



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: "Sciences de la Nature et de la Vie" (D04)

Filière: Ecologie et environnement

Spécialité: "AGRO- ECOLOGIE"

Présenté et soutenu publiquement par

BENCHOHRA Atika

THÈME

Etude de l'activité insecticide d'extraits et de poudres de six plantes médicinales à l'égard d'insectes ravageurs des denrées stockées

JURY:

Président: Mr HASSANI A.

Professeur, Faculté SNV-Tiaret

Promotrice : Mme MOKHFI F.Z.

MAB, Faculté SNV-Tiaret

Co-promotrice : Melle BOUZID A.

Doc. Faculté SNV-Tiaret

Examineur: Mr BOUFARES K .

MAB, Faculté SNV-Tiaret

Promotion 2018/2019



Dédicace

Je tiens à dédier ce modeste travail à :

Mes très chères parents que dieu les protège

Mes sœurs Hayat, Amel, Samah et Maria

Mon frère Mohamed Islam

Mes amies

A tous ceux qui m'aiment.

ATIKA

Remerciement

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute ma gratitude à mon encadreur

*M^{me} Mokhfi fatima z, qui n'a pas hésité à me prendre en charge et de me guider le long de
ce mémoire ;*

*A mon très cher professeur : Mr ADDA A., Un remerciement particulier et sincère pour tous
l'importance que vous m'avais accordé, puisse dieu, le tout puissant te préserve et t'accorder
santé, longue vie et bonheur. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le
dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude M^{ELLE} BOUZID A. qui
n'a cessé de m'encourager et de me guider par ses conseils et son aide ;*

*J'exprime ma profonde gratitude à Pr HASSANI A, qui a, avec beaucoup d'aimabilité,
accepté de présider le jury malgré ses lourdes tâches.*

*Que Mr .BOUFARES K. soit chaleureusement remercié d'avoir voulu examiner de
près mon travail.*

*Mes remerciements vont aussi à mes amis(es), Meriem A, Sarah S, Kheira S, et
Kadi S.*

*Enfin tous ceux qui, m'ont soutenu moralement au coure de la réalisation de ce
travail.*

Résumé

Notre étude à porte sur l'effet insecticide des poudres et des extraits de six plantes médicinales sur deux espèces ravageurs des denrées stockées.

Les résultats obtenus à partir de l'utilisation des poudres et les extraits méthanoliques de matricaire poilue, le thym, laurier, l'origan, l'armoise blanche et l'armoise des champs à différentes doses, démontre l'efficacité des poudres et des extraits sur les larves de *Tribolium confuseum* et *Tribolium castanum*.

Les adultes de *Tribolium confuseum* sont résistantes aux poudres et des extraits des différentes plantes.

Mots clés : plantes médicinales, *Tribolium confuseum*, *Tribolium castanum*, poudres, extraits méthanoliques.

ملخص

تتركز دراستنا على المفعول الإباضي لمسحوق ومستخلص الميثانولي المشتق من ستة نباتات طبية على نوعين من الحشرات المتلفة للحبوب المخزنة.

النتائج المتحصل عليها من استعمال هذه المستخلص نباتات

matricaire poilue, le thym, laurier, l'origan, l'armoise blanche , l'armoise des champs

بتركيز مختلفة أظهرت فعاليتها على يرقات *Tribolium confusum* و *Tribolium castanum*.

الأفراد البالغين لحشرة *Tribolium confusum* أبدوا مقاومة لمسحوق و مستخلص الميثانولي للنباتات المستعملة.

الكلمات المفتاحية: نباتات طبية، مسحوق، مستخلص ميثانوليكي، *Tribolium confusum*.

Tribolium castanum

Sommaire

Résumé	II
ملخص	III
Sommaire	IV
Liste des figures	VII
Liste des tableaux	IX
Liste des abréviations	X
Introduction	2
1. Présentation des insectes	2
I.1 Présentation de l'insecte <i>Tribolium castaneum</i> Herbst.....	2
I. 1.1. Description de l'insecte.....	2
I.1.2. Classification de l'insecte	3
I.1.3. Cycle de développement	3
I.1.4. Régime alimentaire et dégât.....	3
I.1.5. Les ennemis naturels.....	4
I.2. Présentation de l'insecte <i>Tribolium confusum</i>	4
I.2.1. Description de l'insecte.....	4
I.2.2. Position systématique.....	5
I.2.3. Cycle de développement	6
I.2.4. Régime alimentaire et dégâts	6
I.2.5. Les ennemis naturels	6
I.2.6. La lutte contre les insectes des denrées stockées	7
II. Présentation des plantes étudiées.....	7
II .1. Monographie de Matricaire poilue (<i>Matricaria pubescens</i> Desf.).....	7
II.1.1. Présentation générale de Matricaire poilue.....	7

II.1.2. Classification systématique de Matricaire poilue (<i>Matricaria pubescens</i> Desf.).....	8
II.1.3. Intérêt et utilisation de la plante	9
II. 2. Monographie de Thym (<i>Thymus vulgaris</i> L.).....	9
II.2.1. Présentation générale de Thym.....	9
II.2.2. Classification systématique de Thym (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	10
II.2.3. Intérêt et utilisation de la plante	11
II.3. Monographie de laurier (<i>Nerium oleander</i> L.)	11
II.3.1. Présentation générale de laurier.....	11
II.3.2. Classification systématique de laurier (<i>Nerium oleander</i> L.).....	13
II.3.3. Intérêt et utilisation de la plante	13
II.4. Monographie de l'origan (<i>Origanum vulgare</i> L.).....	13
II.4.1. Présentation générale de l'origan	13
II.4.2. Classification systématique de l'origan (<i>Origanum vulgare</i> L.)	15
II.4.3. Intérêt et utilisation de la plante	15
II.5. Monographie de l'armoise blanche (<i>Artemisia herba-alba</i> Asso).....	15
II.5.1. Présentation générale de l'armoise blanche.....	15
II.5.2. Classification systématique de l'armoise blanche (<i>Artemisia herba-alba</i> Asso).....	17
II.5.3. Intérêt et utilisation de la plante	17
II.6. Monographie d' <i>Artemisia campestris</i> (<i>Artemisia campestris</i> L.).....	17
II.6.1. Présentation générale d' <i>Artemisia campestris</i>	17
II.6.2. Classification systématique de la plante d' <i>Artemisia campestris</i>	19
II.6.3. Intérêt et utilisation de la plante	19
II. Recherche expérimentale.....	21
II.1. Matériel animal.....	21
II. 2. Technique d'élevage.....	21

II. 3. Le matériel végétal	22
II.3.1. Préparation des poudres végétales	22
II.3.2. Préparation des extraits méthanoliques	22
II.4. Tests biologiques	23
II.4.1 Test de contact par les poudres	23
II.4.2 Test de contact par les extraits méthanoliques	24
II.4.3. Faculté germinative des graines.....	24
III. Résultats	26
III.1. Effet des poudres végétales sur les deux insectes étudiés.....	26
III.1.1.Effet de la poudre de la matricaire poilue sur les deux insectes.....	26
III.1.2.Effet de la poudre de Thym sur les deux insectes	27
III.1.3.Effet de la poudre Laurier sur les deux insectes	28
III.1.4.Effet de la poudre de l'Origan sur les deux insectes	29
III.1.5.Effet de la poudre de l'armoise blanche sur les deux insectes	30
III.1.6.Effet de la poudre de l'armoise des champs sur les deux insectes.....	31
III.2. Effet des extraits des plantes sur les deux insectes	32
III.2.Effet de l'extrait méthanoliques de la matricaire poilue sur les deux insectes.....	32
III.2.5.Effet de l'extrait méthanoliques de l'armoise blanche sur les deux insectes	35
III.3.Discussion	38
IV. Conclusion	41
V. Références Bibliographiques.....	42

Liste des figures

Fig. 01: <i>Tribolium castaneum</i> adulte (photo originale).....	02
Fig.02 : Dégâts de <i>T.castaneum</i> sur le blé dur.....	04
Fig. 03: <i>Tribolium confusum</i> adulte.....	05
Fig. 04: <i>Matricaria pubescens</i> Desf.....	08
Fig. 05: <i>Thymus vulgaris</i>	10
Fig 06: <i>Nerium oleander</i>	12
Fig.07: <i>Origanum vulgare</i>	14
Fig 08: <i>Artemisia herba-alba</i>	16
Fig 09: <i>Artemisia campestris</i>	18
Fig.10 : Elevage de masse de l'insecte dans des bocaux en verres (Original, 2019).....	21
Fig .11 : traitement par poudre.....	23
Fig .12 : traitement par extrait méthanoliques.....	24
Fig. 13: effet des poudres de <i>matricaria</i> sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses	26
Fig.14: effet des poudre du thym sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses	27
Fig.15: effet des poudres de Laurier sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses	28
Fig. 16 : effet des poudres de l'origan sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	29
Fig.17: effet des poudre de <i>l'armoise blanche</i> sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses .	30
Fig. 18: effet des poudres de l'armoise des champs sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	31
Fig. 19: effet des extraits méthanoliques de Laurier sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	32
Fig. 20: effet des extraits méthanoliques du thym sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	33
Fig. 21: effet des extraits méthanoliques de Laurier sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	34

Fig. 22 : effet des extraits méthanoliques de l'Origan sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses.	35
Fig. 23 : effet des extraits méthanoliques de l'armoise blanche sur les larves et les adultes du <i>tribolium castaneum</i> et <i>tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses	36
Fig. 24 : effet des extraits méthanoliques de l'armoise des champs sur les larves et les adultes du <i>Tribolium castaneum</i> et <i>Tribolium confusum</i> en fonction du temps et des doses	37
Fig .25 : germination des graines après traitements.....	37

Liste des tableaux

Tableau 01 : classification de l'insecte <i>Tribolium castaneum</i> Herbst	03
Tableau 02 : classification de l'insecte <i>Tribolium confusum</i>	05
Tableau 03 : présentation du matériel végétal utilisé.....	22

Liste des abréviations

% : Pourcentage

C° : degré celsius.

Cm : Centimètre

G : Gramme.

H : Heures.

H.E : Huile essentielles

J: jour

Min : Minute

ml : millilitre

mm : Millimètre

TCA: *Tribolum castaneum*

TCO: *Tribolum confusum*

Introduction

Introduction

Les céréales et leurs dérivés constituent la principale source de protéines dans de nombreux pays en voie de développement et les pertes causés à ce type de denrées lors de leur stockage sont estimés à 100 millions de tonnes dont 13 millions sont provoqués par les insectes. Dans les pays développés ces pertes avoisinent les 3 %, alors qu'en Afrique elles atteignent les 30 % (Silvy, 1992).

Les insectes des denrées stockées dont la majorité est constituée par les Coléoptères, suivi par les lépidoptères et des acariens peuvent causer la perte totale d'un stock (Ngamo et Hance ,2007). La résistance des insectes, les intoxications et les pollutions liées à l'utilisation des pesticides constituent de sérieux problèmes environnementaux et de santé publique (Cissokho et *al.* , 2015).

Le *Tribolium castaneum* et le *Tribolium confusum* sont parmi les ravageurs redoutables de denrées stockées. Actuellement La lutte contre ces insectes fait recours aux produits chimiques tel que le Malathion, la phosphine, Delthamtrine, primiphos-méthyle, Chlorpyrifos-méthyle (Boyer et al., 2012). Cependant l'emploi intensif des insecticides de synthèses a provoqué une contamination de la biosphère et de la chaîne alimentaire, une éradication des espèces non cible tel que la faune auxiliaires et l'apparition des insectes résistants (Ramade, 2005). De nos jours, de nombreuses recherches sont orientées vers la lutte biologique par l'utilisation des substances naturelles non polluantes .

L'efficacité des plusieurs plantes comme insecticide a été démontré par plusieurs travaux de recherches (Aous, (2006) Haouas et *al.*, (2008), Bounechada. M .,Arab. R, (2011), Demnati and Allache (2014), Hyakumachiet *al.*, (2014) ; Dans cette optique que nous avons essayé d'évaluer l'effet des poudres et des extraits méthanoliques de six plantes aromatiques et médicinales sur *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* sous conditions contrôlées.Le présent mémoire se partage en trois chapitres. Le premier concerne une synthèse Bibliographique sur les ravageurs *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* et une présentation des plantes médicinales étudiées, le second correspond à la présentation du matériel et des méthodes utilisés et le dernier chapitre aborde les résultats et discussion.

Chapitre I :

Recherche bibliographique

1. Présentation des insectes

Les tenebrionidae sont des coléoptères de taille comprise entre 2 mm. et 80 mm, de forme très variée, à téguments le plus souvent rigides, épais, noir mat ou luisant, de teinte sombre, coloré ou «métallique» par interférence, avec des yeux généralement grands, ovales ou ronds chez certaines sous-familles. Antennes de 11 articles, plus rarement 10. aptères ou ailées, avec nervation alaire du type primitif, 5 sternites abdominaux, pattes longs ou tout au contraire, contractées, souvent fousseuses (Balachowsky, 1962).

Un certain nombre de tenebrionidae ont été signalées comme nuisibles sur les plantes cultivées et autres s'attaquent aux denrées alimentaires stockées ou emmagasinées. Parmi ces dernières le genre *Tribolium* comprend deux espèces principales cosmopolites et nuisibles: *T. castaneum* Herbst. et *tribolium. Confusum* Duv.

I.1 Présentation de l'insecte *Tribolium castaneum* Herbst

I. 1.1. Description de l'insecte

C'est un insecte appartenant à la famille de tenberionidae. L'adulte mesure de 2,3 à 4,5 mm, de couleur brun rougeâtre, la tête et la partie supérieure de thorax sont couvertes de minuscules ponctions et ailes élytres striées sur toute leur longueur, les antennes sont agrandies à la pointe capitale avec des yeux rouges ou noir (fig .01). Les œufs ont une longueur d'environ 0,5 mm, cylindrique et blanc ou incolore, ils sont collants qui les fait se couvrir de farine et coller aux récipients, contrairement à *Tribolium confusum*, espèce voisine, le chaperon ne dépasse pas l'œil latéralement, Les larves est environ huit fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité, la tête est brun pâle (Delobel et Tran, 1978).



Fig. 01: *Tribolium castaneum* adulte (photo originale)

I.1.2. Classification de l'insecte

Selon balachowsky (1962), *Tribolium castaneum* Herbst occupe la position systématique suivante:

Tableau 01 : classification de l'insecte *Tribolium castaneum* Herbst

Embranchement :	Arthropodes
Classe :	Insectes
Ordre :	Coléoptère
Sous ordre :	Polyphaga
Famille :	Tenebrionidae
Genre :	Tribolium
Espèce :	<i>Tribolium castaneum</i> herbst

I.1.3. Cycle de développement

La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois suivant les conditions abiotiques. Les œufs éclosent en 2 à 3 jours, les larves se développent pendant 16 jours et les pupes pendant 5 jours. La femelle pond entre 300 et 400 œufs dans des conditions optimales de 35 ou 38°C et 10% d'humidité relative, mais il est possible à 28 et 25°C pour des humidités relatives inférieures à 10%. La durée moyenne de développement des œufs à l'adulte sur millet est de 37 jours à 25°C, de 26 jours à 28°C, de 23 jours à 35°C et de 21 jours à 38°C. Les œufs sont déposés en vrac sur les graines et sont difficiles à déceler, les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphosent dans leur cocon (Delobel et Tran, 1978).

I.1.4. Régime alimentaire et dégât

Le *Tribolium* recherche surtout les denrées amylacées pulvérulentes comme la farine, (Lepesme, 1944). Les adultes sécrètent une substance répugnante, riche en quinones qui communique au lot infesté une odeur particulièrement désagréable.

D'après Steffan *in* Scotti (1978), ils sont très polyphages, ce sont des cléthrotophages secondaires, car les larves et les adultes se nourrissent surtout de brisures, elles attaquent les grains endommagés, escortent souvent les charançons ou parachèvent leurs dégâts (Fig.4).



Fig 02 : Dégâts de *T.castaneum* sur le blé dur

I.1.5. Les ennemis naturels

Certains arthropodes particulièrement les acariens, tels que : *Pediculoides ventricosus* Nemp. *Acarophenax tribolu* Nemp. Et Duval. Tendent à limiter l'activité de Tribolium, deux hyménoptère de la famille des bethylides parasitant les larves sont: *Rhabdepyriszea* Turu et Waterst .*Sleroderma immigrans* Bridw.

I.2. Présentation de l'insecte *Tribolium confusum*

I.2.1. Description de l'insecte

L'adulte est un petit insecte, long de 2,6 à 4,4 mm, au corps allongé, de couleur brun rougeâtre brillant. Les antennes se terminent en massue composée de cinq articles. L'insecte est très proche morphologiquement de *Tribolium castaneum* (tribolion rouge de la farine). Certains détails permettent de distinguer les deux espèces : chez *Tribolium confusum*, la massue antennaire est plus graduellement élargie, l'espace entre les yeux est plus large (environ 50 % de la largeur de la tête), les yeux comportent seulement deux facettes à leur point le plus étroit.

Les œufs, oblongs, mesurent en moyenne 0,6 x 0,3 mm, de couleur blanchâtre, presque transparente, ils sont lisses et recouverts d'une substance visqueuse qui leur permet d'adhérer aux denrées infestées (Lepesme, 1944).

La larve est de couleur blanc crème, la tête et l'appendice fourchu situé à l'extrémité de l'abdomen étant nettement plus foncés, particularité qui permet de distinguer les larves et les nymphes de *Tribolium* d'autres coléoptères infestant les grains. Elle porte trois paires de pattes attachées aux segments suivant immédiatement la tête.



Fig. 03: *Tribolium confusum* adulte

I.2.2.Position systématique

Selon Lepesme (1944), *Tribolium confusum* présente la classification inscrite dans le tableau 02

Tableau 02 : classification de l'insecte *Tribolium confusum*

Embranchement :	Arthropoda.
Classe :	Insecta.
Ordre :	Coleoptera.
Sous ordre :	Polyphaga.
Famille :	Tenebrionidae
Genre :	Tribolium
Espèce :	<i>Tribolium confusum</i>

I.2.3. Cycle de développement

Le premier accouplement a lieu environ 2 jours après l'émergence des imagos et dure de 3 à 15 minute. Chez *Tribolium confusum* l'échelonnement des pontes est conditionné par plusieurs copulations. Les œufs sont pondus en vrac sur les marchandises et ils sont difficiles à déceler. Au cours de sa vie, la femelle pond entre 500 et 1000 œufs.

Les jeunes larves, passent par 5 à 12 stades larvaires selon des conditions de température et d'humidité. La larve, circule librement dans la denrée infestée ou elle nymphose. L'émergence de l'adulte a lieu six jours après la nymphose à 32,5°C et une humidité relative de 70 %, la durée du cycle est de 24 à 26 jours, *Tribolium confusum* Duval. est une espèce dont l'optimum thermique se situe entre 32°C et 35 ° C, son développement s'arrête au-dessous de 22°C. Il résiste aux basses hygrométries. En absence d'alimentation (Steffan *in* Scotti, 1978).

I.2.4. Régime alimentaire et dégâts

Le *Tribolium* recherche surtout les denrées amylacées pulvérulentes comme la farine (Lepesme, 1944). Les adultes sécrètent une substance nauséabonde, riche en quinones qui communique au lot infesté une odeur particulièrement désagréable.

D'après Steffan *in* Scotti (1978), ils sont très polyphages, ce sont des cléthrophages secondaires, car les larves et les adultes se nourrissent surtout de brisures, elles attaquent les grains endommagés, escortent souvent les charançons ou parachèvent leurs dégâts.

1.2.5. Les ennemis naturels

Parmi les ennemis naturels de *Tribolium confusum* figurent notamment des acariens, tels que *Pediculoides ventricosus*, *Acarophenax tribolii*, *Blattisocius keegani* et *Blattisocius tarsalis* (prédateur des œufs) et des insectes hyménoptères parasitoïdes de la famille des Bethylidae, comme *Holepyris syvanidis* (syn. : *Rhabde pyriszea*), qui parasitent les larves.

I.2.6. La lutte contre les insectes des denrées stockées

Le grain en stock peut être considéré comme étant un organisme vivant, Il lui faut par conséquent les soins indispensables à tout organisme qui respire, se nourrit et possède des potentialités de croissance, de développement et de mortalité. Les conditions de l'environnement de stockage doivent viser à amoindrir les activités des facteurs de détérioration (température, humidité, moisissures, insectes, rongeurs, etc.) à travers des actions préventives ou et curatives. Diverses techniques existantes permettent de protéger les grains entreposés contre les ravageurs, d'en préserver la quantité et la qualité. Elles vont des technologies traditionnelles (exposition au soleil, fumage) à celles plus élaborées et modernes (dépistage électroacoustique, lutte biologique et génétique). Cependant aucune méthode qui soit à elle seule n'est efficace dans le cadre de la conservation rationnelle des grains en stock.

II. Présentation des plantes étudiées

II .1. Monographie de Matricaire poilue (*Matricaria pubescens* Desf.)

II.1.1. Présentation générale de Matricaire poilue

Matricaria pubescens est une espèce endémique, appartenant à la famille des Composées, très connue en Afrique du Nord (Ait mouhoub, 2017).

Matricaria pubescens est une petite plante annuelle, de 10 à 20cm d'hauteur, à tiges nombreuses couchées puis redressées et sous forme de touffes. Les fleurs sont tubulaires jaunes regroupées dans des têtes discoïdes hémisphériques, les capitules de 5 à 8 mm de diamètre sont fixés à l'extrémité des tiges (Dehimat, 2014).La plante entière a un parfum agréable, la floraison à lieu au printemps dans le Sahara algérien. (Ozenda, 2004, AIT Mouhoub, 2017)

Les feuilles sont légèrement charnues jaunâtres, entre 10 et 20 mm de long, profondément découpées, présentant des lobes qui se terminent avec une pointe blanche.



Fig 4: *Matricaria pubescens* Desf.

II.1.2. Classification systématique de Matricaire poilue (*Matricaria pubescens* Desf.)

La classification de *Matricaria pubescens* est donnée comme suit (Benhouhou, 1986 ,Dehimat, 2014) :

Règne	Végétal
Embranchement	Phanérogames (permaphytes)
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Métachlamydées
Ordre	Campanales (Astrales)
Famille	Composées (Astéracées)
Genre	<i>Matricaria</i>
Espèce	<i>Matricaria pubescens</i>
Nom scientifique	<i>Matricaria pubescens</i> (Desf.) Sch. Bip.
Nom français	Matricaire poilue.
Nom vernaculaire	Lerbyân .

Le nom vernaculaire de *Matricaria pubescens* diffère selon les régions et les pays. En arabe : Guaretoufa, ouzouaza ; En kabyle : Aynasnis ; en M'zzabi : Témouggat ; en targui : Ainesnis ; en anglais : Hairy camomille et en français : Camomille (Benhouhou, 1986 ,Dehimat, 2014).

II.1.3. Intérêt et utilisation de la plante

-La poudre de *Matricaria pubescens* est très utile pour soigner plusieurs maladies.

-Les feuilles, en décoction dans le thé, sont utilisées pour traiter la grippe et le rhumatisme.

-La poudre de *Matricaria pubescens* associée à la graisse de dromadaire est administrée comme des suppositoires pour traiter les hémorroïdes.

-Les utilisations de *Matricaria pubescens* (Desf.) ne semblent pas être limitées, cette espèce occupe une place de prestige dans la cuisine saharienne, en fait, la poudre végétale issue de ses parties aériennes, soigneusement sélectionnées et séchées est ajoutée à la soupe locale « l'hsa », elle lui donne une odeur agréable. Les habitants de ces régions se servent également de ces parties comme filtre, à travers lequel ils font passer le beurre de chèvres fondu ce qui lui transmet un arôme agréable et aide à le mieux conservé (Dehimat, 2014).

Economiquement, La plante entière est recueillie fraîche au printemps, et commercialisée à grande échelle dans les marchés de plusieurs oasis (Ouargla, Béchar, El Goléa et Djanet..).

II. 2. Monographie de Thym (*Thymus vulgaris* L.)

II.2.1. Présentation générale de Thym

Le thym est un sous-arbuste nain fortement aromatique, formant des massifs plus au moins denses (Schneider, 2013). Il possède des tiges ligneuses à base, pubescentes au-dessus et atteignant 30 à 40 cm de haut, serrés, grêles, plus ou moins dressés et velus recouverts de feuilles (Beloued, 2009) ; des racines longues et fusiformes et des petites feuilles linéaires, lancéolées, rugueuses ne dépassant pas 1 à 2 cm de long sur 2 à 3 cm de large, dépourvues de pétioles à limbe entier (Teuscher *et al.*, 2005; Wolfgang, 2008; Schneider, 2013; Mahboubi, 2014), glabres dessus, blanches poilus dessous et tachetées de glandes. (Frantšek, 1992) opposées par deux sur la tige carrée (Schneider, 2013) effilées un peu enroulées sur le bords (Beloued, 2009) leur face inférieure est feutrée et ponctuée de poils sécréteurs et la supérieure est marquée par une nervure centrale déprimée, généralement les marges du limbe sont enroulées sur la surface ventrale, leur face inférieure est feutrée et ponctuée de poils sécréteurs (Fluck, 1977 ; Teuscher *et al.* , 2005); les inflorescences sont en forme d'épi, composées de pseudo-verticilles avec 3 à 6 fleurs poussant à l'aisselle des feuilles supérieures.

Les fleurs sont petites et symétriques réunies en glomérules ; l'ensemble constitue des grappes terminales feuillées, ces fleurs ont des étamines didymes. Calice velu, hérissé de durs poils en forme de clochette et bilabié 3 à 4 mm de long, formé de 5 sépales soudés en 2 lèvres inégales. Corolle, elle aussi bilabiée, blanche, roses à pourpre foncé ; Les fruits renferment à maturité 4 minuscules graines (1 mm) brun clair à brun foncé. (Bézanger et al ., 1980 ; Frantš, 1992 ; Teuscher et al ., 2005) ;

- Floraison en mai à septembre.



Fig5.: *Thymus vulgaris*.

II.2.2. Classification systématique de Thym (*Thymus vulgaris* L.)

Le thym présente la position systématique suivante (Benhouhou, 1986 ,Dehimat, 2014).

Règne	Végétal
Embranchement	Spermatophyte
Sous-embranchement	Magnoliophyta(Angiosperme)
Classe	Magnoliopsida (Dicotylédone)
Sous-classe	Astériidae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	Thymus
Espèce	<i>Thymus vulgaris</i>
Nom scientifique	<i>Thymus vulgaris</i>
Nom français	Thym
Nom vernaculaire	Zaatar

II.2.3. Intérêt et utilisation de la plante

Le thym est utilisé comme aromate en cuisine et comme plante médicinale, dans les tisanes ou même dans les bonbons (Ricola par exemple).

En tisane, il sert à soigner les infections respiratoires. Une tisane de thym est également efficace pour drainer le foie, ce qui fait qu'il est recommandé par la naturopathie pour les personnes subissant une chimiothérapie, traitement très destructeur pour le foie.

Les principales propriétés du thymus sont :

1. Propriété d'assaisonnement des aliments et des boissons.
2. Antiseptique, désinfectant dermique et potager comme un spasmolytique bronchique dont il est indiqué pour traiter les infections des voies respiratoires supérieures.
3. Propriétés vermifuges et vermicides (Bazylko et Strzelecka, 2007).
4. Propriétés antivirales, antifongiques, anti inflammatoires, et antibactériennes dont une étude récente a montré que les extraits méthanoliques et hexaniques des parties aériennes de *Thymus vulgaris* inhibent la croissance de *Mycobacterium tuberculosis* (bactérie qui cause la tuberculose) (Jiminez-Arellanes et al., 2006).
5. Propriétés anthelminthiques (Al-Bayati, 2008).
6. Propriétés antioxydantes (Takeuchi et al., 2004 ; Golmakani et Rezaei, 2008) en raison de ces propriétés, le thym est utilisé comme un conservateur afin de prolonger la durée de conservation des poissons *Thunnus thymnus* durant leur stockage (Selmi et Sadok, 2008).

II.3. Monographie de laurier (*Nerium oleander* L.)

II.3.1. Présentation générale de laurier

Nerium oleander est un arbuste appartenant à la famille des Apocynacées (Hugues et al., 2012), elle croît spontanément en région méditerranéenne sur les berges rocailleuses des rivières, parfois même dans les zones littorales (Bruneton, 1996). Elle aime l'humidité et les sols profonds et bien drainés (Lewonczuk, 2004). Son adaptation à la sécheresse et son caractère très décoratif permet le d'être plantée dans les régions de climat méditerranéen ou subtropical (Frohne et Pfander, 2005).

D'un point de vue botanique, laurier rose est un arbuste dressé atteignant de 2 à 3 m d'hauteur possédant des feuilles lancéolées regroupées en trois dans un cornet, à pédicelle court, linéaire, vert foncé et luisantes, à nervures secondaires pennées, très nombreuses, serrées (Fig.6)(Johnson et Franz, 2002). Ainsi des fleurs formées de 5 pétales soudés à la base en un petit tube étroit; des couleurs blanches, jaunes, rouges ou saumon, s'épanouissent de juillet à septembre (Delille, 2007). Et par des fruits brun fauve, de 10 à 12 cm, mince et presque cylindrique, formé de deux parties qui, à maturité, se séparent et s'enroulent tout en restant réunies par la base (Hammiche et *al.*, 2013), d'une graine duveteuse, qui est surmontée d'une aigrette sessile qui facilite la diffusion (Bruneton, 2001).

Laurier-rose a été considéré comme plante toxique due à un certain nombre de ses composants qui peuvent montrer des signes de toxicité (Akhtar et *al.*, 2014).

La toxicité de *N.oleander* est due à des glycosides stéroïdiques rattachés aux cardénolides (Hammiche et *al.*, 2013), qui cause de l'empoisonnement par l'inhibition des pompes Na⁺, K⁺ ATPase (Barbosa et *al.*, 2008).



Fig 06: *Nerium oleander*

II.3.2. Classification systématique de laurier (*Nerium oleander* L.)

Leur classification botanique selon (APG III, 2009) est comme suit :

Règne	Végétal
Embranchement	Spermatophyte
Sous-embranchement	Magnoliophyta(Angiosperme)
Classe	Dicotylédone.
Ordre	Gentianales.
Famille	Apocynacées.
Genre	<i>Nerium</i> .
Espèce	<i>oleander</i> L.
Nom scientifique	<i>Neriumoleander</i> L
Nom français	laurier rose.
Nom vernaculaire	el-defla

II.3.3. Intérêt et utilisation de la plante

Le *Nerium oleander* est employé en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies et elle fait d'ailleurs partie de plusieurs pharmacopées locales (Almahy et al., 2006). Elle est utilisée comme une anti-carie dentaire (Maftah et al, 2003), antichute des cheveux, pour le nettoyage et l'assouplissement des pieds (peau), contre les morsures de serpent, lutte contre les insectes (Oukal, 2008), et dans le traitement de l'eczéma (Bai et al.,2010).

II.4. Monographie de l'origan (*Origanum vulgare* L.)

II.4.1. Présentation générale de l'origan

Plante vivace, thermophile l'une des plus rustique de la famille des lamiacées, ce genre regroupe plus de 30 espèces variés répartie dans le monde. Connu depuis l'antiquité, les égyptiens utilisaient mélangé avec le thym et d'autres éléments pour embaumer leur mort, comme son utilisation à d'autre endroit pour éliminer la mauvaise odeur car il est fortement aromatique quand on le froisse aux doigts (Beloued, 2009). N'a que récemment trouvé sa place comme étant plante médicinale malgré son ancienne utilisation à fins thérapeutiques. Le nom de genre *Origanum* vient du grec origanon, qui serait la réunion des termes oros (montagne) et ganos (brillant), faisant allusion au fait que la plante scintille sur la montagne. Floribundum signifie très florifère.

L'origan possède des rhizomes minces lignifiés et peut ramifiés et enfoncés dans la terre. (Frantsek, 1992); destiges érigées et dressées velue, grêles à section carrée et arêtes saillantes et ramifiées dans le haut, chaque ramification se termine par une panicule de fleurs, de plus de 30-80 cm de haut souvent rougeâtre (Volvak et al., 1983) , des feuilles opposées,

ponctuées glanduleuses, ovale, à pétiole court, le plus basses sont les plus grandes. Leurs tailles diminuent vers le haut, longueur de 09 mm sur 03 mm de largeur, toutes les parties de la plante ont un arôme agréable. (Frantsek, 1992 ; Wolfgang, 2008 ; Beloued, 2009) ;

Des fleurs en inflorescences très rameuses situées aux sommets des tiges, groupées en glomérules terminaux très denses, souvent purpurines et entourées de bractées ovales imbriquées, nombreuses d'une couleur rouge violet, de 4-7 mm (Flick,1977 ; Bezanger et al ., 1980 ; Beloued, 2009) calice en forme de cloche, à cinq dents, et corolle bilabiée carmin à rouge, à quatre pétales, lèvre supérieure droite, légèrement entaillée, lèvre inférieure à trois lobes , courbée vers le bas. Etamines saillantes, anneau glanduleux producteur de nectar à la base de l'ovaire. (Frantsek, 1992 ; Mahmoudi ; Schneider et al.,2012) .

- Le fruit consiste en nucules brunes, ovoïdes et allongées, tétrakène lisse de 1 mm de longueur. Floraison de juillet à septembre (Bezanger et al .,1980 ; Frantsek, 1992).



Fig.07: *Origanum vulgare*

II.4.2. Classification systématique de l'origan (*Origanum vulgare* L.)

Cette espèce appartient, selon CRETE ,1965 au :

Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone.
Sous-classe	Gamopétales
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacées
Genre	Origanum
Espèce	<i>Origanum vulgare</i>

II.4.3. Intérêt et utilisation de la plante

Cette plante à des propriétés très variés telles que : tonique, antispasmodique, carminatif, béchique et antinévralgique pour cela elle entre dans la composition de nombreuses médicaments et tisanes (Thurzova, 1978).

La saveur aromatique et amère de l'origan explique ses propriétés apéritives et digestives. La drogue et son HE possèdent des propriétés antibactériennes marquées, d'où notamment leurs utilisations pour désinfecter les plaies, les ulcérations, les brûlures et diverses lésions cutanées. Ainsi que ses vertus en cholagogue, sudorifique, emménagogue (Teuscher et al .,2005 ; Chevallier, 2007 ; Rodet, 2013). Sans oublier son utilisation autant qu'épice appréciée surtout dans les cuisines italiennes, grec, espagnole, française. Après il est introduit dans d'autres pays.

II.5. Monographie de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso)

II.5.1. Présentation générale de l'armoise blanche

L'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) est une plante steppique du genre *Artemisia* (Armoises) de la famille des Astéracées, Connue depuis des millénaires pour ses effets antidiabétiques et antispasmodiques. (ABDRABI, 2018)

Artemisia herba-alba est désignée en arabe par le nom « Chih » dans toute l'Afrique du Nord et en Moyen-Orient et dans d'autres régions sous le nom de « Ifsi » et « Zezzare » (Quezel et Santa, 1962/1963). C'est une plante ligneux bas toujours vert, dont la croissance végétative a lieu à l'automne (feuilles de grande taille) puis dès la fin de l'hiver et au printemps (feuilles plus petites). Les feuilles de cette espèce sont utilisées en médecine traditionnelle pour soigner le diabète, bronchite, abcès, diarrhée et comme vermifuge (Le Flock, 1983).

Plusieurs noms sont attribués à cette plante ; thym des steppes, absinthe du désert, etc. En Afrique du Nord et au Moyen-Orient, on l'appelle communément Shih ou Shihkhorasani selon les régions. Au Maroc occidental, elle porte aussi le nom de Kaysoum. En tamazight (berbère), l'armoise se dénomme "Izerg".

C'est une plante vivace formant un buisson à rameaux de 15 à 30 cm de haut (Amraoui, 2014). La tige est ligneuse, ramifiée et tomenteuse de 30 à 50 cm de long, les feuilles sont courtes, sessiles, pubescentes et argentées et les capitules sont groupés en panicules de petite taille de 1,5 à 3 mm allongés et étroits contenant de 3 à 6 des fleurs jaunâtres (Boudjelal, 2013)

L'armoise blanche est une plante ligneuse basse et toujours verte. Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface de transpiration et d'éviter ainsi les pertes d'eau. Cette espèce est également capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur, et peut profiter des fractures de la croûte, pour atteindre les poches d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire (Messai, 2015).



Fig 8: *Artemisia herba-alba*

II.5.2. Classification systématique de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso)

Classification APG III selon Mark W. Chase and James L.Reveal(2009)

Règne	Végétal
Embranchement	Spermatophyte
Sous-embranchement	Magnoliophyta(Angiosperme)
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	Asteridae
Ordre	<i>Asterales</i>
Famille	<i>Asteraceae</i>
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisiaherbaalba</i> (Asso)

II.5.3. Intérêt et utilisation de la plante

-La composition minérale des tissus est dynamique pendant la période de croissance, cependant pour l'armoise vivant dans les régions arides, la concentration des éléments reste encore très faible pour que la plante puisse résister à la sécheresse (Nedjraoui, 1981).

-*L'Artemisia herba-alba* Asso, est utilisée en médecine traditionnelle pour son effet antihelminthique, antidiarrhéique, stomachique, antiseptique, respiratoire, antispasmodique, emménagogue et son champ d'application s'étend à la prescription phytothérapeutique et contre certaines formes d'empoisonnement(Baba-aissa, 1991).

-Les feuilles de cette espèce sont utilisées pour soigner le diabète, bronchite, abcès, diarrhée et comme vermifuge. Elle possède des vertus purgatives jouant un grand rôle dans le contrôle des vers intestinaux (Abdrabi, 2009) .

II.6. Monographie d'*Artemisia campestris* (*Artemisia campestris* L.)

II.6.1. Présentation générale d'*Artemisia campestris*

Dans la flore de l'Algérie, ce genre est représenté par 11 espèces spontanées parmi lesquelles se trouve *Artemisia campestris* communément appelées "dgouft". (Quezel et Santa,1963).

Artemisia campastris L. est une sous-arbrisseau vivace, qui peut atteindre 30-150cm de hauteur, avec des tiges ramifiées et ascendantes d'une forme panicale, il est généralement brunâtre rouge et glabre, et acquiert une forme lignifiée dans la partie inférieure et un en haut (Chalchat et *al.*, 2003, Quezel et Santa, 1962).

Les feuilles sont vertes, sereines lorsqu'elles sont jeunes, souvent glabres à maturité,

les feuilles basales sont pétiolées ou même auriculées, les parties supérieures sont les plus simples (Chalchat et al 2003, Quezel et Santa, 1962). La plante a une inflorescence composée: le capitulum, ovoïde et hétérogame, contenant 8 à 12 fleurs, organisées sur un réceptacle convexe et glabre, et entouré de bractées glabres involucales organisées en plusieurs rangs. Les fleurs du rayon sont femelles, pistillées et fertiles, tandis que les fleurs en disque sont stériles et fonctionnellement mâles avec des ovaires avortés réduits (Chalchat et al., 2003, Gillet et Magne, 1863, Ouyahya, 1990, Quezel et Santa, 1962).

Artemisia campestris est un arbuste aromatique à tiges robustes, d'une hauteur de 30 à 80 cm. cette plante possède des capitules très petits, étroits (1 à 1,5 mm) ovoïdes ou coniques, à involucre scarieux, ne contient que 3 à 8 fleurs de couleur jaunâtre bordées de rouge, et à pédoncule muni de poils blanchâtres à brunâtre. Les feuilles d'*Artemisia campestris* sont glabres de couleur verte foncée, les inférieures dipinnatiséquées, les supérieures pinnatiséquées, les basales pétiolées et auriculées, les tiges sont ligneuses à la base striée (David, Hervé., 1994 ; Ozenda, 1983 ; Quezel et Santa., 1962).



Fig 9: *Artemisia campestris*

II.6.2. Classification systématique de la plante d'*Artemisia campestris*

Selon Caratini (1971), la plante *Artemisia campestris* est classée dans:

Règne	Végétal
Embranchement	Spermatophyta
Sous-embranchement	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia campestris</i> L.
Nom scientifique	<i>Artemisia campestris</i> L.
Nom français	Armoise des champs
Nom vernaculaire	degoufet,

II.6.3. Intérêt et utilisation de la plante

Artemisia campestris est largement utilisée en médecine traditionnelle grâce à ses propriétés bactéricides, antifongiques, anti inflammatoires, antihelminthiques, anti venins et analgésiques (carvalho et al, 2011 ; Ghilissi et al, 2016).

La partie aérienne est utilisée dans le traitement de brûlures, de la diarrhée, les morsures de serpent, les piqûres de scorpions, l'eczéma, la gastroentérite, la dysenterie, le rhumatisme, elle est également utilisée pour traiter les infections urinaires, la fièvre la toux et les problèmes menstruels (Ben Sassi et al .,2007 ; Dob et al.,2005).

Les fleurs d'*Artemisia campestris* ont été utilisées comme agent hypoglycémique, dépurative, antilithiasique, ainsi que pour le traitement de l'obésité et pour diminuer le taux de cholestérol(Sijelmassi A., 1993, Le Floch,1983).

Chapitre II :

Partie Expérimentale

II. Partie expérimentale

II.1. Matériel animal

L'expérimentation est réalisée sur deux espèces du genre *Tribolium*, il s'agit de *Tribolium castaneum* et *tribolium confusum*, ce choix de matériel animal se justifie par l'importance des dégâts de ces ravageurs qui infestent les denrées stockées d'importance économique et ils s'élèvent facilement au laboratoire afin de tester un nombre important d'individus.

II. 2. Technique d'élevage

L'élevage en masse des insectes, est réalisé au laboratoire de la biotechnologie végétale du département de science de la nature et de la vie, Université ibn khaldoun –Tiaret. Les insectes sont mis dans des bocaux en verre sur des graines de blé dur (Fig.10).L'ensemble des bocaux est placé dans une incubateur obscure réglée à une température de 30C° et une humidité relative de 70%, ce qui constitue les conditions optimales de développement de ces insectes.



Fig.10 : Elevage de masse de l'insecte dans des bocaux en verres (Original, 2019)

II. 3. Le matériel végétal

Les plantes utilisées dans notre expérimentation sont inscrite dans le tableau 3 :

Tableau 3 : présentation du matériel végétal utilisé

La plante	Nom scientifique
Matricaire poilue	<i>Matricaria pubescens</i> Desf.
Thym	<i>Thymus vulgaris</i> L.
Laurier	<i>Nerium oleander</i> L.
Origan	<i>Origanum vulgare</i> L.
Armoise champêtre	<i>Artemisia campestris</i> L.
Armoise blanche	<i>Artemisia herba alba</i> asso.

II.3.1. Préparation des poudres végétales

Les plantes sont récoltées à l'état vert (feuilles) dans la région de TIARET en début de novembre 2018 et étalée dans le laboratoire de biotechnologie végétale sur papier journal pendant 30 jours à l'abri de la chaleur et de la lumière. Après séchage des espèces, ces dernières ont été broyées à l'aide d'un Mortier et pilon, jusqu' à l'obtention d'une poudre fine.

II.3.2. Préparation des extraits méthanoliques

La matière végétale (feuilles) de 6 plantes locales traditionnellement utilisées contre des insectes, est séchée dans a l'air libre 15 jours. Elle est ensuite broyée à l'aide d'un mixeur jusqu'à sa réduction en poudre. Une quantité de 100 g de poudre de chaque plante est diluée dans avec 700ml de méthanol et 100ml de l'eau distillée, puis agitée pendant 48h a la température ambiante et filtré. Le filtrat est séché pendant 7jours à 40°C.

II.4. Tests biologiques

II.4.1 Test de contact par les poudres

Le traitement des graines du blé se fait avec les poudres de feuilles extraites de 6 plantes locales à des doses différentes.

Pour les adultes des deux insectes étudiées, dix individus sont mis dans des boîtes de Pétri en plastique, contenant 10g de graines de blé. Celles-ci sont traitées avec différentes doses de poudres des feuilles des six plantes étudiées. Pour les larves cinq individus sont introduits dans des boîtes de pétri.



Fig 11 : traitement par poudre

Les doses utilisées sont 0,1g, 0,3g et 0,5g pour chacune, soit des proportions de 1%, 3% et 5% relativement au poids des graines des plantes testées. Des lots témoins (0%) sont réalisés en parallèle avec des graines non traitées. Trois répétitions sont effectuées pour toutes les doses et pour le témoin (Fig.11). Les boîtes sont maintenues dans les mêmes conditions de température et d'humidité relative précédemment citées.

II.4.2 Test de contact par les extraits méthanoliques

Les mêmes conditions expérimentales sont utilisés pour le traitement par extraits méthanoliques avec des concentrations de 10%, 20% et 30%.



Fig 12 : traitement par extrait méthanoliques

Au bout de 7 jours, les insectes (larves et adultes) morts seront dénombrées pour chaque traitement. Le taux de mortalité est donné par la formule suivante :

$$\text{Taux de germination} = (\text{nombre d'insectes morts} / \text{nombre d'insectes introduit}) \times 100$$

II.4.3. Faculté germinative des graines

Après les traitements par contact, les graines sont soumises au test de germination qui consiste à prendre 20 graines au hasard de chaque échantillon traité puis seront mises à l'intérieur du coton imbibé d'eau dans des boites de Pétri sans couvercle. Au bout de quatre jours, les graines germées seront dénombrées pour chaque échantillon. Le taux de germination est donné par la formule suivante :

$$\text{Pourcentage de germination} = (\text{nombre de gaines germées} / 20) \times 100$$

Chapitre III :

Résultats et discussion

III. Résultats

III.1. Effet des poudres végétales sur les deux insectes étudiés

III.1.1. Effet de la poudre de la matricaire poilue sur les deux insectes

Les résultats présentés dans la figure 13, montrent que la mortalité moyenne des adultes et les larves de deux insectes étudiés « *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* » augmentent au fur et à mesure que les doses augmentent.

On remarque que la poudre végétale de la *matricaire poilue* a un effet très remarquable sur les adultes de *Tribolium castaneum* pour les trois doses utilisées ; le taux de mortalité des adultes atteint jusqu' à 100% après 7 jours de traitement avec la dose 0.5g ,les larves de cette espèce présentent une certaine sensibilité aux poudres de la matricaire poilue, le taux de mortalité surpasse les 80% pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, démontre une certaine résistance aux poudres végétale de la matricaire poilue, le taux de mortalité atteint 40% à une dose de 0.5g. Pour les larves le taux de mortalité atteint les 80 %. Pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, il équivaut 30%.

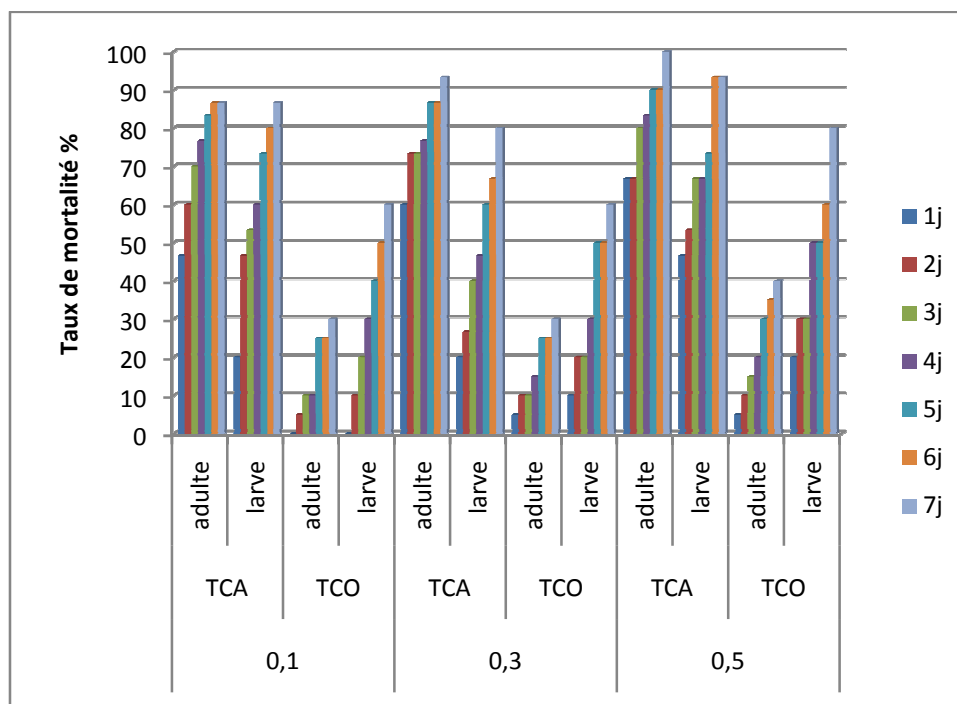


Fig13: effet des poudres de *matricaria* sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.1.2.Effet de la poudre de Thym sur les deux insectes

Les résultats présentés dans la figure 14 montrent que la mortalité moyenne des adultes et les larves de deux insectes étudiés « *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* » augmentent en fonction du temps et des doses.

On remarque que la poudre végétale de *thym* a un effet très notable sur les adultes de *Tribolium castaneum* pour les trois doses utilisées ; le taux de mortalité des adultes atteint jusqu' à 97% après 7 jours de traitement avec la dose 0.5, les larves de cette espèce sont sensibles aux poudres du thym, le taux de mortalité surpasse les 80,5 % pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, démontre une certaine résistance aux poudres végétale du thym, le taux de mortalité atteint 40% à une dose de 0.5g. Pour les larves le taux de mortalité varie entre 40 % et 50% pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, ce taux est équivalent à 90% à une dose de 0.5g.

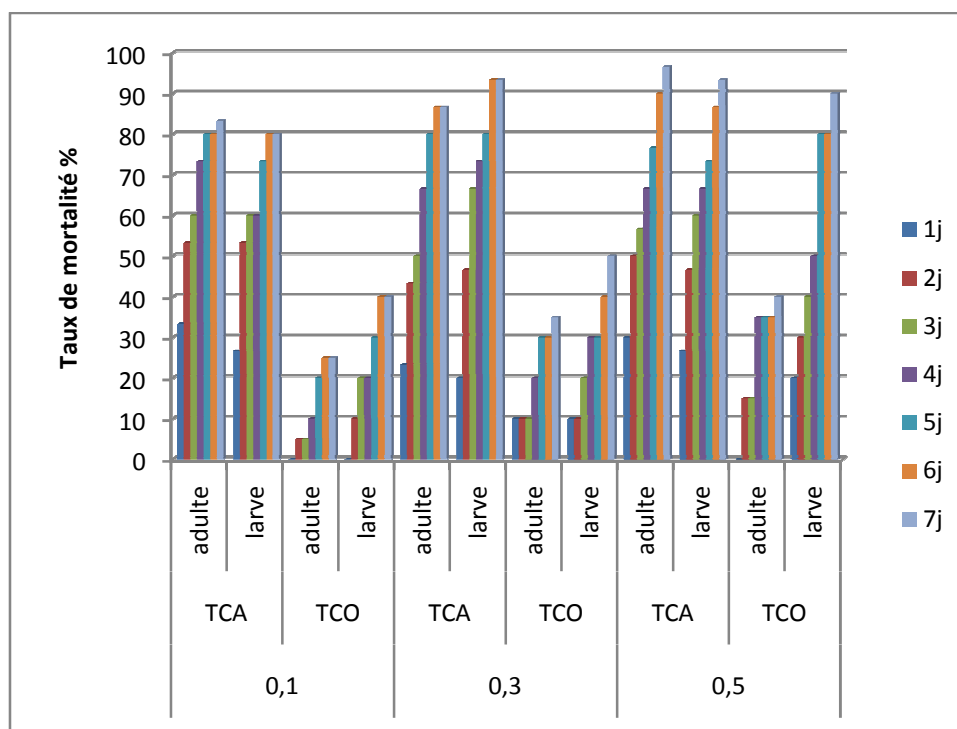


Fig 14 : effet des poudre du thym sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

II.1.3.Effet de la poudre Laurier sur les deux insectes

Les résultats présentés dans la figure 15 montrent que la poudre végétale de laurier a un effet très remarquable sur les adultes de *Tribolium castaneum* pour les trois doses utilisées ; le taux de mortalité des adultes dépasse les 90 % après 7 jours de traitement avec la plus faible dose, ce dernier est égale à 100% pour les deux autres doses. Les larves de cette espèce sont moins sensibles aux poudres de laurier, avec un taux de mortalité qui varie entre 70,4 % et 80,6% pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, confirme une certaine résistance aux poudres végétales de laurier, on remarque qu'à une dose de 0,5g le taux de mortalité atteint 50% et ne dépasse guère les 20% pour les deux autres doses. Dans le cas des larves ce taux oscille entre 50% et 60 % pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, il est de 90 % à la dose 0.5g.

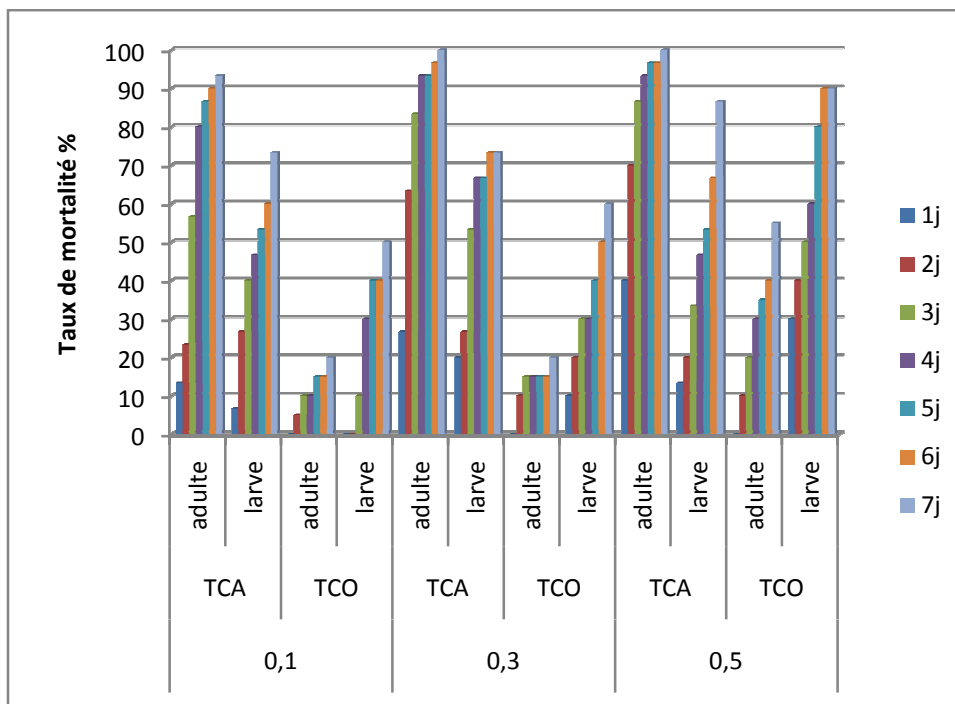


Fig 15 : effet des poudres de Laurier sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.1.4.Effet de la poudre de l'Origan sur les deux insectes

Les résultats présentés dans la figure 16 montrent que la sensibilité des deux insectes étudiés « *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* » augmentent au fur et à mesure que les doses augmentent.

On remarque que la poudre végétale de *l'origan* a un effet très remarquable sur les adultes de *Tribolium castaneum* pour les trois doses utilisées ; le taux de mortalité des adultes atteint jusqu' à 90 % après 7 jours de traitement avec les trois doses de poudres utilisées, les larves de cette espèce sont sensibles aux poudres de *l'origan*, avec un taux de mortalité qui varie entre 60,6 % et 90,4% pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, confirme une certaine résistance aux poudres végétale de l'origan, on remarque qu'à une dose de 0,5g le taux de mortalité atteint 50% et ne dépasse guère les 20% pour les deux autres doses. Dans le cas des larves ce taux oscille entre 40% et 60 % pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, il est de 90 % à la dose 0.5g.

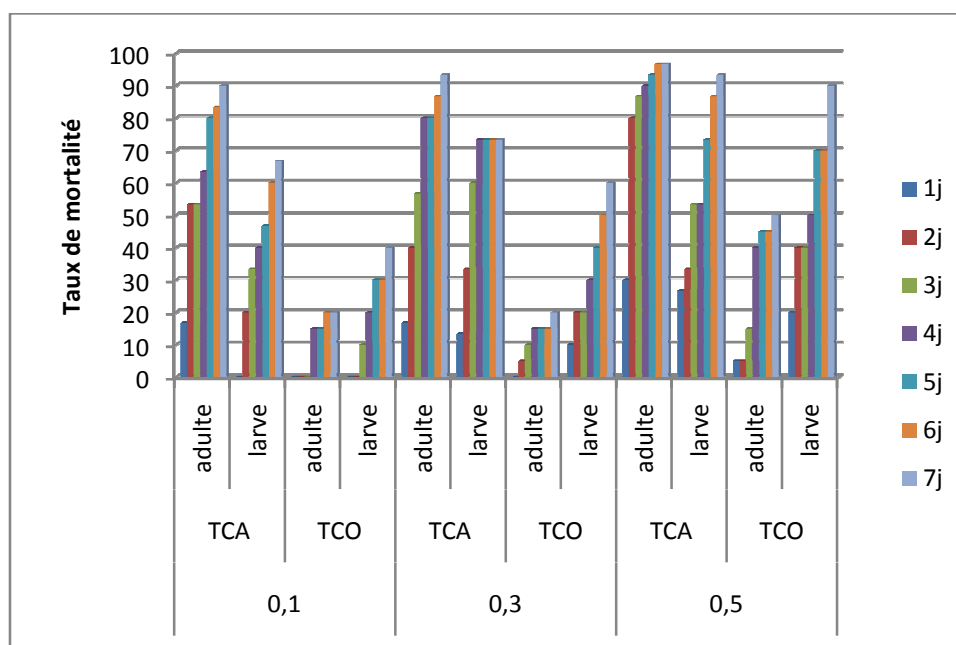


Fig 16 : effet des poudres de l'origan sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.1.5.Effet de la poudre de l'armoise blanche sur les deux insectes

A partir des résultats obtenus (fig.17) , on remarque que la mortalité moyenne des adultes et les larves de deux insectes étudiés augmentent au fur et à mesure que les doses augmentent.

Les adultes de *Tribolium castaneum* présentent une sensibilité très accentuée pour les trois doses de poudres de l'armoise blanche ; les taux de mortalités des adultes enregistrés après 7 jours de traitement sont respectivement de l'ordre de 80%, 90% et 97% pour les doses 0.1g, 0.3, et 0.5g.

Les larves de cette espèce sont moins sensibles aux poudres de l'armoise blanche à une dose de 0,1g,le taux de mortalité à des doses élevées dépasse pas les 80% pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, démontre une certaine résistance aux poudres végétale de l'armoise blanche, le taux de mortalité atteint 45% à une dose de 0.5g. Pour les larves le taux de mortalité atteint 40 % à 50% pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, et équivaut 100 % à une dose de 0.5g.

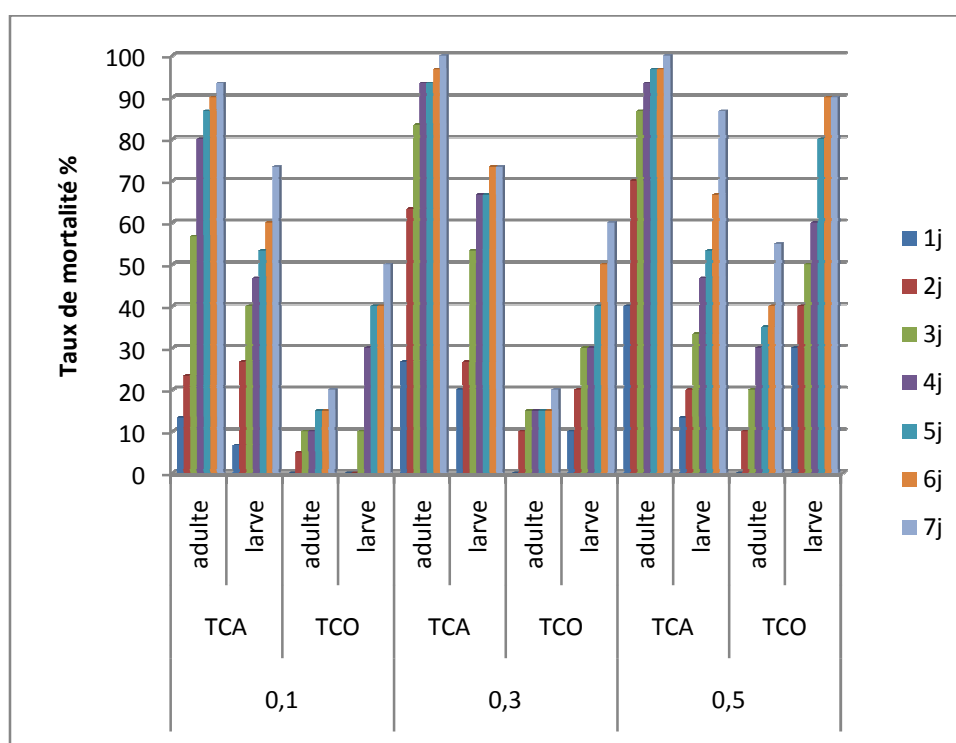


Fig 17: effet des poudre de l'armoise blanche sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.1.6. Effet de la poudre de l'armoise des champs sur les deux insectes

A partir des résultats obtenus (fig.18), on remarque que les adultes de *Tribolium castaneum* présentent une sensibilité très accentuée pour les trois doses de poudres de l'armoise des champs ; les taux de mortalités des adultes enregistrés après 7 jours de traitement sont de l'ordre 97% et pour la dose 0.1g, et 100% pour les deux autres doses.

Les larves de cette espèce sont très sensibles aux poudres de l'armoise des champs, on note que les taux de mortalité des larves dépassent les 80% pour les trois doses.

Les résultats obtenus pour les adultes de *Tribolium confusum*, démontre une certaine résistance aux poudres végétale de l'armoise des champs, le taux de mortalité atteint 70% à une dose de 0.5g et ne dépasse pas les 30% à une dose de 0.1 Pour les larves le taux de mortalité est égale à 50% pour les doses 0.1g et 0.3g après 7 jours de traitement, alors qu'il est de l'ordre de 90 % à une dose de 0.5g.

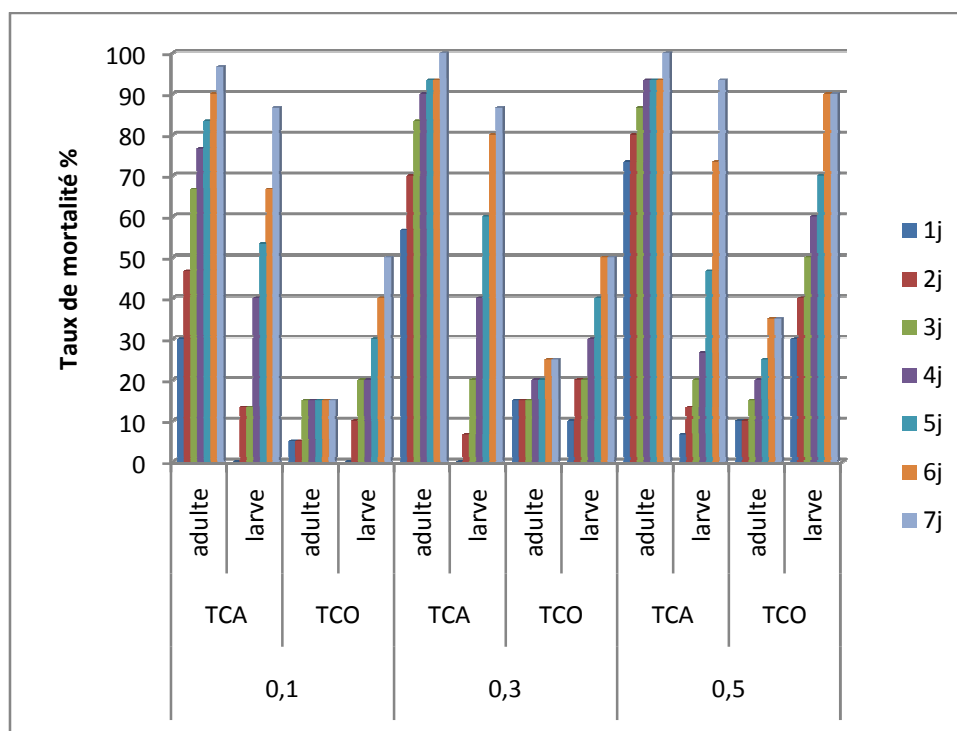


Fig 18: effet des poudres de l'armoise des champs sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.2. Effet des extraits des plantes sur les deux insectes

III.2.Effet de l'extrait méthanoliques de la matricaire poilue sur les deux insectes

A partir des résultats obtenues (fig.19), on remarque que la mortalité des adultes de *Tribolium confusum* augmente au fur et à mesure que les doses augmentent et ce pour toutes les concentrations des extraits méthanoliques mais elle ne dépasse guère 35% pour les différentes concentrations. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité égale à 100% pour les trois concentrations utilisées ; pour le *Tribolium castaneum* les adultes et les larves ne démontrent aucune résistance pour les trois doses ; on note un taux de mortalité égale à 100%.

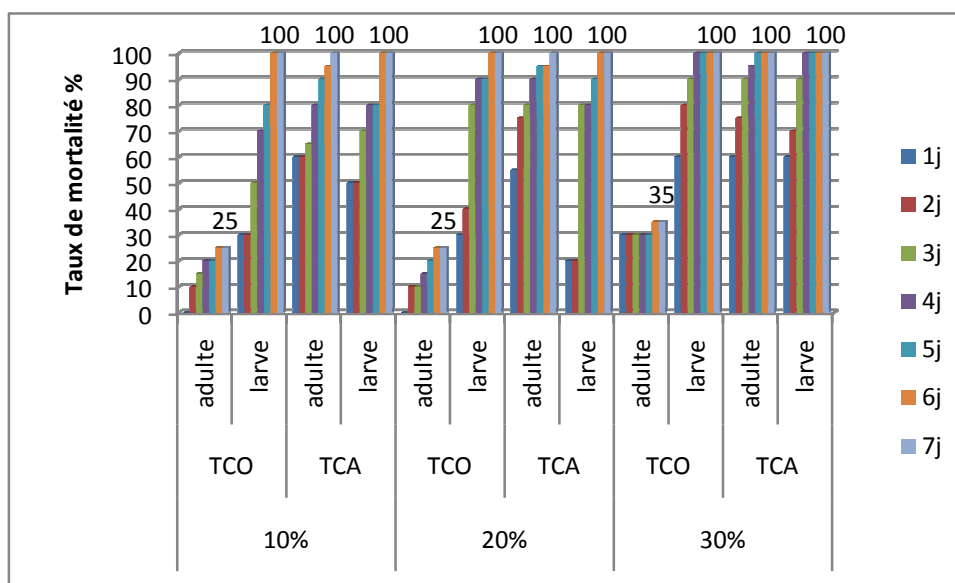


Fig 19: effet des extraits méthanoliques de Laurier sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.2.2.Effet de l'extrait méthanoliques du thym sur les deux insectes

Les résultats obtenues (fig.20) montrent que la mortalité des adultes de *Tribolium confusum* augmente au fur et à mesure que les doses augmentent et ce pour toutes les concentrations des extraits méthanoliques. La mortalité moyenne enregistrées pour la concentration 10% est de l'ordre de 20% et ne dépasse pas les 40 % à une concentration de 30%. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité très proches (94% à 100%) pour les trois concentrations utilisées.

Pour les adultes et les larves du *Tribolium castaneum* note une très grande sensibilité aux différentes concentrations avec un taux très proche du 100%.

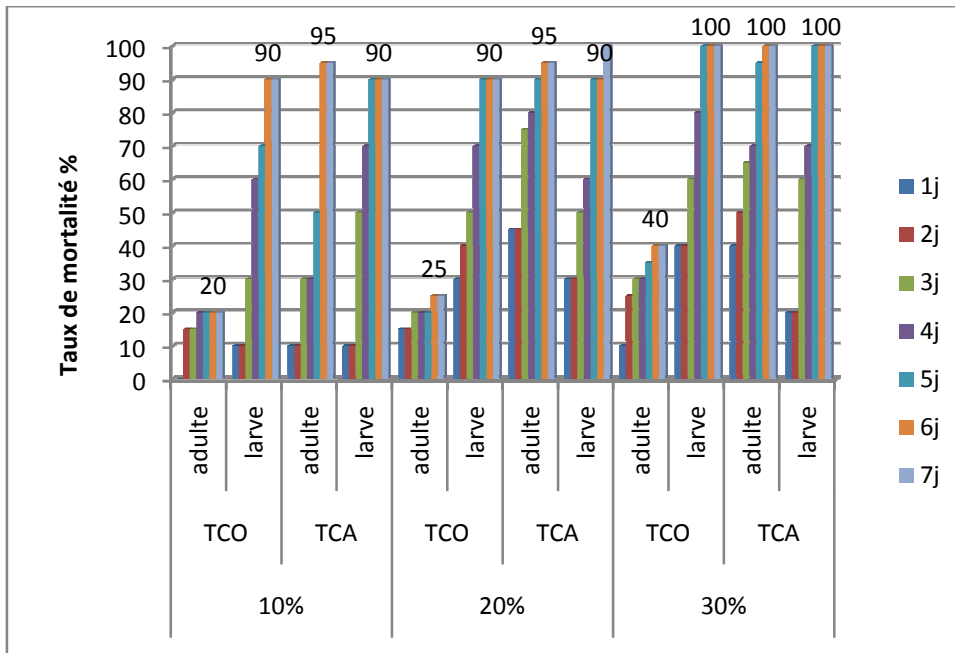


Fig 20: effet des extraits méthanoliques du thym sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.2.3.Effet de l'extrait méthanoliques de laurier rose sur les deux insectes

Les résultats obtenus (fig.21) montrent que la mortalité des adultes de *Tribolium confusum* est très faible à une concentration de 10% de l'extrait de laurier. Cette dernière augmente légèrement avec l'augmentation des concentrations mais n'attient guère un taux de 30%. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité de l'ordre de 100%.

Pour les trois concentrations utilisées ; les adultes et les larves du *Tribolium castaneum* sont très sensibles aux extraits méthanoliques de laurier avec un taux très proche du 100%.

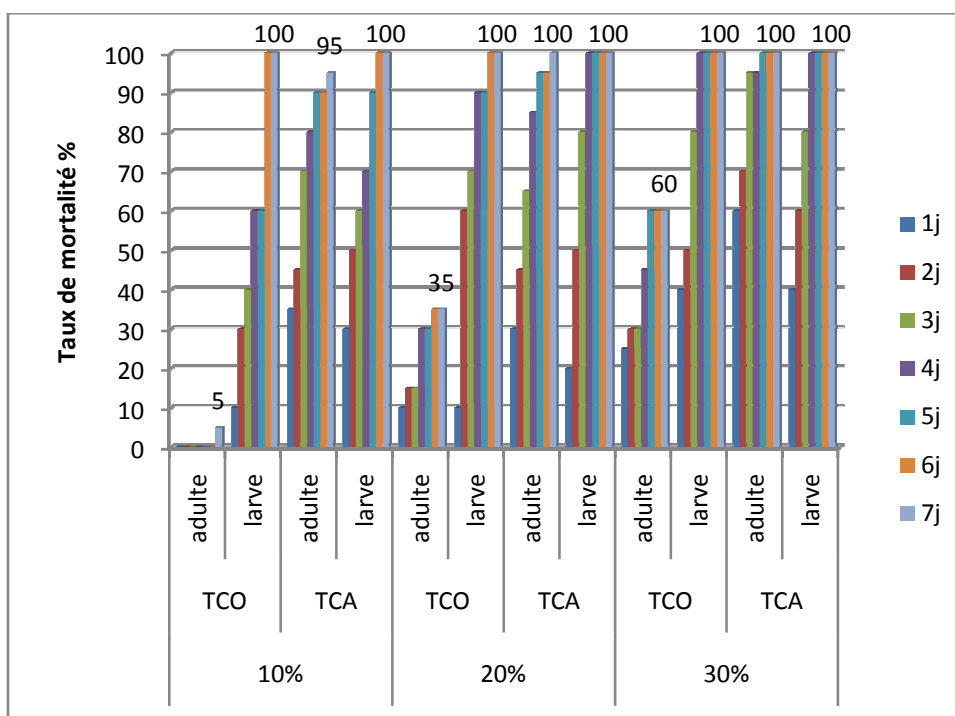


Fig 21: effet des extraits méthanoliques de Laurier sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.2.4.Effet de l'extrait méthanoliques de l'origan sur les deux insectes

Les résultats obtenus (fig.22) montrent une augmentation la mortalité des adultes et des larves de *Tribolium confusum* en fonction du temps et des concentrations. On a enregistré une mortalité moyenne des adultes de l'ordre de 20% pour la concentration 10%. Cette dernière ne dépasse pas les 25 % à une concentration de 30%. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité de l'ordre de 100%.

Pour les trois concentrations utilisées ; les adultes et les larves du *Tribolium castaneum* sont très sensibles à l'extrait méthanoliques de l'origan avec un taux très proche du 100%.

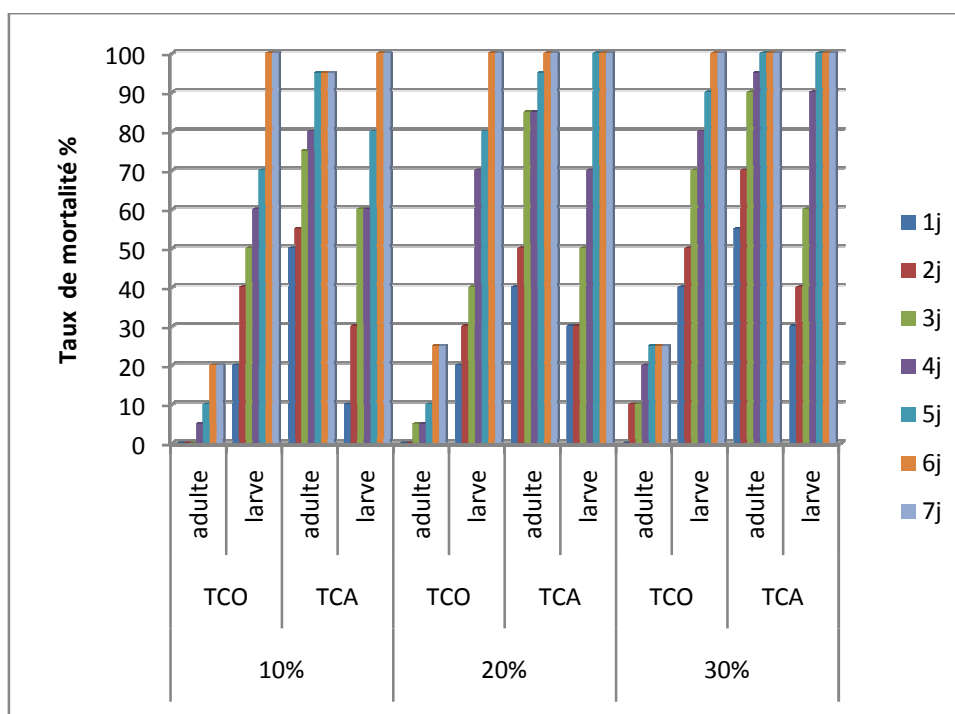


Fig 22 : effet des extraits méthanoliques de l’Origan sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.2.5.Effet de l’extraits méthanoliques de l’armoise blanche sur les deux insectes

Les résultats obtenus (fig.23) montrent une augmentation la mortalité des adultes et des larves des deux insectes en fonction du temps et des concentrations.

On a enregistré une mortalité moyenne égale à 20% pour les adultes de *Tribolium confusum* pour la concentration 10%, cette dernière ne dépasse pas les 40 % à une concentration de 30%. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité de l’ordre de 100%.

Pour les trois concentrations utilisées ; on remarque une très importante sensibilité des adultes et des larves du *Tribolium castaneum* .Cette sensibilité se justifie par un taux de mortalité qui oscille entre 80% et 100%.

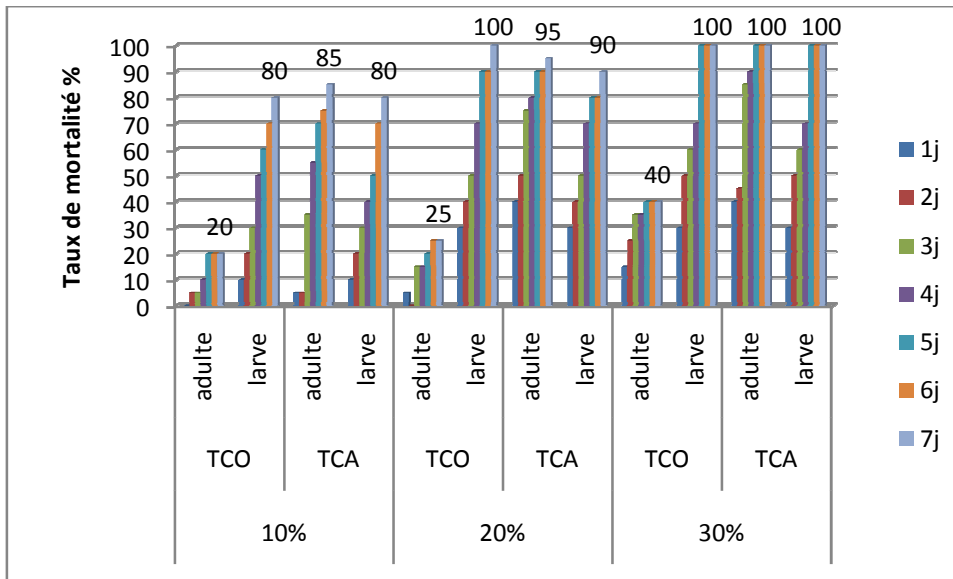


Fig23: effet des extraits méthanoliques de l’armoise blanche sur les larves et les adultes du *tribolium castaneum* et *tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

III.3.6.Effet de l’extraire méthanoliques de l’armoise des champs sur les deux insectes

A travers les observations journalières effectuées (fig.24), on remarque une augmentation de la mortalité des adultes et des larves de *Tribolium confusum* et de *Tribolium castaneum* en fonction du temps et des concentrations. Pour le *Tribolium confusum* on a enregistré une mortalité moyenne des adultes égale à 20% pour la plus faible concentration, cette dernière ne dépasse pas les 30 % à une concentration de 30%. Les larves de cette espèce sont plus sensibles aux extraits méthanoliques, on enregistre des valeurs de taux de mortalité de l’ordre de 100%.

Pour les trois concentrations utilisées ; les adultes et les larves du *Tribolium castaneum* sont très sensibles aux extraits méthanoliques de l’armoise des champs avec un taux très proche du 100%.

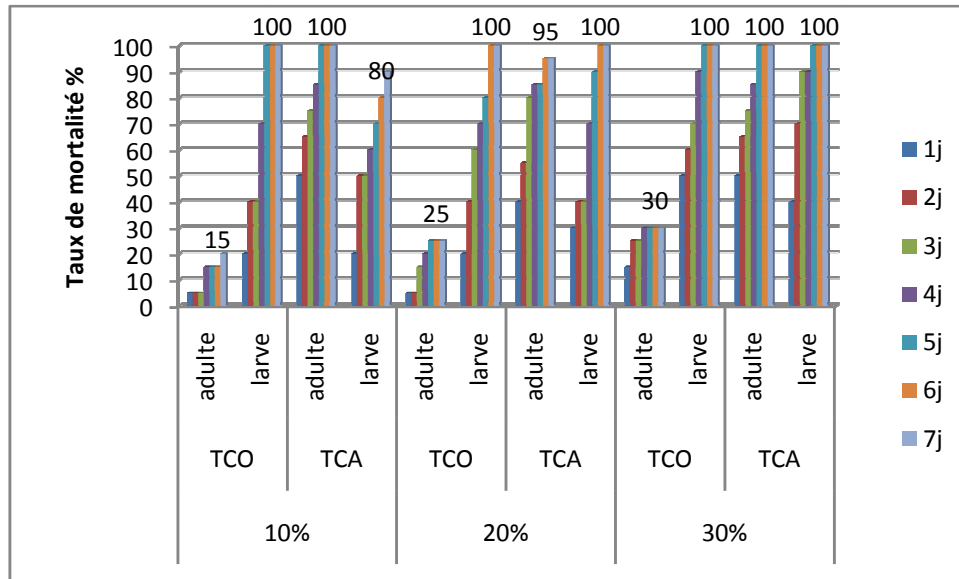


Fig 24 : effet des extraits méthanoliques de l'armoise des champs sur les larves et les adultes du *Tribolium castaneum* et *Tribolium confusum* en fonction du temps et des doses

Effet des différents traitements sur la germination

A travers les résultats obtenus (fig.25) à partir des tests de germination des graines traités par les poudres et les extraits méthanoliques des plantes à différentes doses on remarque qu'aucun traitement n'a affecté la germination, on a obtenu un taux de germination très proches de 100% pour toutes les tests.



Fig .25 : germination des graines après traitements

III.3.Discussion

Des plantes odorantes appartenant à différentes familles (Myrtaceae, Poaceae, Umbelliferae, Lauraceae, Myristicaceae) manifestent une activité insecticide à la fois sur les adultes et inhibitrice de la reproduction et protectrice sur les graines (Huignard et al., 2011) ; la famille des Lamiacées étant la plus efficace notamment contre les insectes (Regnault-Roger et Hamraoui, 1993). Nos résultats montrent qu'effectivement les poudres et les extraits méthanoliques de (thym, origan, laurier, armoise blanche, armoise des champs, matricaire poilue) exercent une activité insecticide sur *Tribolium confusum* et *Tribolium castaneum* notamment sur la viabilité des larves . peu d'études ont testé des poudres des végétaux sur les insectes phytophages des denrées stockées.

Bouchikhi Tani (2006) a montré que les substances qui composent les feuilles de *P. vulgaris* de la variété Rognon blanc et de la variété noire, présentent une incidence directe sur la fécondité des femelles d'*A. obtectus* ; elles provoquent des perturbations du comportement de l'insecte notamment l'accouplement et la ponte. La fertilité est également diminuée, elle passe 59,39% à 8,05% en présence de la poudre des feuilles de la variété noire qui s'est montrée plus efficace. L'auteur indique que l'analyse chimique de ces poudres a révélé des taux très élevés de polyphénols (34,95-38,22mg/g), tanins hydrolysables (8,07-8,44%), tanins condensés (2,65-3,42%) et des flavonoïdes (15,8-17,6%) avec de très faibles rendements en huiles essentielles. La richesse en composés polyphénoliques pourrait être à l'origine de l'efficacité des poudres de légumineuses sur les insectes . D'après Regnault-Roger et al. (2002), l'analyse chromatographique des résidus botaniques hydrodistillés indique la présence de nombreux composés phénoliques, acides phénols et flavonoïdes qui provoquent la perturbation de la motricité de l'insecte ; de plus, la toxicité des polyphénols est corrélée positivement avec le pouvoir attractif du composé. D'une grande diversité (plusieurs milliers de substances décrites), les polyphénols sont largement répandus dans la nature et particulièrement dans le règne végétal. Les flavonoïdes ont également des effets néfastes sur les insectes, ils réduisent significativement la ponte chez *C. chinensis* de même qu'une toxicité à l'égard des adultes (Salunke et al., 2005). De nombreux travaux ont évalué l'effet insecticide de plusieurs plantes aromatiques. Selon Bouchikhi Tani (2011), les poudres extraites des plantes d'*Artemisia herba-alba* (Asteracées), *Rosmarinus officinalis* et *Origanum glandulosum* (Lamiacées) diminuent considérablement la longévité des adultes d'*A. obtectus*.

Conclusion générale

IV. Conclusion

Ce travail a porté sur l'influence de deux types de méthodes de lutte à préconiser pour contrôler les populations de « *Tribolium confusum et Tribolium confusum* ». Il s'agit de l'utilisation des poudres et des extraits méthanoliques de six plante médicinales très fréquentes dans la médecine traditionnelle.

Dans l'aspect général des essais entrepris nous avons pu obtenir plusieurs résultats permettant d'éclaircir certaines pratiques très ancrées dans les habitudes visant la protection des denrées stockées.

Quant à l'utilisation des poudres, le maximum de mortalité est obtenue est 100%, pour les doses pour toutes les plantes utilisées. Tout en enregistrant une mortalité très importante des larves des deux insectes pour toute les plantes étudiées.

On note que les adultes du *Tribolium castaneum* sont plus sensibles aux poudres végétales que les adultes de *Tribolium confusum*.

.Les traitements à base d'extraits méthanoliques de la matricaire poilue, le thym, laurier, l'origan, l'armoise blanche et l'armoise des champs démontre l'efficacité de ce traitement contre les adultes de *Tribolium castaneum* ainsi que les larves des deux insectes. Les adultes de *Tribolium confusum* présente une certaine résistance aux extraits méthanoliques des plantes.

En perspective ; il serait souhaitable d'améliorer les méthodes de traitements des ravageurs des denrées stockées et de les tester en petit échelle, afin d'en procéder à leurs généralisations dans nos silos comme moyens préventifs anti appétant pour les extraits et les poudres végétales.

En fin, l'étude de telles substances et techniques doivent être pris en compte dans le cadre d'une meilleure gestion des ravageurs des céréales en stocks en vue d'une protection raisonnée.

Références Bibliographiques

V. Références Bibliographiques

1. **Akhtar T., Sheikh N., Hassan M. ,2014.** Clinical and pathological features of Nerium oleander extract toxicosis in wistar rats. Bio Med Central; 7: 947.
2. **Al-bayati, F. A. ,2008.** Synergistic antibacterial activity between Thymus vulgaris and Pimpinella anisum essential oils and methanol extracts, *116*, 403–406. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.12.003>
3. **Almahy H. A et Khalid H. E. ,2006.** Chemical examination of the leaves of Nerium oleander. International Journal of tropical medicine; 1 (2): 58-61.
4. **APG III. (2009).** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linn. Soc.
5. **Baba Aissa Farid, 1991.** Les plantes médicinales d'Algérie, ED Edman p 93.
6. **Bai L., Zhao M., Toki A., Sakai J., Yang X. Y., Bai Y., Ando M., Hirose K. M. (2010).** Ando Trois nouveaux cardénolides de l'extrait de méthanol de tiges et rameaux de Nerium oleander. Chem Pharm Bull (Tokyo); 58: 1088-1092.
7. **Balachowsky A.S. 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture, les Coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris. T1, 564p
8. **Barbosa R.R., Fontenele-Neto J.D., Soto-Blanco B. (2008).** toxicité chez les chèvres causées par le laurier rose (Nerium oleander). Res Vet Sci; 85: 279-281.
9. **BELOUED A., 2009:** Plantes médicinales de l'Algérie: 28-216.
10. **Ben Sassi et al., (2007),** ont étudié l'activité antimicrobienne des extraits de la partie aérienne de 23 plantes médicinales dont *A. campestris*, ils ont trouvé que seul l'extrait d'acétone exerce un effet inhibiteur parmi les trois extraits (acétone, hexane, méthanol).
11. **Benhouhou.S., 1986.** Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). C. R. Biologie. 330 : 589-605.
12. **BEZANGER-BEAUQUESNE L., GARNIER G., ET DEBRAUX G., (1980).**Ressources médicales de la flore française. Tome2, Vigot frères éditeurs, Paris 8^{ème}.
13. **Bouchikhi Tani Z. 2006.** Bio efficacité de la substance des feuilles de deux variétés de haricot *Phaseolus vulgaris* sur les différents états et stades de développement de la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae). Mémoire Magister

- en Biologie. Option Ecologie Animale. Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen. 87p.
14. **Bouchikhi Tani Z. 2011.** Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques. Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen. 147p.
 15. **BOUNUECHADA M et ARAB R .,2011**-Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganumharmala*L.sur *Tribolium castaneum*Herbst (Coleoptera:Tenebrionidae).2p
 16. **Bruneton J., 2007.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 4eme Ed., Technique et Documentation Lavoisier. Paris: 945. C
 17. **Bruneton, J., 1996.** Plantes toxiques: végétaux dangereux pour l'homme et les animaux — Ed. Technique et Documentation, Paris, France.
 18. **Carvalho M , Teixeira L.M.,, DA Siqueira G., Facklam R.R. 2011.** Enterococcus. In P. R. Murray (Ed.), Manual of Clinical Microbiology, pp : 430-442.
 19. **Cissokho PS ., 2015.** Ed. INT.J.BIOL.CHEM.SCI .9(3)
 20. **CRETE P., 1965.** Précis de botanique .Tome II, systématique des angiospermes .2 Ed .Paris : 11-38.
 21. **David H, Ripetti-Ballester V, Compan F, Compan M, Desclaux D, Poirier S, Poux G, Raynaud C, Roumet P., 1994.** Prédire les caractéristiques de la qualité du grain de blé dur par spectroscopie infrarouge In : Comptes-rendus du Colloque ITCF. Novembre 2000, Montpellier, France.
 22. **Dellile L. (2007).** Les plantes médicinales d'Algérie. Berti édition. Alger: 141-142.
 23. **Frohne D., Pandere H.J. 2005.** Poisonous plant. 2 nd edition. A handbook for doctors, pharmacists, toxicologists, biologists and veterinarians. Manson publishing; Londres: 469.
 24. **GHLISSI, Zohra, SAYARI, Nadhim, KALLEL, 2016.** Antioxydant, antibactérien, anti-inflammatoire et effets de guérison de la plaie de l'extract aqueux d'*Artemisia campestris* in rat. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2016, vol. 84, p. 115-122.
 25. **Gillet M., Gachet J. P., Gallais A., 1969.** Sur quelques aspects de la croissance et du développement de la plante entière de graminée en conditions naturelles *Festuca pratensis* Huds. II La crise du tallage. Ann. Amélior. Plant. 19 (2), 151-167.

26. **Hmamouchi I., Rachidi M., Abourazzak F. E., Khazzani H., Bennani L., Bzami F., El Mansouri L., Tahiri L., Harzy T., Abouqal R., Allali F., Hajjaj H. N. (2013).** Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales marocaines en rhumatologie. *Revue Marocaine de Rhumatologie*; 22: 52-56.
27. **Hugues T., Arnoult M., Beaub N., Yaici K., Mélandri P., Saoudi N., Gibelin P., 2012.** Intoxication volontaire au laurier rose ; cas clinique et revue de la littérature. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*; 61: 128–131.
28. **Huignard J., Glitho I., Monge J., Regnault-Roger I. 2011.** Insectes ravageurs des grains de légumineuses, biologie des Bruchinae et lutte raisonnée en Afrique. Ed. Quae, France. 147p.
29. **Jean-Claude Chalchat, John D. Thompson, Andr' E Michet, Yan B. Linhart, And Bodil Ehlers, 2003.** Qualitative and quantitative variation in monoterpene co occurrence and composition in the essential oil of thymus vulgaris chemotypes, *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 29, No. 4.
30. **Johnson C. B., Franz C. (2002).** Breeding research on aromatic and medicinal plants. Haworth Press, New York : 122.
31. **Le Floch E. 1983.** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Editions Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.
32. **LEPESME P., 1944-**les coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés. *Encyclopédie entomologique.*, Ed . lechevalier use for biological control .J .*Insect physiol.*, Vol 39(1) ., Pp1-12.
33. **Lewonczuk W., 2004.** Intoxication des animaux par le laurier rose (*Nerium oleander* L). Etude de cas cliniques. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse: 74.
34. **Magne J., Triboi E., Planchon J. , 1985.** Déterminisme du poids moyen du grain chez le blé. Effet sur la variation du rendement. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 71, 871-886.
35. **Mahbobi B., ALGHAZEER, Rabia O., SALEH, Nabil A., 2014.** Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Astraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 3, no 2, p. 79-84.
36. **Mahmoudi y. 1991.** " La thérapeutique par les plantes communes en Algérie". Palais du livre. Blida. . pp 99.

37. **Nedjraoui D., Aidoud A., Djebaili S., et Poissonet J., 1981.** "Evaluation des ressources pastorales dans les hautes plaines steppiques du Sud oranais", Rev. Biocénoses, N°2 C.R.B.T. , pp. 43-62.
38. **NGAMO L.S.T et. HANCE TH ., 2007**-Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. Keywords: Spices- Essential oils- IntegratedcontrolStoredproducts- Cameroon .2015p.
39. **Ouyahya, A., Nègre, R., Viano, J., Lozano, Y.F. & Gaydou E.M., 1990.** Essential oils from Moroccan *Artemisia negrei*, *A. mesatlantica* and *A. herba-alba*. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol*, 23, 528-530.
40. **Ozenda P., 1983.** "Flore du Sahara", CNRS, Paris, 622p.
41. **Ozenda P., 2004..** Flore et végétation du Sahara. Troisième édition. CNRS édition.750005 Paris. P 92-438-662.
42. **Quezel P. et Santa S. (1962/63).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méditerranéennes. Tome 1. Edit CNRS. Paris
43. **Regnault-Roger C. 1993.**Pemonge J, Pascual-Villalobos MJ,. Effects of material and extracts of *Trigonella foenum-graecum* L. against the stored product pests *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of StoredProductsResearch*. 33:209–217.
44. **Regnault-Roger C., Bernard J.R., Philogene C.V. 2002.** Biopesticides d'origine végétale. Ed. Tec &Doc. Lavoisier, Paris, pp. 20-37.
45. **Regnault-Roger C., Hamraoui A., Hotelman M., Theron E., Pineal R. 1993.** Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) a pest of Kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L). *J.chem. Ecol.* 19: 1233-1244.
46. **Rezaee, M. , Razzaghi-abyaneh, M., Shams-ghahfarokhi, M., 2009.** Chemical composition and antiaflatoxigenic activity of *Carum carvi* L ., *Thymus vulgaris* and *Citrus aurantifolia* essential oils, 20, 1018–1024.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.12.007>
47. **Schneider S, Klaumann S, Nickolaus SD, Furst SH, Starck S, , Neuhaus HE., 2013.** The tonoplast copper transporter COPT5 acts as an exporter and is required for interorgan allocation of copper in *Arabidopsis thaliana*. *New Phytol* 192:393–404, 45.

48. **Selmi L.Y., Sadok, A. H., & Semsari, S. 2008.** Modélisation de la méthode d ' extraction du biopolymère amidon : Application à l ' adsorption des ions métalliques, 157–165.
49. **Sijelmassi A, Sienkiewicz M., Lysakowska M., Pastuszka M., Bienias W., Kowalczyk E., 1993.** The Potential of Use Basil and Rosemary Essential Oils as Effective Antibacterial Agents. *Molecules*. **18**: 9334-9351.
50. **STEFFAN J.R., 1978-**Description et biologie .les insectes et les acariens des céréales stockées Ed.A.F..N.O.R Paris,238p.
51. **Strzalka, K., Ngerprasisiri, J., Harinasut, P., Macherel, D., Takabe, T., Akazawa, A. and Kojima, K. (1988)** Isolation and characterization of the amyloplast envelope-membrane from cultured while-wild cells of sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.). *Plant Physiol*. 87: 371-378.
52. **T. Dob, T. Benabdelkader, 2005.** Chemical composition of the essential oil of *Artemisia herba-alba* Asso grown in Algeria. *J. Essen. Oil Res.*, 18, 685-690.
53. **Takeuchi, Y., Maruyama, N., Ichise, K., Katsube, T., Kishimoto, T., Kawase, S., Matsumura, Y., Sawade, T., and Utsumi, S., 2004.** Identification of major wheat allergens by means of the *Escherichia coli* expression system. *Eur. J. Biochem*. 255, 739–745.
54. **TEUSHER F., JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G. 2005.** Science des aliments, Biochimie, Microbiologie, Procédés, produits. Vol 2, Technologie des produits alimentaires, TEC & DOC, Paris : pp 456.
55. **THURZOVA L., 1978.** Les plantes santé qui poussent autour de nous. Ed : Elsevier sequoia Bruxelles (4, 268p).
56. **VOLVAC J., STODOLA J., 1983.** Plante médicinales; ED Artia praque.
57. **WOLFGANG M., ZURECKENDOR F., 2008.** Method of carbohydrate chemistry. Institut für Pharma- zeutische Chemie der Universität Münster, Münster, Germany.

