

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة اعمار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences biologiques

Option :

THEME

**Pouvoir insecticide des extraits de deux plantes de la région de
Laghouat**

Présenté par : Melle.Miloudi Nourelhouda

Soutenu publiquement devant le jury compose de :

Président (e) : ZEROUKI MOUHAMED

Docteur Université de Laghouat.

Examineur: LEBOUKH MOURAD

Professeur Université de Laghouat.

Rapporteur : CHAIBI RACHID

Professeur Université de Laghouat.

Co-rapporteur : ROUARI LINDA

Doctorante Université de Laghouat.

Soutenu publiquement le : 2021/2022.

Dédicaces

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédie ce travail :

*qui est à l'origine de ce qui je suis A mon très cher père **Miloudi Mohamed** rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation, mon bien être, et pour son soutien moral que d'assistance.*

*A mon très chère maman **Teggar .N** , je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et de l'attention qu'elle m'a tant réservé , je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec elle.*

*A mes adorables sœurs : **Maissa _ Bouchra _ Hadjer***

*A mes chères frères : **Housseem _ Abed el malek***

*A tous mes deux familles sans exception : **Miloudi et Teggar***

Et tous ceux et toutes celles que je n'ai pas cités dans mon mémoire et que j'ai gradé dans ma mémoires .a tous mes amies de la promotion 2021/2022 .A tous ceux que j'ai oubliés, je demande pardon

Remerciements

*Notre première gratitude va au tout-puissant **ALLAH** , le créateur dutout, pour nous avoir donné la vie, le bénédicité et la force pour accomplir ce travail.*

Au terme de ce travail, je tiens à remercier sincèrement tous ceux qui m'ont aidé dans sa réalisation et ceux qui ont bien voulu le juger.

*Tout d'abord je remercie très chaleureusement notre encadreur et chef de département le professeur **chaibi Rachid** à l'université Amar tlidji de laghouat malgré ses multiples responsabilités et occupations, il a mis minutieusement, ses remarques et corrections tout au long de ce document.*

*Je remercie **M^{elle} Rouari Linda** pour le soutien qu'elle m'a apporté dans ce travail. Merci pour la confiance que vous m'avez accordée, votre disponibilité, vos conseils et votre savoir que vous avez toujours voulu partager.*

*Un grande remerciement à ma sueur **Miloudi maissa** pourson aide et pour les informations et l'encouragement pour faire un excellente travail .*

Je remercie les membres du jury, chacun à son non, d'accepter de juger Notre travail.

.A toute personne qui m'ont aidé de proche ou loin

Table des matières

Dedicaces	2
Remerciments	3
Table des matieres	4
Liste des figures	6
Liste des tableaux	8
Introduction	1
Chapitre 1 : generalites sur les plantes etudiees	3
1.Presentation du genre <i>eucalyptus</i>	3
1.1.HISTORIQUE.....	3
1.2.DESCRPTION.....	3
1.3.CLASSIFICATION BOTANIQUE.....	4
1.4.REPARATION GEOGRAPHIQUE DE <i>EUCALYPTUS CAMALDULENSIS</i> EN ALGERIE.....	4
1.5.UTILISATION.....	5
2.<i>Pistacia atlantica</i> desf.	5
2.1.ORIGINE DE <i>PISTACIA ATLANTICA</i> DESF.....	5
2.2.PRESENTATION DE L'ESPECE.....	5
2.3.PISTACHIER D'ATLAS EN ALGERIE	5
2.4.DESCRPTION.....	6
2.5.SYSTEMATIQUE DE <i>PISTACIA ATLANTICA</i> DESF.....	6
2.6.CARACTERES BOTANQUES DE <i>P. ATLANTICA</i> DESF	7
2.6.1. <i>Feuilles</i>	7
2.6.2. <i>Fruits</i>	7
2.6.3. <i>Racines</i>	7
2.6.4. <i>Fleurs</i>	8
Chapitre 2 : generalites sur l'insecte etudie	9
1.Generalite sur les incestes ravageurs etudies	9
2.<i>Tribolium castaneum</i> herbst	9
3.Description	9
4.Degats causes par ces ravageurs	10
5.Methodes de lutte disponibles contre les ravageurs des denrees stockees	10
5.1.LUTTE PREVENTIVE.....	10
5.1.1. <i>Nettoyage des locaux</i>	10
5.1.2. <i>Nettoyage des grains</i>	11
5.2.LUTTE CHIMIQUE.....	11
5.3.ALTERNATIVES DE LA LUTTE CHIMIQUE	11
5.3.1. <i>Lutte physique</i>	11
5.3.2. <i>Lutte mecanique</i>	12
5.3.3. <i>Lutte biologique</i> :	12
Chapitre 3 : materiels et methodes	14
1.Description de la region des plantes	14
1.1.FLORE DE LA WILAYA.....	15
1.2.ETUDE CLIMATIQUE DE LA REGION DE LAGHOUAT.....	15
2.Materiel utilise au laboratoire	17
3.Echantillonnage des especes vegetales :.....	18
4.Sechage et broyage de materiel vegetal	18
5.Extraction et preparation des extraits	19

5.1.PRINCIPE.....	19
5.2.EXTRACTION PAR MACERATION :.....	19
5.3.EXTRACTION PAR INFUSION :.....	19
6.Realisation des tests toxicologique.....	21
Chapitre 4 : resultats et discussion	25
1.Resultats.....	25
1.1.CARACTERISTIQUES DES EXTRAITS.....	25
1.2.TOXICITE DES EXTRAITS DES PLANTES.....	27
1.2.1.Effet insecticide des extraits d'eucalyptus camaldulensis.....	27
1.2.2.Effet insecticide des extraits de pistacia atlantica	29
1.3.EFFICACITE DE L'ACTIVITE INSECTICIDE.....	31
1.3.1.Maceration.....	31
1.3.2.Infusion.....	35
2.Discultats.....	39
Conclusion et perspectives:	42
References bibliographiques	43
Resume :	47

Liste des Figures

Figure 1 : <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	4
Figure 2 : Photo des feuilles et des fleurs de <i>Pistacia atlantica</i> Desf.	8
Figure 3 : Photo de l'espèce <i>Tribolium confusum</i>	12
Figure 4 : Localisation de la wilaya de Laghouat (Google.fr, 2014) échelle 1 /200 000.	14
Figure 5 : Collection des photos des principaux équipements ou consommables utilisé Pour cette étude.....	17
Figure 6 : Les boîtes de pétris	18
Figure 7 : Feuilles et poudre des plantes <i>Pistacia atlantica</i> (Miloudi 2022).....	18
Figure 8 : Feuilles et poudre des plantes <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Miloudi 2022).	19
Figure 9 : Protocole expérimentale d'extraction par macération.....	20
Figure 10 : Protocole expérimentale d'extraction par infusion.....	20
Figure 11 : Photographie représente les tests toxicologiques d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Miloudi 2022).	21
Figure 12 : Extrait de <i>Pistacia atlantica</i> (Original).....	26
Figure 13 : Extrait de <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Original).....	26
Figure 14 : Action de différentes doses de l'extrait (infusion) d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> sur la mortalité observée chez les insectes	27
Figure 15 : Action de différentes doses de l'extrait (macération) d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> sur la mortalité observée chez les insectes.	28
Figure 16 : Action de différentes doses de l'extrait (infusion) de <i>Pistacia atlantica</i> sur la mortalité observée chez les insectes.....	29
Figure 17 : Action de différentes doses de l'extrait (macération) de <i>Pistacia atlantica</i> sur la mortalité observée chez les insectes.....	30
Figure 18 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par macération après 24 h.....	32
Figure 19 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par macération après 48 h.....	32
Figure 20 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par macération après 72 h.....	33
Figure 21 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par macération après 24 h.....	34

Figure 22 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par macération après 48 h.....	34
Figure 23 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par macération après 72 h.....	35
Figure 24 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par infusion après 24 h.....	36
Figure 25 :Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par infusion après 48 h.....	36
Figure 26 :Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par infusion après 72 h.....	37
Figure 27 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par infusion après 24 h.	38
Figure 28 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par infusion après 48 h.	38
Figure 29 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par infusion après 72 h.	39

Liste des tableaux

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat	16
Tableau 2 : Caractéristiques de différents extraits de deux plantes	25
Tableau 3 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par macération.....	31
Tableau 4 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par macération.....	33
Tableau 5 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> obtenu par infusion.	35
Tableau 6 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de <i>Pistacia atlantica</i> obtenu par infusion.	37

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction

Le blé représente une ressource importante assurant aussi bien pour la consommation humaine et l'alimentation du bétail. Elles tiennent la première place quant à l'occupation des surfaces agricoles, dont 70 % de ces terres agricoles mondiales sont emblavées en céréales (Riley et al. 2009).

En Algérie, les céréales et leurs dérivés fournissent plus de 60% des apports caloriques et 75% à 80% des apports protéiques alimentaires. Les produits céréaliers jouent un rôle important dans le système alimentaire et l'économie nationale. (Abdeli2018)

Les infestations d'insectes peuvent entraîner une perte partielle et parfois totale des produits céréaliers stockés (Rajashekar et al. 2010). Ces insectes sont responsables de 10 à 40 % de la perte mondiale annuelle de céréales stockées (Rajashekar et al. 2012). Le moyen le plus courant de limiter leur activité est d'utiliser des pesticides, qui ont malheureusement de nombreux effets indésirables. De nombreuses études ont confirmé d'autres conséquences néfastes de l'utilisation involontaire de pesticides chimiques, notamment la perte de biodiversité et l'émergence de résistances aux pesticides chimiques.

Les insectes de stockage ont été signalés comme étant résistants à une variété d'insecticides, y compris *Rhyzopertha dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (F.), *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) et *Tribolium castaneum* (Herbst) au malathion, à la méthylpyrimidine Phosphore, Fethion et Phosphine (Pacheco et al., 1990 ; Sartori et al., 1990; Sartori, 1993).

Les contrôles chimiques sont largement utilisés et, en raison de leur efficacité, doivent être appliqués avec précaution afin de limiter le risque qu'ils peuvent faire peser sur les consommateurs d'aliments. Deux types de traitements sont couramment utilisés : les traitements par contact consistent à recouvrir les grains, les emballages et les locaux de stockage d'un film de produit pesticide agissant au contact des prédateurs, dont l'effet est une durée d'action plus ou moins rapide impliquent le traitement du grain avec des gaz toxiques appelés fumigants. (Adani, 2015).

Lutte biologique Cette forme de lutte repose principalement sur l'utilisation de parasites, de guêpes parasites et de prédateurs comme agents de lutte antiparasitaire. Des efforts ont été faits pour développer de nouveaux composés pour remplacer les composés couramment utilisés. La production de biopesticides à partir de matières premières

renouvelables d'origine végétale répond à la nécessité de répondre aux réalités environnementales (Messaoudene et Mouhou, 2017). Les plantes et les produits végétaux présentent non seulement des avantages pharmacologiques, mais également d'autres propriétés biologiques, notamment une activité insecticide (Auger et al., 2004 ; Khoshnoud et Khayamy, 2008).

En raison des effets néfastes sur la santé humaine et de la forte persistance des pesticides dans l'environnement associée au développement de la résistance des insectes et à l'impact de ces produits sur les insectes auxiliaires, il est nécessaire de rechercher des alternatives efficaces et moins coûteuses. Les pesticides biologiques, y compris les pesticides botaniques, ont été explorés comme agents de lutte antiparasitaire (Spit et al. 2012).

Afin de réduire les pertes après récolte tout en protégeant l'environnement et la santé humaine, certains travaux visent à développer des pesticides à base de plantes aromatiques. Les huiles essentielles ont fait l'objet de nombreuses études visant à réduire les pertes dues aux ravageurs des semences stockées grâce à leurs effets insecticides (Kellouche et Soltani, 2004).

L'objectif principal de ce travail consiste à évaluer in vitro l'efficacité insecticide par contact et ingestion de deux extraits *Eucalyptus camaldulensis* et *Pistacia atlantica* sur le stade adulte de l'insecte de denrées stockées : *Tribolium confusum*.

Cette étude est organisée en trois chapitres :

- ❖ Le premier chapitre comporte des données bibliographiques sur les plantes utilisées *Eucalyptus camaldulensis* et *Pistacia atlantica*.
- ❖ Les matériels et méthodes utilisés sont présentés dans le second chapitre la biologie des insectes et les principales méthodes de lutte utilisées contre les ravageurs de denrées stockées.
- ❖ Le troisième chapitre porte sur les résultats obtenus et discussion.
- ❖ Enfin, nous terminons la présente étude par une conclusion générale et des perspectives de recherche.

Partie I

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I

Généralités sur les plantes
étudiées

Chapitre 1 : Généralités sur les plantes étudiées

1. Présentation du genre *Eucalyptus*

1.1. Historique

Les eucalyptus sont pour la plupart de très grands arbres appartenant à Myrtacées. Il existe aujourd'hui plus de 500 espèces différentes d'eucalyptus. Ils sont Originaire d'Australie, mais aussi d'Amérique du Sud, d'Afrique et Europe, où ils ont appris à s'adapter.

Le terme eucalyptus a été utilisé pour la première fois par un botaniste français en 1777, L'héritier de Brutelle, Charles-Louis. Il a inventé le nom du grec "eu" qui signifie "Bon" et "calyptos", qui signifie "superposition", font référence à Fruit d'eucalyptus, capsule. C'est la caractéristique commune à tous eucalyptus (**Bupha, 2015**)

L'eucalyptus est originaire de Tasmanie, en Australie. Il en fait partie Myrtaceae, qui tire son nom du grec : eu « bon » et kaluptos "couverture". Il a été décrit et baptisé par le botaniste français L'héritier en 1788, après Il a examiné des échantillons d'eucalyptus, parmi les plantes Les Australiens de la moisson de Nelson. Dix-neuf espèces d'eucalyptus ont été Nommées en 1800, 28 espèces ont été nommées en 1820. En 1840, il y avait 71 espèces d'eucalyptus nom de 1890 et 149. 500 espèces ont été décrites en 1938, dont 138 variétés (**Bigendako, 2004**).

1.2. Description

L'eucalyptus est un arbre de 30 à 35 mètres de haut au tronc droit, lisse et gris, Produit des pousses dressées. Jeunes feuilles bleutées, opposées et allongées Attachées à la tige, les feuilles adultes sont vert foncé, alternes, retombantes. Cette Les fleurs sont visibles au printemps et naissent à l'aisselle des feuilles. Le Saint Graal a la forme d'un Un dessus encastré, dont la partie la plus large est recouverte d'un couvercle qui tombe en tournant Les fleurs révèlent de nombreuses étamines mais pas de pétales ni de sépales. Fruit est la capsule anguleuse du calice, qui contient deux types de graines (**Ghenaiet et Aouidet, 2016**).



Figure 1 : Photo des feuilles et des fleurs de *Eucalyptus camaldulensis*

1.3. Classification botanique

La classification botanique de l'eucalyptus est comme suit :

- Règne : plante
- Sous règne : Angiosperms
- Classe : Eudicots
- Ordre : Myrtales
- Famille : Myrtaceae
- Genre : Eucalyptus
- Espèces : *Eucalyptus camaldulensis*

1.4. Répartition géographique de *Eucalyptus camaldulensis* en Algérie

Il a été introduit en Algérie par les Français en 1860. L'espèce pionnière semble être *E. camaldulensis*, mais d'autres espèces ont été introduites dans la zone test, notamment Reghaia, Bouchaoui et El-Alia dans la région d'Alger. Cette zone d'introduction est si favorable que l'on a assisté à une hybridation naturelle, aboutissant à des hybrides incluant l'eucalyptus, dont l'eucalyptus introduit dans les années 1940 et 1950 dans 18 jardins botaniques couvrant les étages bioclimatiques humides et subhumides. -la sécheresse. A cet égard, pas moins de 130 espèces de plantes sont cultivées sur le territoire national. Au cours des années 1960 et 1970,

des reboisements en eucalyptus ont été réalisés, notamment à l'est (El-Kala, Annaba, Skikda), au centre (Tizi-Ouzou, Baiem) et à l'ouest (Mostaganem), pour répondre aux besoins nationaux en bois et produits en papier Demande (INRF. 1996).

1.5.Utilisation

Son effet antipaludéen a été confirmé par la disparition des moustiques en Campanie (Italie), en Sicile, en Sardaigne et dans le lac Fizara en Algérie. au XIXe siècle.

2. Pistacia atlantica Desf

2.1.Origine de Pistacia atlantica Desf

Le Pistacia est apparu au Tertiaire (Deysson, 1997). Dans Linné (1737) le concept de Pistacia est noté, et Tournefort (1707) mentionne deux espèces, *P. boswellia* et *P.térébinthe*. Le *Pistacia*, du persan (Posta), du grec (pistake), est proche du nom syrien (Foustok). (Mitchell, 1992).

2.2.Présentation de l'espèce

Le pistachier de l'Atlas, communément appelé « Bétoum » ou au singulier « Botma », est un arbre vigoureux à croissance rapide pouvant atteindre 20 m de hauteur dans des conditions favorables (Larouci, 1987). Les sommets sont généralement hémisphériques et volumineux, et leur feuillage couvre plus de 150 mètres carrés de terrain (Bricchet, 1931).

2.3.Pistachier d'Atlas en Algérie

L'espèce a été décrite pour la première fois en Algérie par Desfontaines (1798), qui ressemble beaucoup à d'autres espèces, en particulier la térébinthe et le frêne.

Ce sont Fliche,Battandier et Trabut (1988) qui l'ont séparé de pistacia terebhintus.

Comme le rapporte Reboud (1867) dans Monjauze (1980), les pistachiers de l'Atlas sont localisés dans différentes parties de l'Algérie, au M'Zab près de Ghardaïa. Il est situé dans la région de la Mitidja au Sahara, où il occupe Dayas dans un état isolé. (Monjauze 1968, in Chaba, 1991).

2.4. Description

C'est un arbre omniprésent au profil impressionnant à l'âge adulte. Son feuillage dense pousse aux endroits où l'indice d'évapotranspiration est le plus bas. Cette résistance à la sécheresse pourrait être sa principale caractéristique. (Monjauze, 1980). Selon Chaba et al (1991), le pistachier de l'Atlas est un arbre climacique naturel.

Belhadj en 1999 affirmait que le pistachier de l'Atlas est un arbre de grande taille pouvant atteindre une hauteur de 25 m à 10 m selon (Belhadj et al., 2008) et 10 à 12 m selon (Maamri, 2008) sur 1000 années.

C'est un arbre à feuilles persistantes avec 3 à 7 paires de folioles, avec ou sans folioles terminales. (Casca, 1994) .

2.5. Systématique de *Pistacia atlantica* Desf.

- Embranchement : Phanérogames
- Sous-embranchement : Angiosperme
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Dialypétales
- Série : Disciflores
- Sous-série : Diplostémones
- Ordre : Térébinthales
- Famille : Térébhintacées ou Anacardiées
- Sous-famille : Anacardiées
- Genre : pistacia
- Section : Térébenthus
- Espèce : *Pistacia atlantica* Desf.
- Sous-espèce : *Atlantica*
- Nom commun : Pistachier de l'Atlas
- Nom vernaculaire : Betoum, Botma, Iggh
- Nom du fruit : Elkhodri (Maamri, 2008).

2.6. Caractères botaniques de *P. Atlantica* Desf

2.6.1. Feuilles

Les feuilles du pistachier de l'Atlas sont collantes, composées, alternes et pennées. Les folioles impaires ont 7 à 9, mesurent 2 à 5 cm de long, 1 cm de large et sont de couleur vert pâle (**Benhassaini, 2004**).

Les folioles sont vaguement en forme de losange et leur largeur maximale se situe dans le tiers inférieur du limbe. N'ayant pas de bords dentelés, elles se distinguent facilement des feuilles opposées des frênes. Le rachis et les pétioles ont des ailes étroites. Une belle caractéristique distinctive de *Betoum* est la présence d'une rangée de poils presque minuscules sur le bord de chaque foliole, courbés vers l'apex et parallèles les uns aux autres. Cependant, les *Bétoums* d'Algérie sont dépourvus de cette pubescence, notamment chez les spécimens de DESFONTAINE (**Monjauze, 1980**).

2.6.2. Fruits

Le fruit est appelé Elkhodiri par la population locale d'Algérie, nom dû à la couleur vert foncé dominante à maturité (**Belhadj, 1999**). Ces fruits sont des drupes de la taille d'un pois, de forme légèrement ovale et parfois assez allongées ; plus rarement nettement trapus ou un peu aplatis, l'épiderme se ride en séchant sur l'endocarpe ferme mais très fin qui protège les deux cotylédons riches en huile et en albumine comestible (**Monjauze, 1980**). Le fruit est rouge au début et brun en fin de maturation automnale (**Danin, 1983**).

2.6.3. Racines

Les racines des pistachiers de l'Atlas développent des relations symbiotiques, principalement avec des espèces fongiques, en réponse aux conditions climatiques et pédologiques. Ces micro-organismes ont été observés et confirmés par plusieurs travaux réalisés au Laboratoire des Ressources Naturelles de l'Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, à savoir : **Abed (2006)**, **Ait Zegagh-Benamara (2006)**, **Mellah (2007)**, **Amarache et Chelli (2008)** , **Smail et al (2008)**, **Hadj Benamane et Ould Amrouche (2009)**, **Raab (2010)**, **Redjdal (2010)**, **Yazag (2013)**, **Ferhani (2015)**, **Mechiach (2015)**, **Hales (2016)** et **Haddouche (2017)**, ce travail a montré que le pistachier de l'Atlas établissait les types d'associations symbiotiques suivantes : mycorhiziennes et endophytes.

2.6.4. Fleurs

Les fleurs sont sans pétales, les fleurs mâles groupées, les fleurs femelles axillaires, brunes, disposées en panicules, et les pédicelles courts (**Monjauze, 1980 ; Zohary, 1987**). La floraison commence en février, plus souvent 2 à 4 semaines avant le bourgeonnement de la plante (**Grundwag, 1976**).

Les inflorescences mâles ont tendance à fleurir avant les femelles et la pollinisation est pollinisée par le vent (**Rezaeyan et al., 2009**).



Figure 2 : Photo des feuilles et des fleurs de *Pistacia atlantica* Desf.

Chapitre II

Généralités sur

l'insecte étudié

Chapitre 2 : Généralités sur l'insecte étudié

1. Généralité sur les insectes ravageurs étudiés

Les coléoptères sont les principaux ravageurs des denrées stockées. Ils peuvent causer des dégâts considérables au niveau des stocks. La connaissance de ces ravageurs et leur biologie est le premier élément pour diminuer les dégâts. Les charançons, *Sithophilus granarius* et *Sithophilus oryzae*, et le capucin des grains seules ces trois espèces sont particulièrement redoutées car elles vivent logées à l'intérieur du grain pendant leur développement juvénile (Fleurat-Leussard, 2015).

Ces coléoptères peuvent être répartis en deux groupes (Bekon et Fleurat., 1989).

Les principaux ravageurs attaquent les grains intacts, notamment *Rhyzopertha dominica* et *Sithophilus granarius*, *Sithophilus oryzae*. Ces trois "grands ravageurs" du grain sont les espèces dont le taux de reproduction par génération est le plus faible, mais ils ne peuvent pas être séparés du grain par un simple lot de nettoyage avant d'entrer ou de sortir de l'entrepôt. Après stockage, comme chez les autres espèces sans forme cachée (Fleurat-Leussard, 2015).

Les ravageurs secondaires ne peuvent attaquer le grain qu'à partir des ouvertures faites par les ravageurs primaires qui agissent comme des voies (par exemple *Tribolium confusum*). Les espèces secondaires, dites « opportunistes », sont plus prolifiques que les grands ravageurs, mais leur prolifération, parfois abondante, est plus facile à examiner que les espèces strictement granivores (charançon et capucin) (Fleurat-Leussard, 2015).

2. *Tribolium castaneum* Herbst

3. Description

L'adulte *Tribolium castaneum* est brun rougeâtre, de 2,3 à 4,5 mm de long, avec de minuscules trous sur la tête et la partie supérieure du thorax, et des élytres rayés partout. Les tentacules sont agrandis à l'extrémité du chapiteau et les yeux sont rouges et noirs. Les œufs sont cylindriques blancs ou incolores, d'environ 0,5 mm de long, et sont collants, ce qui les rend farineux et collants au récipient.

Les larves sont environ huit fois plus longues que larges et, à maturité, elles sont jaune pâles avec une tête brun pâle (**Delobel et Tran, 1978**).

Les ravageurs ont une durée de vie de 2 à 8 mois, selon les conditions abiotiques, 3 jours pour les œufs, 16 jours pour les larves et 5 jours pour les pupes. Les femelles pondent 300 à 400 œufs dans des conditions optimales à 35 ou 38°C et 10% d'humidité relative. La durée moyenne du développement de l'œuf à l'adulte était de 37 jours à 25 °C, 26 jours à 28 °C, 23 jours à 35 °C et 21 jours à 38 °C. Les œufs sont déposés sur les graines en grand nombre, imperceptiblement, et les larves circulent librement dans la nourriture.

4. Dégâts causés par ces ravageurs

Les insectes causent des pertes importantes par la consommation de protéines, ce qui entraîne une perte de poids et une diminution de la qualité du grain (**Rajendran, 2002**), ou du germe de grain, ce qui entraîne une perte de pouvoir germinatif dans les produits stockés (**Dabiré et al., 2008**). Ainsi, l'activité métabolique des insectes crée un environnement propice à la production de toxines par les micro-organismes, réduisant la qualité des grains et les rendant impropres à la consommation (**Lamboni et al., 2009**).

5. Méthodes de lutte disponibles contre les ravageurs des denrées stockées

La lutte contre les ravageurs des aliments stockés consiste en deux méthodes, l'une préventive, qui s'effectue avant l'installation des ravageurs, et l'autre thérapeutique, qui est utilisée lorsque le lot est déjà infesté.

5.1.Lutte préventive

5.1.1. Nettoyage des locaux

Les bonnes pratiques de conservation des aliments entreposés reposent sur des mesures de précaution, à savoir le nettoyage et la désinfection des locaux et des cellules ou des conteneurs de stockage avant le remplissage, l'installation de structures de stockage pour empêcher les prédateurs d'entrer et la justification de l'intervention si nécessaire (**Cruz et al, 2016**).

5.1.2. Nettoyage des grains

Le séchage et la stérilisation du grain avant le stockage sont essentiels pour une bonne conservation. Cela implique un pré-nettoyage du grain pendant le stockage. Le principe de l'aspiration par flux de grains est utilisé pour éliminer les poussières et les impuretés légères (Multon, 1982 In Gacem, 2011).

5.2.Lutte chimique

En raison de son large spectre d'efficacité, il doit être appliqué avec précaution afin de limiter le risque qu'il peut faire peser sur les consommateurs alimentaires. Deux types de traitements sont couramment utilisés : Les traitements par contact, qui consistent à recouvrir les grains, les emballages et les locaux de stockage d'un film de produit pesticide qui agit par contact avec les prédateurs et dont les effets durent plus ou moins rapidement Les traitements de fumigation plus longs consistent à traiter les grains avec des gaz appelés fumigants. Le but principal de la fumigation est de faciliter la pénétration du gaz à l'intérieur du grain, détruisant ainsi les œufs, les larves et les pupes qui s'y développent (Aidani, 2015).

5.3.Alternatives de la lutte chimique

5.3.1. Lutte physique

La température optimale de stockage des insectes commerciaux pour le développement est de 25-33°C, des températures basses inférieures à 10°C peuvent retarder le développement de ces insectes, réduisant ainsi leur nombre à des niveaux où ils ne causeront pas de dégâts importants (Abdelaziz, 2011), ce qui entrave leur développement, réduisant leur alimentation, leur fécondité et leur survie (Logstaff et Evans, 1983).

La température du grain de 60 à 65°C doit être maintenue pendant 15 minutes suivie d'un refroidissement rapide pour tuer tous les insectes du grain stocké sans compromettre la qualité technique du produit (Abdelaziz, 2011).

La vitesse d'action du traitement thermique dépend de la durée d'exposition et du niveau de température appliqué (plus la température est élevée, plus le taux de mortalité est rapide), mais aussi de l'espèce et de la forme d'insecte considérée, la forme adulte étant plus sensible aux chaleurs que la forme larvaire (Fleurat-Lessard, 2010 ; Boina et Subramayan, 2004 ; Arthur, 2006).

5.3.2. Lutte mécanique

Cela comprend le transfert, le secouage, la traversée du tarare, ce qui élimine certains insectes de la population, notamment les adultes libres, mais ils laissent derrière eux quelques larves et œufs; ils ne peuvent donc être envisagés pour un stockage à long terme que s'ils sont fréquemment renouvelés, ce qui les rend chers (Cruz et al. 1988).

5.3.3. Lutte biologique :

Dans la plupart des cas, cette forme de contrôle repose sur l'utilisation de prédateurs, de guêpes parasites et de parasites. *Xylocoris flavipes* sont des prédateurs de divers ravageurs qui stockent de la nourriture, à savoir le châtaignier rouge (Coleoptera, Tenebrionidae), *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera, Bostrichidae) et *Trogoderma granarium* (Coleoptera, Dermestidae) (Rahman et al. 2009).

Les ennemis naturels des insectes stockeurs de nourriture comprennent également les guêpes parasites appartenant aux familles Braconidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, Bethyidae et Reduviidae (Abdelaziz, 2011).

La mortalité de toute la population de *Sitophilus zeamais* a été observée dans le maïs stocké 8 semaines après le lâcher de la guêpe parasite *Theocolax elegans* (Flinn et al., 2005).

Plusieurs champignons et bactéries entomopathogènes sont également utilisés contre les insectes dans les aliments stockés (Diaz-Gomez et Rodriguez, 2000).



Figure 3 : Photo de l'espèce *Tribolium confusum*.

Partie II

**Matériels et
méthodes**



Chapitre 3 : Matériels et méthodes

1. Description de la région des plantes

Laghouat est située sur l'axe routier Alger-Ghardaïa, à 400 km au sud d'Alger. Elle est située à 750m d'altitude au sud de l'Atlas saharien. La wilaya couvre une superficie de 25 057 kilomètres carrés (Amhar et Kadi Hanifi, 2002). Elle est limitée au nord la wilaya d'El Bayadh et au sud la wilaya de Ghardaïa.

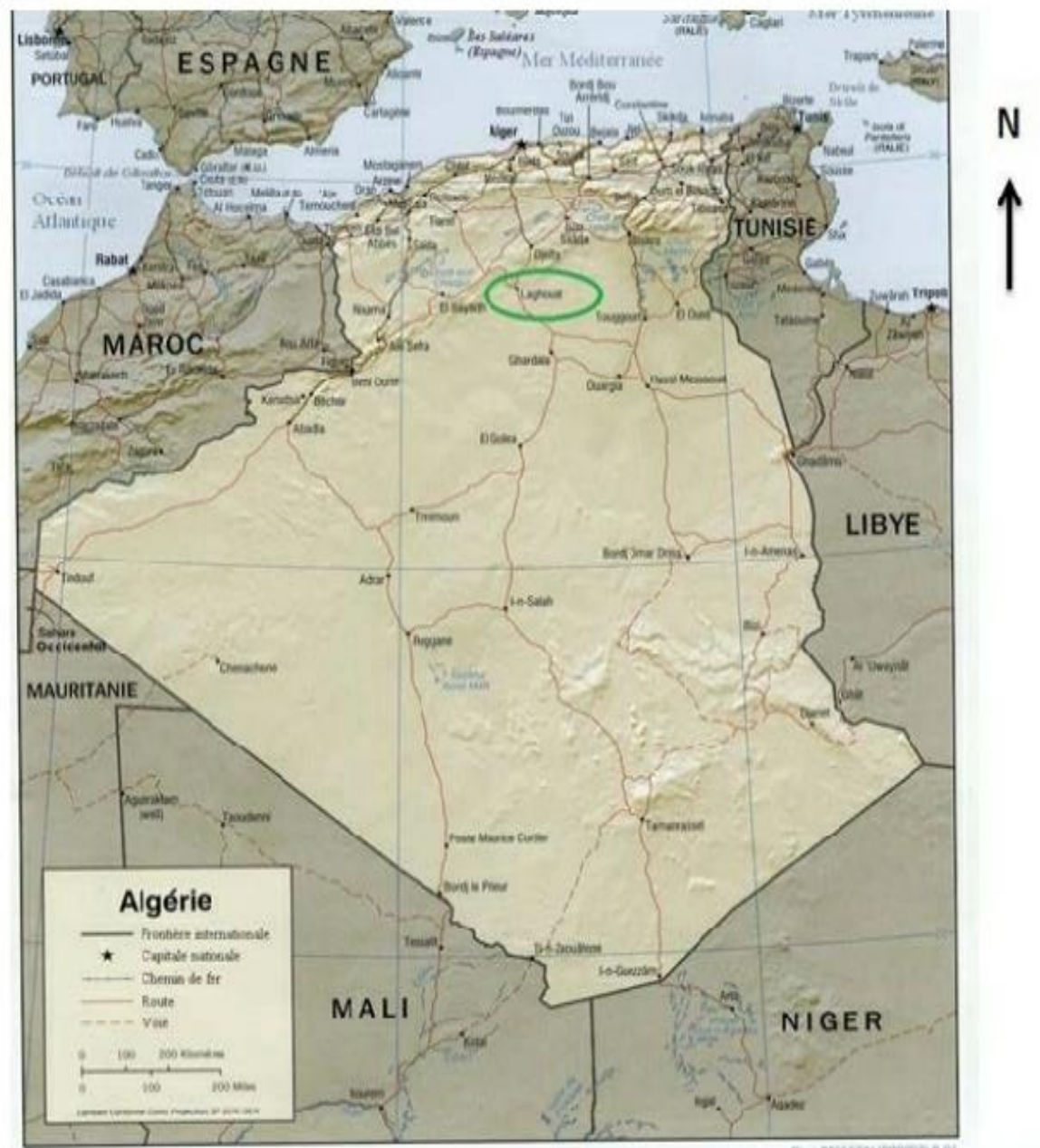


Figure 4 : Localisation de la wilaya de Laghouat (Google.fr, 2014) échelle 1 /200 000.

Les dayas de Laghouat sont à fond plat, jamais complètement étanches, de forme régulière et plantés de *Pistacia atlantica* Defs. *Ziziphus lotus*, donc adapté à la texture et à l'état submergé temporaire dû aux autres espèces végétales. Cette végétation procure un effet oasis le jour, ce qui en fait un refuge pour une biodiversité importante (Pouget, 1980).

1.1.Flore de la wilaya

La région semi-aride supérieure est caractérisée par une végétation forestière et arbustive, notamment sur les reliefs de l'Atlas saharien. La végétation de type steppique est répartie dans les strates quaternaires des régions semi-arides et arides. La limite inférieure de la zone aride correspond à une augmentation brutale de la proportion d'espèces saharo-arabes dans la composition floristique ; la proportion d'espèces sahariennes est passée brutalement de 20 % à 40 % dans la partie sud de la zone aride, en revanche, la proportion d'espèces des steppes méditerranéennes est passée de 76 % à 59 %. La limite sud correspond aux zones où le sol est squelettique et où la couverture végétale diffuse se produit sur les glaciers en érosion (Quézel, 2002 ; Ozenda, 1983 ; Djebaili, 1984 ; Le Houérou, 1995 ; Amghar et Kadi Hanifi, 2004 ; Salmekour et al. 2013, Hou You, 2015).

1.2.Etude climatique de la région de Laghouat

Le climat joue un rôle important dans la surveillance écologique des écosystèmes. à ceci diverses études ont montré que les changements des paramètres climatiques déterminent Modifications de la masse végétale, production primaire, richesse floristique, phénologie espèces, occupation du sol (Djebaili, 1978 ; Aidoud, 1983-1989 ; Benrbiha, 1984 ; Le Houérou, 2005 ; Idud et al. 2006 ; Hilch et al. 2010 ; Nedjraoui et Hirche 2016). Dans la région méditerranéenne, le climat représente la transition entre tempéré et méditerranéen.

Sous les tropiques, les étés sont très chauds et secs, seulement tempérés par la mer, et les hivers sont très frais et humides (Estienne et Godard, 1970). La région méditerranéenne se caractérise par L'hiver est relativement froid et pluvieux, avec des précipitations fréquentes Il existe de grandes variations interannuelles et intermensuelles.

Les zones désertiques sont hivers frais et pluvieux, 8 à 12 mois de l'année presque sec.

1.2.1. Température :

La température est un facteur limitant très important car elle conditionne Tous les phénomènes métaboliques et donc toutes les distributions de conditions espèces et biomes dans la biosphère. (RAMADE, 1984).

Température mensuelle moyenne Chaude, la région de Laghouat se caractérise par une température moyenne de 19.15C°

Décembre et janvier sont les mois les plus froids de la région.

Dans la region de Laghouat, juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 32,1 C°.

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014-2018) (O.N.M. Laghouat, 2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T C°	8,7	9,9	13,3	18,6	23,2	27,3	32,1	30,1	25,7	19,4	12,2	9,02	19,15

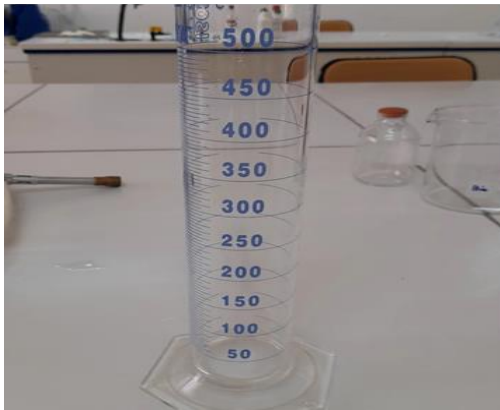
1.2.2. La précipitation :

Le mois le plus humide pour Laghouat est septembre avec 23,22 mm de pluie, le mois le plus sec a été mars avec 1,96 mm de pluie.

Tableau. 02 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014-2018) (O.N.M. Laghouat, 2018).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
P (mm)	5,34	6,02	1,96	4,8	11,4	6,9	2,9	21,06	23,2	14	9,8	4,2	111,7

2. Matériel utilisé au laboratoire



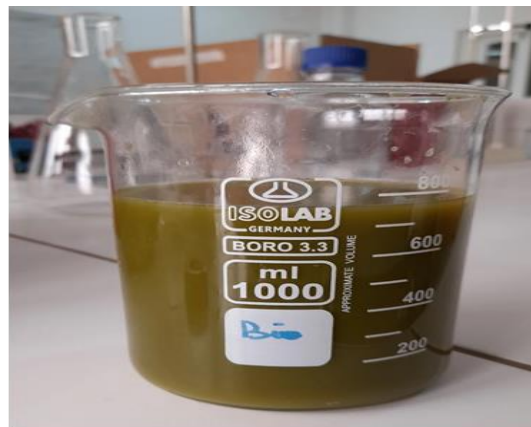
Éprouvette de 500ml



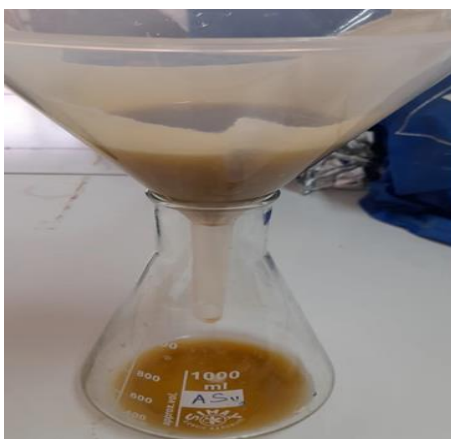
Chauffe ballon



Erlenmeyer de 1000ml



Bucher de 1000ml



Entonnoir et Papier Filtre



flacons 250ml

Figure 5: Collection des photos des principaux équipements ou consommables utilisé Pour cette étude.



Figure 6: Les boîtes de pétris

3. Echantillonnage des espèces végétales :

Nous avons réalisés deux sorties ; la première à été faite durant le mois de novembre 2021 au niveau des dayas pour récolté les feuilles de *pistacia atlantica*. La deuxième sortie à été réalisé durant le mois de mars 2022, nous avons affecheer une récolte des feuilles de *Eucalyptus camaldulensis*.

4. Séchage et broyage de matériel végétal

Les feuilles sont lavées puis laissées sécher à l'ombre et à température ambiante dans un endroit aéré, pendant 21 jours. Les feuilles sèches ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique et le broyat obtenu a été conservé dans des sachets en papier à température ambiante, dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité et de la lumière jusqu'à son utilisation (Fig. 5 et 6).

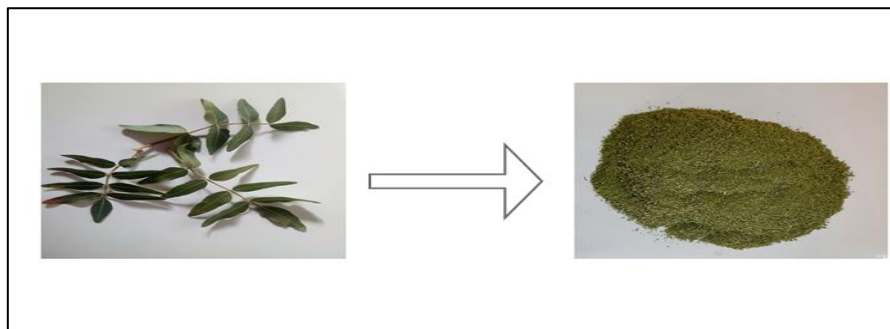


Figure 7 : Feuilles et poudre des plantes *Pistacia atlantica* (Miloudi 2022).

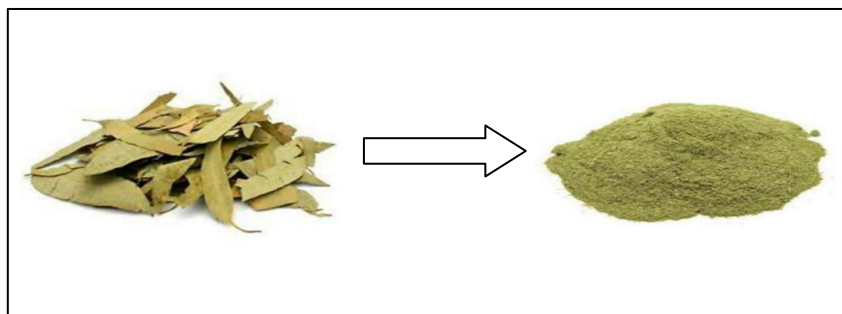


Figure 8 : Feuilles et poudre des plantes *Eucalyptus camaldulensis*(Miloudi 2022).

5. Extraction et préparation des extraits

5.1.Principe

L'extraction est une étape très importante avant l'analyse quantitative et quantitative proprement dite. Le solvant utilisé et la température, jouent également un rôle important dans cette procédure (Muanda, 2010). Dans la présente étude, les méthodes utilisées sont l'extraction par macération et par infusion, en utilisant l'eau distillée comme un solvant afin d'obtenir des extraits.

5.2.Extraction par macération :

- L'extraction a été effectuée par macération de 100 g de la poudre du matériel végétal (feuilles) dans un 1L de l'eau distillée avec agitation manuelle et à une température ambiante.
- Laissez filtrer le à travers du papier-le tremper pendant 48 heures, puis filtrez Wathman . Puis Nous avons récupéré le filtre dans un flacon.
- L'extrait brut a été filtré sur papier Wathman 3 fois. Les extraits obtenus ont été conservés dans un flacon jusqu'au moment de l'utilisation ultérieure.
- Nous répétons ce processus sur les deux plantes (*Eucalyptus camaldulensis* et *Pistacia atlantica*).

5.3.Extraction par infusion :

- Faire chauffer 1L d'eau distillée dans un chauffe-ballon jusqu'à ébullition. Ensuite, nous pesons 100 grammes de matériel végétal.
- Ajouter les plantes broyées à l'eau bouillante dans un bucher, puis agiter manuellement pendant 30 minutes.
- Laisser refroidir le mélange à température ambiante puis Nous filtrons à travers du papier filtre Wattman .

- L'extrait brut a été filtré sur papier Whatman 3 fois.
- Les extraits obtenus ont été conservés dans un flacon jusqu'au moment de l'utilisation ultérieur.

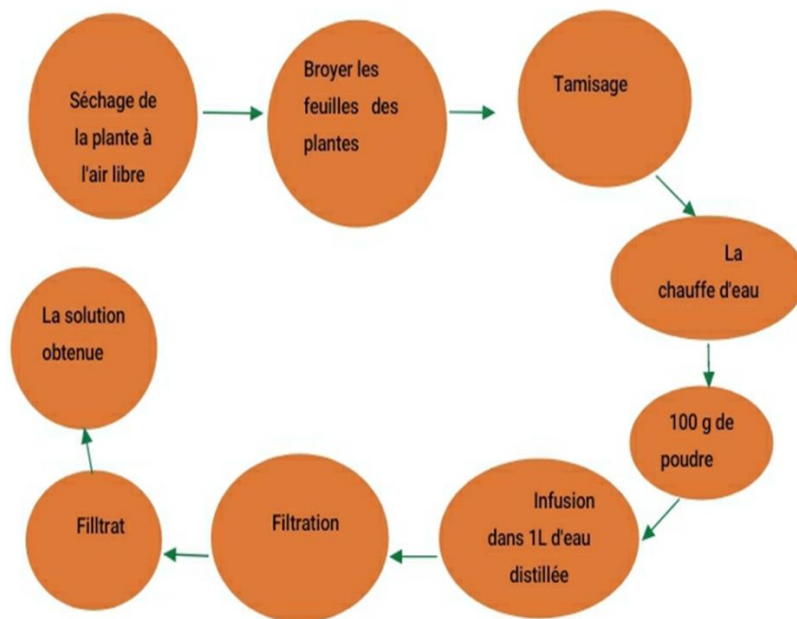


Figure 9 : Protocole expérimentale d'extraction par macération

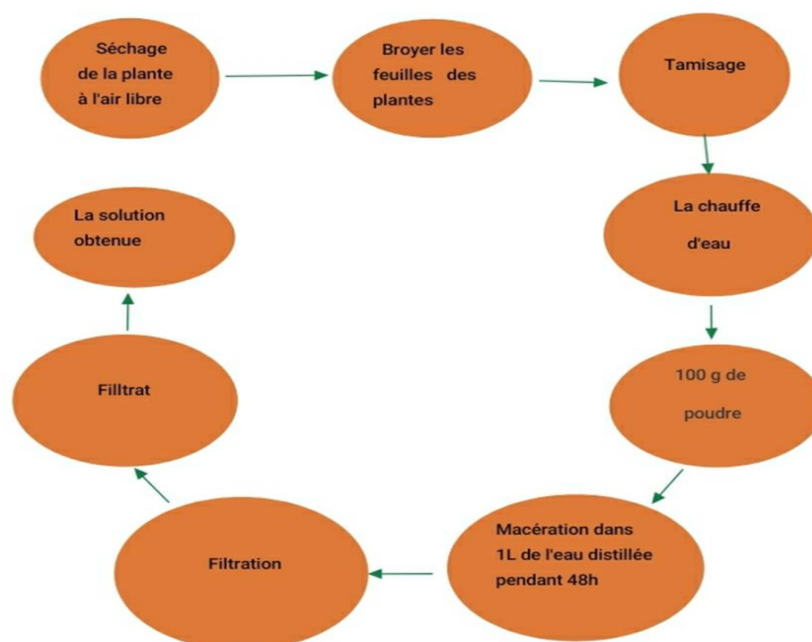


Figure 10 : Protocole expérimentale d'extraction par infusion

6. Réalisation des tests toxicologique

Le Tribolium était auparavant mis dans une boîte de farine afin de survivre .

Nous avons utilisé trois concentrations 100 mg MS/ml, 10mg MS/ml, 1mg MS/ml. Pour chaque extrait, 4 lots ont été construits (L'un est témoin et les autres sont des lots de traitement).

Chaque lot de traitement est visé pour une concentration. Nous avons utilisé 3 boîtes de pétris contenant 2ml d'extrait de plantes pour chaque lot pour objectif de réaliser 3 répétitions.

Dans chaque boîte de Pétri nous mettons 10 larves de Tribolium. Le taux de mortalité dans les boites déterminé après 24h, 48h, 72h

Le pourcentage de mortalité observée des larves témoins et traitées des individus testés a été déterminé selon la formule suivants :

$$\text{Mortalité observée} = \text{pourcentage de mortalité} = (\text{Nombre de larves mortes après traitement} / \text{Nombre de larves introduites}) \times 100.$$

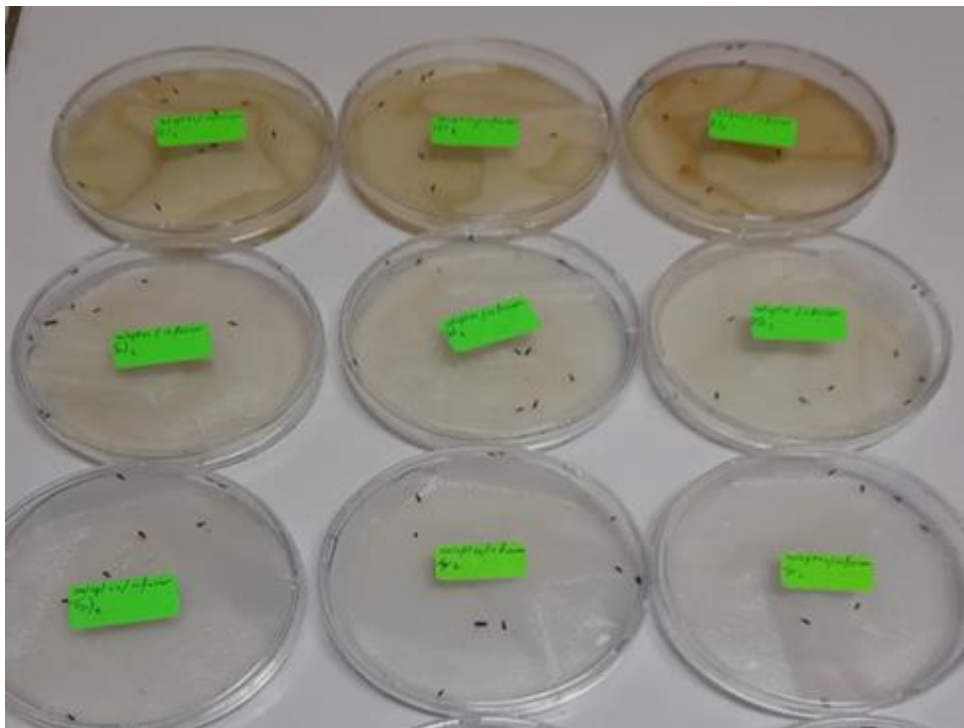


Figure 11 : Photographie représente les tests toxicologiques d' *Eucalyptus camaldulensis* (Miloudi 2022).

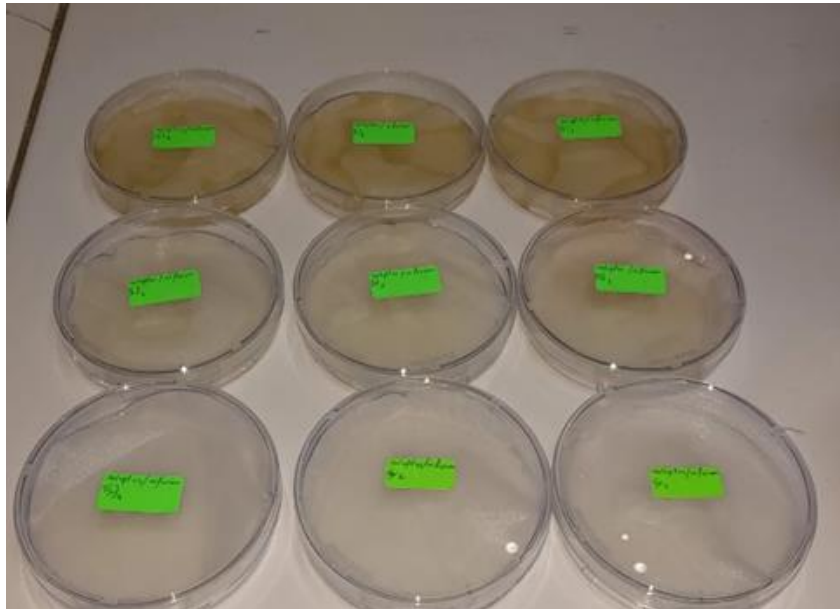


Figure 10: Photographie représente les tests toxicologiques de *Pistacia atlantica* (Miloudi 2022).

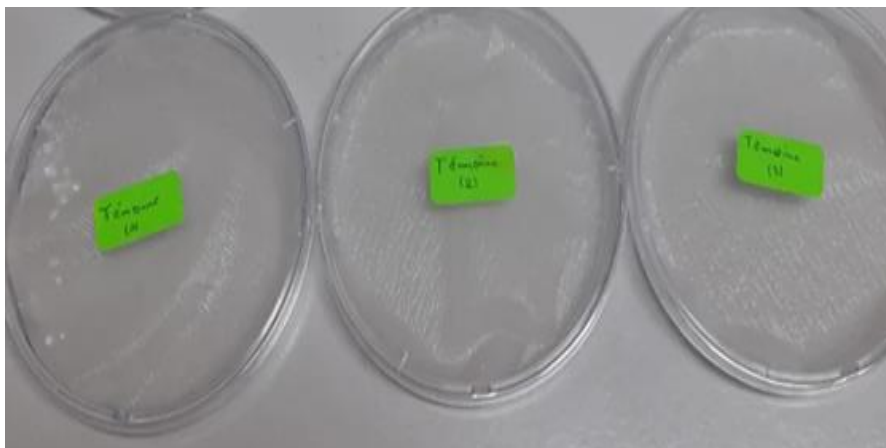


Figure 11 : Photographie représente les témoins

Partie III

Résultats et discussion

Chapitre 4 : Résultats et discussion

1. Résultats

Dans le cadre d'une étude visant à tester le pouvoir insecticide d'extraits végétaux, sur la mortalité. Les résultats obtenus sont tous représentés sous formes des tableaux et des figures et parfois sous formes des photos. Ainsi, les analyses uni et bi variées ont été effectuées à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel.

1.1. Caractéristiques des extraits

Le tableau suivant représente les caractéristiques des extraits obtenus à partir les deux plantes étudiées.

Tableau 2 : Caractéristiques de différents extraits de deux plantes

Extrait	Plantes	Volumes obtenus	Critères		
			Couleur	Visqueuse	Odeur
Macération	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	500 ml	Verte	Moins visqueux	Désagréable
	<i>Pistacia atlantica</i>	500 ml	Verte	Moins visqueux	Désagréable
Infusion	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	750 ml	Marron Clair	Plus visqueux	Acceptable
	<i>Pistacia atlantica</i>	700 ml	Marron Clair	Plus visqueux	Acceptable

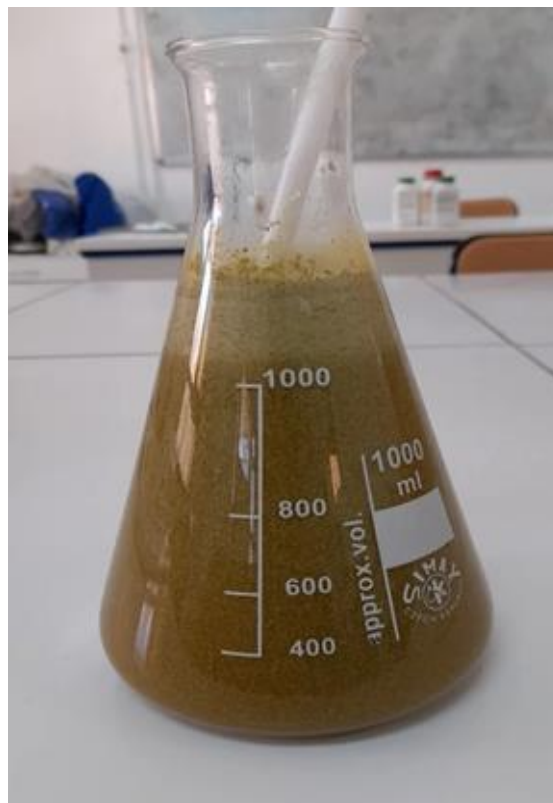


Figure 12 : Extrait de *Pistacia atlantica* (Original).



Figure 13 : Extrait de *Eucalyptus camaldulensis* (Original).

1.2.Toxicité des extraits des plantes

1.2.1. Effet insecticide des extraits d'*Eucalyptus camaldulensis*

Les figures suivantes présentent l'action de différentes doses croissantes de l'extraits de *d'Eucalyptus camaldulensis* sur la mortalité observée des larves, les résultats montrent une variation dans les taux de mortalité observées entre les différentes doses utilisées et même avec le temps.

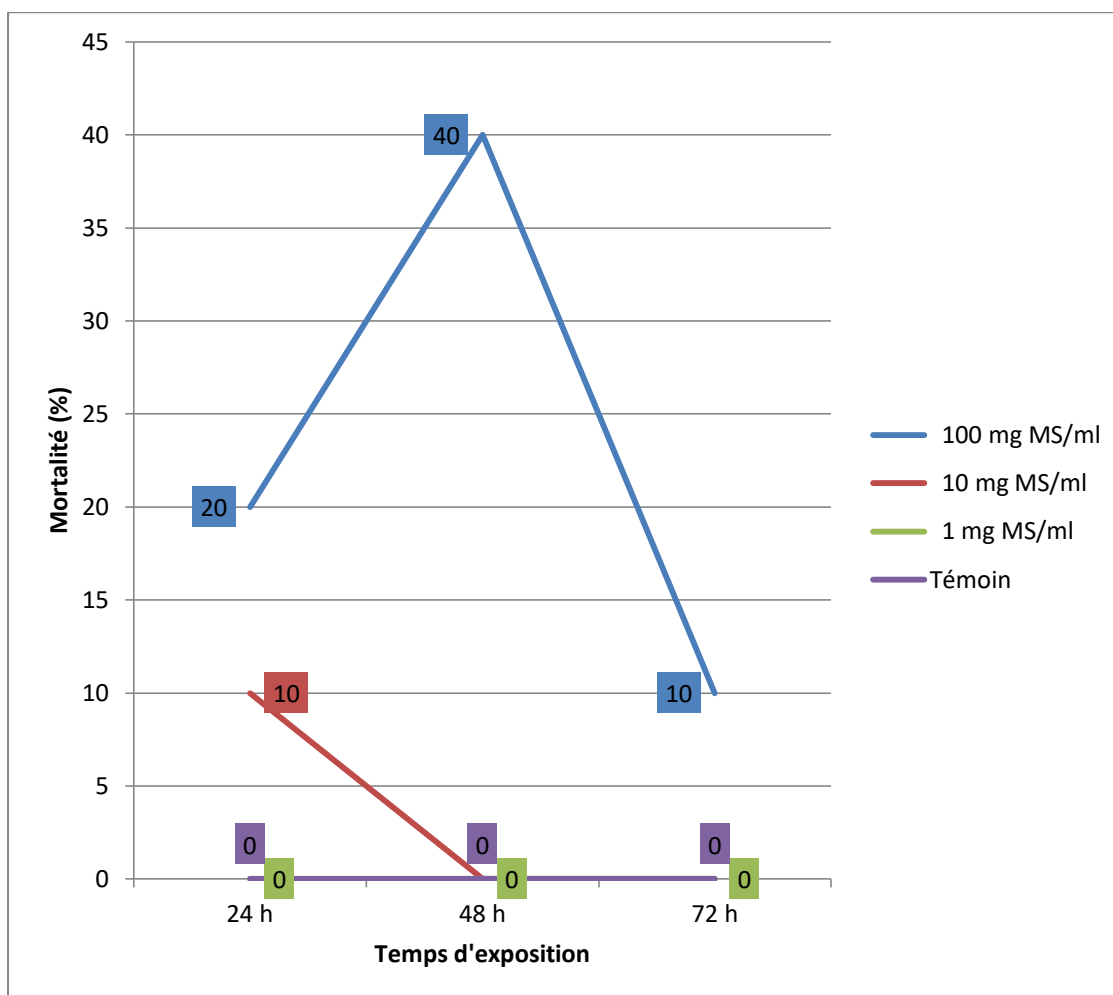


Figure 14 : Action de différentes doses de l'extrait (infusion) *d'Eucalyptus camaldulensis* sur la mortalité observée chez les insectes

D'après la figure suivante qui présente l'effet de l'extrait obtenu par infusion, la mortalité observée se varie avec augmentation le temps de l'exposition pour toutes les concentrations. La mortalité maximale est enregistrée après 48h avec la dose 100 mg MS/ml, où elle a été de l'ordre de 40 %.

Cette dose présente une mortalité remarquable que les autres doses après les trois temps de l'exposition, où elle un pourcentage de 20 %. Après 24 h et de 10 % après 72 h.

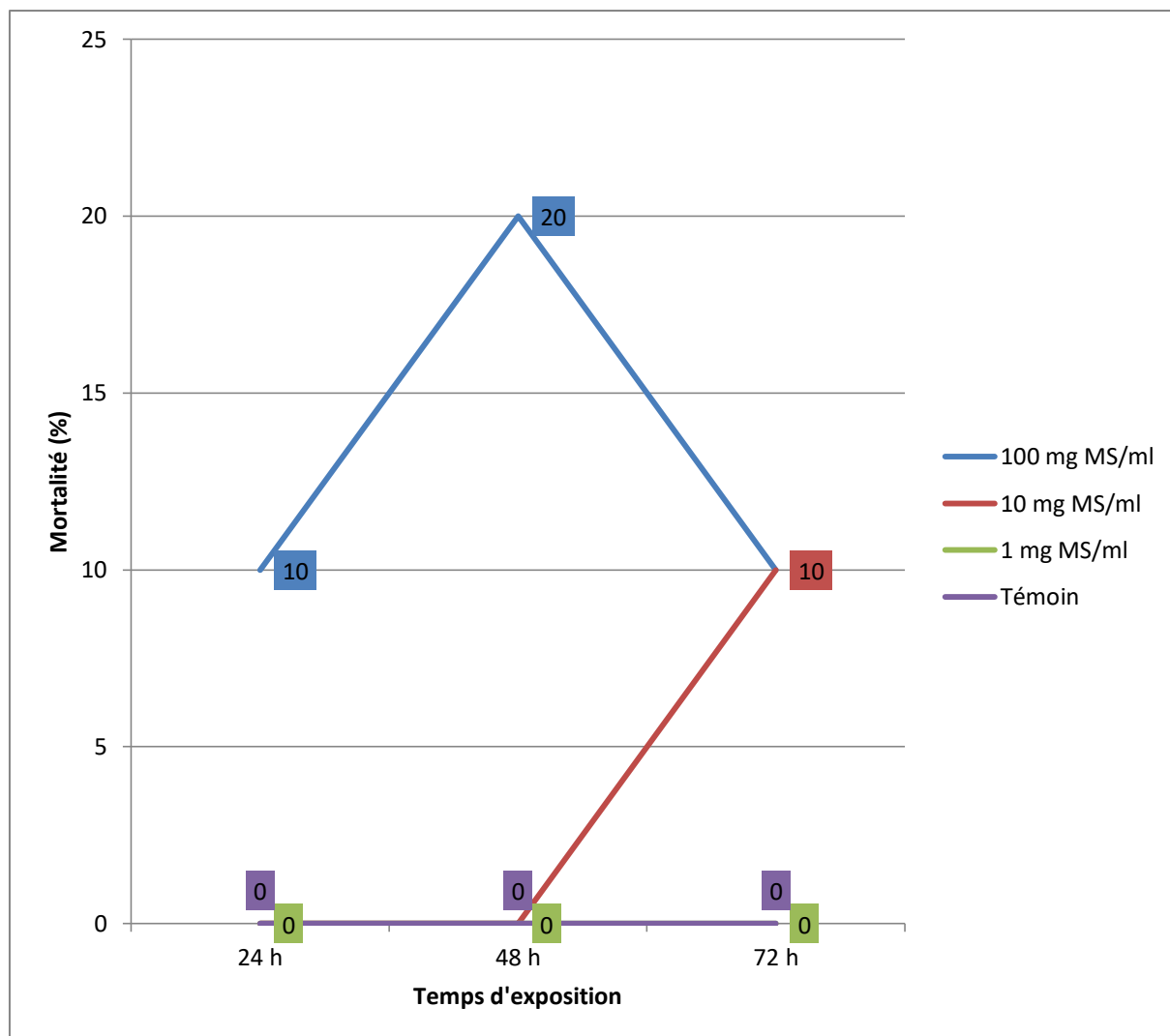


Figure 15 : Action de différentes doses de l'extrait (macération) *d'Eucalyptus camaldulensis* sur la mortalité observée chez les insectes.

D'après la figure suivante qui présente l'effet de l'extrait obtenu par la macération, la mortalité observée s'augmente avec l'augmentation du temps de l'exposition pour toutes les concentrations. La mortalité maximale est enregistrée après 48h avec la dose 100 mg MS/ml, où elle a été de l'ordre de 20 %.

Cette dose présente une mortalité remarquable que les autres doses après les trois temps de l'exposition, où elle a un pourcentage de 10%. Après 24 h et après 72 h.

1.2.2. Effet insecticide des extraits de *Pistacia atlantica*

Les figures suivantes présentent l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de *Pistacia atlantica* sur la mortalité observée des larves. Les taux de la mortalité marquent une variation avec le changement des doses utilisées et même avec le temps.

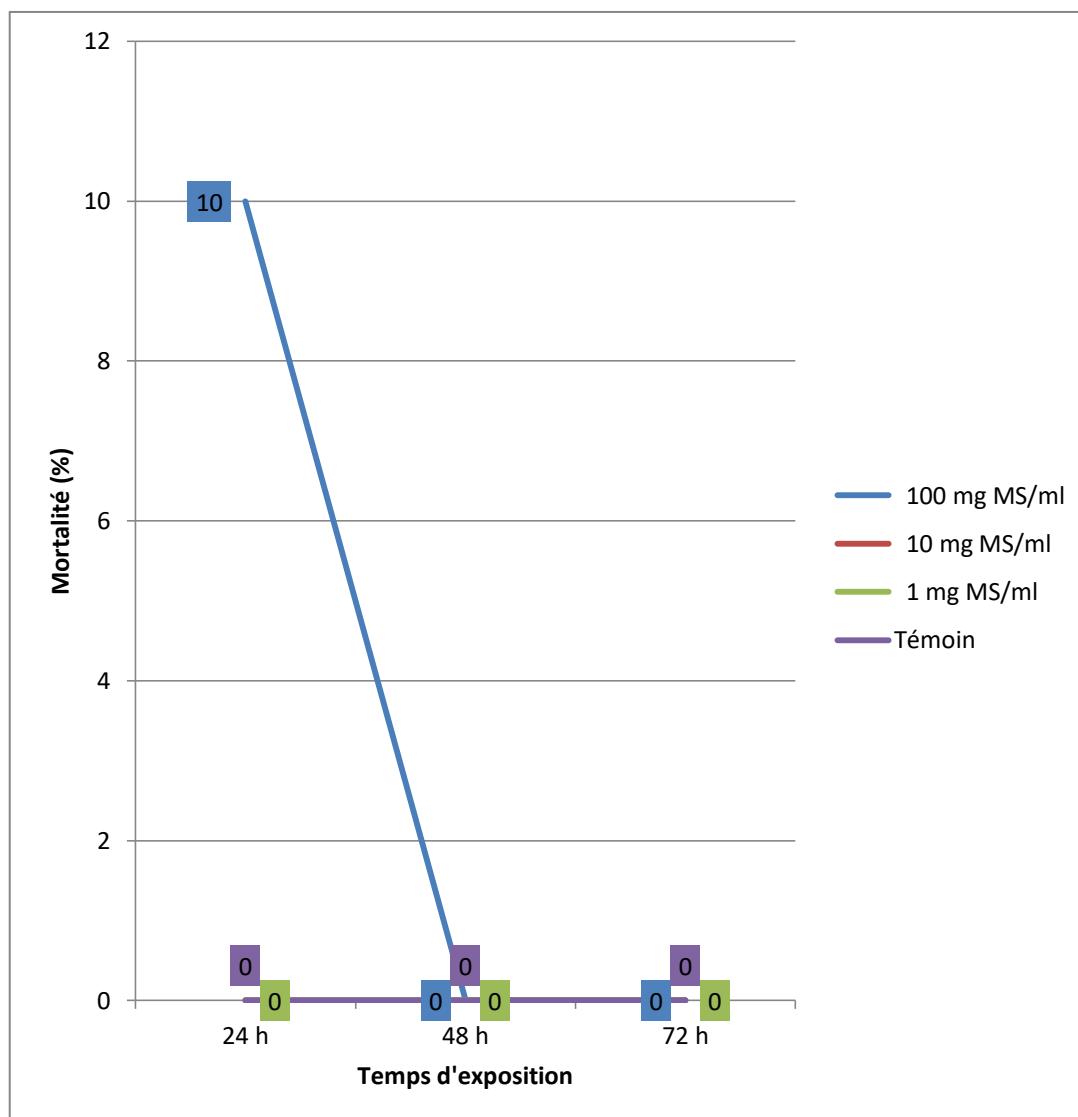


Figure 16 : Action de différentes doses de l'extrait (infusion) de *Pistacia atlantica* sur la mortalité observée chez les insectes.

D'après les résultats du graphique précédent qui présente l'effet de l'extrait obtenu par infusion, la mortalité maximale est enregistrée après 24 h avec la dose 100 mg MS/ml, où elle a été de l'ordre de 10 %. C'est le seul effet enregistré avec toutes les concentrations pendant les 72 h après l'application de cet extrait.

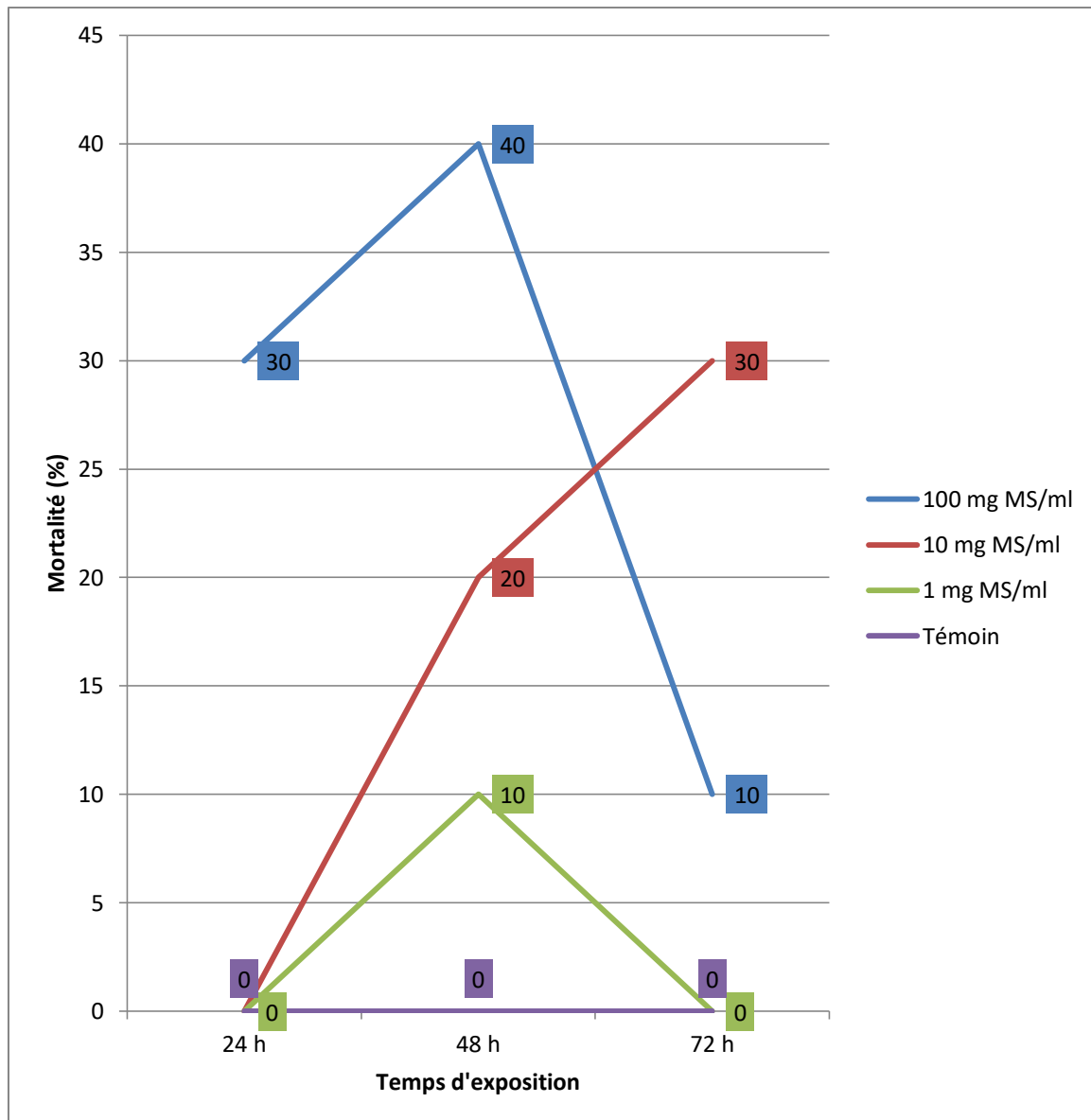


Figure 17 : Action de différentes doses de l'extrait (macération) de *Pistacia atlantica* sur la mortalité observée chez les insectes.

D'après la figure suivante qui présente l'effet de m'extrait obtenu par la macération, la mortalité observée s'augmente avec l'augmentation du temps de l'exposition pour toutes les concentrations. La mortalité maximale est enregistrée après 48 h avec la dose 100 mg MS/ml, où elle a été de l'ordre de 40 %.

Cette dose présente une mortalité remarquable que les autres doses après 24 h, où elle a un pourcentage de 30 %.

1.3.Efficacité de l'activité insecticide

L'efficacité de chaque extrait est présentée en profondeur avec les doses létale létale 50 et 90 (DL₅₀ et DL₉₀) qui sont des valeurs estimées par la méthode Probit. Cette méthode est basée sur des droites de régression qui ont été établis en dressant le taux de mortalité (donné en Probits) en fonction des doses testées (pris en logarithme). Les calculs sont regroupés en classe de temps

1.3.1. Macération

A. Extrait d'*Eucalyptus camaldulensis*

Le tableau 6 regroupe les différentes informations obtenues après l'étude d'équation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération.

Tableau 3 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération.

Temps d'exposition	Equation de régression	Coefficient de régression R ²	DL ₅₀ [mg MS/ml]	DL ₉₀ [mg MS/ml]
24 h	$y = 1,859x - 0,6197$	0,75	227,1260	1111,4371
48 h	$y = 2,079x - 0,693$	0,75	117,9422	487,8785
72 h	$y = 1,859x + 0,6197$	0,75	227,1260	1111,4371

Les trois figures suivantes représentent les relations entre la mortalité des larves et les différentes doses d'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération après les trois temps de l'exposition 24 h, 48 h et 72 h.

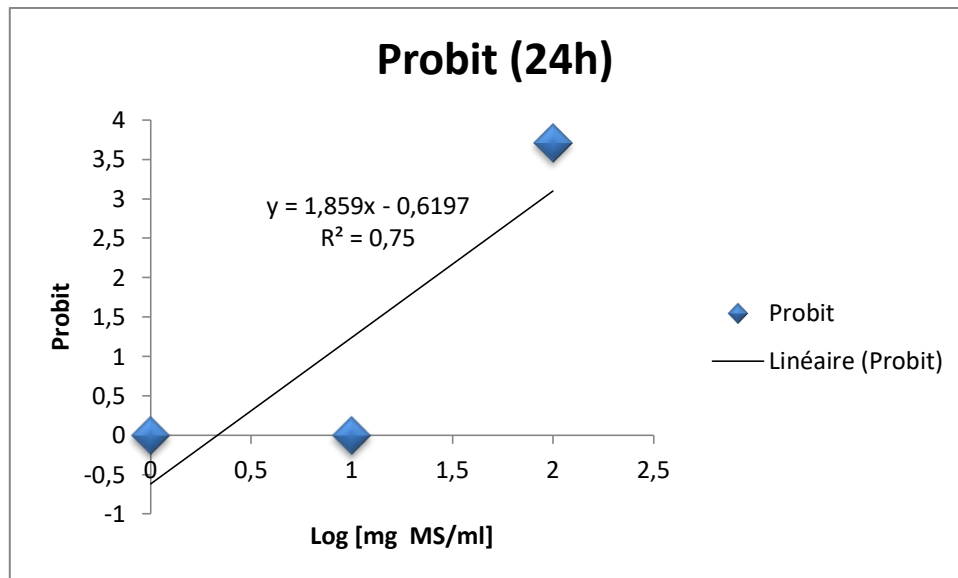


Figure 18 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération après 24 h.

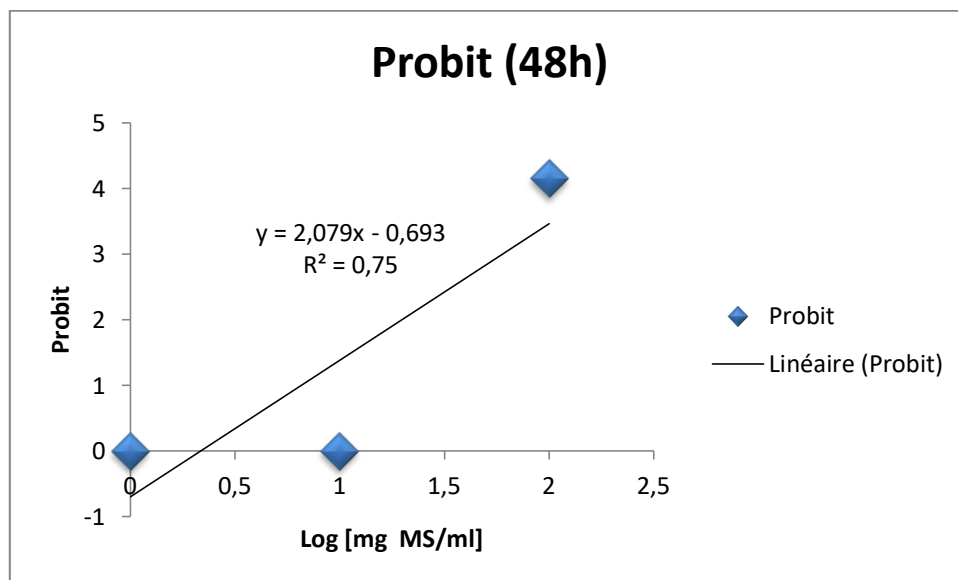


Figure 19 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération après 48 h.

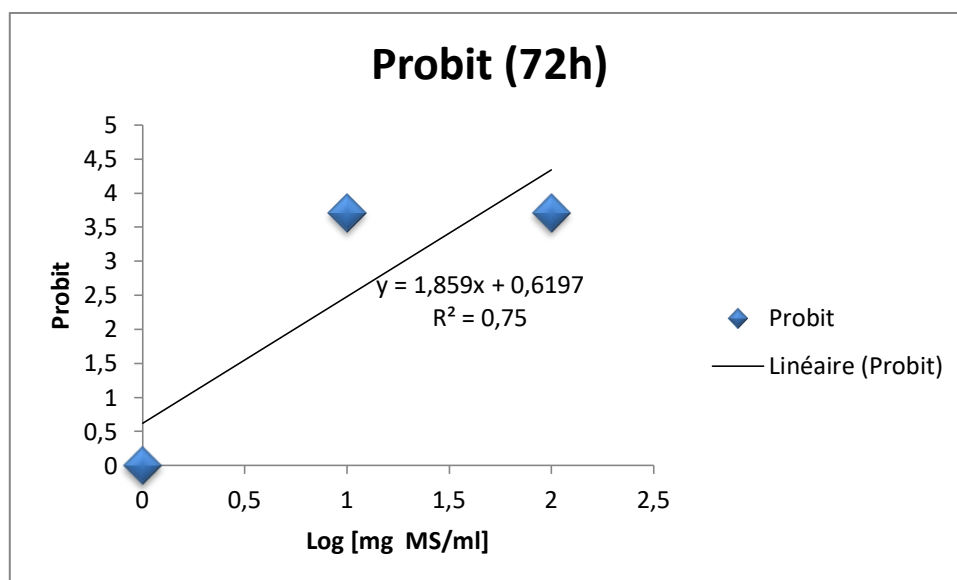


Figure 20 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par macération après 72 h.

B. Extrait de *Pistacia atlantica*

Le tableau 7 regroupe les différentes informations obtenues après l'étude d'équation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de *Pistacia atlantica* obtenu par macération.

Tableau 4 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de *Pistacia atlantica* obtenu par macération.

Temps d'exposition	Equation de régression	Coefficient de régression R^2	DL ₅₀ [mg MS/ml]	DL ₉₀ [mg MS/ml]
24 h	$y = 2,238x - 0,746$	0,75	79,5801	297,6029
48 h	$y = 0,5145x + 3,6932$	0,9931	346,6903	107567,5418
72 h	$y = 1,859x + 0,8723$	0,6022	166,1068	812,8406

Les trois figures suivantes représentent les relations entre la mortalité des larves et les différentes doses d'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par macération après les trois temps de l'exposition 24 h, 48 h et 72 h.

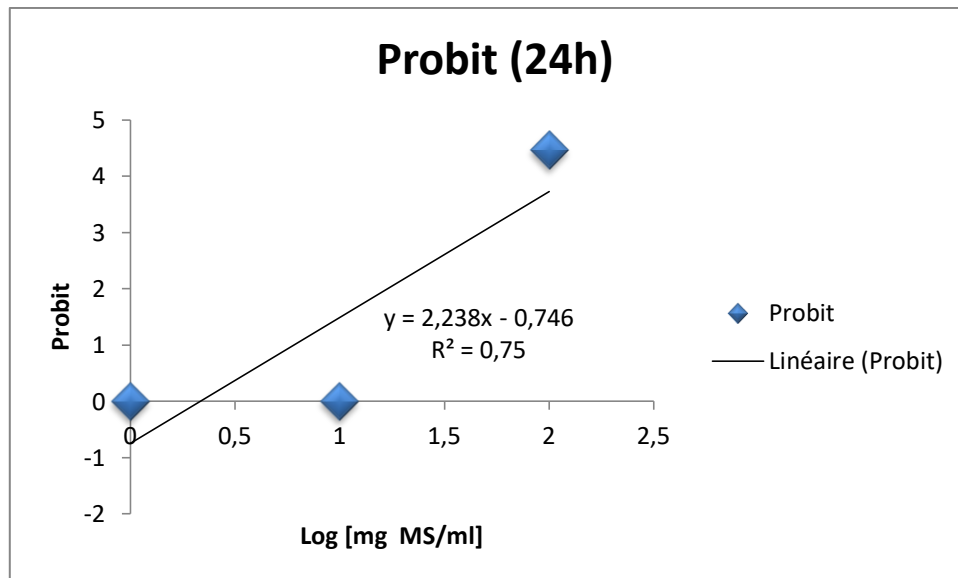


Figure 21 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par macération après 24 h.

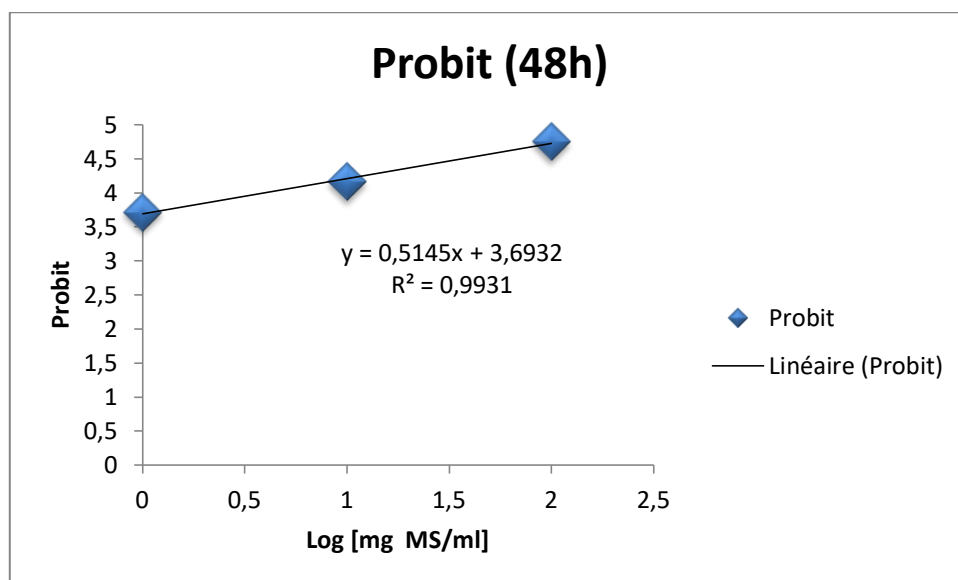


Figure 22 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par macération après 48 h.

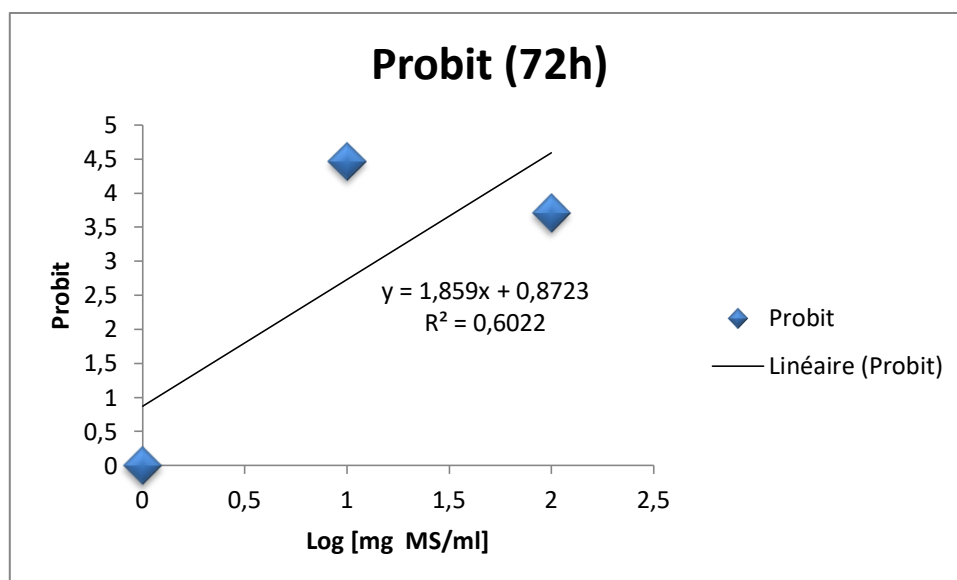


Figure 23 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par macération après 72 h.

1.3.2. Infusion

A. Extrait d'*Eucalyptus camaldulensis*

Le tableau 8 regroupe les différentes informations obtenues après l'étude d'équation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion.

Tableau 5 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion.

Temps d'exposition	Equation de régression	Coefficient de régression R^2	DL ₅₀ [mg MS/ml]	DL ₉₀ [mg MS/ml]
24 h	$y = 2,079x + 0,5463$	0,8284	138,7496	573,9505
48 h	$y = 2,3735x - 0,7912$	0,75	59,3262	205,7675
72 h	$y = 1,859x - 0,6197$	0,75	227,1260	1111,4371

Les trois figures suivantes représentent les relations entre la mortalité des larves et les différentes doses d'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion après les trois temps de l'exposition 24 h, 48 h et 72 h.

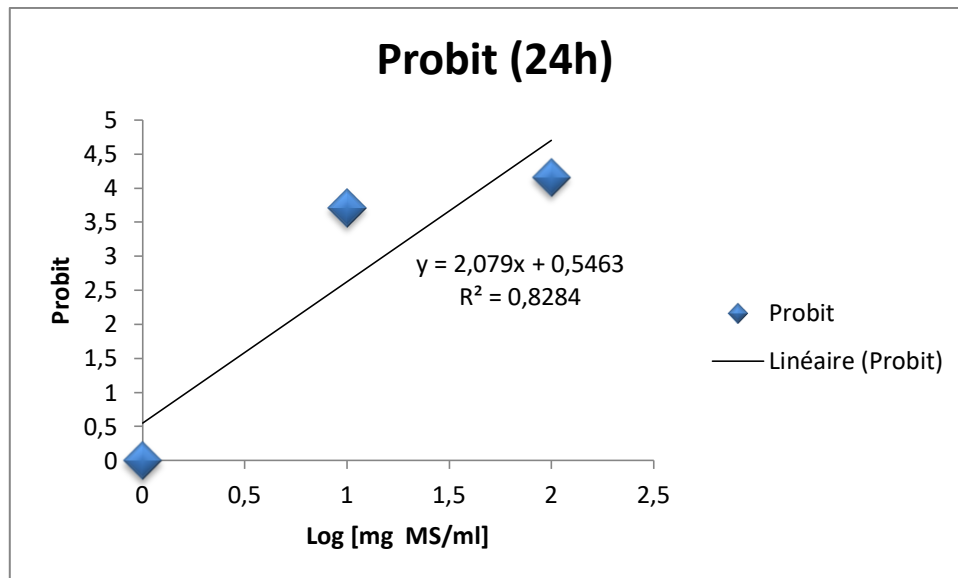


Figure 24 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion après 24 h.

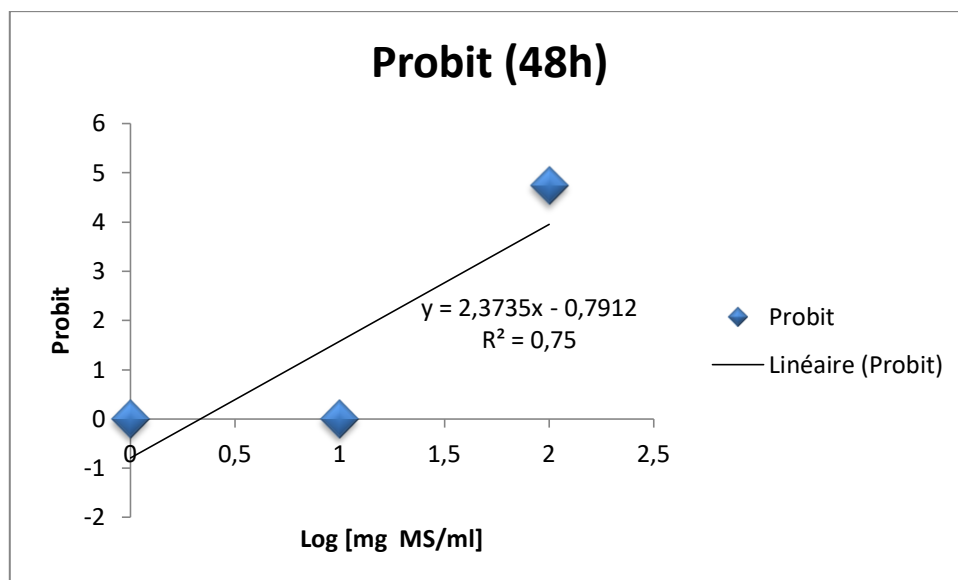


Figure 25 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion après 48 h.

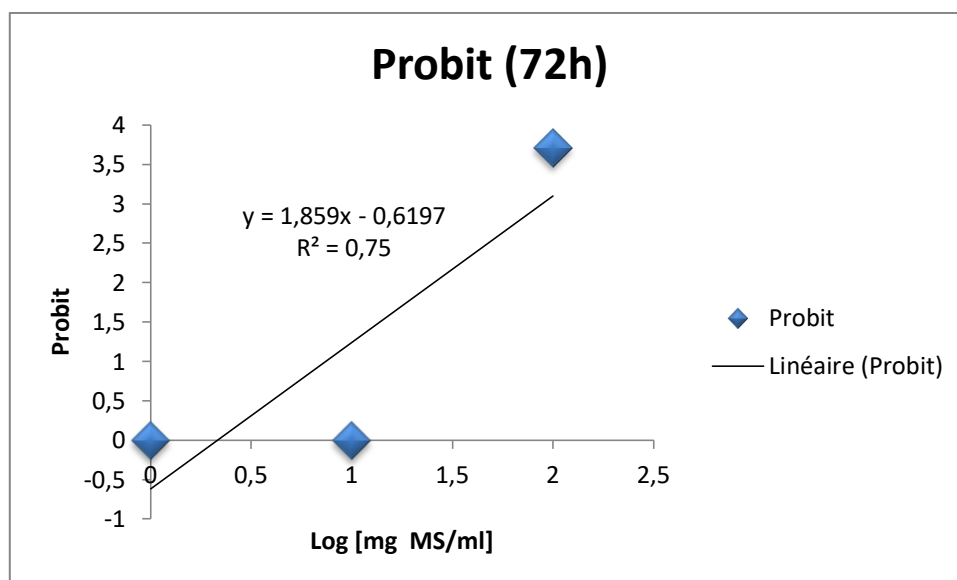


Figure 26 :Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* obtenu par infusion après 72 h.

B. Extrait de *Pistacia atlantica*

Le tableau 9 regroupe les différentes informations obtenues après l'étude d'équation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de *Pistacia atlantica* obtenu par macération.

Tableau 6 : Equation de régression, coefficient de régression et les doses létales d'extraits de *Pistacia atlantica* obtenu par infusion.

Temps d'exposition	Equation de régression	Coefficient de régression R^2	DL ₅₀ [mg MS/ml]	DL ₉₀ [mg MS/ml]
24 h	$y = 1,859x - 0,6197$	0,75	227,1260	1111,4371
48 h	ND	ND	ND	ND
72 h	ND	ND	ND	ND

Les trois figures suivantes représentent les relations entre la mortalité des larves et les différentes doses d'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par infusion après les trois temps de l'exposition 24 h, 48 h et 72 h.

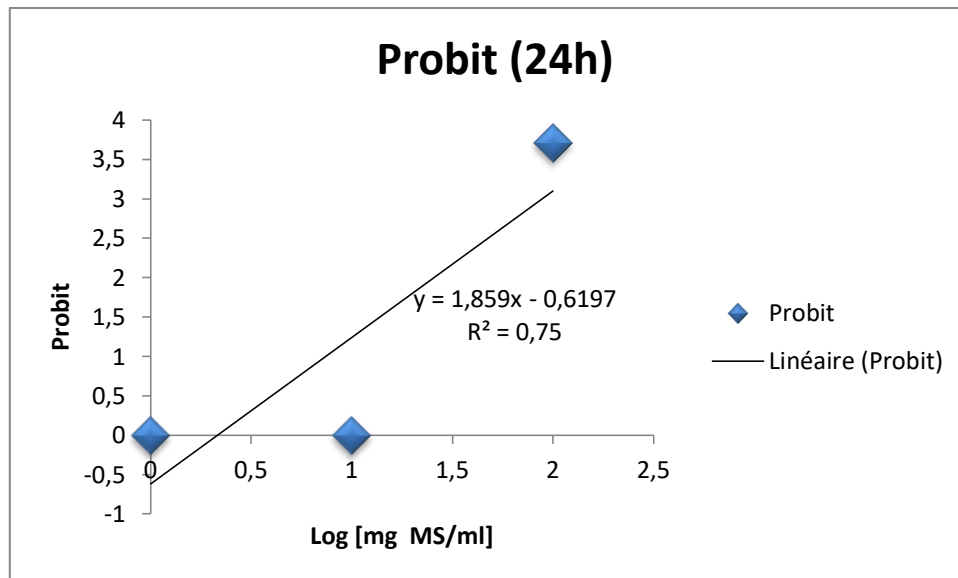


Figure 27 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par infusion après 24 h.

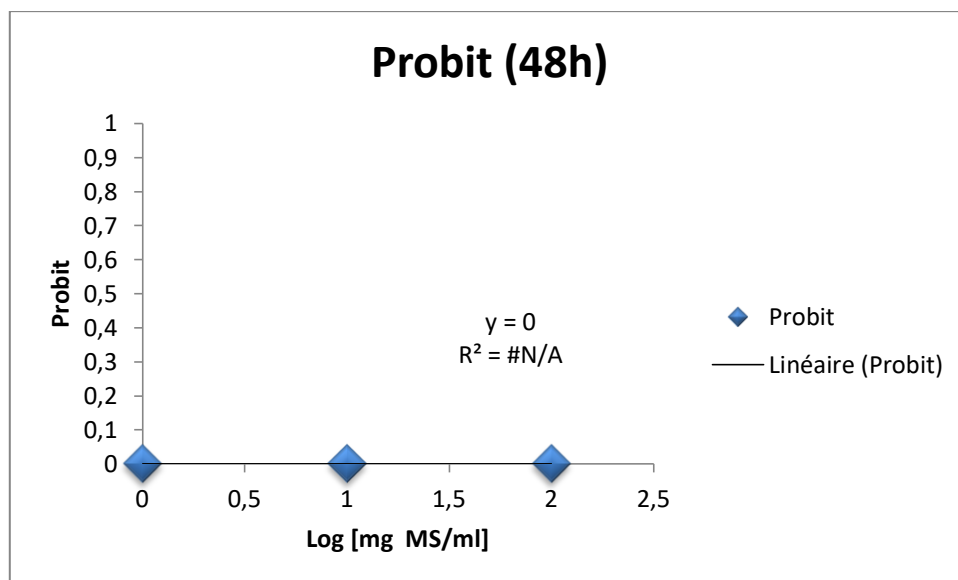


Figure 28 : Corrélation établi entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par infusion après 48 h.

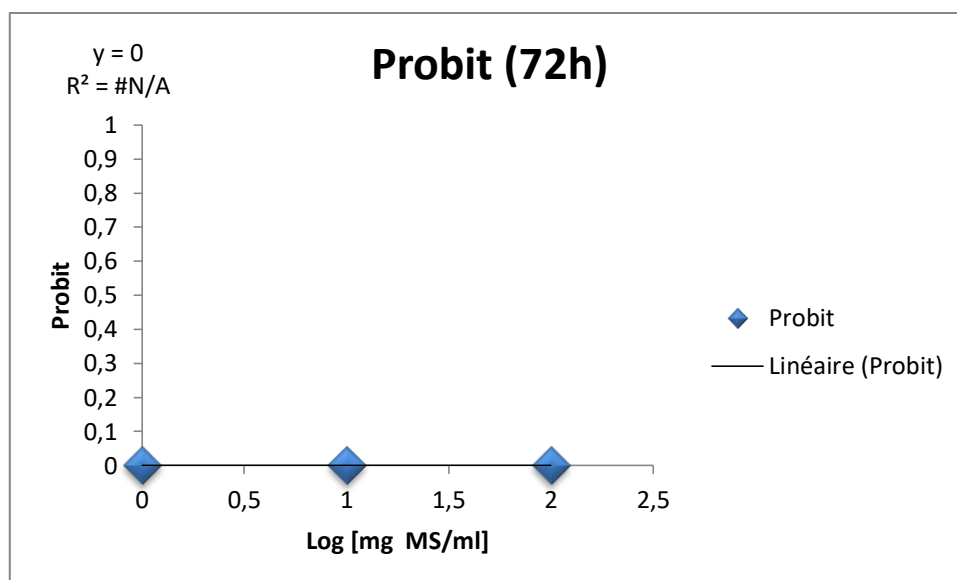


Figure 29 : Corrélation établie entre Probit et Logarithme pour l'extrait de *Pistacia atlantica* obtenu par infusion après 72 h.

2. Discussion

Dans cette étude nous avons tenté d'évaluer l'effet bio insecticide des extraits de plantes *Eucalyptus camaldulensis* et *Pistacia atlantica* sur les adultes de *Tribolium*.

Les plantes aromatiques contiennent des molécules bioactives, ces considérés comme des matériaux naturels utilisés pour la protection des êtres humains et l'environnement et contrôler et prévenir les insectes nuisibles copie.

Les résultats révèlent un effet toxique moyen traduit par un taux de mortalités moyennes et une sensibilité variable des adultes de *Tribolium*.

D'après les résultats obtenus de l'extrait de *Eucalyptus camaldulensis* nous avons constaté que la méthode de l'infusion à donnait un résultat plus élevé par rapport à la méthode de macération. Dans les deux extraits (infusion et macération), l'extrait de mère donnait plus de résultats que l'extrait de fille.

Les résultats obtenus de l'extrait *Pistacia atlantica* nous avons constaté que la méthode de macération à donnait un résultat plus élevé par rapport à la méthode de l'infusion. Dans les deux extraits (infusion et macération), l'extrait de mère donnait plus de résultats que l'extrait de fille.

Les travaux concernant l'effet insecticide de même espèce étudiée *Eucalyptus camaldulensis* ont été réalisés (ils utilisaient huile essentielle de la plante) sur les ravageurs de denrées stockées.

Les recherches de **Fekhar (2017)** sur la même espèce, *Eucalyptus camaldulensis* et *Eucalyptus Rudis*, ont révélé l'antagonisme le plus efficace

Les œufs de *C. maculatus* traités au jour 3 avaient le taux d'éclosion le plus faible (22 %) et (26 %) à la dose de 12,5 µl/l et à une exposition de 48 h, respectivement.

R. officinalis (Djebel Mansour) et *Eucalyptus camaldulensis* ont été les plus efficaces pour l'éclosion des œufs de *C. maculatus* traités au jour 6, avec les taux d'éclosion les plus faibles (15 %) et (18 %) à une dose de 12,5 µl/l et un temps de pose de 48 heures.

Une autre étude de **Laouira (2014)** a montré que la même plante d'eucalyptus et notre espèce biologique (*Drosophila melanogaster*) avaient un taux de mortalité allant jusqu'à 82,5% après 48 heures à la dose de 20 g.

Nos expériences par **Adjelout et Bougheda (2002)** ont montré que seulement chez *E. globulus* (24µl/l) l'éclosion des œufs était estimée à 46,667% contre 94,333% dans le lot témoin, ce qui signifie que l'éclosion des œufs était affectée par l'inhalation. traitement L'effet était important, obtenant 86,33% d'adultes dans le groupe témoin et 34,33% dans le groupe traité avec de l'huile d'E sphéroïde.

Dans une autre expérience de **Kermiche (2016)**, à partir de ces résultats sur une autre espèce et même des ravageurs des aliments stockés, l'effet insecticide des huiles essentielles sur les ravageurs des aliments stockés a été bien démontré par exposition, ingestion et fumigation, de nombreuses études se sont focalisées sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui peuvent améliorer l'activité insecticide et les rendre rentables (**Isman, 1994**).

En fait, l'objectif est d'améliorer les techniques traditionnelles basées sur l'utilisation de ressources végétales renouvelables pour mieux gérer les prédateurs dans les populations. Certaines observations suggèrent que l'éthanol brut (**Nieber et al., 1992**), l'hexane (**Nuto, 1995**) ou les extraits d'éther de pétrole (**Gakuru et Foua-bi, 1996**) de matériel végétal sont puissamment toxiques pour les ravageurs. D'autres résultats suggèrent que les huiles essentielles de plantes aromatiques ont une activité insecticide indéniable contre *Callosobruchus maculatus* F. (**Glitho et al., 1997**).

De ces comparaisons, on peut conclure que les extraits végétaux utilisés ont un effet larvicide très important et qu'ils peuvent être utilisés comme insecticides naturels pour la lutte contre les insectes.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives:

Après notre étude théorique, nous avons conclu qu'il est bien connu que les céréales sèches et les légumineuses sont les principales sources de nourriture pour l'homme.

Une étude toxicologique des différents extraits organiques des feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis* et de *Pistacia atlantica* dans la région de Laghouat est en cours au laboratoire.

Il est pertinent pour l'examen insecticide des extraits et l'évaluation de la létalité et de l'impact de ces extraits sur la destruction des adultes.

Dans cette étude, la macération et l'infusion avait des rendements variables selon la polarité des solvants utilisés.

Les résultats obtenus ont montré que tous les extraits testés avaient des effets différents sur la mortalité chez les adultes, entraînant une diminution de la mortalité avec l'augmentation des concentrations utilisées : ces mortalités adultes se sont également avérées directement liées à la durée d'exposition.

Les travaux menés permettent de mettre en évidence le puissant potentiel pesticide des molécules d'origine végétale, utilisant des substances actives naturelles d'origine végétale, non polluantes, moins nocives et plus rationnelles.

Notre point de vue sur mon personnage est d'intensifier la recherche dans notre université pour trouver des solutions à ces parasites des pilules stockées dans notre pays.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Abdelaziz S.E., 2011. Control Strategies of Stored Product Pests. Journal of Entomology. 8(2), 101-122.

Aidani H., 2015. Effet des attaques de Capucin des grains (*Rhizopertha dominica*) sur les céréales stockées « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif Cas de blé dur dans la région de Tlemcen ». Mémoire de master, Univ: Tlemcen, 80p. (Auger et al., 2004 ; Khoshnoud et Khayamy, 2008). Boukhalfa hanan

B

BECON K. ET FLEURAT LESSARD F.,1989. Evolution des pertes en matière sèche des grains dues à un ravageur secondaire *Tribolium castaneum* (Herbet) Coleoptera :tenebrionidae), lors de la conservation des céréales, en région chaudes. AupelfUref, Ed. John libbyEurotexi, Paris :97-104.

Belhadj S., 1999: Pistachio situation in Algeria. FAO.CIHEAM.Nucis News Letter,8. 30.

BELHADJ SAFIA, AREZKI DERRIDJ, YVES AUDA, CHARLES GERS ET THIERRYGAUQUELIN, 2008. Analyse de la variabilité morphologique chez huit populations spontanées de *Pistacia atlantica* en Algérie. Botany vol 86: 520–532 CNRC Canada.

BENHASSAINI H., 2004 - Contribution à l'étude de l'auto- écologie de *Pistacia atlantica* Desf sp. Et valorisation. Thèse Doctorat d'Etat.77, 82, p.

BIGENAKO M J., 2004. Identification et Zonage des *Eucalyptus Globulus* au Rwanda, Chemonics International Inc., projet ADAR, août, page 01.

BRICHET M., 1931- Compte rendu du livre des journées de l'arbre fruitier .Alger, 735 p.

C

Cruz J.F, Troude F., 1988. Conservation des Grains en Régions Chaudes « Techniques Rurales en Afrique ».2 éd. France, CEEMAT, 548 p.

Cruz J.F., Dimanche P., Ducamp C.M.N., Fliedel G., Joas J., Marchand J.L., Mestres C., Troude F., 2002. La récolte, le stockage et la première transformation In « Mémento de l'agronome ». Paris, Qua, 717-746. Cruz J.F., Diop A., 1989. Genie agricole.

D

(Djebaili, 1978 ; Aidoud, 1983-1989 ; Benrbiha, 1984 ; Le Houérou, 2005 ; Idud et al. 2006 ; Hilch et al. 2010 ; Nedjraoui et Hirche 2016). Amrani Ouarda

Danin A., 1983: Anacardiaceae: desert vegetation of Israel and sinai. Cana, Jerusalem. P: 102-104.

Delobel A., Tran M., 1993. Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Paris : ORSTOM, (Faune Tropicale 32), 425p.

Diaz-Gomez O., Rodriguez J.C., Shelton A.M., Lagunes-T.A., Bujanos M.R., 2000. Susceptibility of *Plutellaxylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) populations in Mexico to commercial formulations of *Bacillus thuringiensis*. *Journal of Economic Entomology*, 93(3), 963-970.

E

Estienne P. et Godard, A., 1970. Climatologie, Paris, Armand Colin, Collection U, 365 pages, 128 figures, 1 carte hors-texte.

F

FLEURAT et LESSARD édition 2015 résidu de pesticides dans les céréales alimentaires : origine, devenir et gestion raisonnée (page 42 44, 51) H

Fleurat-Lessard F., Dupuis S.A., 2010. Comparative analysis of upper thermal tolerance and CO₂ production rate in two different European strains of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Products Research* 46, 20-27.

Flinn P.W., Kramer K.J., Throne J.E., Morgan T.D., 2005. Protection of stored maize from insect pests using a two-component biological control method consisting

of a hymenopteran parasitoid, *Theocolaxelegans*, and transgenic avidin maize powder. *Journal of Stored Products Research*.42, 218-225.

G

Ghenaiet, I.Etaouidet, S. (2016). Etude de l'impacte des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* Sur *Rhyzopertha dominica* : Aspect toxicologique et biomarqueur. Memoire de Master, Département : sciences de la nature et de la vie, Université De Larbi Tébéssi, Tébessa : 46

K

Kellouche A., Soltani N., 2004. Activité biologique des poudres de cinq plantes et de l'huile essentielle d'une d'entre elle sur *Callosobruchus maculatus* (F.) *International Journal of Tropical Insect Science*. 24 (1), 184-191.

L

LAROUCI-ROUIBAT A., 1987- Etudes biochimiques et physiologiques des semences du pistachier de l'Atlas. D.E.S Physiologie végétale USTHB. Alger.113p.

Longstaff B.C., 1981.(Coleoptera: Curculionidae): a critical review. *Protection ecology*, 2, 83-

M

(Monjauze 1968, in Chaba, 1991) [8] Dahmani walid

MAAMRI SARAH, 2008. Etude de *Pistacia atlantica* de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais antileishmaniens. Thèse de magistère. Université M'HAMED BOUGARA Boumerdes.

Messaoudene H., Mouhou N., 2017. Etude de la toxicité des huiles essentielles contre les ravageurs des denrées .

MONJAUZE A., 1980 – connaissance du Bétoum (*Pistacia atlantica* Desf.). *Revue forestière Française. Biologie et forêt*. N 4,p357-363.

Monjauze A., 1980 : Connaissance du Bétoum (*Pistacia atlantica* Desf) *Biologie et forêt*, (4) :356-363.

stockées, **Mémoire de Master, Univ: Abderrahmane MIR-Bejaia, 35p.** MITTON JB, 1992, The dynamic mating system of conifers. 197-216

P

Pacheco I.A., Sarton M.R., Taylor R.W., 1990. Levantamento de resistencia de insetos-pragas de graos armazenados a fosfina no Estado de sao Paulo. Coletanea do ITAL. 20(2), 144-154.

Q

Quézel, 2002 ; Ozenda, 1983 ; Djebaili, 1984 ; Le Houérou, 1995 ; Amghar et Kadi Hanifi, 2004 ; Salmekour et al. 2013, Hou You, 2015). Amraniouarda

R

Rahman M.M., Islam W., Ahmad K.N., 2009.Functional response of the predator *Xylocoris flavipes* to three stored product insect pests. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11, 316-320.

Rajashekar Y., Gunasekaran N., Shivanandappa T., 2010. Insecticidal activity of the root extract of *Decalepishamiltonii* against stored product insect pests and its application in grain protection. *J Food Sci Technol* 47 :310–314)

Riley I.T., Nicol J.M., Dababat A.A., 2009. Cereal cyst nematodes: status research and outlook, Turkey, CIMMYT, 242 p.

Z

Zohary M., 1987. Flora Palaestina .Platanaceae to Umbelliferae. 2: 296-300

ملخص:

كان الغرض من هذا العمل هو تقييم نشاط المبيدات الحشرية للمستخلص المائي لنباتين *Pistacia atlantica* و *Eucalyptus camaldulensis*. اختبارات السمية لجرعات مختلفة من المستخلصات النباتية للبالغين من تريبوليوم كاستانيوم. جرعات هذه النباتات في شكل مسحوق، وهي تمثل سمية كبيرة لـ *Tribolium castaneum* ، الذي لديه معدل وفيات مرتفع إلى حد ما من حيث الجرعة ومدة التعرض، وصل معدل الوفيات إلى 50% بعد 72 ساعة. أظهر المستخلص المائي نشاطاً مبيداً للحشرات في أوقات مختلفة (24 ساعة، 48 ساعة، 72 ساعة)، لكنه يختلف من نبات إلى آخر. المستخلصات المائية للنباتات *Pistacia atlantica* لها تأثيرات أفضل على البالغين من *Eucalyptus camaldulensis*، النتائج التي تم الحصول عليها، على الرغم من أنها أولية، تظهر نشاطاً جيداً للمبيدات الحشرية نباتان يفتحان آفاقاً مثيرة للاهتمام لاستخدام المستخلصات المائية مسحوق الخضروات لإنتاج مبيدات الفطرية.

الكلمات المفتاحية: *Pistacia atlantica*، *Eucalyptus camaldulensis*، Bioinsecticide، المستخلص المائي، علم السموم، *Tribolium Confusum* .

Résumé :

Le but de ce travail était d'évaluer l'activité insecticide de l'extrait aqueux pour deux plantes : *Pistacia atlantica* et *Eucalyptus camaldulensis*. Les tests de toxicité de différentes doses d'extraits de plantes pour les adultes de *Tribolium castaneum*. Les doses de ces plantes sont sous forme de poudre, il présente une toxicité importante pour *Tribolium castaneum*, qui a un taux de mortalité assez élevé en termes de dose et de durée d'exposition, Le taux de mortalité a atteint 50 % après 72 heures.

L'extrait aqueux a montré une activité insecticide à différents moments (24h, 48h, 72h), mais c'est différent d'une plante à l'autre. Les extraits aqueux de plantes *Pistacia atlantica* ont de meilleurs effets sur les adultes que *Eucalyptus camaldulensis*, les résultats obtenus, bien que préliminaires, démontrent une bonne activité insecticide Deux plantes qui ouvrent des perspectives intéressantes pour l'application des extraits aqueux Poudre végétale pour la production de fongicides.

Mots clés : *Pistacia atlantica*, *Eucalyptus camaldulensis*, Bioinsecticide, extrait aqueux, toxicologie, *Tribolium Confusum*.

Abstract:

The aim of this work was to evaluate the insecticidal activity of the aqueous extract for two plants: *Pistaciaatlantica* and *Eucalyptus camaldulensis*. Investigate the toxicity of different doses of plant extracts to adults of *Tribolium castaneum*. The doses of these plants are In powder form, it has significant toxicity to *Tribolium castaneum*, which has a fairly high mortality rate in terms of dose and exposure time, The mortality rate reached 50% after 72 hours.

The aqueous extract showed insecticidal activity at different times (24h, 48h, 72h), but it was different from plant to plant. The aqueous extracts of *Pistaciaatlantica* plants have better effects on adults than *Eucalyptus camaldulensis*, the results obtained, although preliminary, demonstrate good insecticidal activity two plants which open interesting perspectives for the application of aqueous extracts Plant powder for production fungicides.

Keywords: *Pistaciaatlantica*, *Eucalyptus camaldulensis*, Bioinsecticide, aqueous extract, toxicology, *Tribolium Confusum*.