l'homme, vivant à l'intérieur des habitations ou dans leur voisinages immédiats et, par conséquent, sont qualifiées de domestiques telles *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis*, *Supella longipalpa* et *Blattella germanica* (Grancolas, 1998). La plupart des Blattes qui vivent dans les maisons sont nocturnes et fuient la lumière (Grancolas, 1998) ; Ces insectes qui vivent groupés, ne possèdent pas, dans ce comportement grégaire, de hiérarchie ou de spécialisation de tâches car ce ne sont pas de véritables insectes sociaux (Rivault et *al.* ; 1998).

Dans une classification basée surtout sur la morphologie et le comportement d'oviposition, McKittrick (1964) subdivise les Blattes en deux grandes super familles : les Blaberoidea et les Blattoidae qui sont respectivement réparties en 3 familles (Blaberoidea, Blattellidae et Polyphagidae) et en deux familles (Blattidae et Cryptocercidae). Cette classification est aujourd'hui utilisée car elle a été appuyée par des études morphologiques (Cornwell, 1968 ; Roth, 1970 ; Huber, 1974 ; Roth, 1985 ; Grancolas, 1994), physiologiques (Brossut, 1973 ; Brossut et *al.* 1975 ; Takegawa & Takahashi, 1990 ; Christensen et *al.* 1991) et comportementales (Schal et *al.* 1984 ; Schal & Bell, 1986 ; Abed, 1992 ; Sirugue, 1992 ; Grancolas, 1996 ; Vimard, 2000 ; Durier, 2001).

La mauvaise réputation des blattes domestiques vient en grande partie du fait qu'elles transmettent une odeur et un goût désagréable aux produits alimentaires dont elles se nourrissent. Elles souillent la nourriture par leurs excréments et peuvent potentiellement transmettre de nombreuses maladies infectieuses et provoquer des réactions allergiques allant jusqu'aux crises d'asthme (Mindykowski et *al.* 2010 ; Peden & Reed, 2010).

Pour lutter contre ces insectes, 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. 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. Il est devenu impératif de chercher des méthodes plus efficaces, de contrôle des insectes vecteurs de maladies pour l'homme. Tandis que la lutte biologique a fait l'objet d'une nouvelle lutte plus sûre et plus sélective et plus respectueuse à l'environnement, elle est représentée par l'utilisation de micro-organisme, champignons, poissons et même des extraits végétaux (Hedjouli, 2022).

La lutte contre ces blattes domestiques était essentiellement par des insecticides chimiques. Les insecticides chimiques conventionnels, utilisés principalement pendant des décennies ont conduit non seulement à la pollution de l'environnement, mais aussi à l'apparition de phénomènes de résistance de l'insecte (Dong et al. 1998) et particulièrement chez *Blattella germanica* et aussi, chez l'homme par des effets toxiques indésirables qui se traduisent par des phénomènes cancérigènes (El-sayed et al. 1997 ; Ishaaya et Horowitz, 1998).

Afin de répondre à la problématique des insecticides chimiques et trouver une alternative plus respectueuse de l'environnement et à la santé humaine ; le recours aux plantes semble être une bonne option. Les plantes sont depuis toujours une source de remèdes sous forme de préparations traditionnelles ou de principes actifs purs (Farnsworth et al. 1986).

Dans cet axe, nous avons testés l'effet toxicologique de l'extrait aqueux de feuilles de plante *Ilex aquifolium* sur les adultes de *Blattella germanica*.

Chapitre 01
Synthèse bibliographique



1. Généralités des blattes

1.1. Historique

Les blattes apparues sur Terre il y a environ quatre cent millions d'années (Koehler et al ; 1987). Elles sont appelées également cafards ou cancrelats (Rust et al ; 1995), blattes « grelous, bakhouches ». Les quelques quatre mille espèces réparties autour de la planète varient en forme, couleur et taille (Garfield, 1990).

Les blattes, ce sont des insectes d'origine tropicale, sont devenus des animaux cosmopolites. Moins de 1% des espèces de blattes vivent en milieu urbain (20 à 25 espèces contre 3000 identifiées) le reste sont considérés comme des blattes forestières, la grande majorité vit en milieu tropical ou subtropical. Ces espèces 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). Plusieurs milliers d'espèces de blattes sont connues par le monde, mais la plupart d'entre-elles habitent les zones équatoriales et tropicales car ces insectes affectionnent tout particulièrement la chaleur et l'humidité (Grandcolas, 1998).

1.2. Systématique

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 (Bell et al ; 2007). L'ordre des Blattaria est encore discuté aujourd'hui, 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 et al ; 1996).

1.3. Morphologie

La forme des blattes standard (figure.01), est aplatie, large et ovale, segmenté, avec un grand écran comme pronotum couvrant la tête, un ventre déployé, pièces buccales broyeuses, et très-longues antennes. Les ailes antérieures sont généralement coriaces (sclérisées) par unecuticule épaisse alors que les ailes postérieures sont membraneuses, plus délicates et hyalines. Sont microptères voire aptères. Une zone anale très bien développée et de longues pattes épineuses avec grande hanches aplatie couvrant tous les sternites thoraciques. Une paire de cerques est insérée dans le dernier tergite abdominal (plaque anale), seulement chez les

mâles, la dernière sternite abdominale (plaque génitale) a une de structures accessoires à la copulation, connu sous le nom de styles (Bell et *al* ; 2007) (Figure 1).

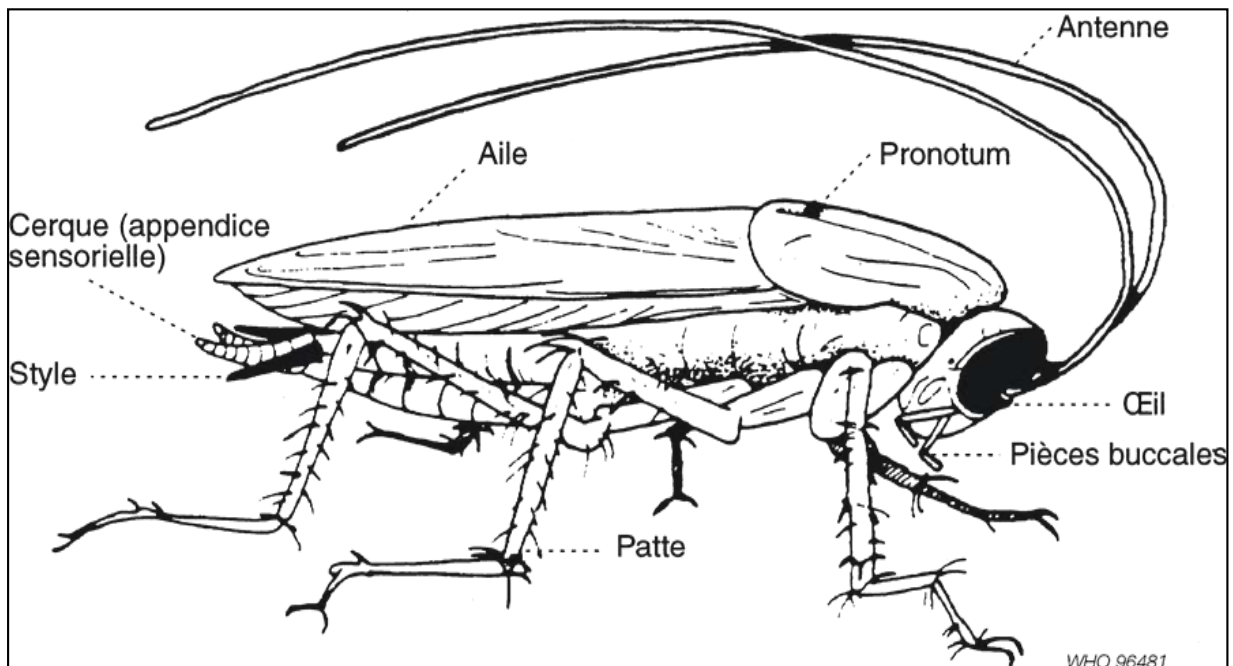


Figure 1. La morphologie d'une blatte (Organisation de la santé mondiale, 1976).

1.4. Cycle de vie

Les femelles peuvent produire 5 à 8 oothèques dans leur vie contenant 30 à 48 œufs, elles pondent ainsi en moyenne 300 œufs au cours de leur vie. L'oothèque est portée pendant 14 à 35 jours. Elle est généralement déposée dans une fente ou près d'un mur, 24 heures avant l'éclosion, un petit pourcentage pouvant éclore alors que l'oothèque est encore attachée à la mère. Aussitôt, les nouveau-nés partiront en quête de nourriture. Il faut compter environ deux semaines pour la formation d'une deuxième oothèque (Jacobs, 2013). Le développement des jeunes dure environ 3 mois, au cours desquels ils subiront 6 à 7 mues. Quand le taux d'humidité et la température sont favorables (25 à 33°C et 60 à 80% d'humidité relative), le développement peut se faire en 2 mois. Il peut prendre plus d'un an si les conditions sont défavorables. Les jeunes blattes ressemblent aux adultes, mais elles sont de plus petite taille et n'ont pas encore d'ailes ni d'organes sexuels. Les nouveau-nés mesurent à peine 3 mm de long et sont de couleur noire. Immédiatement après la mue le corps de la blatte devient blanchâtre et mou, il lui faudra quelques heures pour que la cuticule se forme et qu'elle retrouve sa couleur caractéristique. Dans des conditions propices, le cycle des blattes germaniques est de 2 à 5 mois, produisant ainsi jusqu'à 5 générations par année. L'espérance de vie de la blatte est de 100 à 200 jours.

Une blatte peut à elle seule avoir jusqu'à 10000 descendants au bout d'un an, à raison de deux générations (Borozan, 2002). (Figure 2).

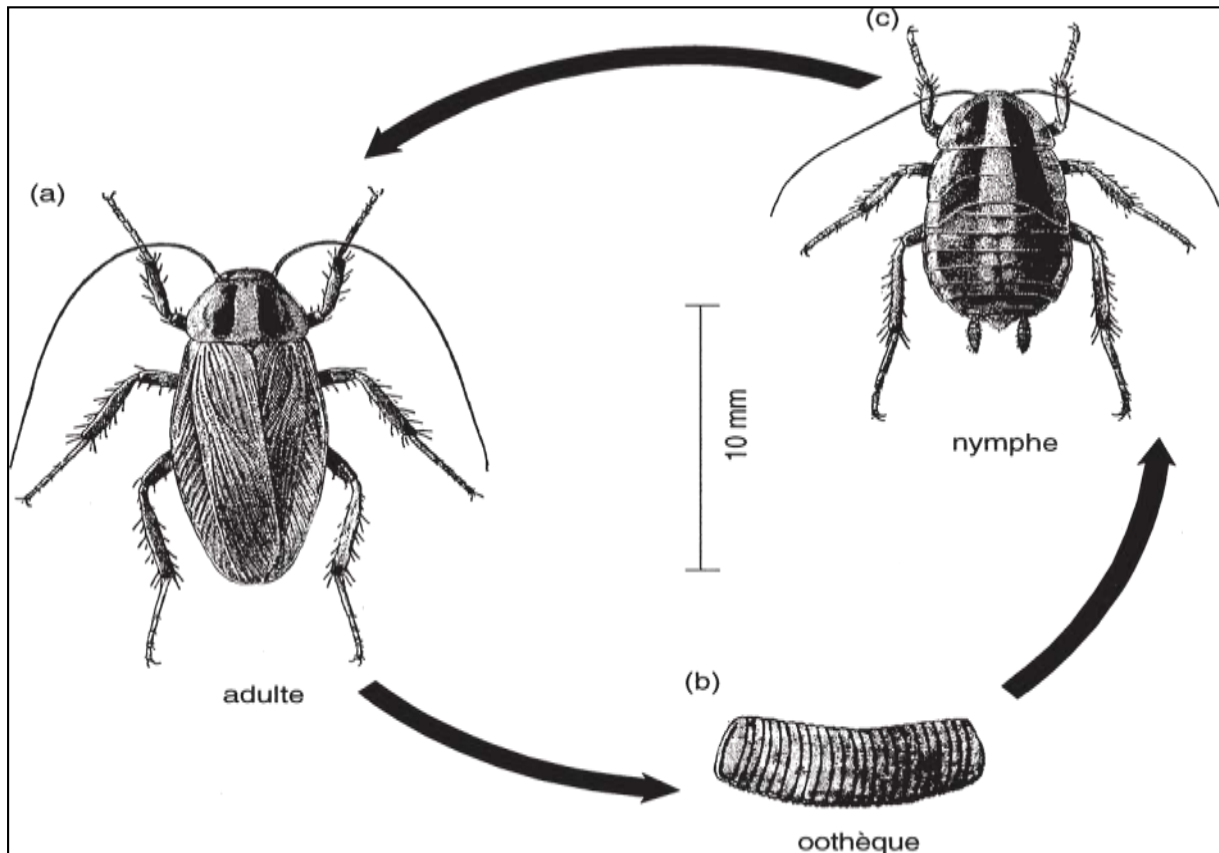


Figure 2. Cycle de développement de la blatte (Natural history museum, Londres)

1.5. Habitat et alimentation

La blatte a une distribution cosmopolite, la grande majorité des espèces de blattes vit dans la nature, sous les débris, les pierres, les feuilles, les écorces ou les troncs d'arbres couchés au sol ainsi que dans les fissures des rochers. Les espèces domestiques habitent les maisons, les entrepôts, les commerces et tout autre endroit où elles trouvent suffisamment d'humidité et de nourriture (caves, égouts, sous-sols, chaufferie). Sous les tropiques, les milieux de vie des blattes sont beaucoup plus variés (cavernes, nids de fourmis ou de rongeurs, tronc et feuillage des arbres, etc.) (Grandcolas, 1998).

Ce sont des insectes détritivores pour la plupart, ils se nourrissent de déchets de feuilles, de bois mort, d'animaux morts, ils sont en quelques sortes les éboueurs de la nature, 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).

1.6. Comportement

On trouve chez les blattes toute la gamme des comportements classiques rencontrés chez les insectes (prise de nourriture, dispersion, fuite, reproduction) mais ces derniers coexistent parfois avec des comportements dits présociaux. Cette appellation recouvre en fait des relations privilégiées de type grégaire entre des individus qui ont une tendance naturelle à se rassembler. Leur 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).

1.7. Système d'accouplement et reproduction

Les phéromones sexuelles générées par la femelle vont attirer le partenaire sexuel à une distance de 2 mètres, parfois plus. Ce sont les sensilles, organes sensoriels situés au niveau des antennes qui guident le mâle dans sa quête. Le plus souvent, c'est la femelle qui appelle le mâle en adoptant une position caractéristique, elle élève ses ailes si elle en possède, et abaisse son segment terminal de façon à exposer son vestibule génital, libérant ainsi une grande quantité d'hormones. Le mâle s'approche et commence par caresser la femelle avec ses antennes et perçoit ainsi une phéromone sexuelle contenue dans les cires cuticulaires qui recouvrent le corps de la femelle. Adoptant un comportement de parade il élève ses ailes à 90° découvrant les glandes tergaux qui se trouvent sur son dos. La femelle friande de ces sécrétions va monter sur le dos du mâle afin de les lécher. Les glandes tergaux se situent au niveau du septième et des huitièmes tergites. Après quelques secondes pendant lesquelles la femelle s'acharne sur les sécrétions au niveau du huitième tergite, le mâle étend légèrement son abdomen, la femelle se retrouve alors à lécher les sécrétions au niveau du septième tergite, tandis que le mâle peut engager son pseudophallus dans les génitalia de la femelle. Une fois les organes génitaux sécurisés, le mâle avance et fait faire à la femelle un demi-tour afin qu'elle se retrouve dos à lui. Le mâle peut alors dérouler son abdomen afin qu'il retrouve sa position normale (Roth, 2007).

1.8. Impacts sur la santé humaine

1.8.1. 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 (Ashenafi et al ; 2006).

1.8.2. Transmission de maladies

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 et *Shigella* spp.).

Une autre étude menée en 2012 dans un service de néonatalogie, a étudié les bactéries présentes dans les intestins et sur le corps des blattes. Toutes les bactéries retrouvées étaient multirésistantes et s'avèrent être une cause fréquente de septicémie nosocomiale en service de néonatalogie. Une étude antérieure avait déjà démontrée la similitude entre des *klebsellia* multirésistantes retrouvées au niveau des plaies des patients et chez les cafards présents dans le service. Des études réalisées sur les bactéries transportées par les cafards ont démontré que nombre d'entre elles sont multi-résistantes aux antibiotiques, et ce aussi bien à l'hôpital qu'en ville. Les cafards, qui sont la proie de nombreux animaux et oiseaux, pourraient ainsi propager les gènes de résistance bactérienne (Arruda et al, 2001).

1.8.3. 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).

1.9. Méthodes de lutte

1.9.1 La lutte physique

1.9.1.1 Les pièges

Les pièges vont permettre de localiser les blattes, et permettront ainsi de mieux diriger les attaques contre les insectes. Ils convient d'en placer plusieurs dans des endroits stratégiques et de les contrôler régulièrement. Ils peuvent également être utiles pour contrôler l'efficacité du traitement. Les pièges du commerce ont une efficacité qui n'est pas limitée dans le temps, ils sont recouverts d'une matière collante qui va piéger le cafard et d'un appât situé en son centre. Pour être utile les pièges devront être placés dans les endroits où les blattes mènent leurs activités de recherche (Lancelevé, 2013) (Figure3).



Figure 3. Exemple de piège, un appât attire les cafards qui se retrouvent englués au niveau du pourtour collant. (Source : ©Simon Lancelevé, 2013).

1.9.1.2 Scellage des abris et des points d'entrée

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 sombre. Limiter le nombre de cachettes et de points d'accès aux espaces de vie est un point essentiel dans les stratégies anti-cafardes. , 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 de portes d'entrée potentielles. 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, silicuner le dessus et le dessous des plinthes
- . - boucher toutes les évacuations.

- nettoyer les plantes et arbres qui peuvent servir de refuges aux cafards. (Lancelevé, 2013).

1.9.1.3 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 (Lancelevé, 2013).

1.9.2 La lutte chimique

1.9.2.1 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 provoqué des lésions au niveau des tissus pulmonaires (Miller et Koehler, 2013).

1.9.2.2 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 pâte 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.

Il est à manipuler avec précaution, lors de son application et de la confection des boulettes, le port de lunettes, d'un masque et de gants est obligatoire. Il doit être mis hors de portée des enfants et des animaux. Il est reprotoxique (atteinte testiculaire, diminution de la fertilité et tératogène) et possède une toxicité systémique notamment après passage transcutané. Des réactions d'irritations locales cutanées ou oculaires sont susceptibles d'apparaître lors de son utilisation (Ansm, 2013 ; Inrs, 2011).

1.9.3. La lutte biologique

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

1.9.3.1 *Scutigera coleoptrata* ou scutigère véloce

La scutigère véloce ou *centipède* commun des maisons, serait originaire des pays méditerranéen. Aujourd'hui, elle est retrouvée en Asie, en Europe et en Amérique. Elle aime les climats tempérés et se retrouve le plus souvent dans les habitats. De mœurs nocturnes, comme ses proies, elle affectionne les lieux humides comme les salles de bains et les toilettes. Elle tire son nom de sa très grande rapidité. Son aspect peu engageant lui donne mauvaise réputation, alors qu'elle 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 (Ricks, 2004). (Figure 4).



Figure 4. La scutigère véloce (Source : ©Phil Myers, 2003).

1.9.3.2 Les Gekkota ou geckos

Les geckos 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 5).



Figure 5. Gecko se nourrissant d'une blatte (Source : <http://recif-tapete.fr>).

1.9.3.3. Champignons entomopathogènes

Metarhizium anisopliae et *Beauveria bassiana* sont deux champignons entomopathogènes retrouvés naturellement dans le sol et inoffensifs tant pour l'homme que pour les animaux de compagnie. Leurs spores vont se déposer sur la cuticule de l'insecte et se développer en hyphes qui vont traverser la cuticule. Le champignon se développe alors à l'intérieur de l'insecte en le tuant. Une fois l'insecte mort, le champignon va produire des spores qui vont pouvoir contaminer d'autres insectes. L'insecte contaminé par les spores va également pouvoir contaminer ses congénères en se nettoyant. *Metarhizium anisopliae* est disponible dans le commerce sous forme d'appâts, Biopath pour les professionnels et Bengal pour les particuliers. 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 (Hernandez *et al.*, 2008).

1.9.3.4. Les bio-insecticides

Suite aux conséquences néfastes de la lutte chimique sur l'environnement et sur l'homme qui se traduisent par des phénomènes cancérigènes (El Sayed *et al* ; 1997 ; Ishaaya et 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).

1.10. Présentation d'espèce végétale

1.10.1. *Ilex aquifolium L*

Est un petit arbre ou arbuste à feuilles persistantes, avec des coriaces vert foncé caractéristiques feuilles avec des épines et des fruits rouges. Le houx pousse en Europe occidentale, dans les Balkans occidentaux et dans le nord de la Turquie jusqu'au Caucase, préférant les climats atlantiques. Il s'adapte à différentes conditions de sol, se produisant principalement sous forme de végétation de sous-étage dans les forêts tempérées de chênes et de hêtres. Il est largement planté comme plante ornementale et arbuste de haie, et est également bien connu pour les décorations de Noël. Divers champignons du genre *Phytophthora* provoquent la pourriture des racines des houx cultivés. Cependant, il n'y a pas de menaces

Critiques pour la conservation de cette espèce (N. Guerrero Hue, Caudullo, de Rigo).

Le houx européen (*Ilex aquifolium* L.) est un petit conifère arbre ou arbuste de 8-10m de hauteur, qui dépasse rarement 20 m (Peterken et al ; 1967). A une couronne pyramidale dense et une tige ligneuse droite avec écorce grise. Les feuilles mesurent jusqu'à 10 cm de long, simples alternes. Leur face supérieure est vert foncé et brillante et la face inférieure est jaunâtre et mate. Forme elliptique ou oblongue, le bord de la feuille peut être ondulé avec épines, surtout dans la partie inférieure de l'arbre. Les fleurs sont petites (6mm de diamètre), blanches et placées en cymes axillaires. Houx est normalement dioïque et fleurit entre mai et août (Mundi et Madrid, 2001). Le fruit est une drupe rouge vif de 7 à 12 mm². Ses graines mûrissent dans fin de l'automne et durent généralement tout l'hiver, lorsque les oiseaux, les rongeurs et les grands herbivores les mangent (Obeso, 1997) (Figure 06).



Figure 06. *Ilex aquifolium* L. Akfadou (Rebbas Kh, 2022).

➤ **Position Systématique (L, 1753)**

Règne : Plantae.

Sous-règne : Tracheobionta.

Division : Magnoliophyta.

Classe : Magnoliopsida.

Sous-classe : Rosidae.

Ordre : Celastrales.

Famille : *Aquifoliaceae*.

Genre : *Ilex*.

Espèce : *Ilex aquifolium*.

Chapitre 02
Matériel et Méthodes



2. Matériel et Méthode

2.1 Présentation de la zone d'étude

La wilaya de M'sila a une superficie de 18 175 km². Elle est limitée par les wilayas de Médéa, Bouira, Bordj-Bou-Argeridj et Sétif au nord, Batna à l'est, Djelfa à l'ouest et Biskra au sud. Sa population est de 1 029 447 habitants ; elle a pour coordonnées géographiques : l'altitude : 35.677109, longitude : 4.5418141 (Figure 07).

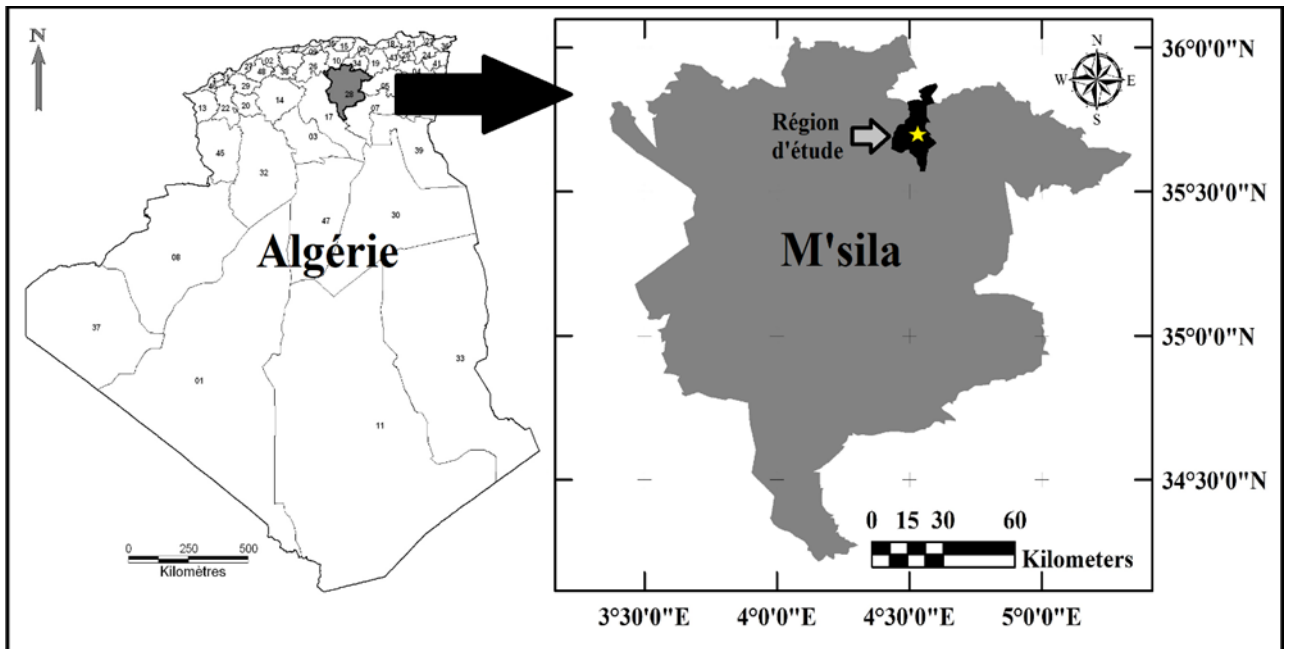


Figure 07. Localisation de la région d'étude (Bakhti et Aouina, 2021).

2.1.1. Présentation du site d'étude

Dans notre étude on a pris une période de 3 mois, à partir de la débute de Mars jusqu'à Mai 2021, dans cette période on a choisi un seul site pour récoltes nos échantillons, qui est principalement un site urbains dans notre région d'étude « M'sila », l'hôpital El-Zahrawi qui caractérisé par les cordonnés suivantes :

Longitude	Latitude	Altitude
35 42'52''	4 33'00	200

2.2. Présentation de *Blattella germanica* (*B. germanica*)

B. germanica est une blatte domestique prédominante (Miller et Koehler, 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).

La blatte germanique adulte est relativement petite et mesure de 11 à 16 mm de long. Sa couleur va de bronze à brun clair. Elle est reconnaissable grâce aux deux bandes foncées (stries) qui se trouvent sur son pronotum, partant de la tête et se rendant à la base des ailes. Bien qu'elle possède des ailes qui lui recouvrent le corps, celles-ci ne lui permettent pas de voler et d'effectuer un vol soutenu. Elle a de longues antennes et des yeux composés. La femelle est plus sombre et plus large que le mâle. Pour un observateur inexpérimenté, la blatte germanique ressemble fortement à la blatte asiatique (Rust et al ; 1995).

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

Embranchement : Arthropoda

Sous-Embranchement : Mandibulata

Classe : Insecta

Sous classe : Pterygota

Section : Polynoeptera

Super ordre : Orthoteroidae

Ordre : Dictyoptera

Sous ordre : Blattaria

Famille : *Blattellidae*

Sous famille : *Blattellinae*

Genre : *Blattella*

Espèce : *Blattella germanica*

2.2.1. Cycle de développement

Les femelles peuvent produire 5 à 8 oothèques dans leur vie contenant 30 à 48 œufs, elles pondent ainsi en moyenne 300 œufs au cours de leur vie. L'oothèque est portée pendant 14 à 35 jours. Elle est généralement déposée dans une fente ou près d'un mur, 24 heures avant l'éclosion, un petit pourcentage pouvant éclore alors que l'oothèque est cor attachée à la mère. Aussitôt, les nouveau-nés partiront en quête de nourriture. Il faut compter environ deux semaines pour la formation d'une deuxième oothèque (Jacobs .S, 2017).

Le développement des jeunes dure environ 3 mois, au cours desquels ils subiront 6 à 7 mues. Quand le taux d'humidité et la température sont favorables (25 à 33°C et 60 à 80% d'humidité relative), le développement peut se faire en 2 mois. Il peut prendre plus d'un an si les conditions sont défavorables. Les jeunes blattes ressemblent aux adultes, mais elles sont de plus petite taille et n'ont pas encore d'ailes ni d'organes sexuels. Les nouveau-nés mesurent à peine 3 mm de long et sont de couleur noire. Immédiatement après la mue le corps de la blatte devient blanchâtre et mou, il lui faudra quelques heures pour que la cuticule se forme et qu'elle retrouve sa couleur caractéristique. Dans des conditions propices, le cycle des blattes germaniques est de 2 à 5 mois, produisant ainsi jusqu'à 5 générations par année. L'espérance de vie de la blatte est de 100 à 200 jours. Une blatte peut à elle seule avoir jusqu'à 10000 descendants au bout d'un an, à raison de deux générations (Borozan .D, 2002)(Figure 08).

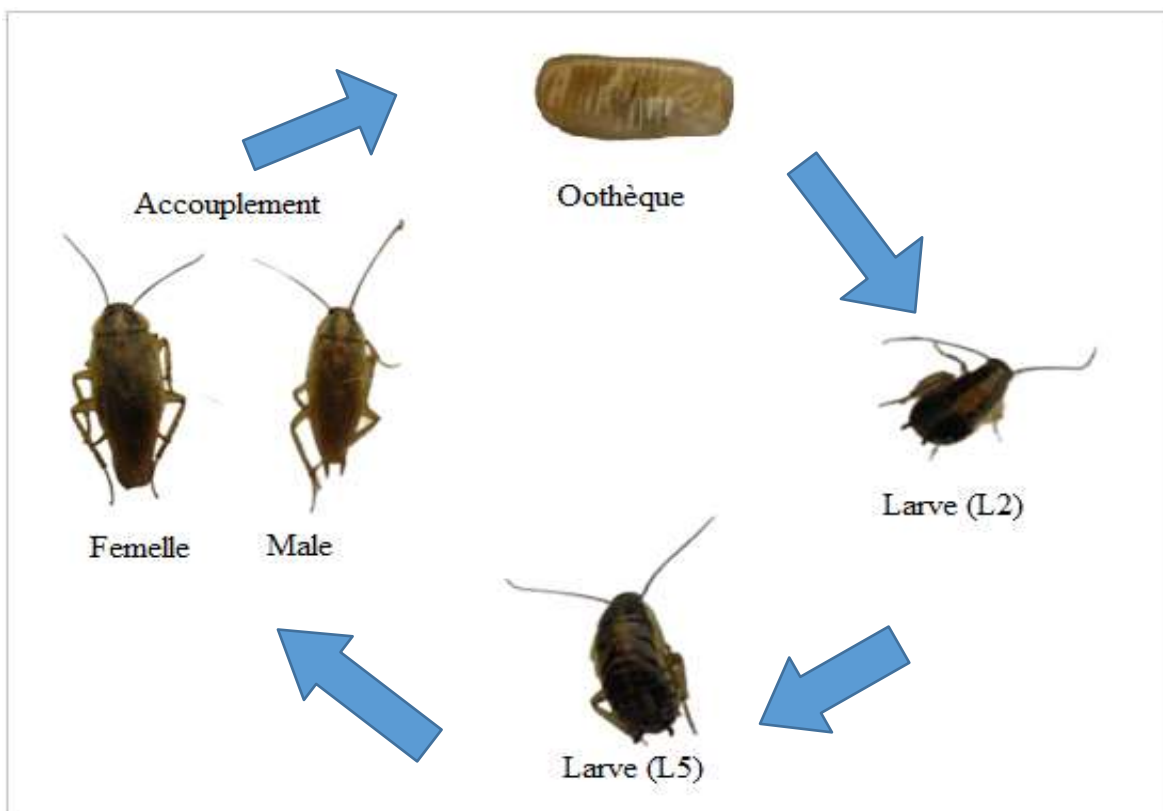


Figure 08: Cycle de développement de *B. germanica* (Abbas et Smaili, 2021).

2.2.2.Élevage

Les échantillons collectifs des blattes étudiés (*B. germanica*) ont été placés dans des boîtes en plastiques transparentes et perforées de trous afin de leur fournir de l'oxygène, Cela va permettre aux blattes de se réfugier de danse pour dormir, se reproduire, pondre. Cette dernière était nourrie avec de la nourriture par des croquettes de chien, qui lui était fournie chaque semaine les boites ont été équipées, par des tubes remplis d'eau et bouchés par du coton(Figure 09).



Figure 09. L'élevage de masse de *B. germanica* (photo originale)

2.3. Traitements toxicologique

2.3.1. Préparations des extraits végétaux (par décoction)

Nous préparons l'extrait aqueux de la plante en pesant les feuilles fraîches de la plante utilisée *I. aquifolium* qui sont menées dans l'eau distillée et laissées bouillir sur un bec de benzène à une température moyenne .Enfin, le mélange obtenu est filtré à l'aide de papier filtre (Figure 09).



Figure 10. Préparation des extraits (photo originale).

2.3.2. Elevage pour le traitement

Les individus utiliser dans les différents traitements (étude toxicologique) sont issues d'un élevage de masse réaliser au laboratoire à partir des insectes récoltés dans l'hôpital de Zahraoui (M'sila) (Fig.10).



Figure11. Élevage (photo originale).

2.3.3. Test de toxicité.

Les adultes mâles et femelles sont isolés dans chaque boîte en trois répétitions chaque boîte est fournie avec croquette pour chien et tube d'eau contient de concentration différents de l'extrait aqueux de plante *I. aquifolium* (Avec une préparation de témoin).

Tableau 01. Les concentrations utilisées pour le traitement toxicologique des blattes.

Molécules toxiques	Extrait aqueux <i>I. aquifolium</i>		
Concentration (g/l)	100	80	50

L'expérience est suivie quotidiennement pendant un 30 jour, où l'on observe quotidiennement le nombre de morts, dans le but de déterminer les concentrations et les temps létales.

Remarque : D'après des essais préliminaires des doses (10g /L, 20g/l,.....) nous avons trouvé que la forte concentration c'est 100 g/l, le moyen est 80g/l et le plus faible c'est 50g/l .

2.3.4. Analyse statistique des données

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. Pendant les 15 jours d'exposition au bio insecticide, la variable mesurée est le nombre des individus morts quotidiennement. Le taux de mortalité observé est corrigé par la formule d'Abotté qui permet de connaître la toxicité réelle du aux bio insecticides. 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 2009. Les données obtenues sont alors transformées en probits, ce qui permet d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des concentrations utilisées ou les temps d'exposition.

Chapitre 03

Résultat



3. Résultats

3.1. Effet d'I. *Aquifolium* sur la mortalité des males *B. germanica*

3.1.1. Taux de mortalité

Le tableau 03 résume les taux de mortalité enregistrés après les 5,17 et 30 jours d'exposition aux différentes concentrations d'I. *Aquifolium*

Chez les males de *B. germanica* en mettant *I. aquifolium* pour les deux concentrations 50 g/l et 80 g/l, on constate qu'au bout de 5 jours on a trouvé 66.7% des morts les blattes, après 17 jours on a trouvé 71.7% des mortes les blattes et en 30 jours a atteint à 76.7% (Tab02).

Pour la concentration la plus fort de 100 g/l de la solution on constate au bout de 5 jours on a trouvé 71,7% de mortalité, après 17 jours on a trouvé 83.3% et en 30 jours a atteint à 86.7% (Tab02).

Nous remarquons au fil des jours que le taux de mortalité augmente ; il existe des différences significatives entre les taux de mortalité et le temps d'exposition.

Tableau 02. Taux de mortalité des males de *B. germanica* traités par *I. aquifolium*

Concentrations	5 Jours	17 Jours	30 Jours	F (obs)	P
50 g/l	66.7 %	71.7%	76.7%	5.62	0.04*
80 g/l	66.7%	71.7%	76.7%	6.65	0.03*
100 g/l	71.7%	83.3%	86.7%	5.43	0.04*
F (obs)	2.39	4.63	0.91		
P	0.17	0.06	0.45		

(*signification)

3.1.2. Paramètres toxicologiques

Les calculs des concentrations létales (CL50 % et CL90 %) chez les adultes de *B. germanica* exposés à *I.aquifolium* pendant 5,17 et 30 jours révèlent une corrélation positive entre le taux de mortalité et les concentrations utilisées. Les calculs des valeurs de CL50% et de CL 90% montrent que les male ne résistent pas aux différentes concentrations, après 30 jours de traitement, la concentration létale 50% de la population est 239883.29g/l ; 90% des blattes peuvent êtres 0.01g/l au bout de 30 jours de traitement (Tab03).

En ce qui concerne les temps létaux, nos résultats révèlent qu'à des concentrations de 50g /l, 80g /l et 100g/l, il faut de 0.33 à 0.74 jours pour éliminer de 50% de population. Pour les trois concentrations d'*I.aquifolium* utilisées, les résultats montrent qu'il existe une forte corrélation positive entre les taux de mortalité et les temps d'exposition (R est de 0,97 à 0,99) (Tab03).

Tableau 03. Concentrations et les temps létaux d'*I.aquifolium* chez les males.

Concentrations létales			
Temps d'exposition	5jours	17jours	30jours
Droite de régression	$Y = 5.17 + 0.35 X$ R=0.99	$Y = 5.17 + 0.35 X$ R=0.97	$Y = 5,09 + 0,69 X$ R=0,99
CL 50%(g/l)	8.70	1.31	239883.29
CL 90%(g/l)	2818.38	10000	0.01
Temps létaux			
Concentration	50g/l	80g/l	100g/l
TL50% (J)	0.33	0.33	0.74
TL90% (J)	1479.10	1479.10	52.48

(*signification)

3.2. Effet d'*I. aquifolium* sur la mortalité des femelles de *B. germanica*

3.2.1. Taux de mortalité

Chez les femelles de la *B. germanica*, lorsqu'*I. Aquifolium* est testé sur ces derniers à une concentration de 50g/l, on constate qu'au bout de 5 jours on a trouvé 65% des blattes mortes, après 30 jours on a trouvé 66.7% des mortalités (Tab04). A une concentration de 80g/l de la solution, on constate au bout de 5 jours que 66.7% des blattes sont morts, après 17 jours on a trouvé 71.7%, et après 30 jours ils atteignent à 76.7% (Tab04). A une concentration de 100g/l de la solution, on constate au bout de 5 jours que 71.7% des blattes sont morts, après 17 jours on a trouvé 83.8%, et après 30 jours ils atteignent à 86.7% (Tab04).

L'analyse des variances montre qu'il existe des différences significatives entre les taux de mortalité enregistrés aux 5 ; 17 et 30 jours de traitement avec les deux concentrations (50g/l et 80 g/l) (Tab04).

Tableau 04. Taux de mortalité des femelles de *B. germanica* traité par *I. aquifolium*

Concentrations	5 jours	17 jours	30 jours	F	P
50g/l	65%	66.7%	66.7%	5.42	0.04*
80g/l	66.7%	71.7%	76.7%	6.65	0.03*
100g/l	71.7%	83.3%	86.7%	3.80	0.08
F (obs)	8.00	4.63	0.91		
P	0.02*	0.06	0.45		

(*signification)

3.2.2. Paramètres toxicologiques

Les calculs des concentrations létales (CL50 % et CL90 %) chez les adultes de *B. germanica* exposés à *I. aquifolium* pendant 5,17 et 30 jours révèle une corrélation positive entre la mortalité et les concentrations utilisées ($R=0,63$ à $R=1$).

Les calculs des valeurs de CL50% et de CL 90% montrent que les femelles sont résistantes aux différentes concentrations, après 30 jours de traitement, la concentration létale 50% de la population est 31.62 g /l, alors que 90% des blattes peuvent être éliminées aux concentrations 134.89 g/l au bout de 30 jours de traitement (Tab05). En ce qui concerne les temps létaux (TL 50% et TL 90%), nos résultats révèlent qu'à des concentrations de 50g /l, 80g /l et 100g/l, il faut de 0.33 à 316227.76 jours pour la mortalité de 50% de population. (Tab05).

Tableau 05. Concentrations et les temps létaux de *I.aquifolium* chez les femelles.

Concentrations létales			
Temps d'exposition	5jours	17jours	30jours
Droite de régression	Y= 4.42 +0.55X R=1.00	Y=3.55+0.36X R=0.63	Y= 1.89+2.06X R=0.66
CL 50%(g/l)	11.22	10471.28	31.62
CL 90%(g/l)	2398.83	38018939.63	134.89
Temps létaux			
Concentration	50g/l	80g/l	100g/l
TL50% (J)	316227.76	0.33	0.74
TL90% (J)	6.76	1479.10	52.48

Chapitre 04
Discussion



Discussion

B. germanica est un insecte de la famille *Blattellidae*, Ce sont des insectes Ptérygotes (aîlés à l'état adulte). Elle mesure de 1 à 1.6 cm de long. Sa couleur va du bronze au brun clair. On la reconnaît grâce à ses deux bandes foncées parallèles qui partent de la tête et se rendent à la base des ailes (sur le pronotum). Bien qu'elle ait des ailes, elle est incapable de voler. Les élytres chez les adultes sont plus longs que le corps chez les femelles et plus courtes chez le mâle. La femelle est plus large que le mâle (Bouta, 2018).

La température influe sur la distribution mensuelle des blattes mais également que l'indice d'hygiène joue un rôle important dans la distribution des blattes. Ces conditions sont confirmées par les résultats de (Cherairia ,2004 ; Habbachi ,2013 et Masna ,2016). Pendant la période d'étude, *B. germanica* est l'espèce la plus abondante, elle colonise les hôpitaux et se trouve dans les différents endroits humide et chaud (les placards, cuisine...etc.).

Les blattes adaptent et colonisent rapidement les locaux (Rust et al. 1995 ; Potera, 1997), En outre, son régime omnivore lui permet de s'accommoder à toutes sortes d'aliments et s'adapte très bien aux conditions difficiles comme le manque d'eau ou de nourriture (Gordon, 1996).

L'application abusive et répétée des insecticides chimiques conventionnels a fait apparaître chez les blattes et particulièrement, chez *B. germanica*, un phénomène de résistance (Valles et al. 2000 ; Fulton & Key, 2001 ; Yu et al. 2003 ; Kristensen et al. 2005). Les insecticides chimiques ne sont pas de peu d'importance, et s'ils n'atteignent pas leur but, leur utilisation a souvent causé des dommages irréparables (Lacey & Orr, 1994).

Afin de contrôler les insectes nuisibles comme les blattes, l'homme déploie des efforts considérables, et recherche de nouvelles méthodes de lutte biologique afin de limiter leur prolifération (Appel, 1990 ; Kim et al. 1995 ; Lyon, 1997). Cependant l'application abusive et répétée des insecticides conventionnels a fait apparaitre chez les blattes.

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 (Masna, 2016).

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).

C'est le raison pour laquelle nous avons mené une étude sur la capacité de l'effet de la plante *ilex aquifolium* sur la mortalité de *B.germanica*. Après avoir fait un test, on montre qu'*I.aquifolium* est effet sur la mortalité des *B. germanica* soit les adultes femelle ou mâle avec le même pourcentage de 86.7%.

Lorsque l'on modifie la concentration létales de *I.aquifolium* (CL50% etCL90%) et que l'on calcule le nombre de décès de blatte, on en déduit que plus la concentration est élevée, plus la mortalité est élevée, donc la concentration est un facteur nécessaire pour élever le nombre de morts de blatte. Les extraits de cette partie de la plante ont provoqué des effets non mortels, entre autres : diminution de la prise alimentaire, en plus de troubles morphologiques importants affectant la mobilité et la difficulté à se déplacer.

Les *Aquifoliaceae* pendant la grossesse a développé une nervosité et une irritabilité, un cri aigu, une hypertonie dans les membres et des réflexes tendineux rapides (Reginald et Sequeira, 2010).

Conclusion



CONCLUSION

Les blattes sont considérées comme nuisibles, leur simple présence étant très désagréable pour l'homme, à cause qu'elle laisse derrière elle des traces de souillures, des cadavres d'insectes morts, de oothèques. Et pour cause : elles transmettent la salmonellose, des bactéries, et véhiculent la moisissure partout où elles passent, qui peuvent à leur tour entraîner de graves maladies pour l'homme.

L'inventaire réalisé dans un site (hôpital Zahrawi de M'sila) a permis de recenser une seule espèce *B. germanica*. Au cours de ce travail, nous avons vu que c'était, de loin, l'espèce la plus abondante dans tous les sites. Cette blatte devenant de plus en plus résistante aux insecticides conventionnels, il est urgent d'appliquer d'autres méthodes de lutte en utilisant des insecticides qui sont généralement issues du milieu naturel. Les recherches menées en laboratoire visent à être réalisées en vue d'évaluer l'efficacité de l'extrait aqueux des feuilles de *Ilex aquifolium* sur la mortalité des adultes de la blatte germanique. On utilise trois dosages (100g/l, 80g/l et 50g/l).

Notre expérience a été de connaître le taux de mortalité des adultes de blattes sous l'influence de l'extrait de plante *Ilex aquifolium*, et nous avons observé un taux de mortalité des adultes de *B. germanica* de 30^{ème} jour supérieur (86,7%) à la plus forte concentration (100g/l) pour les mâles et les femelles. La mortalité était positivement corrélée avec les concentrations utilisées, la durée d'exposition et les différences d'espèces.

Abed D., 1992. Comportement sexuel et phéromones sexuelles chez les Blattes : Etude comparative des Blattidae et Blaberidae. Thèse de doctorat d'état. U.F.R. Sciences de la vie. Université de Bourgogne, France.

Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. , 2013. Risques liés à l'utilisation de préparations hospitalières. Magistrales et officinales contenant de l'acide borique et/ou ses dérivés. 2pp.

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. 3

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. Thèse de Doctorat. Université de Batna(Algérie).15pp.

Bell W. J., Roth L. M. ET Napela C. A., 2007. Cockroaches: Ecology, Behavior and Natural History, Baltimore, the Johns Hopkins University Press.

BELL William J., ROTH Louis M. Et NALEPA Christine A., 2007. Cockroaches Ecology, Behavior, and Natural History [extrait en ligne]. JHU Press. 247pp.

Borozan-Dorey., 2002. Vesna. Le savoir-vivre des blattes is beautiful [En ligne]. La Recherche, L'actualité des sciences.

Bouta I., 2018. Identification des Blattes domestique vertices de quelques pathogène dans trois région du Nord-centre Algèrien.Essai de luttés á base de l'huile essentielle de girogole. . Thèse de Master. Universités Blida1.92 pp.

Brossut R. ,1973. J. Insect Morphol et Embryol. Evolution du système glandulaire exocrine céphalique des Blattaria et des Isoptera. Int. 2 : (35-54).

Brossut R., 1996. Phéromones : La communication chimique chez les animaux. Ed. CNRS. Paris. 137p p.

Brossut R., Dubois P., Rigaud J. et Sreng., 1975. Etude biochimique de la sécrétion des glandes tergaies de Blattaria. *Insect. Biochem.* 5 :(719-732).

Cherairia M., 2004. Les blattes dans l'est algérien (Guelma) inventaire, biométrie ET biotypologie. . Mémoire de Magistère. Université d'Annaba (Algérie). 139 pp.

Christensen T.A., Itagaki H., Teal P.E.A., Jasenky D.R., Tumlinson J.H. ET Hildebrand J.H., 1991. Innervation and neural regulation of sex pheromone gland in female *Heliothis* moths. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 88: 4971-4975.

Cornwell P.B. (1968). The cockroach: A laboratory insect and an industrial pest .Vol I. A. 116pp.

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.* 19pp.

Durier V., 2001. Exploitation alimentaire et capacités cognitives chez *Blattella germanica* (L.) (Insect : Dictyoptera). CNRS, Thèse de doctorat d'état .Université de Rennes 1.

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

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

ERKU W., GEBRE-MICHAEL T., ASHENAFI M et al., 2006. 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.* University Australia. 8pp.

FOTEDAR R., SHRINIWAS, BANERJEE U. et al., 1991. T .Nosocomial infections : cockroaches as possible vectors of drug-resistant Klebsiella [en ligne], *the Journal of Hospital Infection*. Volume 18pp, Issue 2.P155-159.

Fulton M.H. & Key P.B., 2001. Acetylcholinesterase inhibition in estuaries fish and invertebrate as an indicator of organophosphorus insecticide exposure and effects. *Environ. Toxic and Chemistry*, 20 (1) : 37-45.

G. F. Peterken, P. S. Lloyd. , 1967. *Journal of Ecology* 55pp.

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

Government accountability office. , 2012. Peisong. Sensitization to cockroach allergen: immune regulation and genetic determinants [Extrait en ligne]. *Clinical and Development Immunology*. 8pp.

Garfield E., 1990. The cockroach connection. Ancient, seemingly indestructible Pest. Part 2. *Population contol. Current comments*. 46: 5 – 13.

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

Grancolas P., (1994). Phylogenetic systelatics of the subfamily Polyphaginae, with the assignment of *Cryptocercus* Scudder, 1862 to this taxon (Blattaria, Blaberoidea, Polyphagidae). *Syst. Entomol.* 19: 145-158.

Grandcolas P., 1996. The phylogeny of cockroach families: a cladistic apparaisal of morpho-anatomical data. *Canadian J. Zool.* 74: 508-527

Grandcolas P., 1998. “Domestic and Non-Domestic Cockroaches: Facts versus Received Ideas.” *Rev. Fr. Allergol.* 38: 833–38.

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

Grandcolas P., 1998. The evolutionary interplay of social behaviour, resource use and antipredator behavior in Zetoborinae, Blaberinae, Gyninae and Diplopterinae cockroaches: a phylogenetic analysis. *Cladistics*, 14: 117-127.

Habbachi W., 2013. Etude des Blattellidae (Dictyoptera) : Essais Toxicologiques, Synergie et Résistance aux Insecticides et aux Biopesticides. Thèse Doctorat en Biologie Animale Université d'Annaba (Algeria). 170 pp.

Habes D., 2006. 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 : Evaluation d'un insecticide inorganique Université d'Annaba (Algérie). 121 pp.

Hedjouli .Z (2022). Abondance et distribution des blattes dans les différents écosystèmes.these de master .université badji mokhtar (annaba).

HERNANDEZ-RAMIREZ.G., SANCHEZ-ARROYOH. Et ALATORRE-ROSAS R., 2008. Pathogenicity of *Metarhizum anisopliae* and *Beauveria bassiana* to the American cockroach. OOK-Press.

Huber L., 1974. Taxonomic and ontogenetic studies of cockroaches (Blattaria). Univ. Kansas. Soc. Bull. 50: 233-332

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.

J. R. Obeso., 1997. *Plant Ecology* .129, 149 pp.

Jacobs Steve., 2013. German cockroaches. The Pennsylvania State University.

Koehlen P.G. ET Patterson R.S., 1987.The Asian roach invasion. Natural History. 96
11: 28-35.

Kristensen M., Hansen K.K., Vagn – Jensen K.M., 2005...Cross-resistance between
Dieldrin and Fipronil in German cockroach (Dictyoptera : Blattellidae). *J. Econ. Entomol.*
98 (4):1305-1310

Lacey L.A. & Orr B.K., 1994. The role of biological control of mosquitoes in integrated
vector control. *Amer. J. Trop. Med.Hyg.* 50(6) : 97-115.

LANCELEVÉ Christian. Roubaix. , 2013. Aux Trois-Ponts, les habitants des tours an
ET B ont le cafard. Nordéclair,

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

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.* (136p).

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. Thèse de
Doctorat. Université d'Annaba (Algérie). 19 pp.

Messikh A., 1994. Inventaire des Dictyoptères dans la région d'Annaba. Mémoire de des
Biologie Animale. Université d'Annaba (Algérie). 40 pp.

MILLER Dini. , KOEHLER Philip. Least toxic methods of cockroach control.
University of Florida.

**Mindykowski B., Jaenick E., Tenzer S., Cirak S., Schweikardt T., Schild H. et
Decker H., 2010.** Cockroach allergens Per a 3 ares oligomers. *Dev. Comp. Immunol.* 34:
99-722.

Mundi-Prensa, Madrid., 2001., L. Ceballos, F. de Córdoba, Árboles y arbustos de la España peninsular. *J. R. de la Torre*.

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.

Organisation mondiale de la santé.1976. Criteria and meaning of tests for determining the susceptibility or resistance of insects to insecticides.VBC/76.2OMS. Genève.6 pp.

Peden D. & Reed C.E., 2010. Environmental and occupational allergies. *J. Aller. Clin. Immunol.* 125: 60-150.

Pignatti S. ,1982. Flora d'Italia (Edagricole, Bologna).

Potera C., 1997. Working the bugs out of asthma. *Environmental Health Perspectives*, 105 (11) : 1192-1194.

PROVOST Xavier. Bricolage acide borique insecticide [en ligne]. Bug & pest control. Entretien de la maison.

REGINALD P.Sequeira., 2010.in side effects of drugs annual.

RICKS Winston., 2004. Animal Diversity Web. *Scutigera coleoptrata* [en ligne]. 98pp

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

Rivault C., Cloarec A., Sreng L., 1998. Cuticular extracts inducing aggregation in the German cockroach, *Blattella germanica* (L.). *J. Insect Physiol.* 44: 909-918.

Roth L.M., 1970. Evolution and taxonomic significance of production in Blattaria. *Ann. Rev. Entomol.* 15: 75-96.

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

Roth L.M., 2003. “Systematics and Phylogeny of Cockroaches (Dictyoptera : Blattaria). *Orient. Insec.*” 37: 1–186.

Rust M.K., Owens J.M. & Reiersen D.A., 1995. *Understanding and Controlling the German cockroach.* New York Oxford. Oxford University Press.265pp.

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

Schal C. & Bell W.J., 1986. Vertical community structure and resource utilization in Neotropical forest cockroaches. *Ecol. Entomol.* 11 : 411-423

Schal C., Gautier J.Y. & William J.B., 1984. Behavioural ecology of cockroaches. *Biol. Rev.* 59: 209-254.

Sirugue D., (1992).Comportement sexuel et hiérarchie chez *Leucophaea maderae* et *Nauphoeta cinerea* (Dictyoptera, Blaberidae). Identification et rôle des phéromones sexuelles mâles, Thèse de Doctorat. U. F. R. Science de la vie. Université de Bourgogne, France.

Takegawa H. & Takahashi S., 1990. Allomonal secretion in six species of Genera *Periplaneta* and *Blatta* (Dictyoptera, Blattidae). *Appl. Entomol. Zool.* 24: 435-440

TILAHN Birknech, WORKU Bogale, TACHBELE Erdaw et al., 2012. . High load of multi-drug resistant nosocomial neonatal pathogens carried by cockroaches in à neonatal intensive care unit at Tikur Anbessa specialized hospital, Addis Ababa, Ethiopia [En ligne]. World sepsis day.

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

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

VILLON Stéphane. La Terre de Diatomée [en ligne]. Punaise de lit le traitement final.

Vimard A., 2000. Les relations mère-jeunes chez *Schultesia nitor* (Blattaria : Blaberidae : Zetoborinae). D.E.A en Biologie du comportement. Université Paris-Nord, France.

WHO. Water sanitation health, Chapter five Cockroaches [Document électronique]. (281-288pp).

Yu S. J., Nguten S. N., Abd- Elghar G. E., 2003. Biochemical characteristics of Insecticide resistance in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. *Pest. Biochem. Physiol.*J.E. Smith 77pp.

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

Résumé

Le but de ce travail c'est Connaitre l'effet des extraits aqueux de la plante *Ilex aquifolium* sur les adultes de *Blattella germanica*, qui est considéré comme un ravageur et cause de nombreux problèmes, notamment la contamination des aliments, la transmission de maladies et l'apparition d'allergies chez de nombreuses personnes.

Les résultats montre que lorsque ont appliqué l'extrait de *Ilex aquifolium* sur les blattes à différentes concentrations (50g/l, 80g/l, 100g/l) dans les 30 jours, la mortalité peuvent atteindre jusqu'à 86.7% pour les deux sexes.

Mots clés : *Blattella germanica*, *Ilex aquifolium*, toxicité

Abstract

The aim of this work is to know the effect of aqueous extracts of the *Ilex aquifolium* plant on adults of *Blattella germanica*, which is considered a pest and causes many problems, including food contamination, disease transmission and onset of allergies in many people.

The results show that when the *Ilex aquifolium* extract was applied to cockroaches at different concentrations (50g/l, 80g/l, 100g/l) within 30 days, mortality can reach up to 86.7% for both sexes.

Key words: *Blattella germanica*, *Ilex aquifolium*, toxicity

الملخص

الهدف من هذا العمل هو معرفة تأثير المستخلصات المائية لنبته *Ilex aquifolium* على البالغين من *Blattella germanica*، والتي تعتبر آفة وتسبب العديد من المشاكل، بما في ذلك تلوث الطعام وانتقال الأمراض وظهور الحساسية لدى كثير من الناس.

تظهر النتائج أنه عند تطبيق مستخلص *Ilex aquifolium* على الصراصير بتركيزات مختلفة (50 جم / لتر، 80 جم / لتر، 100 جم / لتر) في غضون 30 يومًا، يمكن أن يصل معدل الوفيات إلى 86.7% لكلا الجنسين.

الكلمات المفتاحية: *Blattella germanica*، *Ilex aquifolium*، السمية