

لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUNLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

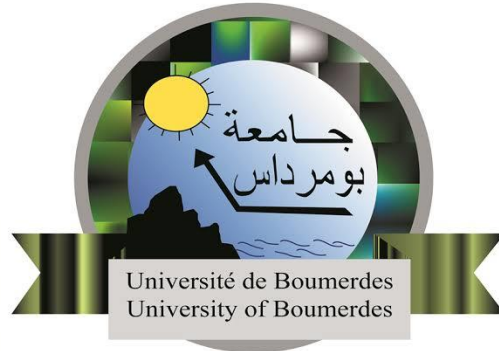
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة امحمد بوقرة بومرداس

Université M'Hamed Bougera de Boumerdes Faculté des Sciences

Département d'agronomie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique en Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytopharmacie et protection des végétaux

Thème

Activités insecticides de deux plantes algérienne (*Artemesia absinthium*) et (*Lavandula stoechas*) sur le puceron noir (*Toxoptera aurantii*)

Présenté par:

Mlle TOUBAL Fadhila

Mlle SELLAM Nesrine

Devant le jury:

DR. HENNEB Mina

Président

UMBB

PR. BISSAAD Fatma

Examinatrice

UMBB

PR. CHAHBAR Nora

Promotrice

UMBB

Mlle BELOUAHRI Chahinez

Co-promotrice

UMBB

Année universitaire : 2022-2023

Remerciement

Avant tout merci à Dieu le tout puissant, de nous avoir donné courage, volonté et patience pour réaliser ce travail.

Nos chers parents en deuxième lieu pour leur soutien financier, leur encouragement. Et leur patience.

Nous adressons nos vifs remerciements à Madame CHAÛBAR Noura, qui nous a orientés à choisir ce thème de travail que nous avons trouvé très intéressant. Nous avons apprécié ses grandes qualités humaines et scientifiques. Nous la remercions pour son aide et pour ses précieux conseils, et sa disponibilité et sa générosité.

Nous tenons à remercier aussi notre Co-Encadrant Melle BELOUARJ Chahinez, pour son aide précieuse, son abnégation et ses conseils, sa générosité et à aucun moment elle n'a hésité à nous venir en aide.

Nos remerciements les plus sincères à Mr ADJELANEN, chef de département Des sciences agronomiques pour son aide et sa disponibilité.

Nous tenons à remercier Mme HENAB, qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury. Et Mme BISSAD F. pour avoir accepté d'examiner notre travail.

Pour terminer, nous tenons à remercier toutes personnes ayant contribué de loin ou de près à ce travail, nous leur souhaitons beaucoup de prospérité dans leur vie.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail spécialement à
À mes chères parents : ma mère Assia et mon père Mustapha pour leur
amour.*

*leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie.
À ma chère sœur lya*

*À mes chères amies proches Souad, Yasmine, Yousra et Imad. Pour leurs
encouragements et pour leur soutien moral et physique, que dieu leur prête
tout le bonheur.*

À ma binôme : Nihel aux bons moments que nous avons passés ensemble.

*En enfin à tous mes collègues de la promo qui m'aiment, notamment Yasmine
:Amira et Mariame*

Fadhila



Dédicace

*Avec beaucoup d'amour et de respect, Je dédie ce modeste travail à :
La lumière de mes yeux, mes très chers parents, sources de mes joies et secret de ma force.
Vous serez toujours le modèle, quoi que je fasse ou je dise, je ne serai point de vous remercier comme
il se doit, votre affection me couvre, votre présence à et mes côtés a toujours été ma source de force et
de courage pour affronter les déferents obstacles. C'est à vous que je dois cette réussite.*

*A mon très chères père MOHAMMED
Un symbole de défi et un exemple d'épanouissement, qui m'a donnée confiance et courage et soutient
tout au long de mes études, rien au monde ne vaut les efforts qu'il as fournis jour et nuit, je lui
dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et de l'attention qu'il m'a tant réservé,
merci pour tous, je t'aime papa.*

*A ma très chère mère HAFIDA
Ma mère dans sa bonté, sa patience, ses sacrifices, celle qui m'a encouragée et soutenue durant
toute ma carrière d'étude et a tout moment difficile, la merveilleuse femme qui existe. Car elle a
toujours cru en moi, merci pour son dévouement pour nous, je lui dédie avec fierté ce mémoire.
Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance, Maman je t'aime.*

Mes très chers frères à mon cœur

*Pour ma chère sœur unique WISSAM et mon frère unique Mohammed Amine, ces deux êtres
humains chers qui m'ont aussi encouragée et soutenu dans mes études notamment dans les passages
à vide que j'ai vécu en raison de la charge des cours et des études.*

Ils n'ont jamais hésité à me venir en aide

*Mes grands-mères Ourida et Khadoudja qui malgré leur âge avancé n'ont jamais oublié de
s'enquérir sur ma scolarité.*

*je tiens à remercier mon beau-frère Lamine, ma belle-sœur Nesrine qui tous les deux ont aussi été
toujours à mes côtés par leurs conseils, leur encouragement et leur soutien moral.*

*A mes petites nièces Ines, Dorsaf, à mon petit neveu YASSER qui m'accompagnaient souvent à
la Fac avec une grande bonté et innocence, je leur souhaite la réussite dans leur vie.*

*Enfin je dédie ce mémoire à mon binôme et chère amie Fadhila qui m'a redonné goût au travail
sans oublier mes deux amies et collègues Meriem et Amira qui elles aussi m'ont été d'un grand
apport dans la réalisation de ce mémoire je remercie toutes mes collègues.*

Nesrine

Nihel



Liste des abréviations

μL : Microlitre

HE : Huile essentielle

T. auranti : Toxoptera auranti.

L. stoechas : Lavandula stoechas.

A. absinthium : Artemisia abasinthium.

DL50 : la dose létale qui tue 50% d'individus.

TL50 : le temps léthal qui tue 50% 'individus.

Liste des figures

Figure n°	Titre des figures	Page
1	Structure du limonene.	6
2	Structure du germacrène D.	6
3	Structure de l'eugénol .	7
4	<i>Artemisia absinthium</i> .	7
5	Les fleurs d' <i>Artemisia absinthium</i> .	8
6	Feuilles d' <i>Artemisia absinthium</i> .	9
7	La plante <i>Lavandula stoechas</i> .	10
8	La fleur de <i>Lavandula stoechas</i>	11
9	Puceron noir des agrumes (<i>Toxoptera aurantii</i>)	13
10	La forme aptère de (<i>Toxoptera aurantii</i>).	14
11	La forme ailée de (<i>Toxoptera aurantii</i>).	14
12	Cycle de vie de puceron (<i>Toxoptera aurantii</i>)	15
13	Enroulement et jaunissement de feuille causée (<i>Toxoptera aurantii</i>)	16
14	Montage d'un Hydro distillateur de type clevenger (photo originale).	19
15	Dispositif expérimental du traitement répulsion des adultes de <i>T. auranti</i> par les deux l'HE ((<i>Artemisia absinthium</i>) et (<i>Lavandula stoechas</i>). (Photo originale)	20
16	Dispositif expérimental du traitement contact des adultes de <i>T. auranti</i> Par les deux l'HE (<i>Artemisia absinthium</i>) et (<i>Lavandula stoechas</i>) (photo originale)	21
17	Dispositif expérimental du traitement inhalation des adultes de <i>T. auranti</i> par les deux l'HE ((<i>Artemisia absinthium</i>) et (<i>Lavandulastoechas</i>).(Photo originale).	22

18	Cinétique de mortalité des adultes de <i>T. auranti</i> traités par différentes doses d'histogramme rapporté que le taux de mortalité.	28
19	Les droites de régression de l'HE <i>A. absinthium</i> en fonction des doses Respectivement après 24h, 48h.	29
20	La droite de régression de TL 50 en fonction de temps à doses 1.	30
21	Cinétique de mortalité des adultes de <i>T. auranti</i> traités par différentes doses d'histogramme rapporté que le taux de mortalité	34
22	Les droites de régression de girofle en fonction des doses respectivement après 24 h et 48h.	35
23	La droite de régression de TL 50 en fonction de temps à doses 1	36
24	cénitique de mortalité des adultes de <i>T. auranti</i> traités par des doses de l'huile (A) en fonction du temps et des doses.	40
25	Les droits de régression de l'HE, <i>L. stoechas</i> en fonction des doses suivantes après 24h et 48h.	41
26	Le droit de régression de TL 50 en fonction de temps à dose 1.	41
27	Cinétique de mortalité des adultes <i>T. auranti</i> traités par différentes doses d'HE (A) en fonction du temps dose.	45
28	Les droits de régression de l'HE, <i>L. stoechas</i> en fonction des doses suivantes après	46
29	Le droit de régression de TL 50 en fonction de temps à dose 1.	47

Liste des tableaux

Tableau n°	Titre des tableaux	Page
1	Pourcentages répulsifs selon le classement de (Mc Donald et al., 1970).	23
2	Pourcentage du rendement en huiles essentielles de deux plants <i>A. absinthium</i> et <i>L. stoechas</i>	25
3	Résultats du test répulsif de l'huile essentielle <i>d'Artemisia absinthium</i> sur le puceron <i>T. auranti</i> .	25
4	Résultats du test répulsif de l'huile essentielle <i>Lavandula stoechas</i> sur le puceron noir <i>T. auranti</i> .	26
5	Toxicité de l'huile essentielle <i>d'A. Absinthium</i> vis-à-vis au puceron noir <i>T. auranti</i>	27
6	Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalités des adultes <i>T. auranti</i>	28
7	Le tableau récapitule les résultats de l'effet de toxicité de doses 1.	29
8	Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables.	30
9	Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les groupes avec un intervalle de confiance à 95,00 %	31
10	Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Dose).	31
11	Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Temps).	32
12	Toxicité d'huile (B) vis-à-vis au puceron noir <i>T. auranti</i>	33
13	Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalités des adultes <i>T. auranti</i> .	34
14	Le tableau récapitule les résultats de l'effet de toxicité de doses 1.	35
15	Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables ($H_0 = Y = \text{Moy}(Y)$).	36
16	Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les groupes avec un intervalle de confiance à 95,00 %	37

17	Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Dose).	37
18	Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Temps).	38
19	Toxicité d'huile (A) sur le puceron noir <i>T. auranti</i> .	39
20	Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité de <i>T. auranti</i> .	40
21	Le tableau exprime les résultats l'effet de la toxicité de la dose 1%.	41
22	Évaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (HO=Y= MOY(Y))	42
23	Tukey (HSD) /analyse de déférence entre les groupes avec un intervalle de confiance 95 %.	42
24	Classement et regroupement des groupes significatifs différents dose	43
25	Classement et regroupement des groupes non significatifs a différent (temps).	43
26	Toxicité d'huile (A) sur puceron noir <i>T. auranti</i> .	44
27	Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité de T. auranti.	45
28	Le tableau exprime les résultats l'effet de la toxicité de la dose 1%.	46
29	Évaluation de la valeur de l'information apportée par les variables	47
30	Tukey (HSD) /analyse de déférence entre les groupes avec un intervalle de confiance 95 %.	48
31	Classement et regroupement des groupes significatifs différents dose	49
32	Classement et regroupement des groupes significatifs différents (Temps)	49

The background of the page is a soft, artistic watercolor wash. It features a mix of light green and pale yellow-green hues, with a textured, layered appearance. Scattered throughout the composition are numerous small, bright orange or golden-yellow dots, which add a delicate, speckled effect to the overall design. The watercolor effect is most prominent on the left side, where it appears to bleed into the white background.

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

.1	Les Biopesticides.....	2
1.1.	Définition.....	2
1.2.	Les différentes catégories des biopesticides.....	2
1.2.1.	Biopesticides d'origine microbienne	2
1.2.2.	Biopesticides d'origine animale	2
1.2.3.	Biopesticides d'origine végétale	3
.1.3	Avantages et inconvénients des biopesticides	3
.1.3.1	Avantages	3
.1.3.2	Inconvénients.....	4
.1.4	Les Biopesticides (insecticides) d'origine végétale	4
.1.5	Les huiles essentielles	4
.1.5.1	Répartition et localisation dans la plante	5
1.5.1.1	Répartition.....	5
1.5.1.2	Localisation.....	5
.1.5.2	Composition chimique des huiles essentielles	5
.2	Généralité sur <i>Artemisia</i>	7
2.1.	Classification Botanique	8
.2.2	Distribution Géographique.....	8
.2.3	Description	8
.2.4	Composition chimique d' <i>Artemisia absinthium L</i>	9
2.4.1.	L'huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium L</i>	9
.3	Généralité sur <i>Lavandula stoechas</i>	10
.3.1	Distribution géographique.....	10
.3.2	Description botanique.....	10

3.3.	Classification botanique :	11
3.4.	Composition chimique	12
4.	Généralités sur le puceron.....	12
4.1	Le puceron noir des agrumes (<i>Toxoptera auranti</i>)	12
4.1.1.	Définition	12
4.1.2.	Systématique.....	13
4.1.3.	Description	13
4.1.3.1	Forme aptère	13
4.1.3.2	Forme ailée :	13
4.1.4.	Cycle biologique :	14
4.1.5.	Les dégâts :	15
4.1.5.1.	Les dégâts directs.....	15
4.1.5.2.	Les dégâts indirects	16
4.1.6.	Les moyens de lutte contre le puceron noir des agrumes	16
4.1.6.1.	La lutte préventive.....	16
4.1.6.2.	La lutte curative.....	16
4.1.6.2.1	La lutte biologique	16
4.1.6.2.2	La lutte physique	17
4.1.6.2.3	Lutte chimique.....	17

Chapitre II : Matériel et Méthode

1.	Matériel.....	18
1.1.	Matériel biologique.	18
1.1.1.	Matériel végétal.....	18
1.1.2.	Matériel animal	18
1.1.3.	Matériel du laboratoire et les produits chimiques	18
2.	Méthodes expérimentales	18
2.1.	Méthode de séchage	18
2.2.	Extraction des huiles essentielles	19

2.2.1.	Protocole d'extraction par hydrodistillation	19
2.3.	Test répulsif.....	20
2.4.	Les tests toxicologiques	20
2.4.1.	Test de contact.....	20
2.4.2.	Test d'inhalation	21
3.	Exploitation des résultats	22
3.1.	Taux de répulsivité.....	22
3.2.	Taux de mortalité.....	23
3.3.	Détermination de DL50	23
3.4.	L'analyse de la variance	24

Chapitre III : Résultats et Discussion

1.	Résultats.....	25
1.1.	Rendement des huiles essentielles de deux huiles essentielles <i>A. absinthium</i> et <i>L. stoechas</i>	25
1.2.	Test de répulsion.....	25
1.3.	Evaluation de la toxicité aigüe induite par l'huile d' <i>A. absinthium</i>	26
1.3.1.	Toxicité par contact.....	26
1.3.1.1.	Détermination de DL 50	28
1.3.1.2.	Détermination de TL 50	29
1.3.1.3.	L'analyse de la variance (ANOVA).....	30
1.3.2.	Toxicité par inhalation.	32
1.3.2.1.	Détermination de DL 50	34
1.3.2.2.	Détermination de TL 50	35
1.3.2.3.	L'analyse de la variance (ANOVA).....	36
1.4.	Evaluation de la toxicité aigüe induite par l'huile <i>L. stoechas</i> ,	38
1.4.1.	Toxicité par contact.....	38
1.4.1.1.	Détermination de la DL 50	40
1.4.1.2.	Détermination de la TL 50	41

1.4.1.3.	L'analyse de la variance (ANOVA).....	42
1.4.2.	Toxicité par inhalation	44
1.4.2.1.	Détermination de la DL 50 :	45
1.4.2.2.	Détermination de la TL 50 :	46
1.4.2.3.	L'analyse de la variance (ANOVA) :	47
2.	Discussion	50
	Conclusion.....	52
	Références bibliographiques	
	Annexes	
	Résumé	

The image features a decorative background on the left side, consisting of soft, layered watercolor washes in shades of light green and pale yellow. Small, scattered dots of a slightly darker yellow are visible within the washes. A thin, vertical white line runs down the right edge of the page. The main text is centered in the white space.

L'introduction

Introduction

L'utilisation des produits phytosanitaires chimiques a considérablement diminué la pénibilité du travail au champ tout en permettant une production suffisante et à moindre coût pour satisfaire aussi bien le marché que le consommateur. Dans une publication récente, les pertes de production, avant récolte, des cultures mondiales majeures dues aux ravageurs (insectes, micro-organismes) et aux adventices sont estimées à 35 %. Sans une protection efficace des cultures, ces pertes seraient de 70 % **(Popp et al., 2013)**.

Il est indéniable que les produits phytosanitaires chimiques présentent de nombreux avantages. Cependant, leur utilisation peut être la cause de problèmes environnementaux et de santé publique, l'un des outils permettant la réduction des pesticides à usage agricole et promu aussi bien par le plan Écophyto 2018 est l'utilisation de produits phytosanitaires d'origine biologique **(Deravel et al., 2013)**.

Depuis l'antiquité, l'agriculture a joué un rôle primordial dans la société humaine, entraînant une révolution socio-économique à travers le monde. En Algérie, le secteur des agrumes est considéré comme l'un des piliers majeurs de l'économie nationale. Selon **Benediste et Baches (2002)**, Le mot « agrume » tient son nom du latin « acrumen » qui désignait dans l'antiquité des arbres à fruits acide.

Le puceron noir des agrumes (*Toxoptera aurantii*), est un ravageur polyphage, de région méditerranéenne, il a été enregistré sur 120 plantes hôtes différentes. **(Hill, 2008)**

La lutte contre ces ennemis est basée sur l'utilisation des pesticides chimiques ont souvent causé un accroissement de la résistance des insectes, la disparition des populations d'insectes non cibles, la neutralisation de la vie du sol et la pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques **(Chandrashekar et Srinivasa, 2003)**. En lutte biotechnologique, il est utile d'identifier essentiellement la résistance des plantes hôtes, la lutte biologique, les phéromones, les pratiques culturales et enfin, les plantes biocide et répulsif d'insectes ravageur **(Iannacone et Iamas, 2003)**.

Les huiles essentielles des plantes font partie ces dernières années des voies les plus explorées dans la régulation des ravageurs **(Kellouche et Mouhouche, 2005)**.

Introduction

Notre objectif dans ce travail est de rechercher l'effet insecticide des huiles essentielles d'*Artemisia absinthium* et de *Lavandula stoechas* sur le puceron noir *Toxoptera auranti*, ce travail est composé des deux parties :

-La première partie c'est la partie bibliographique contient deux chapitres l'un aperçu général sur le puceron noir des agrumes *Toxoptera aurantii* et l'autre sur les deux plantes aromatiques : *Artemisia absinthium* et de *Lavandula stoechas*.

-La deuxième présente deux chapitres l'un (chapitre 03) est pour la méthodologie de travail et l'autre (chapitre 04) concerne les résultats et leur discussion.

- Enfin, une conclusion.



Chapitre I

Synthèse Bibliographique

1. Les Biopesticides

1.1. Définition

Un biopesticide définit étymologiquement comme un pesticide d'origine biologique, c'est-à-dire issu d'organismes vivants ou de substances d'origine naturelle synthétisées (**Bernard et al., 2008**).

Les biopesticides, « organismes vivants ou produits issus de ces organismes ayant la particularité de supprimer ou limiter les ennemis des cultures » sont utilisés depuis des siècles par les fermiers et paysans. De nos jours, ils sont classés en trois grandes catégories selon leur origine (microbienne, végétale ou animale) et présentent de nombreux avantages (**Deravel et al., 2013**).

1.2. Les différentes catégories des biopesticides

1.2.1. Biopesticides d'origine microbienne

Cette catégorie comprend les bactéries, champignons oomycètes, virus et protozoaires. L'efficacité d'un nombre important d'entre eux repose sur des substances actives dérivées des micro-organismes. Ce sont, en principe, ces substances actives qui agissent contre le bio-agresseur plutôt que le micro-organisme lui-même (**Deravel et al., 2013**).

1.2.2. Biopesticides d'origine animale

Les biopesticides d'origine animale sont des ennemis naturels comme les prédateurs ou les parasites, ou des molécules dérivées d'animaux, souvent d'invertébrés comme les venins d'araignées, d'abeilles, de scorpions, des hormones d'insectes, des phéromones, etc...(**Korangiet al., 2021**). Dans la plupart des cas, les acariens, les coccinelles, les nématodes entomopathogènes, les parasitoïdes, les hétéroptères, les coléoptères, les carabidés présents dans différents agroécosystèmes sont les plus utilisés dans la lutte biologique contre les ravageurs (**Lengai et Muthomi., 2018**).

1.2.3. Biopesticides d'origine végétale

Certaines plantes sont connues et utilisées pour leurs activités biocides (toxiques) ou répulsives, vis-à-vis des bioagresseurs. Ces plantes produisent des substances actives, qui sont le plus souvent des métabolites secondaires, ayant des propriétés insecticides, aseptiques ou encore régulatrices de la croissance des plantes et des insectes. Les extraits des plantes (frais et sec), les huiles essentielles. Ces substances sont obtenues à partir des différentes parties de la plante telles que les fleurs, les feuilles, les écorces, la sève, le bois, les racines, les gousses... (Korangi et al., 2021).

1.3. Avantages et inconvénients des biopesticides

L'utilisation de biopesticides en agriculture comporte des avantages et des inconvénients. Voici une liste non exhaustive des bienfaits d'une telle lutte et les inconvénients qui s'y rattachent (Boulon, 2010).

1.3.1. Avantages

Restreindre ou éliminer l'utilisation d'insecticides chimique-

- Moins toxique que les pesticides chimiques
- Favoriser lors d'une utilisation en serre (culture serricole de haute valeur économique)
- Diminuer les risques de développer de la résistance
- Favoriser par le nombre restreint d'insecticides homologués en serre
- Plus grande spécificité d'action
- Améliorer la qualité de vie des travailleurs agricoles
- Prévoir aucun délai avant la récolte
- Offrir aux consommateurs des produits sains
- Avoir une meilleure presse auprès des consommateurs
- Dégradation rapide des biopesticides, diminuant les risques de pollution
- Maintenir la biodiversité des biotopes.

1.3.2. Inconvénients

- Lutte souvent faite en prévention et moins efficace lorsque curative
- Effet moins drastique que les pesticides (plus d'applications)
- Seuil de tolérance très bas pour les ravageurs
- Efficacité pas toujours constante d'une production à l'autre
- Activité restreinte lors d'une grande pression du ravageur
- Conditions d'entreposage des produits biologiques (demi-vie et température plus fraîche)

1.4. Les Biopesticides (insecticides) d'origine végétale

Au cours des dernières années, les extraits végétaux et les huiles essentielles ont fait leur apparition comme alternatives attrayantes aux insecticides synthétiques pour la lutte contre les insectes nuisibles.

Ces insecticides sont des insecticides naturels car ils sont dérivés de plantes et contiennent une gamme de produits chimiques bioactifs. Selon les caractéristiques physiologiques de l'insecte espèce ainsi que le type de plante. Les extraits de plantes et les huiles essentielles (HE) présentent une large gamme d'action contre les insectes.

Ils peuvent également inhiber la respiration, gêner l'identification des plantes hôtes par les insectes, inhibent la ponte et diminuent l'émergence des adultes par des effets ovicides et larvicide (**Kumar *et al.*,2021**).

1.5. Les huiles essentielles

Les huiles essentielles appelées aussi essences, sont des mélanges de substances aromatique produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits... Elles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal : elles sont odorantes et très volatiles, c'est-à-dire qu'elles s'évaporent rapidement dans l'air (**Padrini et Lucheroni ,1996**).

1.5.1. Répartition et localisation dans la plante

1.5.1.1 Répartition

Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs : il y aurait, selon Lawrence, 17500 espèces aromatiques. Les genres capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont répartis dans un nombre limité de familles (Apiaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, piperaceae, Rutaceae, zingiberaceae...)(Bruneton, 2009).

1.5.1.2 Localisation

Les huiles essentielles sont stockées dans tous les organes végétaux : Les fleurs (lavande...), feuilles (eucalyptus, laurier...), fruits (anis, orange...), graines (muscades...), écorce (cannelle...), rhizomes (gingembre, curcuma...), racines (vétiver...), bois (camphrier...)

Dans une même plante, ces Les huiles essentielles peuvent exister dans différents organes et la composition varie d'un organe à l'autre (Sahraoui,2015).

1.5.2. Composition chimique des huiles essentielles

La composition chimique d'une huile essentielle est très complexe et soumise à de très nombreuses variables. Connaître avec exactitude les constituants d'une huile essentielle est fondamental, à la fois pour vérifier sa qualité, expliquer ses propriétés et prévoir sa toxicité potentielle (Couic-marinier et Lobstein, 2013).

- **Les Terpénoïdes** : $(C_5H_8)_n$

Les huiles essentielles sont constituées des terpènes les plus volatils (figure 1) :
→ Monoterpènes à C10 : ils peuvent être acycliques, monocycliques ou bicycliques. Ils constituent + 90% des huiles essentielles, Plusieurs variations structurales existent telle que: alcools, aldéhydes, cétones, phénols...(Sahraoui,2015)

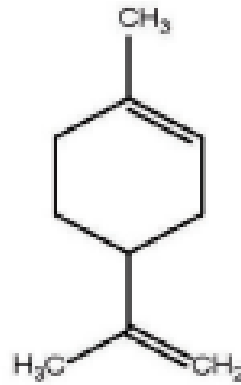


Figure 1: Structure du limonene.(Couic-marinier F et Lobstein. 2013)

→ Sesquiterpènes à C15 : Les plus réponsus sont les carbures, les alcools et les cétones. (Sahraoui,.2015)

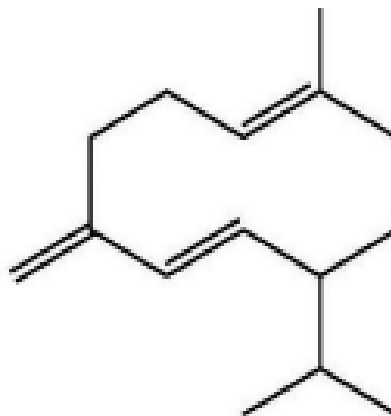


Figure 2: Structure du germacrène D.(Couic-marinier F et Lobstein.2013)

- **Composés aromatiques dérivés du phénylpropane**

Les composés aromatiques dérivés du phénylpropane sont beaucoup moins fréquents dans les huiles essentielles que les monoterpènes et sesquiterpènes. Citons l'acide cinnamique et l'aldéhyde cinnamique (HE de cannelle), l'eugénol (HE de girofle), l'anéthol et l'aldéhydeainsique (HE de badiane, d'anis, de fenouil), ainsi que le safrôle (HE de saffras). Leslactones dérivées des acides cinnamiques, comme les coumarines, sont, pour la plupart, entraînaibles par la vapeur d'eau et ainsi présentes dans certaines huiles essentielles (ex. HE de céleri).(Couic-marinier F et Lobstein A.2013)

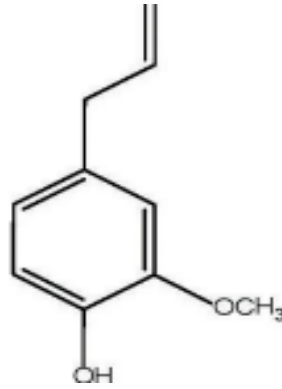


Figure 3: Structure de l'eugénol (Couic-marinier F et Lobstein A.2013)

2. Généralité sur *Artemisia*

Le genre *Artemisia* est un genre qui appartient à la famille des Compositae (Asteraceae) et se compose d'environ 500 espèces réparties dans le monde (Bora et Sharma, 2011).

Artemisia absinthium L, communément appelée absinthe, est une importante plante médicinale arbustive vivace originaire d'Asie, du Moyen-Orient, d'Europe et d'Afrique du Nord. *Artemisia* est l'un des genres les plus prédominants et les plus largement distribués de la famille des Asteraceae, composé de plus de 500 espèces différentes classées comme plantes naturelles annuelles, vivaces et bisannuelles ou petits arbustes (figure 4).

A. absinthium est l'une des herbes les plus importantes qui a présenté plusieurs activités pharmacologiques, telles qu'être antimicrobienne, insecticide, antivirale (Batiha et al 2020).



Figure 4 : *Artemisia absinthium* (Javed et al.2013)

2.1. Classification Botanique

La classification de l’Absinthe d'après (Guignard et al., 1983).

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Aseridae

Ordre : Asterales

Famille Asteraceae

Genre : *Artemisia*

Espèce : *Artemisia absinthium*

2.2. Distribution Géographique

L'absinthe est originaire de la région tempérée de l'Eurasie, du Nord Afrique et répandu aux États-Unis et au Canada(Javed et al.2019).

2.3. Description

A. absinthium est une plante herbacée vivace de 60 à 120 cm de haut, densément couverte de poils sur les tiges et feuilles, donnant à la plante un aspect grisâtre. Les inflorescences sont des grappes de petits capitules globuleux de couleur jaune fleurs. Les feuilles sont très divisées et ont une couleur argentée caractéristique.



Figure 5: Les fleurs d'*Artemisia absinthium*(Renouf., 2019)

Au microscope, la présence de trichomes épidermiques, Poils, est très caractéristique. Ils se produisent des deux côtés des feuilles (**Woerdenbag et Pras2artemisia .2001**).



Figure 6 : Feuilles d'*Artemisia absinthium*.

2.4. Composition chimique d'*Artemisia absinthium* L

Composition chimique d'*Artemisiaabsinthium* L. La plante d'absinthe (*Artemisiaabsinthium* L.) est constituée d'un grand nombre de composés chimiques, dont la plupart se retrouvent dans l'huile essentielle d'absinthe (*Artemisiaabsinthium* L) (**RENOUF,2019**).

2.4.1. L'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* L

C'est un liquide épais ayant un pouvoir rotatoire dextrogyre, vert foncé à bleu verdâtre avec une odeur aromatique forte et caractéristique. L'huile essentielle d'absinthe (*Artemisiaabsinthium* L) est composée en majorité de composés terpéniques et en particulier de monoterpènes (environ 85 %). Les constituants phytochimiques d'A. absinthium sont les suivants : Composition chimique Il existe plusieurs catégories :

Les composés terpéniques Ils constituent 85 % de l'huile essentielle d'absinthe (*Artemisiaabsinthium* L). Il s'agit de lactones sesquiterpéniques, d'homoditerpènes peroxydés et de monoterpènes (**Renouf,2019**).

3. Généralités sur *Lavandula stoechas*

L. stoechas est une espèce végétale bien connue et est utilisée dans toute la région méditerranéenne pour ses vertus médicinales, principalement attribuées à sa teneur en huile essentielle. Il est également utilisé pour la préparation de plats traditionnels et de tisanes, et à des fins cosmétiques (**figure 7**). Plusieurs chercheurs se sont intéressés aux effets pharmacologiques des huiles essentielles et extraits de *L. stoechas*, et ont évalué leurs propriétés antibactériennes antifongiques, insecticides... (**Ezzoubiet al., 2020**).



Figure 7 : La plante *Lavandula stoechas* (**Reyaz et al., 2020**)

3.1. Distribution géographique

L. stoechas est réparti sur trois continents (**Afrique, Europe et Asie**). Il pousse autour du bassin méditerranéen notamment au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Espagne, en Grèce (**Ezzoubiet al., 2020**).

3.2. Description botanique

Arbuste érigé, atteignant 1 m de haut mais généralement d'environ 60 cm, se reproduisant par graines.

Tiges souvent prostrées à la base puis devenant dressées, de section quadrangulaire, couvertes de poils denses donnant un aspect grisâtre, parties inférieures des tiges ligneuses, rugueuses.

Feuilles Vert grisâtre, duveteuses, opposées jusqu'à 3 cm de long, linéaires à lancéolées à bords recourbés entières, sessiles aromatiques.

Fleurs violet foncé à anthères jaunes et à fort parfum lavande, tubulaires, nombreux disposés en capitules cylindriques de 2 à 5 cm de long capitules surmontés de jusqu'à 5 morveux violets.(figure 8)



Figure 8 : La fleur de *Lavandula stoechas*. (Ezzoubietal., 2020)

Graines brun clair avec de nombreuses taches sombres, subglobuleuses mais anguleuses, de 2 mm de diamètre (Parsons et Cuthbertson, 2004).

3.3. Classification botanique :

Classification botanique de l'espèce *L. stoechas* est la suivante : (Khan Et Al 2016)

Règne : Plantae

Classe : Déicotylédones

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Lavandula*

Espèce : *Lavandula stoechas*

3.4. Composition chimique

Les composants sont 67,29% sont des dérivés monoterpéniques oxygénés et 15,3% sont des hydrocarbures monoterpène. Il semble que les composants de l'huile essentielle de *L. stoechas* soient des monoterpènes. Les principaux composants de cette huile sont : l'acétate de linalyle (15,26%), le linalol (10,68%), le 1,8-cinéol(10,25%) γ -terpinène (11,2%) et camphre (11,25%). **Sun et Sun (2002)** ont comparé le produit chimique constituant des huiles essentielles de *Lavandula* obtenus par diverses méthodes d'extraction. Ils ont trouvé que l'acétate de linalyle (35,44%) et le linalol (18,70%) sont prédominants dans les huiles essentielles (**Reyazet al., 2020**).

4. Généralités sur le puceron

Les pucerons constituent un groupe d'insecte extrêmement répandue dans le monde. Ils sont apparus il y a environ 280 millions d'années. On en connaît actuellement 4700 espèces dont 900 en Europe. Ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs, ainsi que des conifères, des mousses et des fougères. Les pucerons sont de petits insectes qui se nourrissent de la sève des plantes. Ils appartiennent à l'ordre des hémiptères. Cet ordre compte également d'autres insectes comme les cicadelles, les aleurodes, ou les psylles. (**Hullé et al., 1999**).

4.1 Le puceron noir des agrumes (*Toxoptera aurantii*)

4.1.1. Définition

Le puceron noir des agrumes (*Toxoptera aurantii*), est un ravageur bien connu des agrumes dans la région méditerranéenne (**termbly, 1984**). Il est complètement polyphage, il a été enregistré sur 120 plantes hôtes différentes. (**Hill, 2008**)



Figure 9 : la forme aptère de *Toxoptera aurantii* (Paul GM, et al 2019).

4.1.2. Systématique

D'après (Juan M,2004)

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : hemiptera

Famille : Aphidadae

Genre : Toxoptera

Espèce : *Toxoptera aurantii*(Boyer de Fonscolombe, 1841).

4.1.3. Description

4.1.3.1 Forme aptère

La forme aptère du puceron noir mesure environ 2mm, trapu, noir mat a verdâtre, avec trois paires de taches blanches cireuses sur l'abdomen.



Figure 10 : la forme aptère de *Toxoptera aurantii* (Paul GM, et al 2019).

4.1.3.2 Forme ailée :

Avec un corps plus allongé que celui des aptères, de couleur sombre, avec des antennes courtes environ les deux tiers de la longueur du corps.et un abdomen foncé avec des taches blanches et des sclérites marginaux aussi les cornicules sont courtes et noires, avec une courte cauda, trapue et noire (Hullé et al., 1999).



Figure 11 : la forme ailée de *Toxoptera aurantii* (Paul GM, et al 2019).

4.1.4. Cycle biologique :

Les pucerons comptent parmi les rares animaux qui changent de mode de reproduction en fonction des conditions environnementales. Ils passent la majeure partie de l'année sous forme d'individus parthénogénétiques femelle qui donnent naissance directement à plusieurs dizaines de jeunes larves sans avoir été fécondées par des mâles. Ces jeunes larves deviennent rapidement adultes en moins de deux semaines entre 15 et 20 C° et se reproduisent à leur tour, pouvant multiplier la population de façon très importante. Ainsi, entre quinze et vingt générations peuvent se succéder au cours de cette phase de multiplication asexuée qui dure du printemps à l'automne. Cette absence de sexualité fait que tous les individus issus d'une même femelle parthénogénétique sont génétiquement identiques entre eux et constituent une lignée clonale. A l'automne, les pucerons perçoivent la baisse de la durée de jour annonciatrice de l'arrivée de l'hiver. Pour la plupart des espèces présentes sur nos territoires, cela déclenche un deuxième mode de reproduction basé, lui sur la sexualité. Les femelles parthénogénétiques donnent alors naissance à des individus sexués, des mâles et des femelles fécondables. Ces femelles parthénogénétiques particulières à l'origine des formes sexuées sont qualifiées de sexupares. Mâles et femelles issus des différents clones vont s'accoupler, et les femelles fécondées vont pondre cette fois-ci des œufs, résistant au froid, qui resteront en diapause, tout l'hiver jusqu'à printemps suivant. De ces œufs naîtront les

premières femelles parthénogénétiques de la saison, les fondatrices, qui seront chacune à l'origine d'un nouveau clone. Ce cycle complet avec alternance entre une phase de multiplication asexuée et une phase sexuée. On dit aussi holocyclie représente le mode de reproduction ancestral des pucerons, la parthénogenèse cyclique (Evelyne et al., 2011).

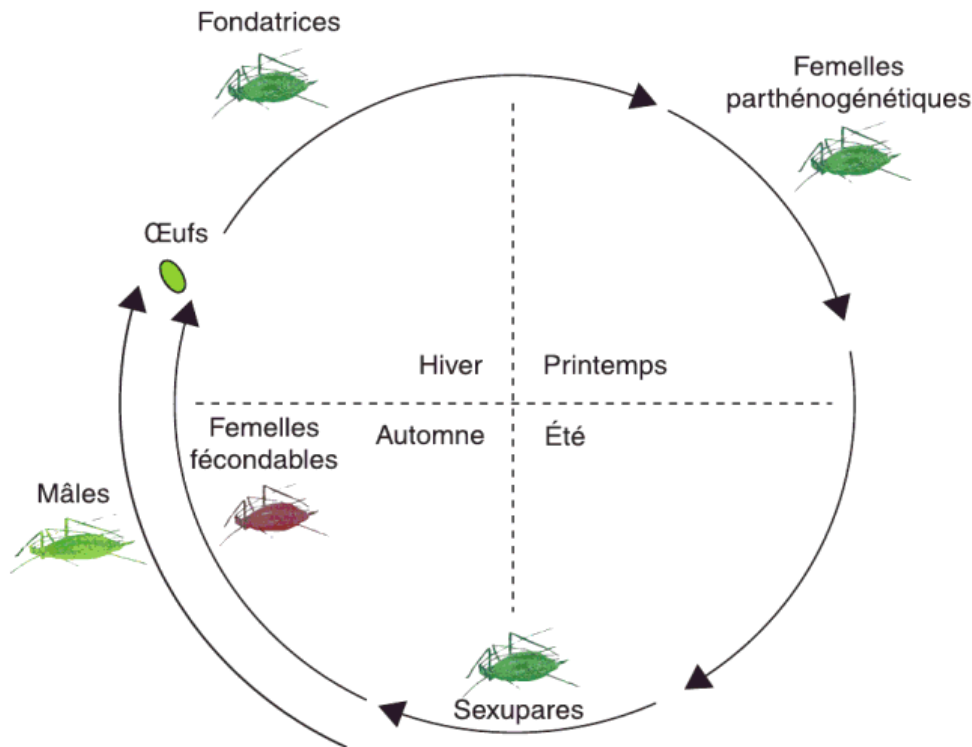


Figure 12 : Cycle de vie de puceron (Evelyne et al., 2011)

4.1.5. Les dégâts :

Le puceron noir provoque deux types de dégât direct et indirect

4.1.5.1. Les dégâts directs

Toxoptera aurantii occasionne des dégâts directs importants dus à prise de nourriture engendrant l'affaiblissement de la plante, l'avortement de la fleur, l'enroulement et la chute des feuilles réduisant la surface photosynthétique et le dessèchement des pousses. (Baba -Aïssa et al., 2017)



Figure 13 : enroulement et jaunissement de feuille causée par *Toxoptera aurantii* (Www6.inrae.fr)

4.1.5.2. Les dégâts indirects

Il provoque l'installation d'un champignon du genre fumago se développant sur le miellat excrété par les pucerons induisant la formation de fumagine et la transmission de phytovirus. (Baba-Aïssa *et al.*,2017)

4.1.6. Les moyens de lutte contre le puceron noir des agrumes

La lutte contre le puceron reste toujours le problème majeur des agriculteurs. Pour cela des différentes méthodes ont été mises en œuvre :

4.1.6.1. La lutte préventive

Pour que la lutte soit efficace, l'agriculteur doit suivre les étapes suivantes : éliminer les mauvaises herbes dans les serres puis inspecter soigneusement tout nouvel arrivage de plante et surtout soyer très attentif aux premiers signes de leur présence (les fourmis sont souvent un indice) (Lambert,2005).

4.1.6.2. La lutte curative

4.1.6.2.1 La lutte biologique

Selon (Lambert,2005). L'utilisation des parasitoïdes aphidus qui pond ses œufs à l'intérieur du puceron. Aussi, L'utilisation des auxiliaires de puceron comme les coccinelles (*Adalia bipunctata*), et les larves de chrysopes, et l'utilisation de

macrolophus caliginosus. (**Bio en ligne.com**).et l'utilisation des virus et des champignons, l'utilisation des biopesticides .

4.1.6.2.2 La lutte physique

Poser des moustiquaires sur tous entrées de serre et les points de ventilation pour empêcher les pucerons ailés d'entrés (**Agrireseau.net**).

4.1.6.2.3 Lutte chimique

Cette lutte nécessite l'utilisation des pesticides, l'utilisation des savons et des huiles non toxiques, selon(**Lambert.2005**), aussi l'utilisation des insecticides à base de bifenthrine, et pyrimicarbe (**Aujardin.info**). Et des solutions insecticides à base de savon noir (2 c à s de savon noir dans un 1 l d'eau), et des solutions de bicarbonate de soufre(**Environnement.Brussels**).



Chapitre II

Matériel et Méthode

Matériel et Méthode

Ce travail a été effectuée au niveau du laboratoire du département des Sciences Agronomiques et laboratoire de recherche VALCORE, Faculté des sciences, l'université M'Hamed Bouguerra de Boumerdes.

L'objectif de cette étude consiste à faire l'extraction par l'hydrodistillation des huiles essentielles de deux plantes aromatiques à savoir : d'absinthe (*Artemisia absinthium*) et de lavande stoechas (*Lavandula stoechas*), ainsi que l'évaluation de leur effet insecticide sur les adultes du puceron *Toxoptera auranti*.

1. Matériel

1.1. Matériel biologique.

1.1.1. Matériel végétal

Dans notre étude, nous avons utilisé les parties aériennes de deux plantes aromatiques d'Algérie : *Lavandula stoechas* qui a été récoltée (2021) dans la région de Boumerdes et *Artemisia absinthium* qui est récoltée (2022) dans la région de Bouira (en période de florissant).

1.1.2. Matériel animal

Le puceron noir (*Toxoptera aurantii*), est prélevé de la plante hôte *Pittosporum tobira*, Les pucerons prélevés le jour même de l'essai et sont mis dans les conditions de laboratoire.

1.1.3. Matériel du laboratoire et les produits chimiques

Le matériel de laboratoire que nous avons utilisé comprend tous les réactifs et produits chimiques nécessaires, ainsi que des équipements, des instruments et de la verrerie (annexe 1).

2. Méthodes expérimentales

2.1. Méthode de séchage

Les plantes sont séchées en l'exposant à l'air libre, dans un endroit sec et bien ventilé, à l'abri de la chaleur et de la lumière directe.

2.2. Extraction des huiles essentielles

Dans notre étude, nous avons effectué l'extraction de l'huile essentielle au laboratoire VALCORE par la méthode de l'hydrodistillation. Avant de commencer l'extraction, il est nécessaire de nettoyer toutes les composantes de l'appareil avec de l'acétone, puis de les rincer à l'eau distillée afin d'éliminer tout résidu présent à l'intérieur de l'appareil. Cette étape de nettoyage vise à prévenir toute contamination des huiles pendant le processus d'extraction.

2.2.1. Protocole d'extraction par hydrodistillation

Un échantillon de 100 g de matière sèche de la *lavande* et d'*absinthium* est placé dans un ballon de 2000 ml. Ensuite, la matière végétale a été immergée dans 750 ml d'eau distillée. Par la suite, le ballon est placé sur un chauffe-ballon pendant environ trois heures. Une fois que la première goutte d'hydrolat est apparue à la sortie du tube de condensation de la vapeur, l'hydrolat est éliminé afin de récupérer l'huile essentielle.

Après la condensation, l'huile essentielle récupérée est conservée dans un flacon en verre, sombre fermé hermétiquement à une température de 4°C pour prévenir la dégradation des huiles (figure 15).

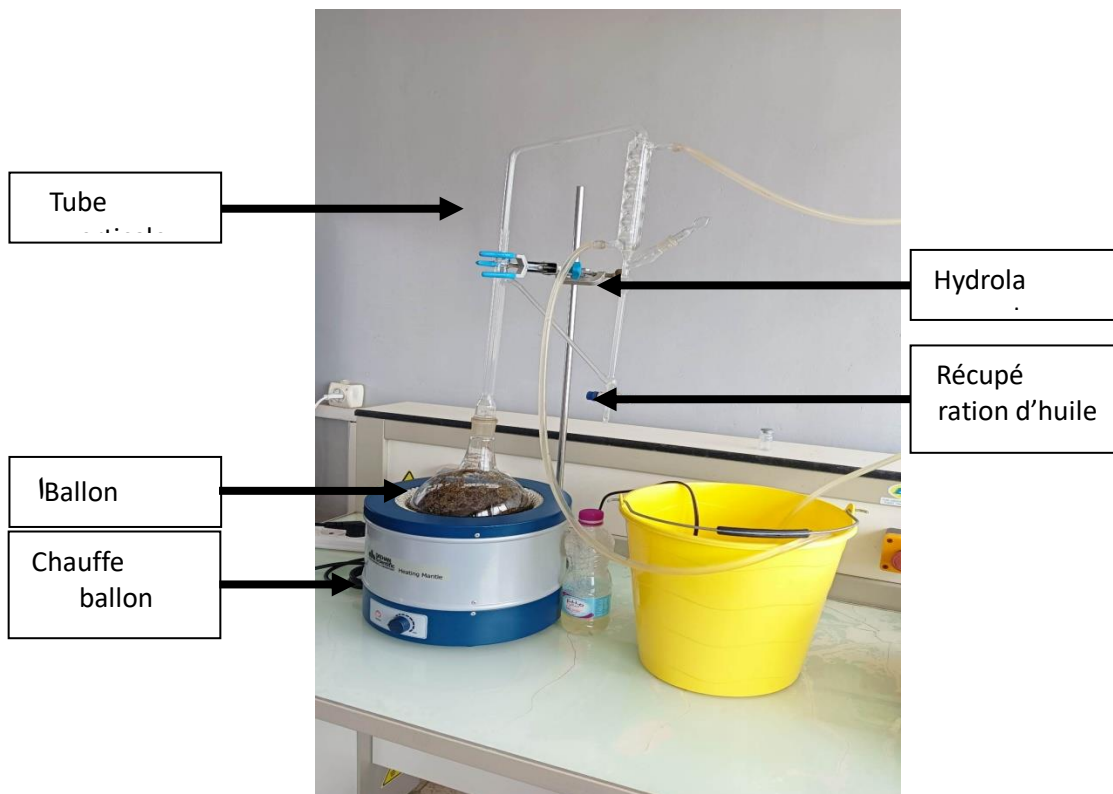


Figure 14 : Montage d'un Hydro distillateur de type clevenger (photo originale).

2.3. Test répulsif

Ce test est réalisé en utilisant la méthode de la zone préférentielle sur papier filtre (papier buvard), décrite par Mc Donald et al. (1970).

Le principe de ce test consiste à placer les disques du papier filtre ou Wattman de 8,5 cm dans chaque boîte de Pétri en verre après avoir été découpés en deux parties égales, 4,5 cm de diamètre chacune. Une moitié de chaque disque est imprégné de 500 μ L de l'huile diluée avec d'éthanol à l'aide d'une micropipette de 1000 μ L, tandis que l'autre moitié, seul 300 μ L éthanol a été utilisée. Une fois le solvant évaporé, les deux moitiés des disques ont été ressoudées au moyen d'une bande adhésive. Le disque de papier filtre (papier buvard) ainsi reconstitué est placé dans une boîte de Pétri on verre et un lot de 20 insectes adultes a été placé au centre de chaque disque.

Le nombre d'insectes présents sur la partie de papier filtre traitée par les huiles essentielles et le nombre de ceux présents sur la partie traitée uniquement à l'éthanol ont été relevés au bout d'une, deux heures et après quatre heures.



Figure 15 : Dispositif expérimental du traitement répulsion des adultes de *T.auranti* par les deux l'HE (*Artemisia absinthium*) et (*Lavandula stoechas*). (Photo originale).

2.4. Les tests toxicologiques

2.4.1. Test de contact

Consiste à tester cinq doses différentes de l'huile essentielle de deux espèces des plantes *Artemisia absinthium* et *Lavandula stoechas*. Les traitements ont été administrés par contact direct sur le pronotum des adultes de *Toxoptera aurantii*.

Le principe consiste à répartir d'une façon égale et homogène un volume de 1 μ L prélevé par micropipette. Cinq doses 1%, 2%, 4%, 8% et 10 % et le témoin traité uniquement par l'éthanol. Pour chaque dose, le test a été répété cinq fois.

Les observations de la mortalité ont été réalisées après 24h, 48h, 72h et 96h. Il s'agit de dénombrer les individus morts. Les adultes ont été considéré comme morts lorsque, poussés avec une brosse fine. Ils ne montrent aucun mouvement d'appendice.



Figure 16 : Dispositif expérimental du traitement contact des adultes de *T. aurantipar* par les deux l'HE (*Artemisia absinthium*) et (*Lavandula stoechas*). (Photo originale)

2.4.2. Test d'inhalation

L'évaluation de la toxicité des huiles essentielles par l'effet d'inhalation est réalisée par la saturation de l'environnement. Pour cela, les mêmes doses et les mêmes temps d'observation choisie pour le traitement par contact ont été priés en considération. Les différentes doses des huiles utilisées sont pulvérisées sur du papier buvard. Ensuite, les papiers traités par les différentes doses des huiles sont déposés sur face interne des couvercles de 12 piluliers en plastique. Ces derniers sont maintenus fermés pendant 10 min avant d'introduire les pucerons. 20 individus sont placés à l'intérieur des piluliers. Pour les témoins, un papier traité avec l'éthanol dilué à 30°(V/V).



Figure 17 :Dispositif expérimental du traitement inhalation des adultes de *T.auranti* par les deux l'HE (*Artemisia absinthium*) et (*Lavandula stoechas*). (photo originale)

3. Exploitation des résultats

3.1. Taux de répulsivité

Le pourcentage de répulsion (PR) a été calculé en utilisant la formule suivante (Mc Donald et al.,1970) :

$$\text{Pourcentage de répulsion (PR) \%} = \left[\frac{(\text{NC}-\text{NT})}{(\text{NC}+\text{NT})} \right] \times 100$$

NC : le nombre d'insectes présents sur la partie du papier non traitée.

NT : le nombre d'insectes présents sur la partie du papier traitée avec les différentes doses.

Le pourcentage de répulsion moyen pour chaque dose est calculé et l'huile sera attribuée à l'une des différentes classes répulsives selon le classement de (Mc Donald et al.,1970)

Tableau n° 1 : Pourcentages répulsifs selon le classement de (Mc Donald et al., 1970).

Classes	Intervalle de répulsion	Propriétés
Classe 0	$PR \leq 0,1\%$	Pas de répulsion
Classe I	$0,1\% < PR \leq 20\%$	Très faiblement répulsif
Classe II	$20 \% < PR \leq 40\%$	Faiblement répulsif
Classe III	$40\% < PR \leq 60\%$	Modérément répulsif
Classe IV	$60\% < PR \leq 80\%$	Répulsif
Classe V	$80\% < PR \leq 100\%$	Très répulsif

3.2. Taux de mortalité

Les mortalités sont exprimées en pourcentage par rapport à la population initiale après les avoir corrigées préalablement selon la formule d'ABBOTT (1925) :

$$M = (P-T/S) \times 100$$

M : Mortalité corrigée exprimée en pourcentage de la population initiale

P : Mortalité induite sous l'action de la substance active

T : Mortalité des témoins

S : Nombre de survivants pour les témoins.

3.3. Détermination de DL50

Déterminer la DL50 : L'efficacité d'un toxique se mesure par sa DL50 qui représente les quantités de substance toxique entraînant la mort de 50% d'individus d'un lot.

La DL50 est calculée par l'équation de la droite de régression des Probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des concentrations de traitement. La formule de Schneider et la table des Probits sont

utilisées à cet effet, $y = a + bx$, on détermine la dose qui correspond à un probit de 50% de mortalité) Wabo-poné, (2005)

3.4. L'analyse de la variance

Pour bien expliquer nos résultats et estimer l'effet insecticides des huiles essentielles, une analyse de la variance à deux facteurs : facteur 1 (dose avec 5 niveaux, D1, D2, D3, D4 et D5) et facteur 2 (temps avec 4 niveaux 24H, 48H, 72H et 96H) a été faite à l'aide du logiciel Excel Stat, 2012. Lorsque cette analyse montre des différences significatives, elle est complétée par le test de NEWMAN et KEULS au seuil $P = 5\%$.

Si $P < 0,05$: Différence non significative

Si $0.01 < P \leq 0.05$: Différence significative

Si $0.001 < P \leq 0.01$: Différence hautement significative

Si $P \leq 0.001$: Différence très hautement significative



Chapitre III

Résultats et Discussions

1. Résultats

1.1. Rendement des huiles essentielles de deux huiles essentielles *A. absinthium* et *L. stoechas*

Les résultats des rendements moyens de l'extraction par l'hydrodistillation de deux plantes aromatiques, *L. stoechas* récoltée dans la région de Boumerdes et *A. absinthium* récoltée dans la région de Bouira sont consignés dans le tableau (2)

Tableau n°2 : Pourcentage du rendement des huiles essentielles de deux plants *A. absinthium* et *L. stoechas*.

Les plantes	Matière sèche (g)	L'huile (µl)	Rendement % en HE
<i>L. stoechas</i>	100	400	0.40
<i>A. absinthium</i>	100	360	0.36

Les rendements en huiles essentielles obtenus par rapport à la matière sèche sont différents. Le rendement de la plante *L. stoechas* est de 0.40% et de la plante d'*A. absinthium* est de 0.36%.

1.2. Test de répulsion

La plante *Artemisia absinthium*

L'évaluation de la récurtivité des différentes doses d'HE d'*Artemisia absinthium* contre le puceron *T. auranti* sont récapitulés dans les tableaux (3). Ce pourcentage de répulsion était en fonction des doses et de temps (2h et 4h).

Tableau n°3 : Résultats du test répulsif de l'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* sur le puceron *T. auranti*.

Temps	D1		D2		D3		D4		D5	
	2h	4h	2h	4h	2h	4h	2h	4h	2h	4h
Répulsion%	25	20	35	25	35	25	45	35	50	50
Classe	II	I	II	II	II	II	III	II	III	III

Nous constatons que la récurtivité varie selon des doses (1%,2%,4% ,8% et 10%) et les périodes d'exposition (2h et 4h).

Les résultats ont montré que les doses 8% et 10% de *Artemisiaabsinthium* présentaient un effet Modérément répulsif vis-à-vis les adultes de *T.auranti*, avec un pourcentage moyen de 50 %.

La plante *Lavandula stoechas*

L'évaluation de la répulsivité des différentes doses de l'HE *Lavandulastoechas* contre le puceron *T. auranti* sont résumés dans le tableau n°31. Le pourcentage de répulsion était en fonction des doses et temps (2h, 4h).

Tableau n°4 : Résultats du test répulsif de l'huile essentielle *Lavandulastoechas* sur le puceron noir *T. auranti*.

D	D1		D2		D3		D4		D5	
	2h	4h	2h	4h	2h	4h	2h	4h	2h	4h
Répulsion	10%	35%	15%	30%	20%	40%	25%	20%	30%	45%
Classe	I	II	I	II	II	III	II	II	II	III

Nous remarquons que la répulsivité varie selon les doses (1%, 2%, 4%, 8%, 10 %) et la durée d'exposition (2h, 4h).

La grande valeur de répulsivité est obtenue pour les doses 4%, et 10% avec un pourcentage moyen de 40% et 45% ce qui implique que l'huile essentielle utilisée est Modérément répulsive. Les doses 1%, 2%, et 8% ont noté un faible taux de répulsivité.

1.3. Evaluation de la toxicité aigüe induite par l'huile d'*A. absinthium*

1.3.1. Toxicité par contact

Les résultats de toxicité aigüe par contact, obtenus lors de dénombrement après traitement à l'huile essentielle d'*A. Absinthium*, sont représentés dans le tableau (5).

Tableau n°5 : Toxicité de l'huile essentielle d'*A. Absinthium* vis-à-vis au puceron noir *T.auranti*.

Doses (%)	Log Dose	Temps (heure)	Mortalité moyenne	Mortalité corrigée (%)	Probits
D ₁ = 1	0	24	11.5	46.88	4.92
		48	15.5	66.6	5.43
		72	17	76.92	-
		96	19	92.3	-
D ₂ = 2	0.30	24	11.5	46.88	4.92
		48	17.5	81.88	5.90
		72	19.5	96.15	-
		96	19.5	96.15	-
D ₃ = 4	0.60	24	16	75	5.67
		48	19.5	96.3	7.68
		72	20	100	-
		96	20	100	-
D ₄ = 8	0.90	24	16.5	78.12	5.77
		48	20	100	8.09
		72	20	100	-
		96	20	100	-
D ₅ = 10	1	24	20	100	8.09
		48	20	100	80.9
		72	20	100	-
		96	20	100	-
Témoin	-	24	4	-	-
		48	6.5	-	-
		72	7	-	-
		96	7	-	-

Les résultats de l'activité insecticides de l'HEd'*Artemisiaabsinthium* récoltée de la région de Bouira témoigne l'efficacité insecticide sur les adultes de *T. auranti*. Les résultats de la cinétique de la mortalité sont consignés sur la figure ci-après.

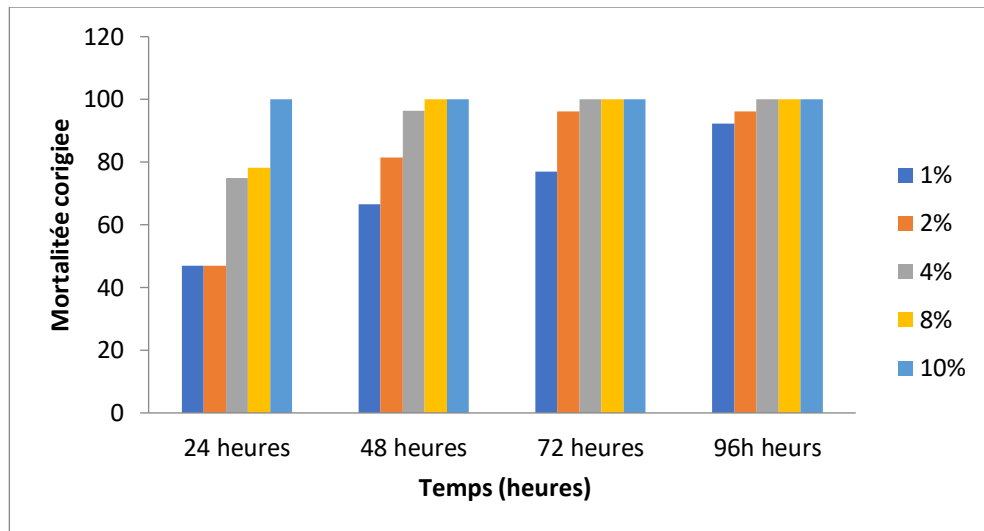


Figure 18 : Cinétique de mortalité des adultes de *T. auranti* traités par différentes doses l'huile essentielle en fonction du temps et des doses.

Les résultats montrent que le taux de mortalité augmente avec l'augmentation des doses. Au bout de 24h de traitement, les doses 8% et 10% ont donné les taux de mortalité les plus importants qui sont respectivement de 78.12% et 100 %. Par contre, les faibles doses D1 et D2, ont enregistré un taux de mortalité de 46.88 % à 24 h après traitement.

1.3.1.1. Détermination de DL 50

On obtient les valeurs de DL50 à partir des droites de régression représentées sur la Figure 19. Le tableau (4) récapitule les analyses de l'effet des doses croissantes d'insecticide sur le taux de mortalité de *Toxopteraauranti*.

Tableau n°6 : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalités des adultes *T. auranti*.

Temps (heures)	Équation de droite	DL50 (%)	R ²
24	$Y = 2.72x + 4.485$	1.584	0.624
48	$Y = 2.951x + 5.381$	0.742	0.927

Les résultats obtenus montrent que la DL 50 de l'HEA. *Absinthium* à 24 h de l'ordre de 1.584 % et de 0.742% après 48h de traitement aux différentes doses.

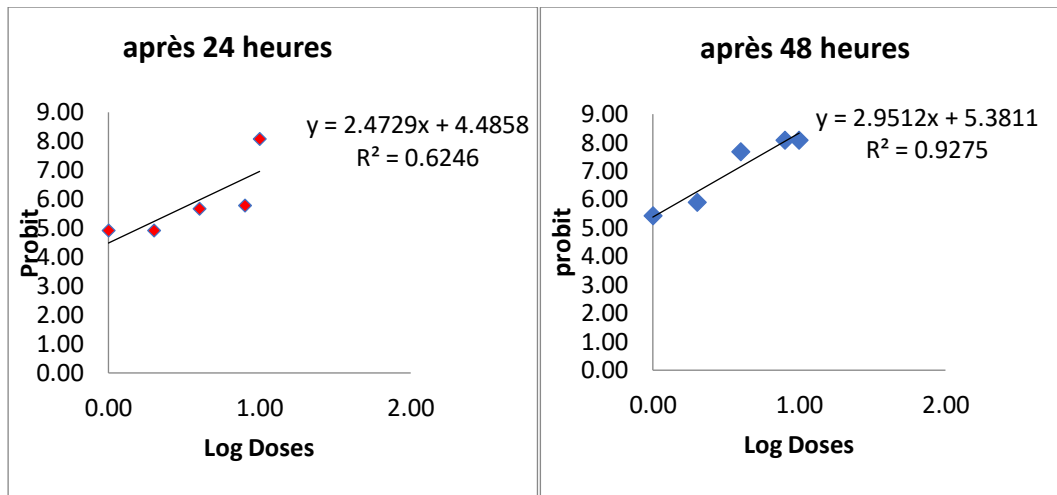


Figure 19 : les droites de régression de l'HE *A. absinthium* en fonction des doses respectivement après 24h, 48h.

1.3.1.2. Détermination de TL 50

Le temps léthal a été calculé seulement pour la dose D=1 %. On obtient les valeurs de TL 50 à partir des droites de régression des probits en fonction des logarithmes des durées de traitement.

Tableau n°7 : Le tableau récapitule les résultats de l'effet de toxicité de doses 1.

	Equation	R²	TL50
D1	Y= 2.332x+1.609	0.919	28.44 h

IL a été constaté que le temps léthal pour la dose 1 est 28.44 h.

D1= 1%

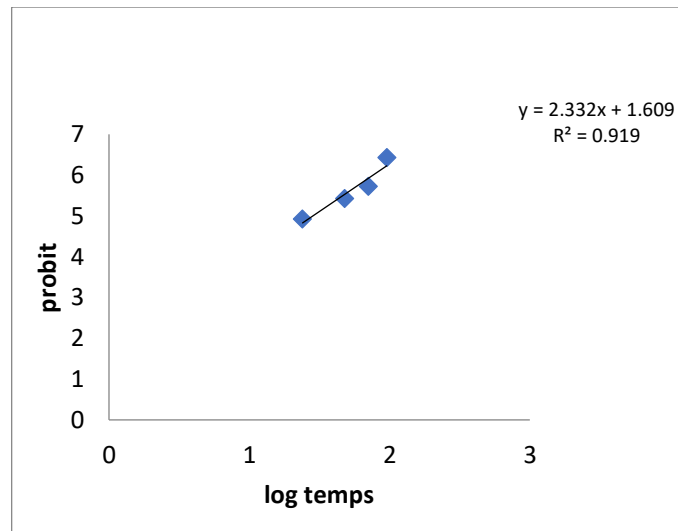


Figure 20 : la droite de régression de TL 50 en fonction de temps à doses 1.

1.3.1.3. L'analyse de la variance (ANOVA).

Les résultats de l'analyse de variance de la toxicité aiguë par contact sont représentés sur le tableau suivant (8).

Tableau n°8 : Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables (H0 = Y=Moy(Y))

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1180.4167	147.5521	75.6553	< 0.0001
Erreur	39	76.0625	1.9503		
Total corrigé	47	1256.4792			

Les résultats d'analyse statistique (tableau n°6) ont montré que le test est hautement significatif (<0.0001).

Tests de comparaisons multiples pour la variable Doses : sont présente dans le tableau.

Tableau n°9 : Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les groupes avec un intervalle de confiance à 95,00 %

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
D5 vs D0	13.3750	19.1545	2.9960	< 0.0001	Oui
D5 vs D1	3.8750	5.5494	2.8596	< 0.0001	Oui
D5 vs D2	2.6250	3.7593	2.6830	0.0030	Oui
D5 vs D3	0.7500	1.0741	2.4365	0.5356	Non
D5 vs D4	0.5000	0.7161			Non
D4 vs D0	12.8750	18.4384	2.8596	< 0.0001	Oui
D4 vs D1	3.3750	4.8334	2.6830	0.0001	Oui
D4 vs D2	2.1250	3.0432	2.4365	0.0114	Oui
D4 vs D3	0.2500	0.3580	2.0227	0.7223	Non
D3 vs D0	12.6250	18.0804	2.6830	< 0.0001	Oui
D3 vs D1	3.1250	4.4754	2.4365	0.0002	Oui
D3 vs D2	1.8750	2.6852	2.0227	0.0106	Oui
D2 vs D0	10.7500	15.3952	2.4365	< 0.0001	Oui
D2 vs D1	1.2500	1.7901	2.0227	0.0812	Non
D1 vs D0	9.5000	13.6051	2.0227	< 0.0001	Oui

Le test de Tukey réalisé avec un risque de 5% indique que les paires (D5-D0), (D5-D1), (D5-D2), (D4-D0), (D4-D1), (D4-D2), (D3-D0), (D3-D1), (D3-D2), (D2-D0) et (D1-D0) sont significativement différentes, par contre les paires (D5-D3), (D5-D4), (D4-D3) et (D2-D1) ne sont pas significativement différentes.

Tableau n°10 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents

(Dose).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes		
D5	19.6250	0.4938	18.6263	20.6237	A		
D4	19.1250	0.4938	18.1263	20.1237	A		
D3	18.8750	0.4938	17.8763	19.8737	A		
D2	17.0000	0.4938	16.0013	17.9987		B	
D1	15.7500	0.4938	14.7513	16.7487		B	
D0	6.2500	0.4938	5.2513	7.2487			C

Le Classement et regroupements des groupes non significativement différents doses montrent à l'instant du test de Newman- Tukey (SNK) que les doses D5, D4 et D3 forment un groupe homogène **A** qui n'est pas significativement différent, alors que les doses D2 et D1 forment un groupe homogène **B** qui n'est pas significativement différent, la dose D0 (témoin) forme un groupe homogène **C** qui n'est pas significativement.

Tableau n°11 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Temps).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité
96H	17.6667	0.4031	16.8512	18.4821	A	
72H	17.2500	0.4031	16.4346	18.0654	A	
48H	16.5000	0.4031	15.6846	17.3154	A	
24H	13.0000	0.4031	12.1846	13.8154		B

Le Classement et regroupements des groupes non significativement différentes doses montrent à l'instant du test de Newman- Tukey (SNK) que les temps 96h,72h et 48h forment un groupe homogène A que n'est pas significativement différent, alors que le temps 24 h forme un groupe homogène B que n'est pas significativement différent.

1.3.2. Toxicité par inhalation.

Nous représentons dans le tableau suivant les résultats de toxicité aigüe par inhalation, obtenus lors de dénombrement après traitement d'huile essentielle d'*A. absinthium*.

Tableau n°12 : Toxicité de l'huile (B) vis-à-vis au puceron noir *T. auranti*.

Doses(%)	Log Dose	Temps (heure)	Mortalité moyenne	Mortalité corrigée (%)	Probits
D ₁ = 1	0	24	6.5	22.86	4.25
		48	10.5	32.14	4.53
		72	14	50	-
		96	15.5	60.87	-
D ₂ = 2	0.30	24	8	31.43	4.51
		48	13.5	53.57	5.09
		72	15	58.33	-
		96	17	73.91	-
D ₃ = 4	0.60	24	9	34.14	4.59
		48	13.5	53.57	5.09
		72	17	73.91	-
		96	18	82.6	-
D ₄ = 8	0.90	24	9.5	40	4.75
		48	15	64.28	5.34
		72	18.5	86.96	-
		96	19.5	95.65	-
D ₅ = 10	1	24	20	100	8.09
		48	20	100	8.09
		72	20	100	-
		96	20	100	-
Témoin	-	24	2.5	-	-
		48	6	-	-
		72	8	-	-
		96	8.5	-	-

Les résultats de l'activité insecticides de l'HEd'A. *Absinthium* de Bouira ont montré que l'HE testée avait une efficacité insecticide contre les adultes de *T.auranti*. Les résultats de la cinétique de la mortalité sont consignés sur la figure ci-après.

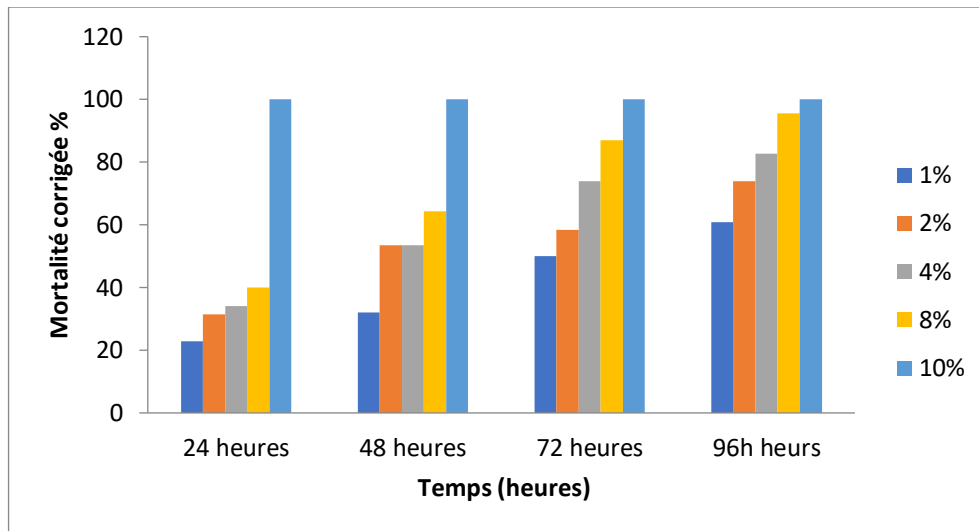


Figure 21 : Cinétique de mortalité des adultes de *T. auranti* traités par différentes doses de l'huile essentielle d'*A. Absinthium* en fonction du temps et des doses.

A la lecture de tableau, il apparaît que la toxicité augmente avec l'augmentation des doses et du temps d'exposition. Les résultats ont montré une mortalité moyenne 22.86 %, 31.34%, 34.14% et 40 % après 24 h de traitement respectivement pour les doses 1%, 2% ,4% et 8%.

La mortalité corrigée la plus élevée obtenue par la forte dose 10% est de 100%.

1.3.2.1. Détermination de DL 50

On obtient les valeurs de DL50 à partir des droites de régression représentées sur la Figure. Le tableau n°13 récapitule les analyses de l'effet des doses croissantes d'HEA. *Absinthium* sur le taux de mortalité de *Toxoptera auranti*.

Tableau n°13 : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalités des adultes *T. auranti*.

Temps(Heures)	Équation de droite	DL50(%)	R ²
24	Y= 2.597x +3.780	2.94	0.454
48	Y= 2.47x + 4.242	2.02	0.534

D'après les résultats obtenus (tableau 12) il apparaît que les valeurs de DL 50 obtenues diminuent dans le temps.

La DL50 obtenu à 24 h est 2.94 % et DL50 = 2.02 % après 48h.

DL (24h) =2.94%DL50 (48h) = 2.02

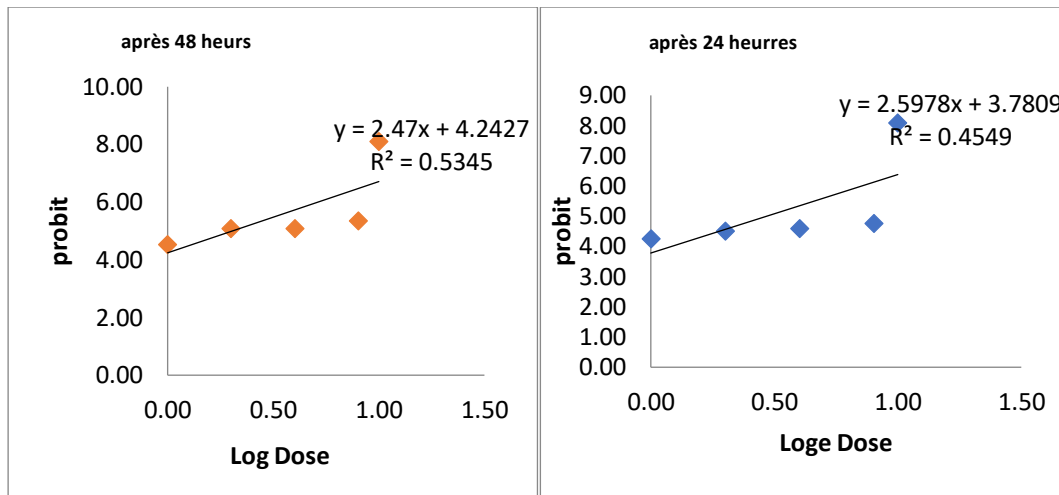


Figure 22 : les droites de régression de girofle en fonction des doses respectivement après 24h et 48 h

1.3.2.2. Détermination de TL 50

Le temps léthal a été calculé seulement pour la dose D=1 %. On obtient les valeurs de TL 50 a partir des droites de régression des probits en fonction des logarithmes des durées de traitement 24h, 48h, 72h et 96h.

Tableau n°14 :Le tableau récapitule les résultats de l’effet de toxicité de doses 1.

	Equation	R²	TL50
D1	$Y = 1.717x + 1.801$	0.943	72.44 h

IL a été constaté que le temps léthal pour la dose 1 est 72h et 44 minutes (figure).

TL 50 D1 = 72.44h

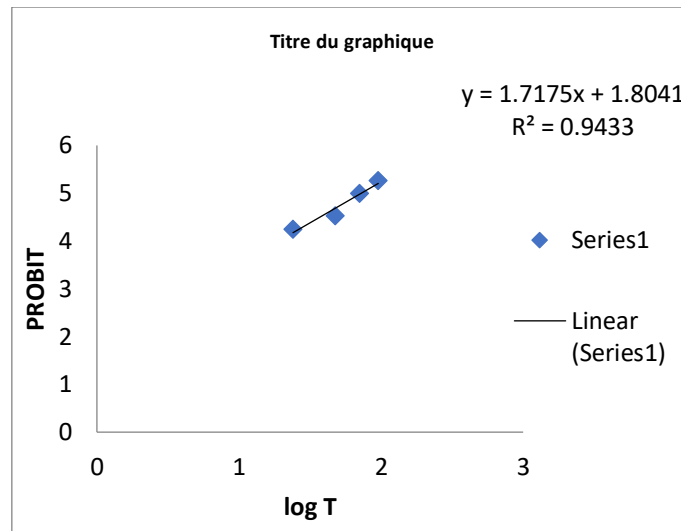


Figure 23 : la droite de régression de TL 50 en fonction de temps à doses 1.

1.3.2.3. L’analyse de la variance (ANOVA).

Les résultats de l’analyse de variance de la toxicité aiguë par contact sont représentés sur le tableau suivant.

Tableau n°15 : Evaluation de la valeur de l’information apportée par les variables (H0 = Y=Moy (Y)).

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1136.6667	142.0833	40.9515	< 0.0001
Erreur	39	135.3125	3.4696		
Total corrigé	47	1271.9792			

Les résultats d’analyse statistique (tableau n°15) ont montré que le test est hautement significatif (<0.0001).

Tests de comparaisons multiples pour la variable Doses : sont présents dans le tableau n°16.

Tableau n°16 : Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les groupes avec un intervalle de confiance à 95,00 %

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
D5 vs D0	13.3750	14.3611	2.9960	< 0.0001	Oui
D5 vs D1	8.0000	8.5898	2.8596	< 0.0001	Oui
D5 vs D2	6.2500	6.7108	2.6830	< 0.0001	Oui
D5 vs D3	5.2500	5.6371	2.4365	< 0.0001	Oui
D5 vs D4	4.0000	4.2949	2.0227	0.0001	Oui
D4 vs D0	9.3750	10.0662	2.8596	< 0.0001	Oui
D4 vs D1	4.0000	4.2949	2.6830	0.0006	Oui
D4 vs D2	2.2500	2.4159	2.4365	0.0524	Non
D4 vs D3	1.2500	1.3422			Non
D3 vs D0	8.1250	8.7240	2.6830	< 0.0001	Oui
D3 vs D1	2.7500	2.9527	2.4365	0.0144	Oui
D3 vs D2	1.0000	1.0737	2.0227	0.2896	Non
D2 vs D0	7.1250	7.6503	2.4365	< 0.0001	Oui
D2 vs D1	1.7500	1.8790	2.0227	0.0677	Non
D1 vs D0	5.3750	5.7713	2.0227	< 0.0001	Oui

Le test de Tukey réalisé avec un risque de 5% indique que les paires (D5-D0), (D5-D1) (D5-D2) (D5-D3), (D5-D4), (D4-D0),(D4-D1), (D4-D1), (D3-D0), (D3-D1), (D2-D0)et (D1-D0) sont significativement différentes, par contre les paires (D4-D2), (D4-D3), (D3-D2) et (D2-D1) ne sont pas significativement différentes.

Tableau n°17 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents (Dose).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard
D5	19.6250	0.6586	18.2929	20.9571	A			
D4	15.6250	0.6586	14.2929	16.9571		B		
D3	14.3750	0.6586	13.0429	15.7071		B		
D2	13.3750	0.6586	12.0429	14.7071		B	C	
D1	11.6250	0.6586	10.2929	12.9571			C	
D0	6.2500	0.6586	4.9179	7.5821				D

Le Classement et regroupements des groupes non significativement différents dos est montrent à l'instant du test de Newman- Tukey (SNK) que la D5 forme un groupe homogène **A** qui n'est pas significativement différent, alors que les doses D4, D3 et D2 forment un groupe homogène **B** qui n'est pas significativement différent.

Les doses D2 et D1 forment un groupe homogène **C** qui n'est pas significativement différent.

La dose D0 (témoin) forme un groupe homogène **D** qui n'est pas significativement différent.

Tableau n°18 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents

(Temps).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité	Moyennes estimées
96H	16.2500	0.5377	15.1624	17.3376	A		
72H	15.2500	0.5377	14.1624	16.3376	A		
48H	13.1667	0.5377	12.0791	14.2543		B	
24H	9.2500	0.5377	8.1624	10.3376			C

Le Classement et regroupements des groupes non significativement différents doses montrent à l'instant du test de Newman-Tukey (SNK) que les temps 96h et 72h forment un groupe homogène **A** que n'est pas significativement différent, alors que le temps 48 h forme un groupe homogène **B** que n'est pas significativement différent, et le temps 24h h forme un groupe homogène **C** que n'est pas significativement différent.

1.4. Evaluation de la toxicité aigüe induite par l'huile *L. stoechas*,

1.4.1. Toxicité par contact

Les résultats de de la toxicité aigüe par contact, obtenus lors le dénombrement de l'huile essentielle *L. stoechas*, sont représentés dans le tableau dessus :

Tableau n°19: Toxicité de l'huile *L. stoechas*, sur le puceron noir *T. auranti*.

Dose (ng/ ul)	Log dose	Temps (Hure)	Mortalitémoyenne	Mortalitécorrigée	Probit
D1= 1	0	24	8.5	34.28%	4.59
		48	16	68%	5.47
		72	18.5	86.36%	6.09
		96	19.5	94.99%	6.58
D2= 2	0.30	24	17	83%	5.95
		48	19.5	96%	6.75
		72	19.5	95.40%	6.68
		96	20	100%	8.09
D3 =4	0.60	24	19	94.28%	6.57
		48	20	100%	8.09
		72	20	100%	8.09
		95	20	100%	8.09
D4= 8	0.90	24	19.5	97.14%	6.90
		48	20	100%	8.09
		72	20	100%	8.09
		96	20	100%	8.09
D5= 10	1	24	19	94.28%	6.57
		48	20	100%	8.09
		72	20	100%	8.09
		96	20	100%	8.09
Témoin	-	24	2.5	-	-
		48	7.5	-	-
		72	9	-	-
		96	11	-	-

Les résultats de l'activité insecticide de l'HE récoltée dans de la wilaya de Boumerdes sont consignés sur la figure (24)

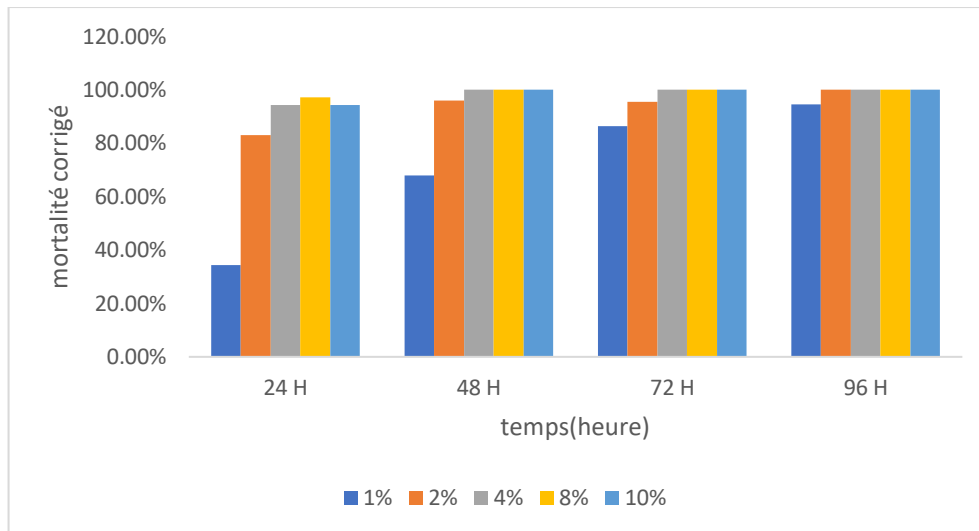


Figure 24 :cénitique de mortalité des adultes de T.auranti traités par des différentes doses de l’huile essentielle *L. stoechas*, en fonction du temps et des doses

Les resultats rapportent que le taux de mortalité augmente avec l’augmentation des dose et de temps d’exposition. A partir de 24 h nous avons remarqué une mortalité élevée des doses suivantes , 2% ,4% et 10% ont donné 83%,94.28% ,97.14%.

Au bout de 48 h, une mortalité de 100% est obtenue pour lesdoses 4% , 8% ,10% . La faible dose 1% , a enregistré une mortalité de 34.28 % après 24 h d’exposition.

1.4.1.1. Détermination de la DL 50

On obtient les valeurs de DL50 à partir des droites de régression représentées sur la Figure 25. Le tableau n°20 récapitule les analyses de l’effet des doses croissantes d’HE *L. stoechas* sur le taux de mortalité de T. auranti.

Tableau n°20:récapitulatif des analyses de l’effet des doses testées sur le taux de mortalité de T. auranti.

Temps(Heure)	Equation de droite	DL 50(%)	R ²
24	Y=1.9974x+4.9975	1.02	0.8161
48	Y=2.6237X+5.8287	0.49	0.8624

Les résultats obtenus montrent que la DL 50 de l’HE *L. Stoechas* à 24 h de l’ordre de 1.02%, et de 0.49% après 48h d’exposition aux différentes doses.

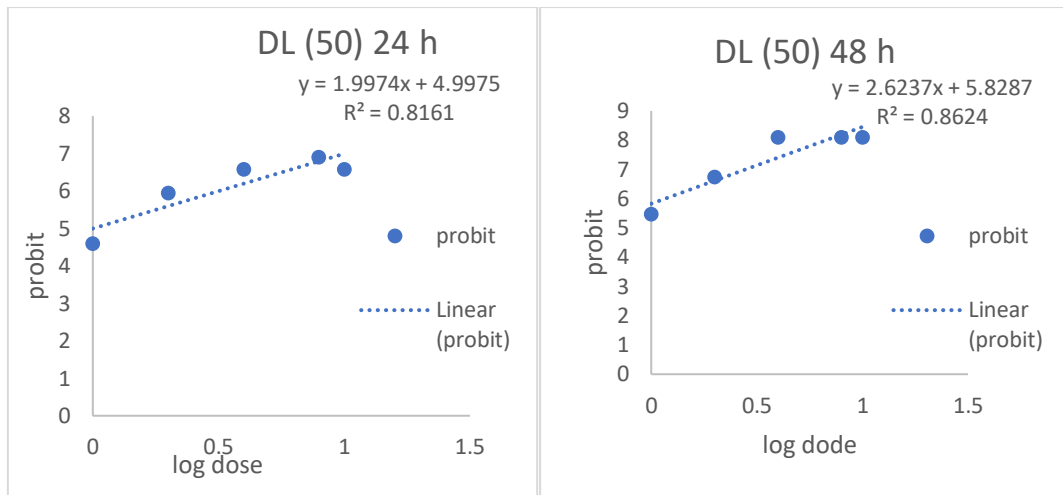


Figure 25 :les droits de régressionde l’*HEL.stoechas* en fonction des doses suivantes après 24h, 48.

1.4.1.2. Détermination de la TL 50

On obtient les valeurs de TL 50 à partir des droits de régressions des probit en fonction des logarithmes des durées des traitements.

Tableau n°21 : le tableau exprime les résultats l’effet de la toxicité de la dose 1% :

	Equation	R ²	TL 50
D1	Y=3,3037x-0.0081	0.9979478	32 ,36 h

Il a été remarqué que le temps léthal pour la dose 1 est 32het 36 minutes.

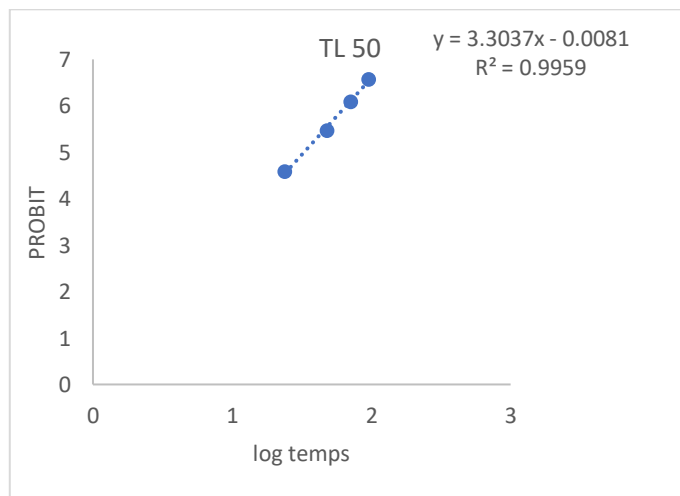


Figure 26 :le droit de régression de TL 50 en fonction de temps à dose 1.

1.4.1.3. L'analyse de la variance (ANOVA)

Les résultats de l'analyse de variance de la toxicité aigüe par contact sont affichés sur le tableau (n°22) suivant :

Tableau n°22 : évaluation de la valeur de l'information apportée par les variables
($H_0 = Y = \text{MOY}(Y)$)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1079,0833	134,8854	37,9593	< 0.0001
Erreur	39	138,5833	3,5534		
Total corrigé	47	1217,6667			

Les résultats d'analyse statistique tableau n° 20 ont prouvé que le test est hautement significatif (< 0.0001).

Test de comparaison multiple pour la variable dose :

Les résultats sont rapportés dans le tableau n°23

Tableau n° 23 : Tukey (HSD) /analyse de différence entre les groupes avec un intervalle de confiance a 95%

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
D4 vs D0	12,3750	13,1296	2,9960	< 0.0001	Oui
D4 vs D1	4,2500	4,5092	2,8596	0,0005	Oui
D4 vs D2	0,8750	0,9284	2,6830	0,7899	Non
D4 vs D3	0,1250	0,1326			Non
D4 vs D5	0,1250	0,1326			Non
D5 vs D0	12,2500	12,9970	2,8596	< 0.0001	Oui
D5 vs D1	4,1250	4,3765	2,6830	0,0005	Oui
D5 vs D2	0,7500	0,7957	2,4365	0,7078	Non
D5 vs D3	0,0000	0,0000			Non
D3 vs D0	12,2500	12,9970	2,6830	< 0.0001	Oui
D3 vs D1	4,1250	4,3765	2,4365	0,0003	Oui
D3 vs D2	0,7500	0,7957	2,0227	0,4310	Non
D2 vs D0	11,5000	12,2013	2,4365	< 0.0001	Oui
D2 vs D1	3,3750	3,5808	2,0227	0,0009	Oui
D1 vs D0	8,1250	8,6205	2,0227	< 0.0001	Oui

Le test Tukey réalisé avec un risque de 5% indique que les paires (D4-D0), (D4-D1), (D5-D0), (D5-D1), (D3-D0), (D3-D1), (D2-D0), (D2-D1), (D1-D0) sont significativement différentes, par contre les paires (D4-D2), (D4-D3), (D4-D5), (D5-D2), (D5-D3), (D3-D2) ne sont pas significativement différentes.

Tableau n°24 :classement et regroupement des groupes significatifs différents dose.

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité	Moyennes estimées
D4	19,8750	0,6665	18,5269	21,2231	A		
D3	19,7500	0,6665	18,4019	21,0981	A		
D5	19,7500	0,6665	18,4019	21,0981	A		
D2	19,0000	0,6665	17,6519	20,3481	A		
D1	15,6250	0,6665	14,2769	16,9731		B	
D0	7,5000	0,6665	6,1519	8,8481			C

Le classement et regroupement des groupes non significatifs différentes doses montrent à l'instant du test Newman. Tukey (SNK) que les doses **D4, D3, D5, D2** forment un groupe homogène **A** qui n'est pas significativement déférant, alors que La dose D1 forme un groupe homogène **B** qui n'est pas significativement déférant, la dose **D0** (témoin) forme un groupe homogène **C** qui n'est pas significatif.

Tableau n°25:classement et regroupement des groupes non significatifs a différent (temps).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité
96H	18,4167	0,5442	17,3160	19,5173	A	
72H	17,8333	0,5442	16,7327	18,9340	A	
48H	17,1667	0,5442	16,0660	18,2673	A	
24H	14,250a l'0	0,5442	13,1493	15,3507		B

Le classement et regroupement des groupes non significatifs de différentes doses montrent à l'instant du test Newman. Tukey (SNK) que les temps **96h**,

72h,48h, constituent un groupe homogène A qui n'est pas significativement déférant, alors que le temps 24 h constitue un groupe homogène B qui n'est pas significativement déférant.

1.4.2. Toxicité par inhalation

Les résultats de toxicité aigüe par inhalation sont représentés dans le tableau n° 26 et la figure 27.

Tableau n°26 : toxicité d'huile (A) sur puceron noir *T. auranti*.

Dose (%)	Log dose	Temps(Heure)	Mortalitémoyenne	MortalitéCorrigée	Probit
D1= 1	0	24	3.5	11%	3.77
		48	10	39.39%	4.73
		72	14.5	66%	5.41
		96	17	80%	5.84
D2=2	0.30	24	4	14%	3.92
		48	11.5	48.48%	4.95
		7	15	67%	5.44
		96	18	87%	6.13
D3= 4	0.60	24	4.5	16.21%	4.01
		48	13.5	61%	5.28
		72	18	88%	6.18
		96	18	87%	6.13
D4=8	0.90	24	20	100%	8.09
		48	20	100%	8.09
		72	20	100%	8.09
		72	20	100%	809
D5= 10	1	24	20	100%	8.09
		48	20	100%	8.09
		72	20	100%	8.09
		95	20	100%	8.09
Témoïn	-	24	1.5	-	-
		48	3.5	-	-
		72	4	-	-
		96	5	-	-

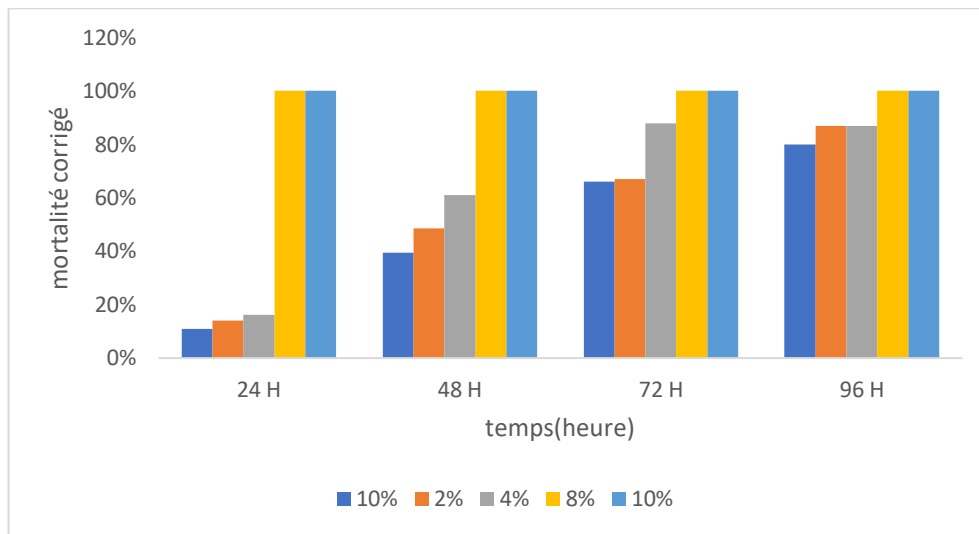


Figure 27 : cinétique de mortalité des adultes *T. auranti* traités par différentes doses de l'HE *Lavandula stoechas* fonction du temps et dose.

Les résultats montrent qu'il existe une relation directement proportionnelle entre le taux de mortalité et la dose administrée. En effet, plus la dose augmente plus la mortalité augmente. Une faible mortalité respectivement de 3.5%, 4%, 4.5% a été enregistré pour les faibles doses D1, D2, D4 au bout de 24 heures de traitement.

La mortalité la plus élevée a été notée pour les fortes doses 8% et 10%.

1.4.2.1. Détermination de la DL 50 :

On obtient les valeurs de DL50 à partir des droites de régression représentées sur la Figure 28. Le tableau n°27 récapitule les analyses de l'effet des doses croissantes d'insecticide sur le taux de mortalité de *T. auranti*.

Tableau n°27: récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité de *T. auranti*.

Temps (Heure)	Equation de droite	DL 50(%)	R ²
24	Y=4.8269x+2.8729	2.75%	0.7642
48	Y=3.663x+3.9227	1.95%	0.6026

Les résultats obtenus montrent que la DL 50 de l'HE *L. stoechas* à 24 h de l'ordre de 2.75 %, et de 1.95% après 48h d'exposition aux différentes doses.

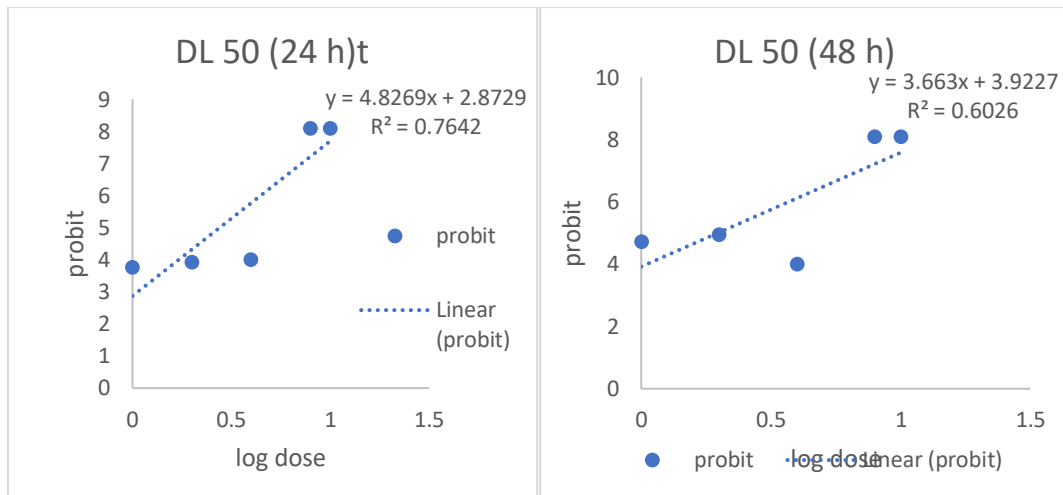


Figure 28 : les droites de régression de l’HE, *L. stoechase* fonction des doses après 24 h, 48h.

1.4.2.2. Détermination de la TL 50 :

On obtient les valeurs de TL 50 à partir des droites de régressions des probits en fonction des logarithmes des durées des traitements.

Tableau n° 28 : le tableau exprime les résultats l’effet de la toxicité de la dose 1%.

	Equation	R²	TL
D1	$Y=3.4775x-1.0525$	0.9989494	54.95 h

Il a été remarqué que le temps létal pour la dose 1 est 54.95 h.

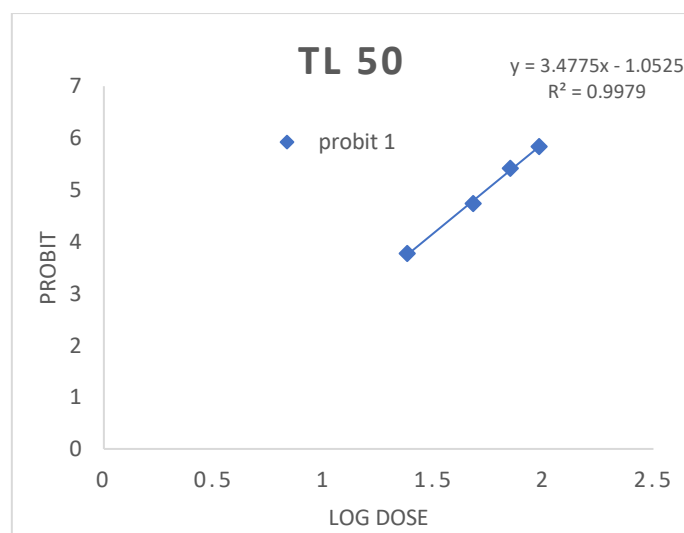


Figure 29 :le droit de régression de TL 50 en fonction de temps à dose 1.

1.4.2.3. L'analyse de la variance (ANOVA) :

Les résultats de l'analyse de variance de la toxicité aigüe par inhalation sont affichés sur le tableau suivant :

Le tableau²⁹ :Evaluation de la valeur de l'information apportée par les variables

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1917,8333	239,7292	28,3621	< 0.0001
Erreur	39	329,6458	8,4525		
Total corrigé	47	2247,4792			

Les résultats d'analyse statistiquetableau²⁷ ont prouvé que le test est hautement significatif (< 0.0001).

Tableau°30 :Tukey (HSD) /analyse de différence entre les groupes avec un intervalle de confiance 95 %

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
D5 vs D0	16,5000	11,3507	2,9960	< 0.0001	Oui
D5 vs D1	8,7500	6,0193	2,8596	< 0.0001	Oui
D5 vs D2	7,8750	5,4174	2,6830	< 0.0001	Oui
D5 vs D3	6,5000	4,4715	2,4365	0,0002	Oui
D5 vs D4	0,0000	0,0000	2,0227	1,0000	Non
D4 vs D0	16,5000	11,3507	2,8596	< 0.0001	Oui
D4 vs D1	8,7500	6,0193	2,6830	< 0.0001	Oui
D4 vs D2	7,8750	5,4174	2,4365	< 0.0001	Oui
D4 vs D3	6,5000	4,4715	2,0227	< 0.0001	Oui
D3 vs D0	10,0000	6,8792	2,6830	< 0.0001	Oui
D3 vs D1	2,2500	1,5478	2,4365	0,2803	Non
D3 vs D2	1,3750	0,9459			Non
D2 vs D0	8,6250	5,9333	2,4365	< 0.0001	Oui
D2 vs D1	0,8750	0,6019	2,0227	0,5507	Non
D1 vs D0	7,7500	5,3314	2,0227	< 0.0001	Oui

Le test Tukey réalisé avec un risque de 5% indique que les paires (D5-D0), (D5-D1), (D5-D2), (D5-D3), (D4-D0), (D4-D1), (D4-D2), (D4-D3), (D3-D0), (D2-D0), (D1-D0) sont significativement différentes, par contre les paires (D5-D4), (D3-D1), (D3-D2), (D2-D1) ne sont pas significativement différentes.

Tableau n°31 : classement et regroupement des groupes significatifs différents dose.

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité	Moyennes estimées
D4	20,0000	1,0279	17,9209	22,0791	A		
D5	20,0000	1,0279	17,9209	22,0791	A		
D3	13,5000	1,0279	11,4209	15,5791		B	
D2	12,1250	1,0279	10,0459	14,2041		B	
D1	11,2500	1,0279	9,1709	13,3291		B	
D0	3,5000	1,0279	1,4209	5,5791			C

Le classement et regroupement des groupe non significatifs différentes doses montrent à l'instant du test Newman. Tukey (SNK) que les doses D4, D5 constituent un groupe homogène A qui n'est pas significativement différent, alors que les doses D3, D2, D1, forment un groupe homogène B qui n'est pas significativement différent. Pour la D0 constitue un groupe homogène C qui n'est pas significativement différent.

Tableau n°32 : classement et regroupement des groupes significatifs différents (Temps)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	Modalité	Moyennes estimées
96H	16,3333	0,8393	14,6358	18,0309	A		
72H	15,2500	0,8393	13,5524	16,9476	A	B	
48H	13,0833	0,8393	11,3858	14,7809		B	
24H	8,9167	0,8393	7,2191	10,6142			C

Le classement et regroupement du groupe non significatif différent doses montrent à l'instant du test Newman. Tukey (SNK) que les temps **96h, 72h**, constituent un groupe homogène A qui n'est pas significativement déférant, alors que le temps **72h, 48h** constituent un groupe homogène B qui n'est pas significativement déférant. et le temps **24h** forme un groupe homogène C qui n'est pas significativement déférant.

2. Discussion

À cause de leur effet négatif sur l'environnement, l'utilisation des insecticides chimiques est devenue de plus en plus restrictive (Benayad, 2008). Actuellement les huiles essentielles sont considérées comme une alternative lutte utilisée à l'échelle mondiale suite aux problèmes de résistance développés à partir l'utilisation massive et intensive des produits chimiques.

Ce travail a permis de mettre en évidence l'activité insecticide de deux huiles essentielles *A. absinthium* et *L. stoechas* extraites par hydrodistillation vis-à-vis l'espèce de puceron *T. auranti*. Cette bioactivité a été évaluée par trois tests, la répulsion la toxicité aiguë par contact et par inhalation.

Les résultats du test de répulsion des huiles essentielles de deux plantes vis-vis *T. auranti* ont donné avec la forte dose de 10% un taux de 50 % pour la plante *A. absinthium* et un taux de 45% avec *L. stoechas*. Selon le classement des pourcentages de Mc Donald *et al.* (1970), les huiles essentielles de deux plantes sont classées Modérément répulsives.

D'après Chaieb *et al.* (2017), les résultats de test d'activité de répulsion d'huile essentielle *A. absinthium* contre *T. castaneum* ont montré une activité très répulsive. Les valeurs étaient de 90% avec une dose 0.08 µl /cm² après 2h d'exposition seulement. Par contre, (Amirat *et al.*, 2011), ont rapporté que l'huile essentielle de *Lavandula stoechas* a un effet modérément répulsif vis-à-vis de *Aphis pommi*.

Les résultats de notre expérimentation montrent que l'huile essentielle *A. absinthium* présente une propriété insecticide significative contre le adultes *T. auranti*. La toxicité augmente simultanément avec l'augmentation des doses et temps d'exposition donc il existe une relation directement proportionnelle entre la dose de l'huile essentielle administrée et le temps. Une mortalité importante de 78.12% et 100% a été enregistrée après 24h par application topique avec respectivement les doses de 8% et de 10%. La valeur de la DL 50 était de 1.584% après 24 heures de traitement.

Nous avons enregistré une moyenne mortalité de 40% avec la dose 8% et une mortalité de 100% avec la dose 10% à 24h. La DL50 de ce test était après 24h d'exposition.

L'effet insecticide *A. absinthium* testé par plusieurs chercheurs. Ikbal Chaieb *et al.* (2017) ont montré un effet insecticide sur le ravageur des grains stockés *Tribolium Castaneum*. Ils ont enregistré un pourcentage de mortalité 80% des insectes à la dose de

200µl /L après 24h pour le test de toxicité par fumigation avec une DL50 147.6 µl /L. *castaneum* avec une valeur de DL50 de 0.209 µl et 2.261 µl respectivement après 24h. Dans le même étude un test d'inhalation a été effectuée et il a montré une mortalité de 68% à 24h et 98% à 36h avec une dose de 56.86µl /L'air.

Une autre étude marocaine menée par Derwiche *et al.* (2009) sur l'huile d'*Artemisia absinthium* a montré une activité insecticide très efficace contre *Acanthoscelides obtectus*, avec une DL50 égale à 8.4mg/g à 24h.

L'étude que nous avons menée a bien montré que l'HE *L. stoechasa* a une action sur les adultes *T. auranti*. Plus la dose augmente plus la mortalité l'augmente. Une mortalité importante de 97.14% et de 100% a été constatée respectivement après 24h et 48 h d'exposition par application topique. La valeur de la DL50 était de 1.02% pour l'huile de la wilaya de Boumerdes.

Les résultats de l'HE *L. stoechasa* ont montré des propriétés insecticides par inhalation intéressantes contre les adultes *T. auranti*. Une mortalité de 100% a été enregistrée au bout de 24 h avec les fortes doses de 8% et de 10%. La valeur de DL 20 était de 2.75%. L'effet insecticide de *Lavandula stoechas* est prouvé par certains chercheurs (**Ouali – lalami et al., 2016**) contre *Anopheles labranchiae*, ont trouvé que *L. stoechas* a un effet positif et efficace. Une mortalité de 100 % a été enregistrée au bout de 24 h avec une dose de 500 ml de HE et la valeur de la dl 50 a été de 112.51mg.

Le rendement en huile essentielle d'*Artemisia absinthium* de région de Bouira a donné un taux de 0,36% qui est similaire à celui mentionné par (**Bouchenak et al. 2018**) et proche à celui au Maroc 0.57% (**Derwiche et al. 2009**). Il a été remarqué que les rendements obtenus varient respectivement de 0.3% et de 0.5%, cette différence peut-être liée à des facteurs génétiques, aux conditions climatiques de croissance et de développement de la plante.

Le rendement d'huile essentielle de *Lavandula stoechas* de la région de Boumerdes a donné un taux de 0.40 % qui corrobore à celui estimé par (**Amirat et al., 2011**) avec un taux de 0.42% dans la région de Texsana de la wilaya de Jijel.

The image features a decorative background on the left side, consisting of soft, layered watercolor washes in shades of light green and pale yellow. Scattered throughout these washes are numerous small, bright orange dots, creating a textured, organic feel. The right side of the image is a plain, clean white space.

Conclusion

Conclusion générale

L'utilisation irrationnelle des pesticides synthétique est devenue un risque majeur pour la santé de l'être humain et son environnement, qui mène à la prise en compte de l'utilisation d'autres options naturelles. Les plantes aromatiques et leurs huiles essentielles ont été reconnues comme une ressource naturelle importante d'insecticides et comme une alternative aux insecticides synthétiques.

Ce travail de recherche a permis d'apporter une contribution à l'étude d'activité insecticide de deux huiles essentielles *A. absinthium* et *L. stoechas* contre un ravageur des agrumes et vecteur des maladie *T. auranti*, afin de trouver des alternatives permettant de réduire les Dégâts.

Les huiles essentielles d'*A. absinthium* et *L. stoechas* ont été extraites par la méthode d'hydrodistillation. Les valeurs de rendement respectivement enregistrées sont respectivement de l'ordre de 0.36% et 40%.

Les essais biologiques de l'effet insecticide in vitro ont révélé que les huiles essentielles (*A. absinthium* et *L. stoechas*) possèdent des propriétés insecticides intéressantes contre les adultes de *Toxoptera auranti* et sont modérément répulsives.

Les résultats de l'huile essentielle d'*A. absinthium* ont montré après 24 h de traitement par contact une mortalité de 100% avec la forte dose (10%). La valeur de DL50 était de l'ordre de 1.584%. Le test d'inhalation a enregistré un taux mortalité de 100% avec la même dose (10%) et une valeur de DL50 de l'ordre de 2.94%.

Les résultats de l'huile essentielle de *L. stoechas* ont donné aussi des propriétés insecticides intéressantes contre les adultes de *Toxoptera auranti* et sont modérément répulsives. Après 24 h de traitement par contact, nous avons enregistré une mortalité importante de 97.14% avec la forte dose (10%), et une valeur de DL50 égale à 1.02%. Pour le test d'inhalation, nous avons enregistré un taux mortalité de 100% avec les fortes doses (8% et 10%) et une valeur de DL50 de l'ordre 2.75%.

Ces résultats fournissent une base scientifique solide pour le développement et l'utilisation future des huiles essentielles dans la lutte contre les pucerons dans les cultures sous serres. Ils soulignent la nécessité d'une étude approfondie et d'une discussion approfondie afin de déterminer le mécanisme d'action de ces huiles essentielles et d'évaluer l'activité de ces substances naturelles. Une meilleure compréhension de ces aspects permettrait d'optimiser l'utilisation des huiles essentielles en tant qu'insecticides, tout en garantissant leur sécurité et leur efficacité.



Références

Références bibliographiques

- 1-Abbott, WS (1925). Méthode de calcul de l'efficacité d'un insecticide. *J. écon. Entomol.*, 18 (2), 265-267.
- 2-Abdul. N.,Gazala. F.,Neshat .N., Mohd Aftab.A.,2020.european journal of pharmaceutical and medical research . Ustukhuddoos (*lavandula stoechas* linn)-an importment drug inunani medicine unani.
- 3-Amirat N., TebboubS.,Sebti M. 201). Effet insecticide des huiles essential chémotypées de plantes aromatiques LAVANDULA STOECHAS et origanum glandulosum de la region de Jijel.
- 4-Baba-aissa k., moussaoui k., berahel s., verdguer s., djazouli z.,2017. Effet biocide de l'huile essentielle formulée du bigaradier citrus aurantium l. (1753) sur le puceron noir de la fève aphid fabae (scopoli, 1763)., 2017 p 512.
- 5.Bailen.M., Julio.F., Diaz.c, Sanz.J ., Martínezdiaz.R, Cabrera.R, Burillo.J, Gonzalez-coloma.A. 2013. Industrial crops and products.chemical composition and biological effects of essential oils from *artemisia absinthium* l. Cultivated under different environmental conditions.
- 6-Batiha .G.S., Olatunde .A., El-Mleeh.A.,Hetta.H.F.,Al-Rejaie.S.,Alghamdi.S., Zahoor .M., Magdy Beshbishy .M., Murata.T.,Saragosse-Bastida .A.,Rivero-Perez.N.,2020.Composés bioactifs, actions pharmacologiques et pharmacocinétique de l'absinthe (*Artemisia absinthium*).
- 7-Bekhechi CH., Abdelouahid DJ. Livre des huiles essentielles Ed 1. 2014.
- 8 -Benayad, N. (2008). Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des aliments alimentaires puissants. *Projet de thèse de Doctorat de l'Université Mohammed V-Agdal* , 13-30 pg.
- 9-Benediste A. Et Baches M., 2002 – Agrumes. Ed. Ugen Ulmer, PARIS, n° 132, 96p.
- 10-Bhat. R.R., Muneeb U. R., Ambreen. S .,Manzoor U. R. Mir, Anas. A., Khan.R ., Masoodi .M.H.,Madkhali .H., Ganaie.M.A.,2019. Composition chimique et utilisations biologiques d' *Artemisia absinthium* (absinthe).
- 11-Bouchenak,F., Degaichia.H., Lamagharbi.A. Benrebiha .F.(2018). . Évaluation in vitro du potentiel antifongique de l'huile essentielle et des extraits méthanoliques d'une asteraceaeartemisia absinthium l.
- 12-Boulon j.-p., 2010. Qu'est-ce que ? Pseudomonas chlororaphis souche ma342 biofongicide en traitement de semences de blé, triticales et seigle. *Phytoma défense végétaux*, 632, 10-12.

Références bibliographiques

- 13-Bruneton J**, (2009). Pharmacognosie : Phytochimie, plantes médicinales, 4^{ème} édition de médicales internationales (Tec et Doc). (Paris).
- 14-Chaieb, I., Ben Hamouda, A., Tayeb, W., Zarrad, K., Bouslema, T., & Laarif, A.** (2018). L'huile essentielle d'Artemisia tunisienne pour réduire la contamination des céréales stockées par *Tribolium castaneum*. *Technologie alimentaire et biotechnologie*, 56 (2), 247-256.
- 15-Chandrasekhar k. Et Srinivasa N.**,2003. Residual toxicity of selected pesticides to two spotted spider mite, *Tetranychusurticae* Koch (Acari : Tetranychidae) infesting french bean. *Journal of Entomological Research*, 27 (3), 197-205.
- 16-Couic-Marinier, F., & Lobstein, A.** (2013). Composition chimique des huiles essentielles. *Actualités pharmaceutiques*, 52 (525), 22-25.
- 17-Deravel J.,KrierF.,Jacques P.**2013. Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique). Biopesticides, alternatives aux produits phytosanitaires chimiques. 2014 18(2), 220-232 .
- 18-Derwich, E., Benziane, Z., & Boukir, A.** (2009). Compositions chimiques et activité insecticide des huiles essentielles de trois plantes *Artemisia* sp : *Artemisia herba-alba*, *Artemisia absinthium* et *Artemisia pontica* (Maroc). *Journal électronique de chimie environnementale, agricole et alimentaire*, 8 (12).
- 19-ElOuali LA, El-Akhal F, Maniar S, Ezzoubi Y, Taghzouti K**(2016).Chemical constituents and Larvicidal activity of essential oil of *Lavandula stoechas* (Lamiaceae) from Morocco against the malaria vector *Anopheles Labranchiae*.
- 20-Evelyne T., Charles-A., Bernard C., Maurice H.**,2011 – les puceron de grandes cultures, cycle biologique et activités de vol. Ed acta. Quae. Paris, 34 p.
- 21-Ezzoubi.y., Bousta.D.,Farah.,A.**,2020.Revue.phytopharmacologiqued'une plante méditerranéenne : *lavandula stoechas* l.
- 22-Javed.A .,Showkat .R.M. , Saima .A.** 2019. International research journal of pharmacy, a pharmacognostic review on *artemisia absinthium*, 25-29.
- 23-HILL D. S ;2008**-pests of crops in warner climates and their control.ed springer (netherlands),p704.
- 24-Hulle M., Turpeau-ait ighil E., Robert y., monnet Y.**, 1999 -les pucerons des plantes maraîchères. Ed i.n.r. A. Paris. 41-52, p.

Références bibliographiques

- 25-IANNACONE J., LAMAS G., 2003.** Effectoinsecticida de cuatro extractosbotánicosDel cartap sobre la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú.
- 26-Kellouche A., Mouhouche N. 2004.** Activité de reproduction et capacité de développement de la descendance de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera:Bruchidae) dans les graines de différents cultivars de *Vigna unguiculata* (Walp.) et *Cicer arietum* (L.). *International Journal of Tropical Insect Science*, Vol. 24 (4): 304-310.
- 27-Khan.i., Ahmad.s., Khan.i.,2016.** *Journal of the international society for the history of islamic medicine* (jishim,ustukhuddoos (*lavandula stoechas* linn.)-a review on morphology, phytochemistry and pharmacological activities.52 -55.
- 28-Kumar.J., Ramlal.A., Mallick.D ., and Mishra.V .,2021.** An Overview of Some Biopesticides and Their Importance in Plant Protection for Commercial Acceptance.5-15.
- 29-Lalami, A., El Akhal, F., Maniar, S., Zoubi, Y., & Taghzouti, K. (2016).** Chemical constituents And Larvicidal activity of essential oil of *Lavandula stoechas* (Lamiaceae) from Morocco Against the malaria vector *Anopheles Labranchiae* (Diptera: Culicidae). *International*.
- 30-Leng P., Zhang Z., Pan G. & Zhao M., 2011.** Applications and development trends in biopesticides. *African Journal of Biotechnology*, 10(86), 19864–19873.
- 31-Lambert I., agronome., 2005.,** fiche technique sur les pucerons dans les légumes de serre. Des bêtes de .mapaq.
- 32-Lengai g. M. W. & muthomi j. W., 2018.** Biopesticides and their role in sustainable agricultural production. *Journal of biosciences and medicines*, 06(06), 7–41.
- 34-Mac Donald Jr, AP (1970).** Échelle révisée de tolérance à l'ambiguïté : fiabilité et validité. *Rapports psychologiques*, 26 (3), 791-798
- 35-Mahmoud R.,avril(2018),** fiche technique sur le puceron.Surlepuceron.https://www.agrireseau.net/documents/document_97519.pdf.
- 36-Mangena t., muyiman.y.o., 1999:** comparative evaluation of the antimicrobial activities of essential oils of *artemisia afra*, *pteroniaincana* and *rosmarinus officinalis* on selected bacteria and yeast strains. *Lett. Appli. Microbiol.* 28(4) 291-296.
- 37-Popp J., Petö K. & Nagy J., 2013.** Pesticide productivity and food security. A review. *Agron. Sustainable Dev.*, **33**, 243-255.

Références bibliographiques

38-Padrini F., Iachromi M.T.1996. Le grand livre des huiles essentielles. Ed. De Vecchi.

39-Parsons.W.Tet Cuthbertson. E.G.,2004.noxious weeds of australia .2ed .493-495.

40-Paul GM.; MC(MARCO) de Haas;M.A.H.M ;(Ad)SONNEMAS ;2019.The presence of *Aphis (Toxoptera aurantii)* (Homoptera : Aphididae) in the Netherlands. Entomologische Berichten 79 (5) : 162-164.

41-Renouf.A.,2019. These pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie préparée au sein de l'université de Caen Normandie l'absinthe (*Artemisia absinthium* L.) : approche ethnobotanique 44-52.

42-Reyaz . A., MD. Razi .A., md .najibur R., Tanwir. A .,2020. American journal of pharmacy & health research .Ustukhuddoos (*Lavandula stoechas*): the blessed herb.

41-Popp J., Petö K. & Nagy J., 2013. Pesticide productivity and food security. A review. *Agron. Sustainable Dev.*, **33**, 243-255.

43-Sahraoui.,2015. Les huiles essentielles. Un1901. Laboratoire de pharmacognosie1-2.

44-Saidemberg, DM, Ferreira, MA, Takahashi, TN, Gomes, PC, Cesar-Tognoli, LM, da Silva-Filho, LC, ... & Palma, MS (2009). Activités inhibitrices de la monoamine oxydase des toxines indolylalcaloïdes du venin de l'araignée coloniale *Parawixiabistriata* : caractérisation fonctionnelle de PwTX-I. *Toxicon* , 54 (6), 717-724.

45-Sophie_rochefort ,.Mary sc.Recherche et développement de biopesticides et pesticides naturels à faible toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement. 13,2006.

46-Surendra_k. Dara.,o'nealm .,2018.développement, enregistrement et formulations commerciales de biopesticides.e-journal d'entomologie et de biologie.

47-TREMBLAY E;1984- the parasitoid complex, (hymenoptera, Ichneumoidea) of *Toxoptera auranti* (homoptera: aphidoidea) in the mediterranean area. entomophag p 29.203-209.

Références bibliographiques

48-Wabo-Poné, J., Mpoame, M., BilongBilong, C.F., Kerboeuf, D. 2005. Etude comparée in vitro de l'activité nématocide de l'extrait éthanoïque de la poudre d'écorce de *Canthiummannii* (Rubiaceae) et du Mébendazole.P2.

49-Woerdenbag. H. J., Prasartemisia.N. Artemisia. Analysis and quality control of commercial artemisu species ed1, 65-71.

Autre référence :

-**Anonyme**,2019. Sur le site bio en ligne .com,<https://www.bio-enligne.com/homoptere/555-puceron-noir.html>.consulter le 28/04/2023 a 18 :25.

-**Anonyme**,2014. sur le site Bruxelles environnement, moyen de lutte contre les maladiesetlesravageurs https://environnement.brussels/sites/default/files/moyens_de_lutte_contre_les_maladies_et_les_ravageurs.pdf .

-**Evelyne T., Maurice H., Bernard C-2018** Inare.<https://www6.inrae.fr/encyclopedie-pucerons/especes/pucerons/aphis/a.-fabae>.publier le 23/09/2010.consulter le 28/04/2023 a 18 :10.

-**Juan M. Nieto Nafria**, sur le site EU nomen, publier le 04/05/2004, consulter le 20/05/2023 à 10h 30. <http://www.eu.nomen.eu/portal/taxon.php>.



Annexes

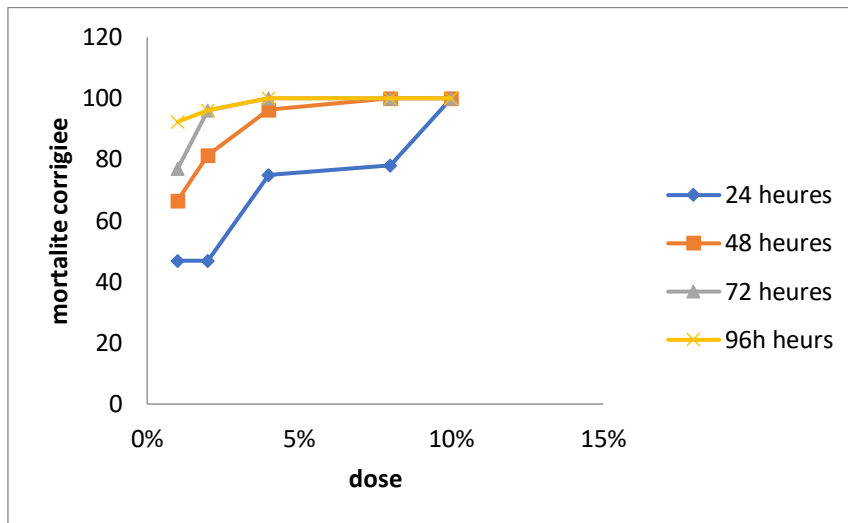
Annexe 1 : Matériel utilisés dans laboratoire.

<p>Verreries et le matériel utilisés</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Embout de pipette ➤ Ballon ➤ Papier filtre ➤ Boite de pétrie ➤ Une loupe binoculaire (Gx30). ➤ Pilulier ➤ Flacon ➤ Pipette graduée ➤ Clevenger
<p>Appareillages et dispositifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Micropipette ➤ Chauffe-ballon ➤ Balance ➤ Support ➤ Pinceau ➤ ciseau ➤ Rouleau adhésif ➤ Papier film
<p>Réactifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éthanol

Annexe 2: Tableau de mortalité des adultes de *Toxoptira auranti* avec *A. absinthium* traités par contact.

M/H	MOY 1	MOY 2	MOY 3	MOY 4	MOY 5	MOY T	SUR
24h	11.5	11.5	16	16.5	20	4	16
48h	15.5	17.5	19.5	20	20	6.5	13.5
72h	17	19.5	20	20	20	7	13
96h	19	19.5	20	20	20	7	13

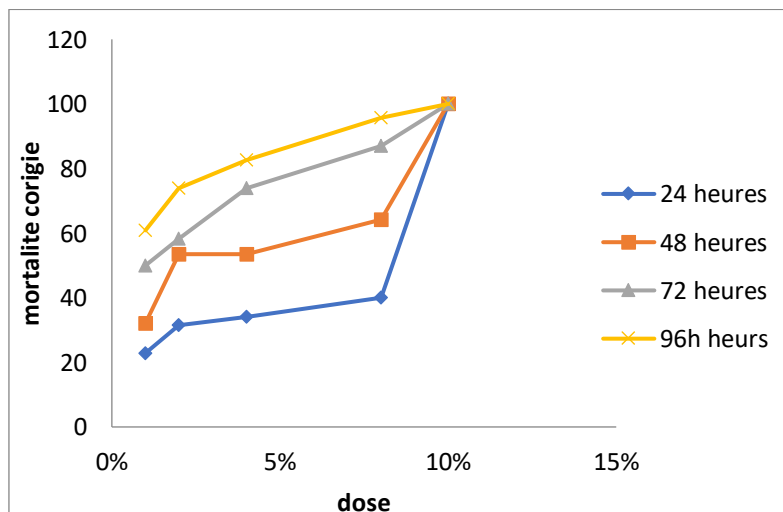
Annexe 3 : Une courbe exprimé Relation dose- mortalité (test contact) d’A. absinthium



Annexe 4 : Tableau de mortalité des adultes de Toxoptira auranti avec A. absinthium traités par inhalation.

M/H	MOY1	MOY 2	MOY 3	MOY 4	MOY 5	MOY T	Survivants
24h	6.5	8	9	9.5	20	2.5	17.5
48h	10.5	13.5	13.5	15	20	6	14
72h	14	15	17	18.5	20	8	12
96h	15.5	17	18	19.5	20	8.5	11.5

Annexe 5 : Une courbe exprimé Relation dose- mortalité test inalation d’A. absinthium.



Annexes

Annexe 6 : Tableau répulsif d'*A. absinthium* contre *Toxoptira auranti*.

	(PR) % D1		(PR) % D2		(PR) % D3		(PR) % D4		(PR) % D5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
2H	30	20	30	40	40	30	10	80	70	30
4H	0	40	30	50	10	20	20	50	40	60

Annexe7 : tableaux de Matrice de corrélation test inhalation d'*A.absinthium*

	Doses- D0	Doses- D1	Doses- D2	Doses- D3	Doses- D4	Doses- D5	Temps- 24H	Temps- 48H	Temps- 72H	Temps- 96H	Test
Doses- D0	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.6468
Doses- D1	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.1402
Doses- D2	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.0831
Doses- D3	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0068
Doses- D4	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4316
Doses- D5	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4316
Temps- 24H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3779
Temps- 48H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	1	- 0.3333	- 0.3333	- 0.0264
Temps- 72H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	1	- 0.3333	0.1564
Temps- 96H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	1	0.2479
Test	- 0.6468	- 0.1402	- 0.0831	0.0068	0.4316	0.4316	- 0.3779	- 0.0264	0.1564	0.2479	1

Annexes

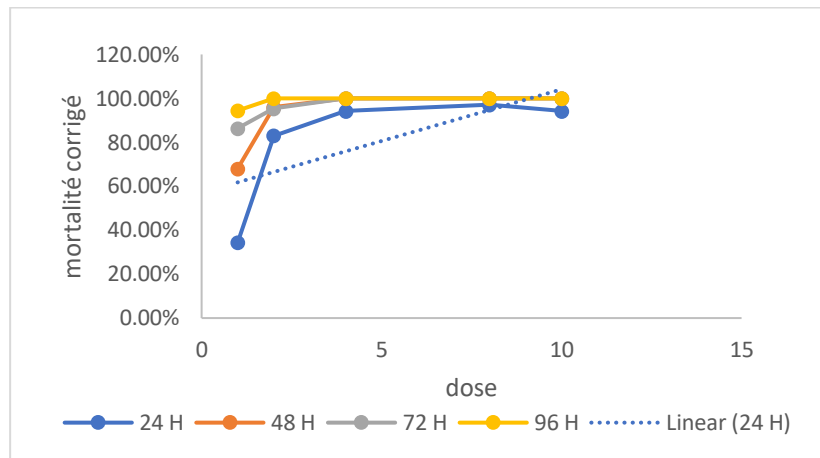
Annexe8 : tableaux de Matrice de corrélation test contact d'*A. absinthium*.

	Doses- D0	Doses- D1	Doses- D2	Doses- D3	Doses- D4	Doses- D5	Temps- 24H	Temps- 48H	Temps- 72H	Temps- 96H	Test
Doses- D0	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.8361
Doses- D1	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.1147
Doses- D2	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1850
Doses- D3	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2516
Doses- D4	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2627
Doses- D5	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1		0.0000	0.0000	0.0000	0.2516
Temps- 24H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3057
Temps- 48H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	1	- 0.3333	- 0.3333	0.0287
Temps- 72H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	1	- 0.3333	0.1051
Temps- 96H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	1	0.1719
Test	- 0.8361	- 0.1147	0.1850	0.2516	0.2627	0.2516	- 0.3057	0.0287	0.1051	0.1719	1

Annexe 9 : Tableau de mortalité des adultes de *Toxoptera auranti* avec *L. stoechas* traités par contact.

D/H	MOY1	MOY2	MOY3	MOY4	MOY5	MOY T	Survivant
24 h	8,5	17	19	19,5	19	2,5	17,5
48 h	16	19,5	20	20	20	7,5	12,5
72 h	18,5	19,5	20	20	20	9	11
96 h	19,5	20	20	20	20	11	9

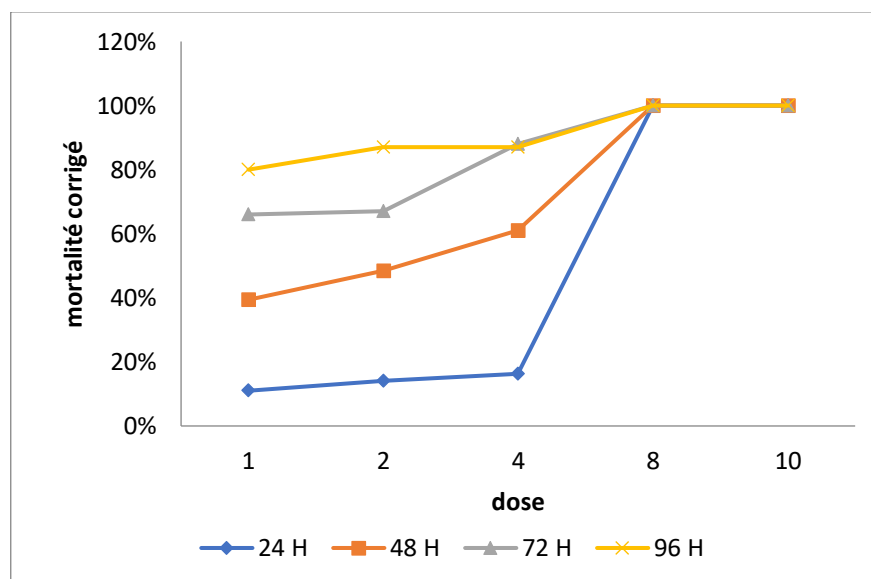
Annexe10 : Une courbe exprimé Relation dose- mortalité test contact de *L. stoechas*.



Annexe 11 : Tableau de mortalité des adultes de *Toxoptera auranti* avec *L. stoechas* par test d'inhalation.

	MOY1	MOY2	MOY3	MOY4	MOY5	MOY T	Survivent
24 H	3,5	4	4,5	20	20	1,5	18,5
48 H	10	11,5	13,5	20	20	3,5	16,5
72 H	14,5	15	18	20	20	4	16
96 H	17	18	18	20	20	5	15

Annexe 12 : Une courbe exprimé Relation dose- mortalité test d'inhalation de *L. stoechas*.



Annexes

Annexe 13 : Tableau répulsif de *L. stoechas* contre *Toxoptera auranti de L.*

stoechas

	(PR) % D1		(PR) % D2		(PR) % D3		(PR) % D4		(PR) % D5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
2H	20	0	10	20	10	30	30	20	20	40
4H	30	40	30	30	30	50	0	40	20	70

Annexe 14 : tableaux de Matrice de corrélation test contact de *L. stoechas*

	Doses- D0	Doses- D1	Doses- D2	Doses- D3	Doses- D4	Doses- D5	Temps- 24H	Temps- 48H	Temps- 72H	Temps- 96H	Test
Doses- D0	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.6468
Doses- D1	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.1402
Doses- D2	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.0831
Doses- D3	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0068
Doses- D4	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	- 0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4316
Doses- D5	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	- 0.2000	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4316
Temps- 24H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3779
Temps- 48H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	1	- 0.3333	- 0.3333	- 0.0264
Temps- 72H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	1	- 0.3333	0.1564
Temps- 96H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	- 0.3333	- 0.3333	- 0.3333	1	0.2479
Test	- 0.6468	- 0.1402	- 0.0831	0.0068	0.4316	0.4316	- 0.3779	- 0.0264	0.1564	0.2479	1

Annexes

Annexe15 : tableaux de Matrice de corrélation test inhalation de L.

stoechas.

	Doses-D0	Doses-D1	Doses-D2	Doses-D3	Doses-D4	Doses-D5	Temps-24H	Temps-48H	Temps-72H	Temps-96H	Test
Doses-D0	1	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,6468
Doses-D1	-0,2000	1	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1402
Doses-D2	-0,2000	-0,2000	1	-0,2000	-0,2000	-0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0831
Doses-D3	-0,2000	-0,2000	-0,2000	1	-0,2000	-0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0068
Doses-D4	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	1	-0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4316
Doses-D5	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4316
Temps-24H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1	-0,3333	-0,3333	-0,3333	-0,3779
Temps-48H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3333	1	-0,3333	-0,3333	-0,0264
Temps-72H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3333	-0,3333	1	-0,3333	0,1564
Temps-96H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3333	-0,3333	-0,3333	1	0,2479
Test	-0,6468	-0,1402	-0,0831	0,0068	0,4316	0,4316	-0,3779	-0,0264	0,1564	0,2479	1



Résumé

Résumé

Dans le but de trouver des alternatives à l'utilisation des insecticides chimiques de synthèse, il est nécessaire de rechercher et de promouvoir de nouvelles pratiques phytosanitaires qui respectent à long terme notre environnement. C'est dans cette perspective que notre étude s'inscrit afin de tester l'effet des huiles essentielles d'*Artemisia absinthium* et de *Lavandula stoechas* sur les adultes de *Toxoptera auranti* en conditions de laboratoire. L'administration des deux huiles essentielles a été réalisée par application topique et par inhalation. De même, que l'effet de répulsion a été testé. 5 doses 1%, 2%, 4%, 8% et 10% ont été utilisées. Les résultats ont montré que les huiles essentielles d'*A. absinthium* et de *L. stoechas* ont une propriété insecticide contre les adultes de *T. auranti* avec une différence hautement significative par rapport aux témoins. La DL50 est de l'ordre de 1,584% a été enregistrée à 24 heures pour l'HE d'*Artemisia absinthium*. Pour l'HE de *Lavandula stoechas*, une mortalité de 100% a été observée avec les fortes doses et une valeur de DL50 de l'ordre de 1,02%. Le résultat de test de répulsif a montré une propriété modérément répulsive pour les deux huiles essentielles des deux plantes testées.

Mots clés : *Toxoptera auranti*, *Lavandula stoechas*, *Artemisia absinthium*, huile essentielle, DL 50, insecticide.

المخلص

من أجل إيجاد بدائل لاستخدام المبيدات الحشرية الكيميائية الاصطناعية، من الضروري البحث وتعزيز ممارسات الصحة النباتية الجديدة التي تحترم بيئتنا على المدى الطويل. من هذا المنظور، تعد دراستنا جزءاً من اختبار تأثير الزيوت العطرية لـ *Artemisia absinthium* و *Lavandula stoechas* على البالغين من *Toxoptera auranti* في ظروف مخبرية.

تم فحص الزيتين الأساسيين عن طريق التطبيق الموضعي والاستنشاق. وبالمثل، تم اختبار تأثير الطرد، باستخدام 5 جرعات 1%، 2%، 4%، 8% و 10%. أظهرت النتائج أن الزيوت الأساسية لـ *A. absinthium* و *L. stoechas* لهما خاصية مبيد حشري ضد *T. auranti* البالغات، مع اختلاف معنوي كبير مقارنة بالضوابط. تم تسجيل LD50 حوالي 1.584% في 24 ساعة لـ *Artemisia absinthium EO*، أما بالنسبة لـ *Lavandula stoechas EO*، لوحظ معدل وفيات بنسبة 100% بجرعات عالية وقيمة LD50 حوالي 1.02%. أظهرت نتيجة اختبار طارد البعوض خاصية طاردة معتدلة للزيوت الأساسية للنباتين المستخدمين.

الكلمات المفتاحية: *Artemisia absinthium*, *Lavandula stoechas*, *Toxoptera auranti*: زيت عطري، LD 50، مبيد حشري.

Abstract

In order to find alternatives to the use of synthetic chemical insecticides, it is necessary to research and promote new phytosanitary practices that respect our environment in the long term. It is in this perspective that our study aims to test the effect of the essential oils of *Artemisia absinthium* and *Lavandula stoechas* on adults of *Toxoptera auranti* under laboratory conditions. The two essential oils were administered topically and by inhalation. Similarly, the repulsion effect was tested. 5 doses 1%, 2%, 4%, 8% and 10% were used. The results showed that the essential oils of *A. absinthium* and *L. stoechas* have an insecticide property against adults of *T. auranti* with a highly significant difference from the controls. The DL50 is about 1.584% was recorded at 24 hours for the HE of *Artemisia absinthium*. For *Lavandula stoechas* HE, 100% mortality was observed at high doses and a LD50 value of 1.02%. The test result of the reduced repellent, a moderately repulsive property for the two essential oils of the two tested plants.

Key words : *Toxoptera aurantii*, *Lavandula stoechas*, *Artemisia absinthium*, essential oil, LD 50, insecticide.