



UNIVERSITE MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
(BORDJ) BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
(BORDJ) BOU ARRERIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

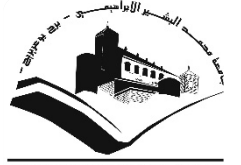
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

. قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences agronomiques



UNIVERSITE MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
(BORDJ) BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
(BORDJ) BOU ARRERIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Intitulé

**Etude de l'activité insecticide des extraits du pistacchier
lentisque *pistacia lentiscus l.* contre *Rhyzopertha dominica*
(Coloeoptera :Bostrichidae)**

Présenté par : Chouder Chaima
Drici OumKeltoum

Soutenu le :09/07/2019

Devant le jury :

Président : M^m Chourghal Nacira M.C.B Univ BBA

Encadrant : M^f Laib Djamel eddine M.A.B Univ BBA

Examineur : M^f Sayeh Taher M.A.B Univ BBA

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Nous remercions avant tous, dieu le tout puissant pour la volonté et la santé qu'il nous a donné durant toutes les longues années d'études afin que nous puissions arriver là.

*Nous exprimons nos plus vifs remerciements à notre encadreur **Mr Laïb Djamel eddine** pour son soutien pendant notre parcours universitaire, sa compétence, son aide précieuse pour notre recherche, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance nous ont beaucoup appris, nous avons l'honneur de vous exprimer nos très profondes reconnaissances et nos sentiments les plus sincères.*

*Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance aux membres de jury qui ont accepté la lourde charge d'être examinateurs de ce travail : **M^{me} Chourghal Nacira** ,**Mr Sayah Taher** qui nous ont fait l'honneur de présider le jury de la soutenance.*

Enfin, les mots les plus simple étant les plus forts, nous adressons toute notre affection à nos familles, qui se sont consacrée à leur tache avec dévouement et patience et ceci tout le long de nos études.

Merci pour avoir faire de nous ce que nous sommes aujourd'hui.

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné santé, force, courage, volonté et patience pour réaliser ce travail.

*Je tiens également à exprimer ma reconnaissance aux membres de jury qui ont accepté la lourde charge d'être examinateurs de ce travail : M^{me}.....
,Mr..... qui nous a fait l'honneur de présider le jury de la soutenance.*

Dédicaces

Avec l'aide de dieu, j'ai pu faire ce modeste travail que je dédie :

A mes très chers parents, ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

Mes parents, qui peuvent être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

A mon cher Mari : Mr ben sghir, reçois à travers ce travail tout mon respect ma gratitude et ma profonde reconnaissance.

Mes frères et sœurs oubliés qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A mes frères, mes sœurs et surtout mes nièces Abaà , Anfel et Maissoane .

Chaima

Avec l'aide de dieu, j'ai pu faire ce modeste travail que je dédie :

A mes très chers parents, ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

Mes parents, qui peuvent être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mes frères : Adel, Salah eddine, Aboubaker Alseddik

Mes sœurs : Amel, Meriem, Fouzia, Rahma.

MES Nièces : Rihem, Mohamed, Idris, Mayoine, Hadil, Selina, Yaakoub, Rofaida.

Oum Keltoun

Table de matières

	Pages
Introduction.....	1
Chapitre I Synthèse bibliographique	
I.1. <i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius, 1792).....	2
I.1.1. Noms commun	2
I.1.2. Synonymes	2
I.1.3. Description.....	2
I.1.3.1. L'œuf.....	2
I.1.3.2. La larve.....	2
I.1.3.3. L'adulte.....	2
I.1.4. Taxonomie.....	3
I.1.5. Gamme d'hôtes.....	3
I.1.6. Biologie.....	4
I.1.7. Distribution géographique.....	4
I.1.8. Dégâts.....	4
I.1.9. Méthodes de lutte	5
I. 1.9. 1. Lutte préventive.....	5
I.1.9.2. Lutte curative.....	5
I. 1.9. 2.1. Lutte physique.....	5
I. 1.9.2.1.2. Lutte par la chaleur.....	5
I. 1.9.2.1.3. Modification de l'atmosphère du milieu.....	6
I. 1.9.2.1.4. Utilisation de matières inertes.....	6
I. 1.9.2.2. Lutte mécanique.....	7
1.9.2.4. Lutte par l'utilisation des régulateurs de croissance des insectes.....	7
I. 1.9.2.5. Lutte par l'utilisation de l'ozone gazeux (O ₃).....	7
I. 1.9.2.6. Lutte par l'utilisation des huiles essentielles.....	8
I. 1.9.2.7. Lutte chimique.....	8
I.2. <i>Pistacia lentiscus</i> (Linné, 1753)	
I.2.1. Noms communs.....	9
I.2.2. Description	9
I.2.3. Répartition géographique	10
I.2.5. Taxonomie.....	12
I.2.6. Utilisation	12
Chapitre II Matériel et méthodes	
II.1. Matériel.....	14
II.1.1. Matériel végétal	14

Table de matières

II.1.2. Matériel animal.....	14
II.2. Méthodes	14
II.2.1. Elevage de masse des insectes	14
II.2.2. Préparation des extraits.....	15
II.2.3. Les essais de Traitement.....	18
II.2.3.1. Dispositif expérimental.....	18
II.2.3.2. Calcul du taux de mortalité.....	19
II.2.3.3. Paramètres étudiés.....	19
II.2.3.4. Analyse des données	19

Chapitre III Résultat et discussion

III.1. Mise en évidence de l'activité insecticide des extraits de feuilles de <i>Pistacia lentiscus</i>	21
III.1.1. Résultats.....	21
III.1.2. Discussion.....	24
Conclusion.....	27
Références bibliographiques.....	28

Liste des abréviations

FAO: Food and agriculture organization (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

VCE : Ventilated Bioassay Chamber (Chambre de dosage biologique ventilée).

CPG : chromatographie en phase gazeuse.

HPLC: chromatographie en phase liquide.

Mm : Millimètre.

Km : Kilomètre.

°C : Degré Celsius.

DL90 : la dose qui tue 90% de la population des insectes.

DL50 : la dose qui tue 50% de la population des insectes.

% : Pourcentage

Liste de Figures

	Pages
Figure 1. <i>R.dominica</i>	3
Figure 2. Les dégâts causés par <i>Rhyzopertha dominica</i>	5
Figure 3. Feuilles de <i>Pistacia Lentiscus</i>	9
Figure 4. Fleurs femelles du <i>Pistacia lentiscus</i>	10
Figure 5. Fleurs mâles du <i>Pistacia lentiscus</i>	11
Figure 6. Fruits du <i>Pistacia lentiscus</i>	11
Figure 7. Aire de répartition de <i>Pistacia lentiscus</i>	12
Figure 8. Elevage de masse de <i>R.dominica</i>	14
Figure 9. Feuilles séchées de <i>Pistacia lentiscus</i>	15
Figure 10. Broyage des feuilles séchées de <i>Pistacia lentiscus</i>	15
Figure 11. Feuilles broyées de <i>Pistacia lentiscus</i>	16
Figure 12. Macération des feuilles broyées.....	16
Figure 13. Filtration sur un papier filtre.....	17
Figure 14. Concentration sous vide du filtrat.....	17
Figure 15. L'extrait de <i>Pistacia lentiscus</i>	18
Figure 16. Dispositif expérimental.....	19
Figure 17. Mortalité corrigé en (%) des insectes traités avec différentes concentrations des extraits de feuilles de <i>Pistacia lentiscus</i>	21
Figure 18. Insectes mortes après traitement avec des extraits de feuilles de <i>Pistacia lentiscus</i>	21
Figure 19. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration des l'extrait et la mortalité enregistrée après 24heures du traitement.....	22
Figure 20. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 48 heures du traitement.....	22
Figure 21. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 72 heures du traitement.....	23
Figure 22. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 96 heures du traitement.....	23

Introduction

Les céréales constituent la base de l'alimentation humaine en tant que source protéique et énergétique (**Boudreau et Ménard, 1992**).

En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale (**Djermoun, 2009 ; Ranum et al., 2014**).

Parmi les insectes responsables de pertes considérables de ces produits céréaliers le capucin des grains *Rhyzopertha dominica* Fab, 1792 (Coleoptera:Bostrichidae). Le contrôle de cette insecte repose en grande partie sur l'utilisation des insecticides de synthèse (**Islamet al., 2010**).

Ces produits chimiques sont rentables, mais leur utilisation massive a créé des problèmes tels que le phénomène de résistance, la pollution de l'environnement et des effets indésirables sur la santé humaine et sur les auxiliaires (**Aliet al., 2012**).

Il y a donc un besoin urgent de développer des alternatives efficaces respectueuses de l'environnement, plus sûres, faciles à utiliser et ont le potentiel de remplacer les pesticides de synthèse (**Tapondjou et al., 2005**).

Parmi ces alternatives, les extraits végétaux qui sont considérés actuellement comme l'un des groupes biologiques les plus prometteurs en matière de protection des plantes contre un bon nombre des insectes ravageurs et pathogènes.

Dans ce contexte, la présente étude est focalisée dans la bio prospection de l'activité insecticide de l'extrait du *Pistacia lentiscus* contre *R.dominica*.

Ce travail est structuré en 3 chapitres :

- La première chapitre est consacrée à une revue bibliographique mettant l'accent sur *Rhyzopertha dominica* et *Pistacia lentiscus*.
- La deuxième chapitre illustre le matériel et les méthodes utilisées.
- Ainsi qu'une troisième chapitre démontrant les résultats obtenus en ce qui concerne les différents traitements effectués.

Enfin, une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.



SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792)**I.1.1. Noms communs**

ثاقبة الحبوب الصغرى (arabe) (Elhadjismail, 2014) ;

Capucin des grains (Français)

Lesser grain borer (Anglais) (Elhadjismail, 2014).

I.1.2. Synonymes

Synodendron dominicum Fabricius, 1792,

Synodendron pusillum Fabricius, 1798.

Ptinus fissicornis Marsham, 1802,

Ptinus picus Marsham, 1802,

Rhyzopertha pusilla Stephens, 1830,

Apaterufa Hope, 1845-47

Apatepusilla Fairmaire, 1850,

Bostrychus moderatus Walk., *Dinoderu sfrumentarius* Motschulsky, 1857, *Dinoderus pusillus* Horn, 1878,

Rhyzoperta dominica (F.), *Rhyzopertha dominica* Lesne, 1896,

Rhyzopertha rufa Waterhouse, 1888, *Rhyzopertha pusilla* Fabricius, *Synodendron dominica* Fabricius.

I.1.3. Description des stades biologiques**I.1.3.1. L'œuf**

L'œuf est généralement blanc au moment de la ponte, tournant au rose ou brun avant l'éclosion, de forme ovoïde, de 0,6 mm de longueur et 0,2 mm de diamètre (Potter, 1935).

I.1.3.2. La larve

Il y a généralement quatre stades larvaires, les larves sont scarabaeiformes, les deux premiers stades ne sont pas recourbés, le troisième et quatrième stade ont la tête et le thorax recourbés vers l'abdomen (Potter, 1935).

Les diamètres de la tête de la première au quatrième stade sont de 0,13, 0,17, 0,26 et 0,41 mm et la longueur des larves sont de 0,78, 1,08, 2,04 et 3,07 mm, respectivement (Potter, 1935).

À l'éclosion la larve présente une épine pygidiale caractéristique, de couleur jaune (Delobel et Tran, 1993) (Figure .1).

Maturité, elle est de couleur blanchâtre et avec une tête brunâtre et des mandibules plus sombres et armées de trois dents distinctes (Delobel et Tran, 1993). L'antenne comporte deux articles distincts seulement et la cuticule est revêtue d'une pilosité brun pâle (Delobel et Tran, 1993).

I.1.3.3.L'adulte

Les adultes (Figure.2) sont de 2-3 mm de diamètre, bruns rougeâtres et cylindriques (Potter, 1935) minces et de forme semblable à une balle (Hagstrum et al., 2012).

Les élytres sont parallèles, et le pronotum possède des dents (Potter, 1935) ornés de lignes de gros points enfoncés (Delobel et Tran, 1993).

La tête n'est pas visible (Potter, 1935) et remonté sous le thorax (Hagstrum et al., 2012). l'antenne a 10 segments les 3 derniers forment une massue (Hagstrum et al., 2012).

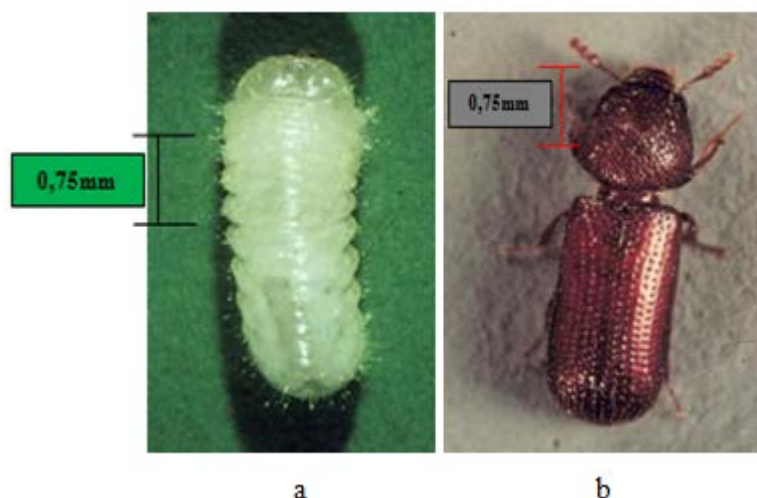


Figure 1. *R. dominica* a, Larve L4, b. Adulte (USDA, 1986).

I.1.4. Taxonomie

Selon Zipcodezoo (2014) le capucin des grains est classé comme suit :

Domaine: *Eukaryota* , **Royaume:** *Animalia*.
Sousroyaume: *Bilateria*, **Branche:** *Protostomia*.
Infraroyaume: *Ecdysozoa*, **Superphylum:** *Panarthropoda*.
Phylum: *Arthropoda*, **Subphylum:** *Mandibulata* .
Infraphylum: *Atelocerata*, **Superclasse:** *Panhexapoda*.
Epiclasse: *Hexapoda*, **Sousclasse:** *Dicondylia*.

Infraclasse: *Pterygota*, **Ordre:** *Coleoptera*.

Sous ordre: *Polyphaga*, **Infra ordre:** *Bostrichiformia*.

Superfamille: *Bostrichoidea* , **Famille:** *Bostrichidae* .

Genre: *Rhyzopertha* , **Espece:** *Rhyzoperthadominica*.

I.1.5. Gamme d'hôtes

Les capucins des grains infestent tous les types de céréales, mais préfèrent le blé, le maïs ou le riz (**Hagstrum et al., 2012**), Ils se nourrissent aussi sur les arachides, les noix, les fèves, le cacao, les haricots ainsi que des produits transformés tels que les pâtes, le tabac et les épices séchées ; Ils se développent bien dans la farine créée par l'infestation initiale d'autres coléoptères (**Hagstrum et al., 2012**).

R. dominica peut s'alimenter sur des glands de *Quercus muehlenbergii*, les fruits de *Celtis occidentalis*, *Prunus angustifolia*, *Juglans nigra* et *Symphoricarpos orbiculatus* (**Nansen et al., 2004 ; Jia et al., 2008**).

I.1.6. Biologie

La ponte commence environ 15 jours après l'émergence et peut durer pendant 4 mois, les femelles survivent pendant plusieurs jours après la ponte (**Mason, 2003a**). La femelle pond jusqu'à 500 œufs qui sont disposés à l'extérieur des grains souvent en groupes, le développement des œufs prend 32 jours à 18,1°C, mais seulement cinq jours à 36 °C (**Hagstrum et al., 2012**).

La teneur en humidité du grain est critique pour la ponte et le développement, le blé ayant une teneur en humidité inférieure à 8% n'est pas adapté à la ponte (**Hagstrum et al., 2012**). Après l'éclosion les jeunes larves creusent à l'intérieur des grains et se nourrissent de ces derniers, l'insecte a de quatre à cinq stades larvaires ou deux à sept (**Hagstrum et al., 2012**).

Les températures limites pour le développement des larves sont de 18,2°C et 38,6°C (**Arbogast, 1991**).

Le développement larvaire est plus rapide sur grains entiers que sur un repas à base de la même graine et prend habituellement 27-31 jours à 28 °C et 46 jours à 25°C, les jeunes larves ne peuvent pas pénétrer dans les grains intacts (**Mason, 2003a; Hodges, 1986**).

La nymphose est effectuée dans la cavité d'alimentation à l'intérieur de grain

et l'insecte prend la forme d'un adulte progressivement, elle dure d'environ 5-6 jours à 28°C et 8 jours à 25°C (Mason, 2003a).

Les adultes restent généralement dans la graine pendant quelques jours avant l'émergence (Hagstrum *et al.*, 2012). La durée de vie de l'adulte peut atteindre les 240 jours (Mason, 2003a).

I.1.7. Distribution géographique

L'insecte est cosmopolite, il existe en Australie, en Amérique, en Europe et en Afrique (Balachowsky et Mesnil, 1936). Il se trouve particulièrement dans les zones tempérées et tropicales (Rees, 2007).

I.1.8. Dégâts

R. dominica est un ravageur potentiel qui cause des pertes dans la quantité et la qualité de graines stockées (Sanchez-Marinez *et al.*, 1997) et cela demande des coûts financiers immenses pour lutter contre ce ravageur (Cuperus *et al.*, 1990; Anon, 1998). Des expériences en laboratoire ont estimé que *R. dominica* consomme 0,15g de blé pendant sa vie (Campbell et Sinha, 1976).

Storey *et al.* (1983) ont fait un échantillonnage des graines de blé, maïs et avoine à partir des différentes fermes en USA entre 1976 et 1979, ils estiment que *R. Dominica* était présent dans 2,6% des échantillons de blé, 0,4% des échantillons de maïs et 0,5% des échantillons d'avoine.

Les échantillons incubés de telle sorte que tous les stades immatures pourraient se développer jusqu'au stade adulte avant tamisage ensuite ils enlèvent et comptent tous les adultes.

Pour le blé, ces mêmes auteurs ont trouvé 160 insectes/kg de blé, 7 insectes/kg de maïs et 23 insectes/kg d'avoine.

I.1.9. Méthodes de lutte.

I.1.9.1. Lutte préventive

Une fois le lieu de stockage a été vidé et nettoyé physiquement (balayage du sol, enlèvement de la poussière, collecte et élimination de grains qui restent dans le lieu), il est nécessaire d'éliminer les populations résiduelles d'insectes par l'utilisation de l'azaméthiphos ou un mélange de fénitrothion et le carbaryl (Abdelaziz, 2011).

I.1.9.2. Lutte curative

I.1.9.2.1. Lutte physique

I.1.9.2. Lutte par le froid

La température optimale pour le développement des insectes des denrées stockées est entre 25-33°C (**Abdelaziz, 2011**).

Les basses températures < 10 °C retardent le développement de ces insectes et donc réduisent leurs effectifs à un niveau où ils ne peuvent pas causer des dégâts considérables (**Abdelaziz, 2011**). Également elles bloquent leur développement réduisent leurs alimentations, fécondité et survie (**Logstaff et Evans, 1983**).

I.1.9.2. Lutte par la chaleur

Une température de grains de 60 à 65°C, pendant 15 minutes est nécessaire pour tuer tous les insectes de céréales stockées (**Abdelaziz, 2011**).

Ces températures peuvent endommager la qualité boulangère et la faculté germinative de la plupart des graines (Evans, 1987) donc, la température du grain doit être soigneusement mesurée et contrôlée (**Abdelaziz, 2011**) pour réaliser une désinsectification sans causer des dommages aux derniers (**Evans et al., 1983**).

La même température minimum doit être atteinte pour tuer les insectes en utilisant l'une de ces méthodes (**Abdelaziz, 2011**).

La méthode la plus simple et la moins coûteuse est probablement de chauffer les graines dans un séchoir à lit fluidisé (**Abdelaziz, 2011**).

Elle est la seule méthode de désinsectisation à haute température utilisée pour le traitement de plus de 100 tonnes /heure et qui consiste à traiter les produits en lits fluidisés à haute température (60° C à 180° C); la température propre du produit n'atteignant pas 65° C à 70° C (**Neeson et Banks, 2004**).

Ce choc thermique dure 8 secondes suivi d'un refroidissement rapide, entraîne une totale mortalité des insectes sans affecter les qualités technologiques du produit (**Abdelaziz, 2011**).

I.1.9.2. Modification de l'atmosphère du milieu

Il s'agit d'abaisser le taux d'oxygène de l'atmosphère intergranulaire jusqu'à un taux létal pour tous les stades des insectes des denrées stockées (< 1 % d'O₂) (**Marzke et al., 1970; Storey, 1973, 1975; Jayas et al., 1991**).

Généralement les insectes des stocks sont tués lorsque le taux d'oxygène est inférieur à 2 % du volume de l'atmosphère intergranulaire, stade auquel le gaz carbonique (CO₂) aura atteint un taux d'environ 15 % (FAO, 2013).

I.1.9.2. Utilisation de matières inertes

Les poussières ou les matières inertes sont des poussières chimiquement non réactives qui tuent les insectes par dessiccation de leurs corps, soit par endommager (terres de diatomées) ou absorber (aérogel de silice) de la couche cireuse de l'insecte qui empêche une perte excessive d'humidité du grainet de l'air inter granulaire (Abdelaziz, 2011).

Elles ne sont pas toxiques pour les humains et les animaux et peuvent fournir une protection continue contre les infestations par les insectes, n'affectent pas la les qualités technologiques des graines (Abdelaziz, 2011).

Les poussières inerte sont été utilisés pendant des siècles par les peuples autochtones en Amérique du nord et en Afrique pour lutter contre les insectes des denrées entreposés (Fields et Muir, 1996).

La terre de diatomées (DE) sont les restes fossilisés de diatomées qui sont des plantes aquatiques microscopiques unicellulaires, ils ont une faible toxicité pour les mammifères (par exemple, la toxicité pour un rat par voie orale $DL_{50} > 5000 \text{ mg/kg}$) (Subramanyam et Hagstrum, 1995).

L'aérogel de silice est produit par l'évaporation d'une solution aqueuse de silicate de sodium (Quarles, 1992).

Le sable et les autres composants du sol sont également utilisés comme des matières inertes (Golob et Webley, 1980).

I.1.9.2. Lutte mécanique

Le transilage, le secouage, le passage au tarare, permettent d'éliminer une partie des insectes contenus dans les stocks et surtout les adultes libres mais ils laissent subsister une partie des larves et des œufs; elles ne peuvent donc pas être envisagées pour un stockage de longue durée, à moins d'être fréquemment renouvelées, ce qui les rend coûteuses (FAO, 2013).

I.1.9.2. Lutte par l'utilisation des régulateurs de croissance des insectes

Les hormones de croissance et leurs analogues sont utilisés pour lutter efficacement dans un environnement fermé contre plusieurs papillons et les coléoptères des produits entreposés (Loshiavo, 1976; Williams et Amos, 1974). Ils perturbent la reproduction et le comportement de ponte chez ces insectes (Upadhyay et Ahmad, 2011).

L'hydrophène montre une inhibition complète de la progéniture de *Sitophilus granarius* (L.) à une dose de 10-20 mg/kg (Upadhyay et Ahmad, 2011).

L'hormone juvénile méthoprèneetpyriproxyleneetl'ecdysoneRH-5849 montrent une excellente activité contre les souches résistantes et sensibles à l'insecticide *Actellic* de *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica* et *Sitophilusoryzae*(**Kostyukovskyet al., 2000**).

I.1.9.2.Lutte par l'utilisation de l'ozone gazeux(O3)

L'ozone gazeux(O3) est capable de pénétrer entre les grains entreposés, fortement oxydant, instable et se décompose rapidement à l'oxygène sans laisser de résidus (**Tiwari et al.,2010**).

La dose générale de l'ozone nécessaire pour contrôler tous les stades de 11 espèces de ravageurs des denrées stockées librement exposées est d'environ 35ppm pendant six jours(**Hansen et al.,2012**).

Toute fois, les stades immatures de *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus granarius* et *Sitophilus zeamais* protégés à l'intérieur des grains nécessite une dose de 135 ppm pendant huit jours à 20°C (**Hansen et al.,2012**).

L'ozone se dégrade en oxygène rapidement pendant une période inférieure à 1h (**McCclurkin et Maier,2010**).

La température, l'humidité relative et la vitesse de l'air sont des facteurs déterminants le temps de demi-vie de l'ozone, l'ozonation des grains sera plus efficace dans la présence d'un courant d'air, à basse température et à une faible humidité (**McCclurkin et Maier,2010**).

I.1.9.2.Lutte par l'utilisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles ont une activité insecticide, inhibition de la ponte et de la croissance des insectes des denrées stockées (**Verma et al., 2000**),une capacité répulsive et toxique à des valeurs de LC très faibles (**Upadhyay et al.,2007**).

Le salicylate de méthyle un composant de l'huile essentielle extrait à partir de *Securidacalanga pedunculata* est répulsive et toxique contre *Rhyzopertha dominica* (Jayasekara et al.,2005).

Le méthyle allyle disulfure et le trisulfure de diallyle obtenus à partir des huiles essentielles d'ail sont également utilisés pour lutter contre les ravageurs des produits entreposés (**Huang et Subramanyam, 2004**).

L'huile essentielle extrait des feuilles de *Curcuma longa* L .montre une toxicité , affecte la reproduction et l'alimentation et réduit la ponte et l'éclosion des œufs des insectes des céréales stockées(**Sharma et al.,2000**).

I.1.9.2.Lutte chimique

La lutte chimique ou la fumigation par des insecticides est l'une des méthodes la plus efficace dans le quelles insectes nuisibles sont exposés à un environnement gazeux et toxique (Upadhyay et Ahmad, 2011).

Ces produits chimiques sont rentables, mais leur utilisation massive a créé des problèmes tels que le phénomène de résistance, la pollution de l'environnement et des effets indésirables sur la santé humaine et sur les auxiliaires (Aliet al., 2012).

I.2. *Pistacia lentiscus* (Linné, 1753)

I.2.1.Noms communs

Le Pistachier lentisque est connu sous l'appellation de الضرو (arabe), lentisque et (Français) et lentisk (Anglais).

I.2.2.Description

Le pistachier lentisque est un arbuste ou un arbre de 1 à 5 m de haut avec des feuilles persistantes, paripennées, avec 4 à 10 folioles elliptiques, coriaces et luisantes et le pétiole est nettement ailé (Figure.2) (Hans, 2007).



Figure 2. Feuilles de *Pistacia Lentiscus* (Originale, 2019).

Les fleurs sont brunâtres, constituent des denses grappes spiciformes, elles sont à l'origine de petites drupes rouges, puis noires à maturité, subglobuleuses (**Boullard, 2001**).

On différencie les fleurs femelles (Figure.3) des fleurs mâles (Figure.4) grâce à leur couleur, vert jaunâtre pour les femelles et rouge foncé pour les mâles.

Les fleurs mâles et femelles poussent sur des arbustes différents, les mâles ont 5 petits sépales dont émergent 5 étamines rougeâtres reposant sur un disque nectarifère. Les fleurs femelles, à 3 ou 4 sépales à un ovaire supère avec un style court à 3 stigmates. Floraison de Mars à Mai (**Belfadel, 2009**).



Figure 3.Fleurs femelles du *Pistacia lentiscus* (**Originale, 2019**).



Figure 4. Fleurs mâles du *Pistacia lentiscus* (Originale,2019).

Le fruit est une baie globuleuse (de 2 à 3 mm), d'abord rouge puis brunâtre à sa maturité, qui est complète à l'automne (Figure.5).



Figure 5. Fruits du *Pistacia lentiscus* (Originale,2019).

L'écorce estrougêtre sur les jeunes branches et vire au gris avec le temps quand on l'incise il laisse s'écouler une résine irritante non colorée à odeur forte nommé mastic (Kessbia et Messaoudi ,2017).

I.2.3.Répartition géographique

Pistacia lentiscus est un arbrisseau dioïque thermophile d'origine méditerranéenne, qui pousse à l'état sauvage dans tout type de sols, subhumide et semi-aride en préférant les terrains siliceux pauvres en potassium et en phosphore du (Djerrou, 2011).

Il se trouve dans les garrigues, maquis, versants rocailleux secs, clairières, bois clairs et sur tous types de sol de l'étage thermo-méditerranéen algérien (Polese, 2010 ; Ait said, 2011).

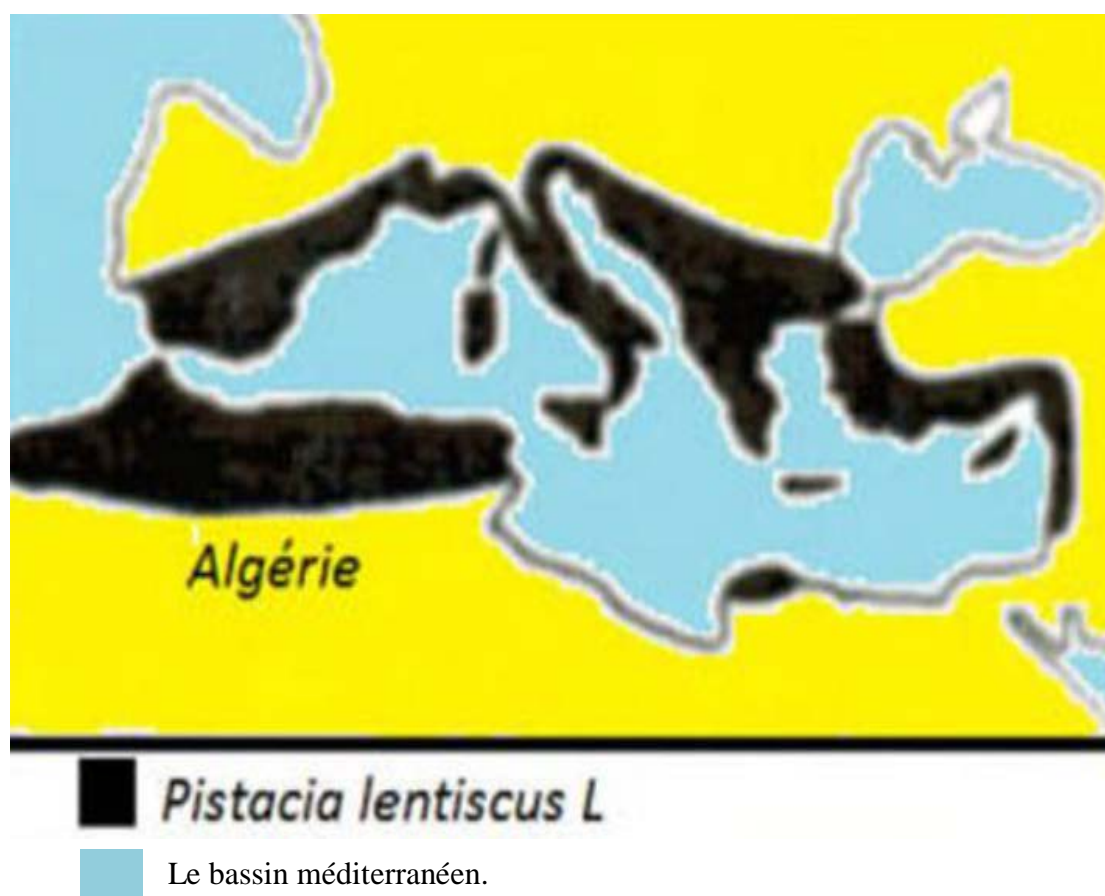


Figure 6. Aire de répartition de *Pistacia lentiscus* (Seigue,1985).

I.2.5.Taxonomie

Selon Emberger (1989) le pistachier lentisque est classé comme suit :

Règne :Plantae

Embranchement :Tracheobionta

Classe Magnoliopsida

Ordre :Sapindales

Famille :Anacardiaceae

Genre :Pistacia L

Espèce :*Pistacialentiscus*

II.2.6.Utilisation

Pistacia lentiscus est connue pour ses propriétés médicinales depuis l'antiquité (**Palevitch et Yaniv, 2000**).

La partie aérienne de *Pistacia lentiscus* est largement utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement de l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (**Scherrer et al., 2005**).

Les feuilles sont pourvues d'activité anti-inflammatoire, antibactérienne, antifongique, antipyrétique, astringente, hépato-protective, expectorante et stimulante (**Kordali et al., 2003**).

Elles sont également utilisées dans le traitement de l'eczéma, des infections buccales, diarrhées, lithiases rénales, jaunisse, maux de tête, ulcères, maux d'estomac, asthme et problèmes respiratoires (**Said et al., 2002**).

La décoction des racines séchées est efficace contre l'inflammation intestinale et d'estomac ainsi que dans le traitement de l'ulcère (**Ouelmouhoub, 2005**).

La résine de *Pistacia lentiscus* a été traditionnellement considérée comme un agent anticancéreux, en particulier contre les tumeurs du sein, du foie, de l'estomac, de la rate, et de l'utérus (**Assimopoulou et Papageorgiou, 2005**).



MATERIEL
ET
METHODES

II.1. Matériels**II.1.1. Matériel végétal**

Le choix de la plante, *Pistacia lentiscus*, comme sujet d'étude dans le présent travail a été guidé non seulement par les nombreuses utilisations traditionnelles qui en sont répertoriées, mais aussi par le fait qu'il s'agit d'une plante très abondante localement et relativement peu étudiée en Algérie.

Les échantillons de *Pistacia lentiscus* (feuilles) ont été récoltés durant la période allant de 02 à 05 mai 2019, dans la région de Beni bechir skikda.

II.1.2. Matériel animal

L'espèce choisie *R.dominica* est un ravageur potentiel des céréales stockées en Algérie.

Les souches d'origine de ces insectes proviennent des différents entrepôts de stockage de la région de la wilaya de BBA.

La conduite d'élevage de masse a été effectuée au niveau du laboratoire de zoologie de la faculté des sciences de l'université de BBA .

II.2. Méthodes**II.2.1. Elevage de masse des insectes**

Des adultes de *Rhyzopertha dominica* (nombre indéterminé) servi comme support à notre expérimentation sont placés dans des bocaux en verre, sur des grains de blé endommagés préalablement (Figure.7).

Ces bocaux sont mis dans une étuve à une température de $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative de 70-80% (**Gonzales, 2014**).



Figure 7. Elevage de masse de *R. dominica* (Originale, 2019).

II.2.2. Préparation des extraits.

La préparation des extraits est faite selon la méthode de Ertas et *al.* (2014). Les feuilles de *pistacia lentiscus* fraîchement récoltés sont lavées sous l'eau courante pour éliminer les particules du sol et séchées dans une étuve pendant 24 heures (Figure.8).

Le séchage a pour but d'abaisser la teneur en eau des feuilles récoltées afin d'éviter toute réaction d'altération et de prolifération des microorganismes.



Figure 8. Feuilles séchées de *Pistacia lentiscus* (Originale, 2019).

Les feuilles de *Pistacia lentiscus* sont ensuite broyées à l'aide d'un broyeur électrique à hélice (Figure 9) Jusqu'à leur réduction en poudre (Figure 10).



Figure 9. Broyage des feuilles séchées de *Pistacia lentiscus* (Originale, 2019).



Figure 10. Feuilles broyées de *Pistacia lentiscus* (Originale, 2019).

20 g du matériel végétal broyé (poudre) subit pendant 3 jours (1 fois/jour) une macération par 100 ml de méthanol 80% (Figure 11) + Filtration sur un papier filtre Wattman dans des flacons en verre hermétiques, enveloppés par un papier aluminium(Figure 12).



Figure 11. Macération des feuilles broyées (Originale,2019).



Figure 12. Filtration sur un papier filtre (Originale, 2019).

Le filtrat est ensuite concentré sous vide à 50 °C au Rotavap pour éliminer le méthanol (Figure 13).



Figure 13 .Concentration sous vide du filtrat (Originale,2019).

L'extrait est obtenu au fond du ballon sous forme d'extrait sec.

Après récupération dans des tubes d'ependorf, l'extrait est conservé au réfrigérateur jusqu'à utilisation (Figure 14).



Figure 14. L'extrait de *Pistacia lentiscus* (Originale, 2019).

II.2.3. Les essais de Traitement

Des essais de traitement ont été effectués sur des adultes de *Rhyzopertha dominica*.

II.2.3.1. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adapté pour ce travail est basé sur la technique dite VCE Ventilated Bioassay Chamber (Butt et Goettel, 2000) (Figure 15).

Le traitement est réalisé par pulvérisation directe, appliqué sur les insectes adultes mis dans des boîtes de pétri à raison de 5 insectes par boîte.

L'extrait est appliqué suivant son le gradient de concentration (3 concentrations :0.1 g/l,0.2 g/l;0.3 g/l.)

Avec un nombre de répétition de 5 pour chaque concentration et 5 répétitions traitées à l'eau distillée et considérées comme des témoins.

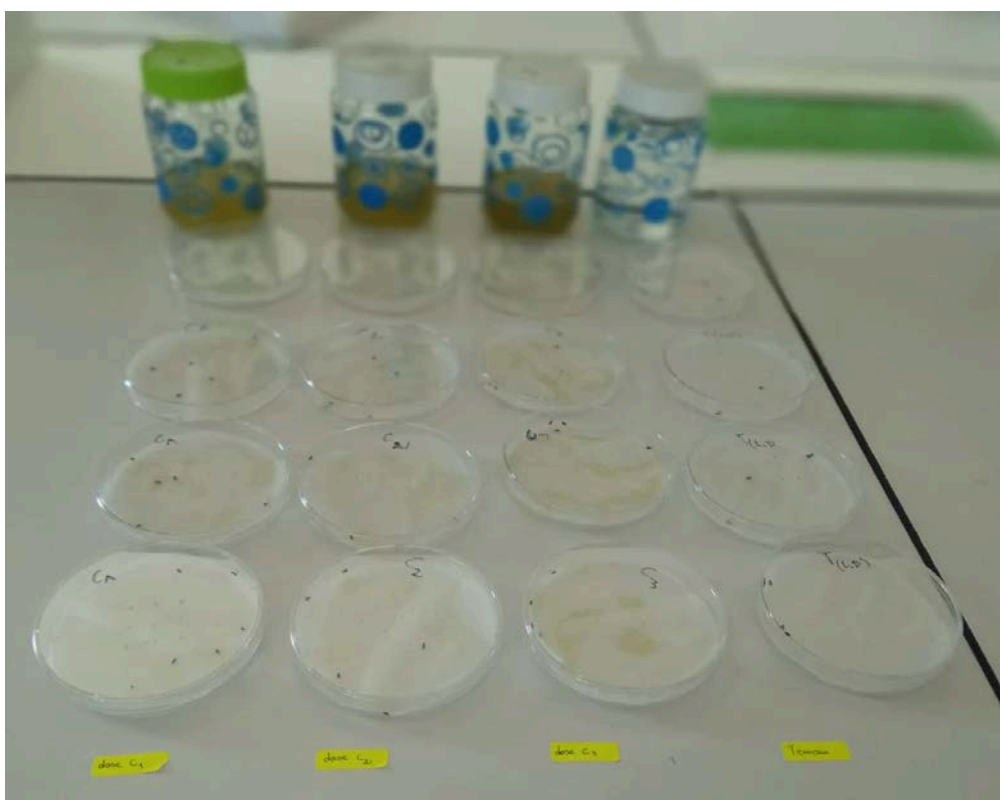


Figure 15. Dispositif expérimental (Originale, 2019).

III.2.3.2. Calcul du taux de mortalité

Le taux de mortalité (%) est déterminé pour chaque traitement après 24 h, 48 h, 72 h, 96h suite à la pulvérisation.

Le calcul du taux de mortalité tient en compte la formule de la mortalité corrigée d'Abbott, 1925:

$$Mc = 100 \times [(Mo - Mt) / (100 - Mt)]$$

Où **Mc** = mortalité corrigée en pourcentage ; **Mo** = mortalité observée dans l'essai

Mt = mortalité observée dans le témoin

II.2.3.3. Paramètres étudiés

Nous avons choisi essentiellement un seul paramètre:

Effet du gradient de concentration de l'extrait sur la mortalité de ces insectes à l'échelle chronologique (après 24 h, 48 h, 72 h, 96h du traitement).

II.2.3.4. Analyse des données

Pour cette étude l'analyse de la variance (Anova) pour comparer les moyennes de mortalité corrigée enregistrés.

Le test de Newman et Keuls est effectué pour classer tous les les moyennes de mortalité corrigée enregistrés en sous-ensembles homogènes.

L'étude de corrélation est effectuée en illustrant la droite de régression entre les concentrations de l'extrait et la mortalité enregistrée.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées par l'utilisation du module XLSTAT 2009 de Microsoft Office.



RESULTATS
ET
DISCUSSION

III. Résultats et discussion

III.1. Mise en évidence de l'activité insecticide de l'extrait de feuilles de *Pistacia lentiscus*.

III. 1.1. Résultats

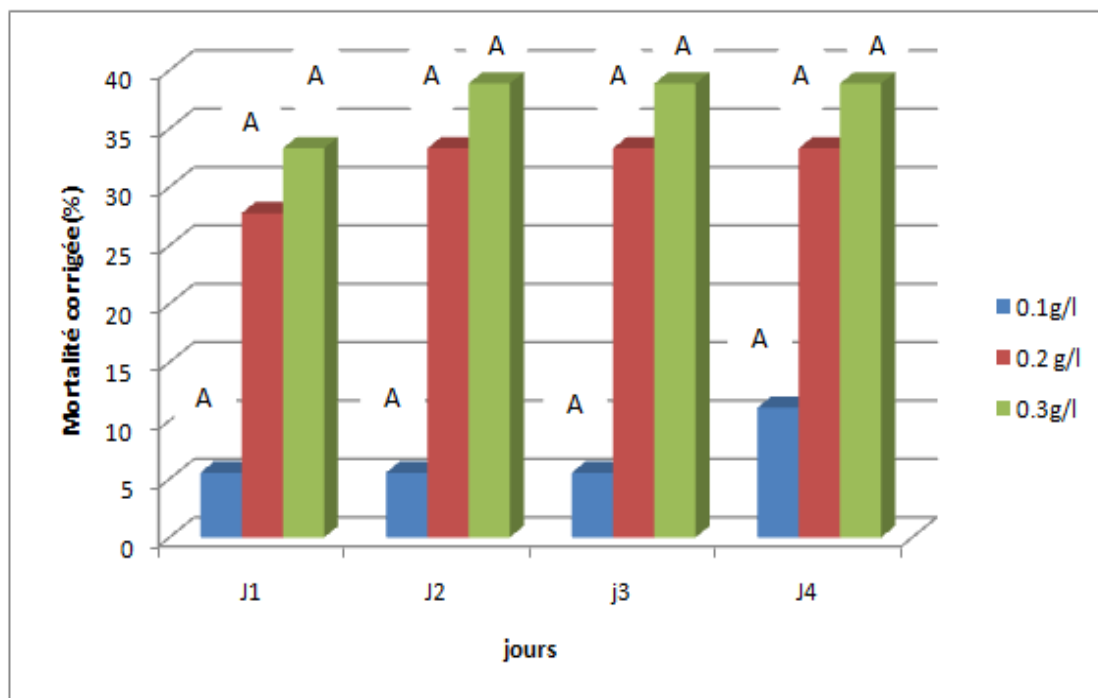


Figure 16. Mortalité corrigée en (%) des insectes traités avec différentes concentrations des extraits de feuilles de *Pistacia lentiscus*.



Figure 17. Insectes morts après traitement par l'extrait de feuilles de *Pistacia lentiscus*.

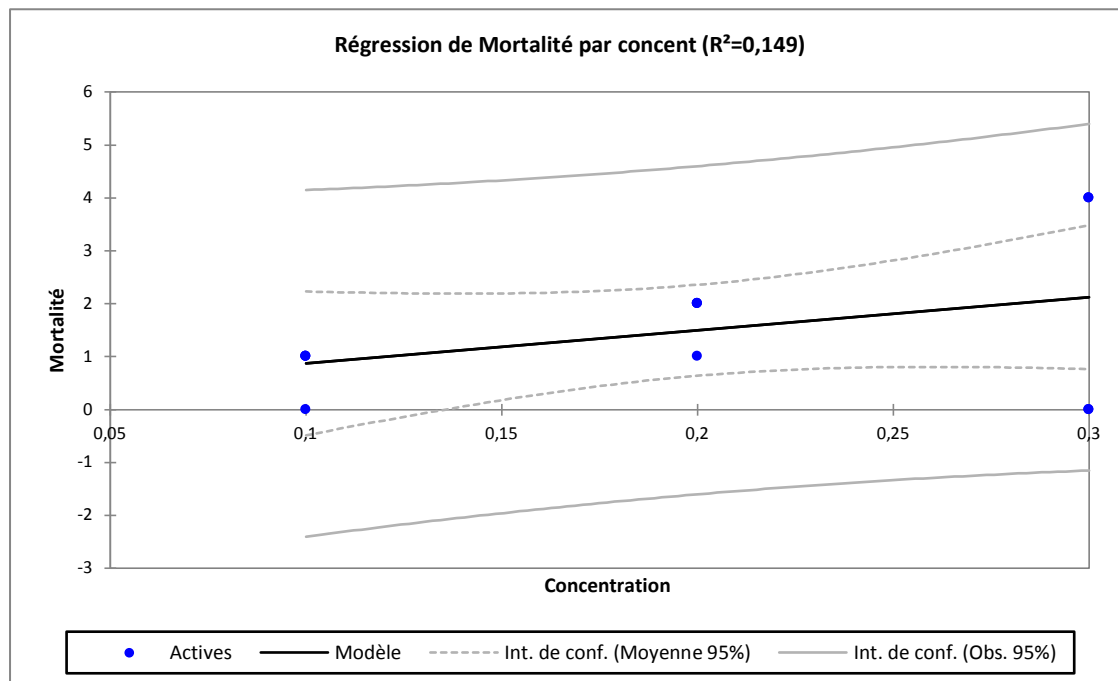


Figure 18. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 24heures du traitement.

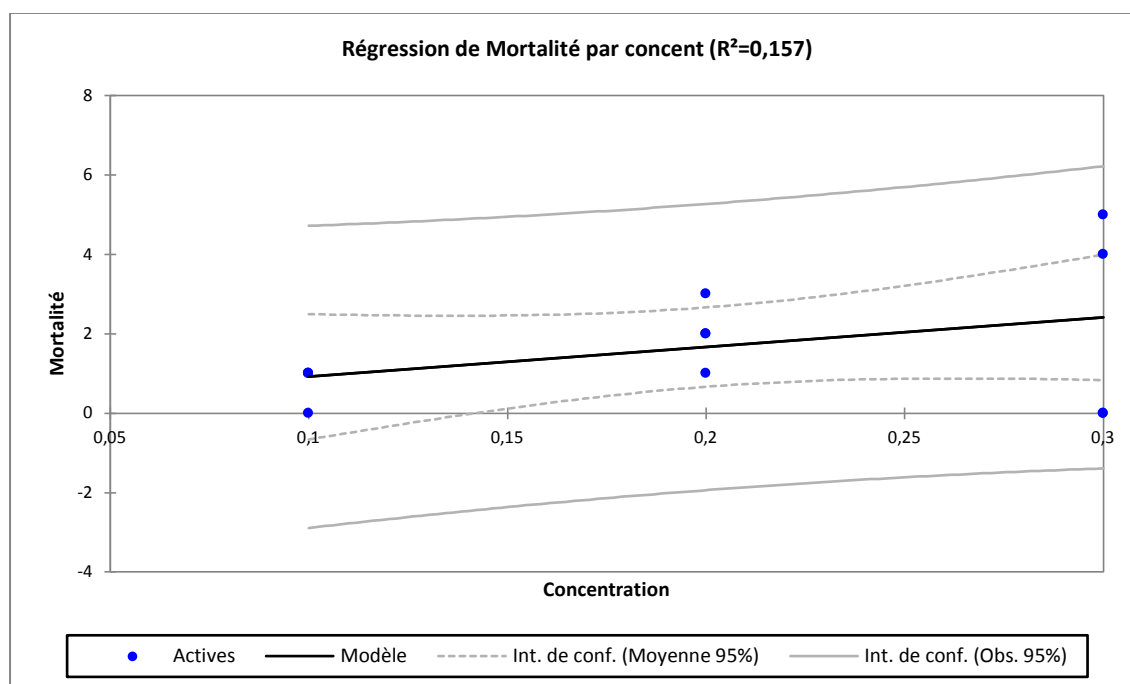


Figure 19. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 48 heures du traitement.

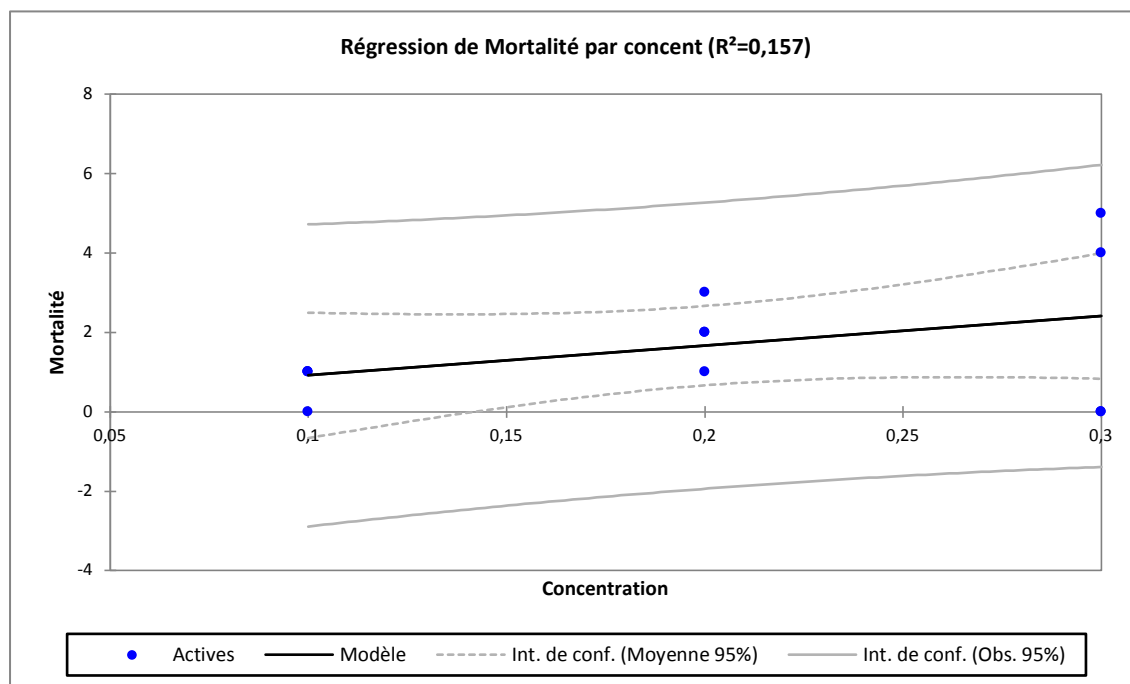


Figure 20. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 72 heures du traitement.

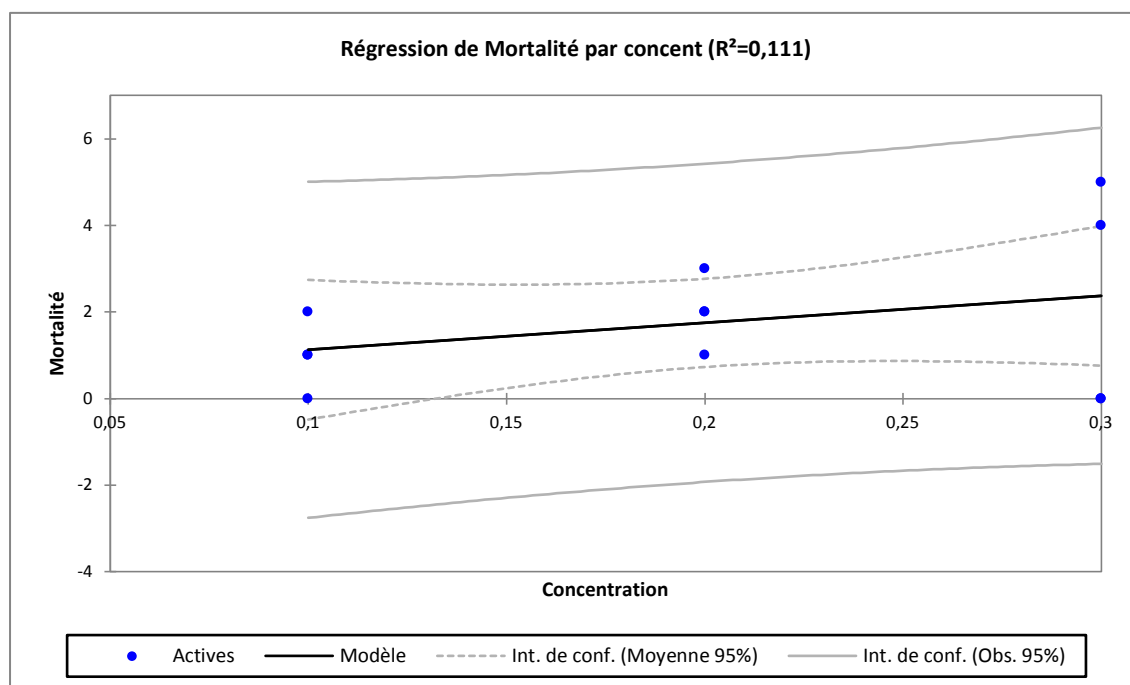


Figure 21. Droites de la régression linéaire montrant la relation entre la concentration de l'extrait et la mortalité enregistrée après 96 heures du traitement.

À partir des résultats obtenus (Figure 16) nous avons constaté que l'extrait du *Pistacia lentiscus* a une activité insecticide variable vis-à-vis *Rhizopertha dominica*. Cette variation d'activité (exprimée en mortalité corrigée observée chez les individus) est déterminée également sur une échelle chronologique et en fonction des différentes concentrations.

L'effet de l'extrait change selon la concentration utilisée et le temps, la concentration 0.3 g/l semble la concentration la plus efficace contre les insectes ciblés après 96 heures du premier traitement avec des taux de mortalité de 38.88% .

Pour le traitement de *Rhizopertha dominica* l'analyse de la variance (Anova) et le test de Newman-Keuls (avec un intervalle de confiance à 95%) ont révélé à 24, 48, 72 et 96 heures Une différence non significative entre les concentrations utilisées.

D'après ces droites de régression linéaire (Figure 18, 19, 20,21) nous ne constatons que la valeur de la coefficient de détermination est successivement $R^2=0.149, 0.157, 0.157, 0.111$ et r (coefficient de corrélation de Pearson)=0.38,0.92,0.92,0.33 donc il ya une forte corrélation positive entre la concentration des l'extrait et la mortalité enregistrée pour 48h et 72 heures et une faible corrélation positive entre la concentration des l'extrait et la mortalité enregistrée pour 24 et 96 heures.

III.1.2. Discussion

L'intérêt de cette partie de notre travail est d'évaluer l'activité insecticide de l'extrait des feuilles de *Pistacia lentiscus* présentant des concentrations croissantes contre *Rhizopertha dominica*.

L'application des produits naturels est une méthode de lutte qui présente beaucoup d'avantages pour la santé de l'être vivant et pour son environnement par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère (Benayad, 2008).

Des taux de mortalité maximale de 38.88% pour *Rhizopertha dominica* enregistrés après 96 heures d'essai.

Ceci laisse à suggérer que l'extrait des feuilles de *Pistacia lentiscus* pourrait être utilisé en matière de lutte biologique contre l'insecte précité.

La composition chimique des feuilles de *Pistacia lentiscus* L., est caractérisée par la présence de glycosides de flavonoles comme la quercétine, myricétine, lutéoline ainsi que l'isoflavone genisteine. Elles contiennent 6 à 7% du gallotannins de faible poids

moléculaire, à savoir l'acide gallique et les dérivés d'acide quinique 5-O-, 3,5-O-di- et 3, 4,5-O-trigalloyl (Ferradji, 2011).

L'effet insecticide enregistré est peut être du à la richesse de l'extrait en composés phénoliques et des flavonoïdes qui provoquent une perturbation du comportement, une toxicité et des mortalités enregistrées chez les insectes (Regnault-Roger et *al.*, 2002).

Les polyphénols sont largement répandus dans la nature et particulièrement dans le règne végétal. Ils sont impliqués dans plusieurs activités physiologiques et écologiques conférant une résistance des plantes aux infections fongiques, bactériennes et virales (Harborne, 1980) et réduisent l'action des insectes ravageurs à travers des effets dissuasifs (répulsifs) et antinutritionnels (Regnault-Roger et *al.*, 2004).

Les flavonoïdes ont également des effets néfastes sur les insectes, ils réduisent significativement la ponte chez *C. chinensis* de même qu'une toxicité à l'égard des adultes (Salunke et *al.*, 2005).

En comparaison avec d'autres travaux portant sur l'activité insecticide des extraits végétaux.

De nombreux travaux ont évalué l'effet insecticide de plusieurs plantes aromatiques.

Selon Bouchikhi Tani (2011) les poudres extraites des plantes d'*Artemisia herba-alba* (Asteracées), *Rosmarinus officinalis* et *Origanum glandulosum* (Lamiacées) diminuent considérablement la longévité des adultes d'*A. obtectus*.

Paul et *al.* (2009) ont testé l'efficacité des feuilles complètes ou pulvérisées d'*Azadirachta indica* (neem), *C. ambrosioides*, *Tagetes minuta* et *Cupressus lusitanica* appliquées à des taux de 1,5 Kg/ 100 Kg de graines de haricot contre *A. obtectus* et *Z. subfasciatus*. L'étude a révélé que le *C. ambrosioides* (feuilles pulvérisées ou non) est le plus efficace induisant une mortalité de 100% après 3 jours d'exposition sans donner de descendants.

Tapondjou et *al.* (2003) ont évalué l'effet insecticide des poudres extraites des feuilles de *C. ambrosioides* et *E. saligna* vis-à-vis de la bruche du niébé (*C. maculatus*). Les résultats des tests par contact montrent qu'après quatre jours, les plus fortes doses de poudre (0,4% dans le cas de *C. ambrosioides* et 10% dans le cas de *E. saligna*) ont occasionné respectivement des mortalités de 92 et 57% et les valeurs de DL50 calculées au deuxième jour d'exposition montrent que la poudre de *C. ambrosioides* est plus efficace que celle de *E. saligna*.

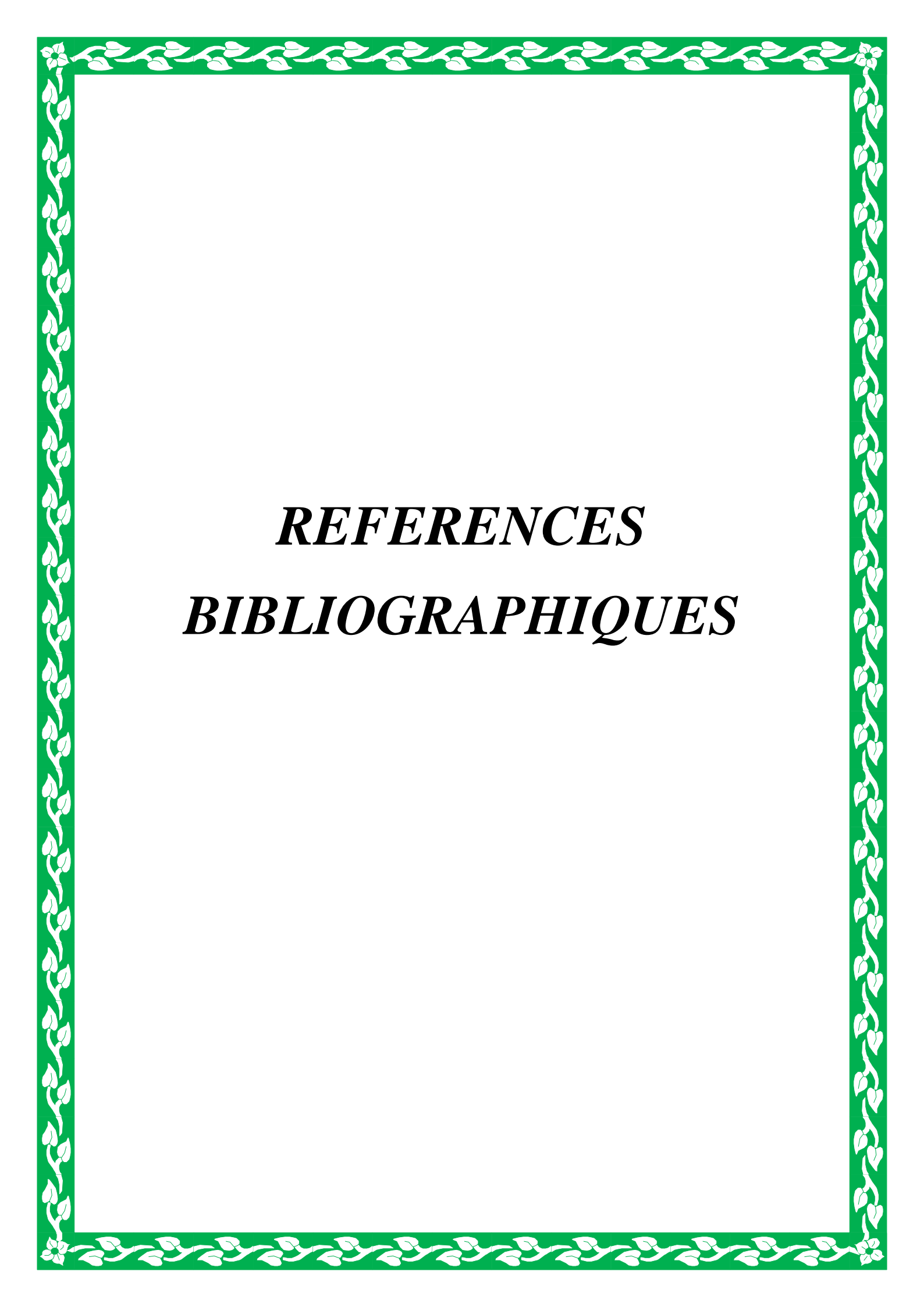
Righi. (2010) a testé les poudres des feuilles et des fleurs de pois chiche (*C. arietinum*) sur *C. chinensis* et a montré qu'elles ont un rôle bioinsecticide notable avec un effet supérieur des poudres de feuilles par rapport aux poudres de fleurs. Elles diminuent la longévité de l'insecte et réduisent la fécondité des femelles à 65,33 oeufs/femelle à la plus forte dose (un gramme) des poudres des feuilles contre 112,33 oeufs/femelle enregistrés dans le lot témoin.

L'extrait aqueux de fruits de *Citrullus colocynthis* est doté d'une bonne activité insecticide contre les larves de moustiques *Culex pipiens* avec une CL50 et CL90 égale à 3,83 et 5,20 mg/L successivement (Merabti *et al.*, 2015).

les feuilles de tabac malaxées avec l'eau ont été utilisées et donne des bonnes résultats en matière de lutte contre les moustiques (Aouinty *et al.*, 2006).

Traboulsi .(2002) a démontré l'activité insecticide de quatre plantes médicinales récoltées au Liban (*Myrtus communis* L., *Lavandula stoechas* L., *Origanum syriacum* L. et *Mentha microphylla* K.) Sur les larves de *Culex pipiensmolestus* F. Les CL50 obtenues étaient comprises entre 16 et 89 mg/l.

Kellouche et Soltani (2004) et Kellouche (2005) montrent que les poudres des feuilles de figuier *Ficus carica* (Moracées), *Eucalyptus globulus* (Myrtacées), d'olivier *Olea europaea* (Oleacées) et du *Citrus limon* (Rutacées) affectent légèrement la fécondité des femelles de *C. maculatus*. Cependant, la poudre de giroflier *Syzygium aromaticum* (Myrtacées) inhibe la fécondité des femelles du bruche du niébé dès la plus faible dose (0,20%).



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Abdelaziz S.E., 2011.**Control Strategies of Stored Product Pests.*Journal of Entomology*,**8** (2):101-122.
- Ait Saïd S., 2011.**Stratégies adaptatives de deux espèces du genre *Pistacia* (*P. Lentiscus* L. et *P. Atlantica* Desf.) Aux conditions d'altitude, de salinité et d'aridité : approches morpho anatomiques, phytochimiques et ecophysiologiques. Doctorat en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou, Algérie. 160p.
- Ali A.,Ahmad F., BiondiA.,Wang Y.,Desneux N.,2012.**Potential for using *Datura alba* leaf extracts against two major stored grain pests,the khapra beetle *Trogoderma granarium* and the rice weevil *Sitophilusoryzae*.*Journal of Pest Science*.,**85**:359-366.
- Aouinty B., Oufara S., Mellouki F., Mahari S. 2006.** Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen). *Biotechnol. Agro. Soc. Environ.* 10(2): 67-71.
- Anon A., 1998.** Reregistration Eligibility Decision:Aluminium and magnesium phosphide.Washington DC,191p.
- Arbogast R.T.,1991.**Beetles: Coleoptera. In: Gorham J.R.(Ed.).Ecology and Management of Food-Industry Pests. Association of Analytical Chemists,California, pp:131-176.
- Assimopoulou A.N., Zlatanov S.N., Papageorgiou, V.P. 2005.**Antioxidant activity of natural resins and bioactive triterpenes in oil substrates.*Food Chemistry*., **92**:721– 727.
- Balachowsky A.,Mesnil L.,1936.**Les insectes nuisibles aux plantes cultivées leurs moeurs leurs destruction.Paris,1921 p.
- Belfadel F.Z.,2009.**Huile de fruits de *Pistacia lentiscus* ,caractéristiques physico-chimiques effets biologiques (effet cicatrisant chez le rat). Mémoire de magister en chimie organiques, option : Phytochimie.160p.
- Benayad N., 2008.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Université Mohammed V – Agdal. Rabat, 63p.
- Bouchikhi Tani Z., 2011.** Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques. Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen. 147p.
- Boullard B., 2001.** Plantes médicinales du monde-Croyances et Réalités. Ed ESTEM, Paris. 645p.

Références bibliographiques

- Boudreau A., Menard G., 1992.** Le blé : Eléments fondamentaux et transformation. Presses de l'Université Laval .Paris. 439p
- Butt T.M.,Goettel M.S.,2000.**Bioassays for entomogenous fungi. In: Navon A.,Ascher K.R.S.(eds).Bioassays of entomopathogen microbes and nematodes.CABI Publishing Wallingford, pp:141-195.
- Campbell A.,Sinha R.N.,1976.**Damage of wheat by feeding of some stored product beetles. *Journal of Economic Entomology.*,69(1):11-13
- Cuperus G.W.,Noyes R.T.,Fargo W.S.,Clary B.L.,Arnold D.C.,Anderson K.,1990.**Management practices in a high-risk stored-wheat system in Oklahoma.*Bulletin of the Entomological Society of America.*,36(2):129-134.
- Delobel A.,Tran M.,1993.**Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes.Orstom .Paris,442pp.
- Djermoun A., 2009.**La production céréalière en Algérie:les principales caractéristiques .*Revue Nature et Technologie.*,1:45-53.
- Djerrou Z.,2011.** Etude des effets pharmaco-toxicologique de plante médicinales d'Algérie:l'activité cicatrisante et innocuité de l'huile végétale de *Pistacia lentiscus* L. Thèse de Doctorat en sciences. Université Mentouri, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Constantine, 156 p.
- Elhadjismail I.Y.,2014.**Pests of Stored Products(Theoretical+Practical Lectures),Mosul University, Mosul,399pp.
- Ertaş A.,Boğa, M., Haşimi, N., Yeşil, Y., Gören, A.C., Topcu, G., Kolak, U. 2014.**Antioxidant,anticholinesterase, antimicrobial activities and fatty acid constituents of *Achillea cappadocica*. *Turkish Journal of Chemistry*, 38:592-599.
- Evans D.E,Thorpe G.R.,etDermott T.,1983.**The disinfestation of wheat in a continuous flow fluidized bed. *Journal of Stored Products Research.*,19:125-137.
- Evans D.E.,1987.**The survival of immature grain beetles at low temperatures.*Journal of Stored Products Research.*,23: 79-83.
- FAO,2013.** Conservation des grains en régions chaudes.FAO,Rome,545pp.
- Feillet P., 2000.** Le grain de blé composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.
- Ferradji A., 2011.** Activités antioxydante et anti- inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*. Mémoire Magister en biochimie appliqué, université Ferhat Abbas, Sétif, p : 21-22-28.

Références bibliographiques

- Fields P.G., Muir W.E.,1996.Physical Control.In: Subramanyam B.,Hagstrum D.W.(Eds). Integrated Management of Insects in Stored Products.Marcel Dekker Inc,New York, pp:195-221.
- Flaurat L., 1982. Les insectes et les acariens. In. Multon JL., conservation et stockage des grains et graines et produits dérivées. Ed .Lavoisier, Paris. Vol.01 , p : 394-436.
- Golob P.,Wibley D.J.,1980.The Use of Plants and Minerals as Protectants of Stored ProductTropical Product Institute G138.Post-Harvest Pest and Quality Section Natural ResourceInstitute.Cathan,32p.
- González J.O.W.,GutiérrezM.M.,FerreroA.A.,Band B.F.,2014.Essential oils nano formulations for stored-product pest control -Characterization and biological properties. *Chemosphere* .,100:130-138.
- Harborne J.B., 1980. Plant phenolics. In: *Encyclopedia of plant physiology*, New Series, Vol. 8. Ed. Bell, E.A. and Charlwood B.V., Springer-Verlag, Berlin, 329p.
- Hagstrum D.W.,Phillips T.W.,&Cuperus G.,2012.Stored Product Protection.K-State Research and Extension.Kansas,358pp.
- Hansen L.S.,HansenP.,Jensen K.M.V.,2012. Lethal doses of ozone for control of all stages of internal and external feeders in stored products.*Pest Management Science.*,68(9): 1311-1316.
- Hans, W., Koth, S. 2007. 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed : Terre, 242 p.
- Hodges R.J.,1986.The biology and control of *Prostephanustruncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrichidae) A destructive storage pest with an increasing range.*Journal of Stored Products Research.*,22(1):1-14.
- Huang F.,Subramanyam B.,2004.Responses of *Corcyra cephalonica*(Stainton) to pirimiphosmethyl,spinosad and combinations of pirimiphosmethyl and synergized pyrethrins. *Pest Management Science.*,60(2): 191-198.
- Islam M.S.,HasanM.M.,Lei C.,Muchapelzer T.,Mewis I.,Ulrichs C.,2010.Direct and admixture toxicity of diatomaceous earth and monoterpenoids against the storage pests *Collosobruchus maculatus* (F.) and *Sitophilusoryzae* (L.).*Journal of Pest Science.*,83:105-112.
- Jayas D.S.,KhanguraB.,White N.D.G.,1991.Controlled atmosphere storage of grains. *Postharvest News and Information* .,2:423-427 .
- Jayasekara T.K.,StevensonP.C.,Hall D.R.,Belmain S.R.,2005.Effect of volatile constituents from *Securidaca longepedunculata* on insect pests of stored grain.*Journal of Chemical Ecology.*,31(2): 303-313.

Références bibliographiques

- Jia F.,ToewsM.D.,Campbell J.F.,&Ramaswamy S.B.,2008.Survival and reproduction of lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) on flora associated with native habitats in Kansas.*Journal of StoredProducts Research*.,**44**: 366-372.
- Kessbia A .,Messaoudi A ., 2017 .Etudes ethnobotanique, screening phytochimique et évaluation du pouvoir antimicrobien des polyphenols des grains de lentisque *Pistacia lentiscus* L. Mémoire Master en biologie. Université, Faculté des sciences de la nature et de la vie,université de boumerdes, 42 p.
- Kellouche A. et Soltani N. 2004. Activité biologique des poudres de cinq plantes et de l'huile essentielle d'une d'entre elles à l'égard de *Callosobruchus maculatus*. *International journal of tropical insect science* **24** (1): 184-191.
- Kellouche A. 2005. Etude de la bruche du pois chiche, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) : Biologie, physiologie, reproduction et lutte. Thèse. Doc d'état. Univ. Tizi-Ouzou, Algérie. 154p.
- Kordali.S., Cakir, A., Zengin, H., Duru, M.E., 2003.Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in turkey. *Fitoterapia* **74**:164-167.
- Kostyukovsky M.,Chen B.,Atsmi S.,Shaaya E.,2000.ecdysteroids against three stored product insects *Insect.Biochemistry and Molecular Biology*.,**30**(8-9): 891-897.
- Longstaff B.C.,Evans D.E.,1983.The demography of the rice weevil *Sitophilus oryzae*(L.)(Coleoptera: Curculionidae), submodels of age-specific survivorship and fecundity. *Bulletin of EntomologicalResearch*.,**73**: 333-344.
- Loshiavo S.R.,1976.Effect of the synthetic regulators methoprene and hydropene on survival, development or reproduction of six species of stored-product insects.*Journal of Economic Entomology*.,**60**: 395-99.
- Marzke F.O.,PressJ.A.F.,etPearman G.C.,1970.Mortality of the rice weevil, the Indian meal moth, and *Trogoderma glabrum* exposed to mixtures of atmospheric gases at various temperatures. *Journal of Economic Entomology* .,**63**:570-574.
- Mason L.J.,2003.*Rhyzopertha dominica* (Fab.).*Purdue extension*.,**238**: 1-2.
- McClurkinJ.D.,Maier D.E.,2010.Ozone treatment effects on microbial count on maize.10th International Working Conference on Stored Product Protection,pp:548-552.
- Merabti B., Lebouz I., Adamou A., Ouakid M. L., 2005.effet toxique de l'extrait aqueux des fruits de *citrullus colocynthis* (l.) schrad sur les larves des *culicidae*.*Revue des Bio Ressources* **5** (2) :120-130.

Références bibliographiques

- Nansen C., Meikle W.G., Tigar B., Harding S., Tchabi A., 2004. Non agricultural hosts of *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae) in a west African forest. *Annals of the Entomological Society of America*, **97**(3): 481-491.
- Neeson R., Banks H.J., 2004. On-farm storage of organic grain. *Agdex*, **102**(28) :1-6.
- Ouelmouhoub S., 2005. Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie) .Mémoire de master en chimie organiques, option : Agronomie. 127p.
- Palevitch D., Yaniv Z., 2000. Medicinal plants of the Holy Land. Modan Publishing House, Tel Aviv, Israel.
- Paul U.V., Lossini J.S., Edwards P.J., Hilbeck A. 2009. Effectiveness of products from four locally grown plants for the management of *Acanthoscelides obtectus* (Say) and *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (both Coleoptera: Bruchidae) in stored beans under laboratory and farm conditions in Northern Tanzania. *Journal of Stored Products Research* **45**: 97-107.
- Polese, J.M. 2010. Arbres & Arbustes de Méditerranée. Ed :Edisud, 85 p.
- Potter C., 1935. The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* (Fab.). *Transactions of the Royal Entomology Society of London*, **83**:449-482.
- Quarles W., 1992. Silica gel for pest control. *IPM Practitioner*, **14**: 1-11.
- Ranum, P., Pena-Rosas, J.P., Garcia-Casal, M.N. 2014. Global maize production, utilization, and consumption. *Annals of the New York Academy of Sciences*:105-112.
- Rees D., 2007. Insects of stores grain. Second edition. CSIRO publishing. Collingwood, 81p.
- Regnault-Roger C. 2002. De nouveaux phyto-insecticides pour le troisième millénaire? In Biopesticides d'origine végétale, ed. C. Regnault-Roger, B.J.R. Philogène, C. Vincent Paris: Lavoisier Tech & Doc, p : 19-40.
- Righi .A.F., 2010. Etude de la relation plante-insecte chez les Bruchidées : cas de la bruche du pois chiche *Callosobruchus chinensis* L. Thèse. Doc en Sciences en Biologie Animale. Univ. Mascara, Algérie. 133p.
- Said O., Khalil K., Fluder S., Azaizeh H., 2002. Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region. *Journal of Ethnopharmacology* **83**:251-265.
- Salunke B. K., Kotkar H. M., Mendki P. S., Upasani S. M., Maheshwari V. L., 2005. Efficacy of flavonoids in controlling *Callosobruchus chinensis* (L.) (Coleoptera: Bruchidae), a post-harvest pest of grain legumes. *Crop Protection* **24**(10): 888-893.

Références bibliographiques

- Sanchez-Martinez R.I.,Cortez-Rocha M.O.,Ortega-DorameF.,Morales-Valdes M., et Silveyra M.I., 1997.**End-use quality of flour from *Rhyzopertha dominica* infested wheat.*Cereal Chemistry.*,**74**:481-483.
- Scherrer, A.M., Motti, R., Weckerie, C.S., 2005.** Traditional plant use in the areas of montevesoleand ascea, cilento national park (compania, southern Italy). *Journal of Ethnopharmacology* **97** :129-143.
- Seigue, A.,1985.** La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes ; Edition G.P.Maisonneuve&Larose, Paris, 502 p.
- Sharma S.S.,Gill K.,Malik M.S.,Malik O.P.,2000.**Insecticidal, antifeedant and growth inhibitory activities of essential oils of some medicinal plants.*Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science.*,**2**:6-9.
- Storey C.L.,1973.**Exothermic inert atmosphere generator for control of insects in stored wheat. *Journal of Economic Entomology.*,**66**:511-514.
- Storey C.L.,1975.**Mortality of adult stored-product insects in an atmosphere produced by an exothermic inert atmosphere generator. *Journal of Economic Entomology* .,**68**:316-318.
- Subramanyam B.H.,Hagstrum D.W., 1995.**Resistance Measurement and Management.In: Subramanyam B.,Hagstrum D.W.(Eds).Integrated Mnagement of Insect in Stored Products. Marcel Decker, New York, pp: 331-398.
- Tapondjou L.A., Adler C., Bouda H., Fontem D.A., 2003.** Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* et *Eucalyptus saligna* à l'égard de la bruche du niébé, *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera, Bruchidae). *Cahiers Agricultures* **12** (6) : 401-417.
- Tapondjou A.L.,Adler C.,Fontem D.A.,Bouda H.,Reichmuth C.,2005.**Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressussempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *Journal of Pest Science.*,**41**: 91-102.
- Tiwari B.K.,BrennanC.S.,CurranT.,GallagherE.,CullenP.J.,&Donnell C.P.O.,2010.** Application of ozone in grain processing, *Journal of Cereal Science.*,**51**(3): 248-255.
- Traboulsi A.F., 2002.** Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). *Pest Management Sciences.*, **58** :491-495.
- Upadhyay R.K.,Ahmad S., 2011.** Management Strategies for Control of Stored Grain InsectPests in Farmer Stores and Public Ware Houses.*World Journal of Agricultural Sciences.*,**7**(5): 527-549.

Résumé

La présente étude a pour objet l'étude de l'activité insecticide de l'extrait des feuilles de *Pistacia lentiscus* vis à vis un coléoptère de denrées stockées *Rhyzopertha dominica* Fab,1792 (Coleoptera:Bostrichidae)

3doses (0.1,0.2,0.3g/l) sont utilisées pour le traitement de cet insecte et nous avons constaté que la mortalité des insectes ciblés est positivement proportionnelle avec ces concentrations de l'extrait et le temps (24, 48, 72,96h).

La concentration 0.3 g/l semble être la plus efficace contre ces insectes après 96 heures de traitement.

Mots clés : *Pistacia lentiscus* , *Rhyzopertha dominica* ,Activité insecticide,skikda ,concentration.

ملخص

هذه المذكرة تهدف إلى دراسة القدرة على مكافحة الحشرات لمستخلص اوراق *Pistacia lentiscus* ضد احد خنافس المنتجات المخزنة

Rhyzopertha dominica Fab,1792 (Coleoptera:Bostrichidae)

تم استخدام 3 تراكيز لمعرفة مدى تأثيرها ووجدنا أن وفيات الحشرات المستهدفة فتبين أنها تتناسب طرديا مع هذه التراكيز وكذا مع المدة الزمنية

تبين أن التركيز 0.3 جم / لتر أكثر فعالية كمبيد ضد هذه الحشرة و ذلك انقضاء 96 ساعة من التجربة المعايينة.

الكلمات المفتاحية: *Pistacia lentiscus* , *Rhyzopertha dominica* , القدرة الحشرية,سكيكدة ,التركيز

Abstract

The present study aims at studying the insecticidal activity of the extract of the leaves of *Pistacia lentiscus* against one of the beetles of stored food *Rhyzopertha dominica* Fab, 1792 (Coleoptera: Bostrichidae)

3doses (0.1,0.2,0.3g / l) are used for the treatment of this insect and we found that the mortality of the targeted insects is positively proportional with these concentrations and time (24, 48, 72.96h).

The concentration 0.3 g / l seems the most effective concentration against these insects after 96 hours of treatment.

keywords: *Pistacia lentiscus* , *Rhyzopertha dominica* ,insecticidal activity,skikda,concentration