REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE YAHIA FARES -MEDEA
FACULTE DES SCIENCES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présentée en vue de l'obtention du Diplôme de **Master**
en science de la nature et de la vie

Spécialité : ***Phytopathologie***

Présentée par **:**

- **M^elle^ : AMAM Khaoula**
- **M^elle^ : BOUSSAHOUA Asmaâ**

THEME :

Activité biologique des extraits de quelques plantes cultivées et spontanées sur les insectes de stockage des céréales

Devant le Jury composé de :

Mr. **MOSTEFAOUI H.**	MC.A	Univ-MEDEA	Presidente
Mr. **SIOUDA Wafa**	M. MemeC.B	Univ-MEDEA	Examinatrice
SEHARI Nadia	M. C.B	Univ- MEDEA	Promotrice

Année universitaire 2021-2022

Remerciement

Tout d'abord nous remercions Allah le toute puissant pour nous avoir données la force et le courage pour parcourir notre chemin d'enseignement et arriver a ce stade (الحمد الله) nous remercions toutes les personnes qui ont contribuées au succès de notre mémoire qui nous a aidées lors de la rédaction de ce mémoire.

Nous remercions s'adressent en première lieu Dr Sehari N pour sont encadrement scientifique sa direction judicieux a premier de focaliser et de guide mes effort dans un itinéraire précise a fin d'aboutie aux objectifs recherche

Nous remercions également monsieur le directeur et tout les ingénieurs de L'ITAF Ben Chicaou wilaya de Médéa surtout monsieur Hamden

Nous tenons à remercier spécialement à madame la directeur de laboratoire de faculté des sciences de la wilaya de Médéa Mm. Tifoura et touts les ingénieurs.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidés nos réflexions et ont acceptés de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches, et parmi eux messieurs : Dr. LICIR M., dr CHAWACHE A. , dr. KIRDI B. , dr. GHANNEM K. , dr. MAHDJoUBI DJ . , dr OUTAR F , dr. DIF S., dr. TCHAKER F. , dr.CHAWATI k., dr.MESTFAOUI H

Dédicace

Nous présentons nos dédicace a une grand dame à notre professeure Dr. Sehari Nadia Hanan qui nous beaucoup aider par ces connaissances et son savoir faire.

Cette femme que nous prenons comme exemple, que Dieu vous bénisse, madame et vous garde pour votre famille

Merci pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Khaoula et Asmaa

DÉDICACES

A ceux que j'aime du fonde de mon cœur, a qui je dais la vie et qui n'ont cessé a aucun moment de me soutien et de m'encourager par leur prières et leur sacrifice : mes parents

A mon père, en témoignage de ma reconnaissance en vers le soutiens, les sacrifices et les efforts qu'il m'a témoigné tout le long de mes études

La source de ma vie , d'amour et de sécurité et la chandelle qui m'a éclaire durant tout ma vie et mes études a celles qui a toujours en pour ceci majeur ma réussite et mon bonheur à vous ma très chère maman

Que le bon Allah vous grande en bonne santé

Je dédie ce Modest travail à :

A ma grand-mère

A mes chers frères Mohamed et Redha et mes sœurs Hiba et Assil pour leur sacrifices et leur aides illimites tout au long de mes études que dieu vous présence longue vie et prospérité

Au cœur qui ne connait pas la crouté et celle au sourire innocent ; à ma sœur ;mon amie et la chéré de mon cœur :Asmaa boussahoua

A mes proches Ames : Cherifa et Nadia

A mes Ames : Leila , imen ,roufaida , imen , Ilham , wassila , roumaissa

A tout ma famille son exception

A toutes les personnes qui ont marqué leur présence dans ma vie

Khaoula

Dédicaces

Merci mon dieu de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour j'ai pu finir ce modeste travail ; qui est le fruit d'une année d'étude.

Je tien a décider ce modeste travail en signe de respect, reconnaissance d'amour a mes très chers adorable parents qui ont toujours souhaites ma réussites dans la vie et que dieu les protège ;

A mon père, qui fait tout son possible pour que je puisse réussir et je témoigne mon respect

Ma profonde gratitude, ma mère que j'aime très fort et qui a toujours espère ma réussite

Merci pour votre patience

A mes grands parents maternels

A mes chers frères AbdelRezak et Kayes et sœurs Ikram et Lamia pour leur sacrifices et leur aides illimitée tout au long de ma étude, que dieu vous présence longue vie et prospérité

A l'ange et au poussin de la famille Adem que dieu pour sauver

Aux personne le plus proche, aux personne le plus fidèle et aux personne le plus aimes de mon bras droits Zakaria peut être que avec cela je rendrai un peu de crédit a la loyauté du don

A celle qui a bon cœur, à celle qui a un beau sourire, ma meilleure amie, ma sœur, l'âme de mon cœur Amam Khaoula

A mes amés : Roufaida, lolo, Noussaiba, Souria, Nadia, wassila, Ilham Imen, Leila, Nesrine, Imen, Sawssen et Hadil

A toute les personnes qui me redonner leur confiance et leur soutient

Asmaa

Résumé :

Les grains de céréales stockées forment un excellent substrat pour les parasites, insectes et moisissures où elles constituent un facteur important de détérioration et de sécrétion de toxines et de mycotoxines. dans notre étude, trois plantes aromatiques et médicinales spontanées et cultivé *(thymus vulgaris , pistacia lentiscus, lavandula stocaes*) provenant de la région de Médéa ont fait l'objet d'une étude biologique de leurs extrait aqueux et alcooliques ainsi que leurs huiles essentielles. les rendements en extraits ont révélé que le méthanol est les meilleurs solvants des composées biologiques des plantes étudiées

L'activité biologique de ces huiles essentielles et des extraits aqueux a été testées sur un insecte secondaire ravageurs des denrées alimentaires stockées il s'agit *Tribolium confusum.* Les résultats de ces tests ont révélé que les l'huiles essentielle sont plus efficace plus précisément ceux de ***thymus vulgaris*** qui possède de remarquables propriétés insecticides. Ils ont induit 100% de mortalité des adulte à la dose 1µl après seulement 24h d'exposition. L'huile essentielle de la lavande a induit 70% de mortalité à la même dose et la même durée d'exposition.

Les mots clés

Tribolium confusum, Pistacia lentiscus L ; Lavande stoechas ; Thymus vulgarus L.
Insecticide, huiles essentielles, méthanol, extrait éthanolique. Taux de mortalité.

Abstract :

Stored cereal grains form an excellent substrate for parasites, insects and molds where they are an important factor in spoilage and the sécrétion of toxine and mycotoxins. In our study, three spontaneous and cultivated aromatic and medicinal plants (thymus vulgaris, pistacia lentiscus, lavandula stocaes) from the Médéa region were the subject of a biological study of their aqueous and alcoholic extracts as well as their essential oils. The yields of extracts revealed that methanol is the best solvent for the biological compounds of the plants studied. The biological activity of these essential oils and aqueous extracts has been tested on a secondary insect pest of stored foodstuffs, Tribolium confusum. The results of these tests revealed that the essential oils are more effective, more precisely those of thymus vulgaris, which has remarkable insecticidal properties. They induced 100% adult mortality at the 1µl dose after only 24 hours of exposure. The essential oil of lavender induced 70% mortality at the same dose and the same duration of exposure.

Keywords

Tribolium confusum, *Pistacialentiscus L; Lavender stoechas; Thymus vulgarus L.*

Insecticide, essential oils, methanol, ethanolic extract. Mortality rate .

ملخص :

تشكل الحبوب المخزنة ركيزة ممتازة للطفيليات والحشرات والعفن حيث أنها عامل مهم في التلف وإفراز السموم والسموم الفطرية.

في دراستنا ، خضعت ثلاثة نباتات عطرية وطبية عفوية ومزروعة (الزعتر الشائع ، *pistacia lentiscus*، *lavandula stocaes*) من منطقة Médéa لدراسة بيولوجية لمستخلصاتها المائية والكحولية وكذلك زيوتها الأساسية.

أظهرت غلات المستخلصات أن الميثانول هو أفضل مذيب للمركبات الحيوية للنباتات المدروسة.

تم اختبار النشاط البيولوجي لهذه الزيوت الأساسية والمستخلصات المائية على آفة حشرية ثانوية للمواد الغذائية المخزنة ، *Tribolium confusum*. أظهرت نتائج هذه الاختبارات أن الزيوت العطرية أكثر فعالية ، وبالتحديد تلك الخاصة بالزعتر الشائع ، والتي لها خصائص مبيدات حشرية ملحوظة. لقد تسببوا في وفيات البالغين بنسبة 100٪ عند جرعة 1 ميكرولتر بعد 24 ساعة فقط من التعرض. تسبب زيت اللافندر الأساسي في موت 70٪ بنفس الجرعة ونفس مدة التعرض.

الكلمات الدالة

Tribolium confusum، *Pistacia lentiscus L* ؛ نبات الخزامى *Thymus vulgarus L*.

مبيد حشري ، زيوت عطرية ، ميثانول ، مستخلص إيثانولي. معدل الوفيات .

Liste de figure

Figure n°01 : Morphologie de *Pistacia lentiscus* A : les fleurs, B et C : les fruits de pistachier,D : la résine 06
Figuren ° 02 : Distribution géographique de *Pistacia lentiscus1* **..... 06**
Figure n° 03: Partie utilisé de thym 10

Figure n°04 : Distribution géographique du thym dans le monde 11

Figure n° 05 : LavandulastoechasL. récoltée à Ain Defla 13
Figure n° 06 : Répartition géographique de *Lavandula stoechas* L. dans le monde 15

Figure n° 07 : Répartition géographiques de *Lavandula stoechas L*. en Algérie 16

Figure n°08: Vue dorsale d'un adulte *T. confusum* 21
Figure n°09 : Vues dorsale et ventrale de nymphes de *Tribolium confusum*..... *21*

Figure n°10. : Larve de Tribolium confusum 22

Figure n°11 : Œufs de *Tribolium confusum* 22

Figure n° 12 : cycle de développement de Tribolium confusum..... 23

Figure n° 13 : Les dégâts causés par Tribolium confusum 24

Figure n° 14 : Dégâts de T.confusum sur la farine commerciale 25

Figure n° 15: Quelques organes sécréteurs d'huiles essentielles 32

Figure n° 16: localisation de région Ouled Brahim et ben chicaou de région de Wilaya de Médéa 34

Figure n° 17 : Photo de la plante (a), feuilles (b) et de Tiges (c) du Thym..... 34
Figure n° 18 : Photo de la plante (a), arbre (b) feuilles **..... 35**

Figure n° 19 : Photo de la plante (a), feuilles (b) la lavande 36

Figure n°20 : Séchage et broyage des plantes 36

Figure n° 21 : élevage en masse de *Tribolium confusum* *37*

Figure n° 22 : les étapes d'extraction aqueux 38
Figure n° 23: les étapes d'extraction alcoolique (méthanolique et éthanolique) 39

Figure n°24 : Préparation des dilutions par degré de concentration..... 40

Figure n° 25 : Préparation et Pulvérisation des insectes par les extraits 41

Figure n° 26 : Préparation et Pulvérisation des insectes par les extraits 42

Figure n°27 : Extractions des huiles essentielles 43

Figure n°28 : mesure des PH des huiles essentielles des plantes 44

Figure n°29 : Préparation et Pulvérisation des insectes par les huiles essentielle 45
Figure n° 30 : des testes de germination sur les graines traitées avec les huiles essentielles 46

Figure n°31 : préparation de Test de répulsivitée 47
Figure n° 32 : Rendement des différents extraits des feuilles de Pistacia lentiscus L 50
Figure n°33 : : Rendement des différentes extraits des feuilles 51
Figure n° 34: Rendement des différents extraits des feuilles de Lavandula stoechas L 52
Figure n°35 : Rendement des différents personnages des huiles essentielles **..... ..... 53**
Figure n°36 : Taux de mortalité cumulé sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Pistacia lentiscus L* 55
Figure n°37: Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Thymus vulgarus*..... *56*
Figure n°38: Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Lavandula stoecha* *57*
Figure n°39: Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Pistacia lentiscus*..... *59*
Figure n°40 : : Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Thymus vulgaru :*..... *60*
Figure n°41: Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles *Lavandula stoechas L :* *62*
Figure n°42 : Taux de mortalité sur les adultes de *Triboliumconfusum*traités a différentes doses des huiles essentielles des feuilles de *Pistacia lentiscus L ;Thymus vulgarus et Lavandula stoechas L :* *63*

Figure n°43: Courbes de germination des graines en présence de l'huile essentielle du romarin en fonction du temps. : 64
Figure n°44: Courbes de germination des graines en présence de l'huile essentielle de la menthe pouliot en fonction du temps. : 65

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Localisation principale de thym en Algérie **(Heni, 2016)**

Tableau n°02 : Rendement d'extraits végétaux de pistachier, thym et la lavande.

Tableau n °3 : Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle des plantes étudiées

Tableau n°04: Analyse de la variance du taux de mortalité de Tribolium par contacte directe

Tableau n°05: Analyse de la variance du taux de mortalité de *T.canfusum*

LISTE DES ABREVAITIONS

D0 : Témoin
D1 : dose à 20%
D2 : dose à 40%
D3 : dose à 60%
T.confusum : *Tribolium confusum*
HE : Huiles essentielles
Aq : Aqueux
Etha : Ethanol
Métha : Méthanol
DMSO : Diméthylsulfoxyde
Rdt% : Le rendement
D1 : 0,5µL
D2 :1µL
D3 : 1,5µL
TL 100 :qui correspondent aux durées d'exposition nécessaires pour entrainer la mortalité

SOMMAIRE

Introduction général 1

Première partie : Partie bibliographique

CHAPITRE I : Les plantes médicinales :

I. Les plantes médicinale : 3
I.1. présentation de Pistacia lentiscus L. : 3
I.1.1.Introduction : 3
I.1.2. Classification systématique et description botanique : 3
I .2.1Classification taxonomique : 3
I .2.2. Description botanique 4
I.1.3 .Répartition géographique de Pistacia lentiscus : 6
I.1.4. Exigences écologiques de Pistacia lentiscus : 7
I.1.5. Propriétés biologiques et pharmacologiques : 7
I.1.5. I.2. Présentation de Thym :..... 8
I.2.1. Généralité sur le Thym : 8
I.2.2. Le genre Thymus : 8
I.2.3. Classification systématique et description botanique : 9
I .3.1.Classification systématique : 9
I .3.2. Description botanique : 9
I.2.4. Habitat et culture : 10
I.2.5. Répartition géographique de thym : 11
I.2.5.1. Dans le monde : 11
I.2.5.2. En Algérie : 11
I.2.6. L'aspect écologique de thym :..... 12
I.3. présentation deLavandula stoechas L :..... 13
I.3.1. Généralité sur Lavandula stoechas L :..... 13
I.3.2. Classification systématique et description botanique : 14
I .3.2.1.Classification systématique : 14
I .3.2.2. Description botanique :..... 14
I .3.3. Répartition géographique Lavandula stoechas L : 15
I.3.3.1. Dans le monde : 15
I.3.3.2. En Algérie :..... 16
I.3.4. Ecologie : 17

CHAPITRE II : les insectes des denrées stockés :

II.1. Introduction : 18
II.2.Généralités sur les Tenebrionidae : 19
II.3. Classification et position systématique de T. confusum : 19
II.4.Origine et répartition géographique 20
II.5.Description morphologique des différents stades de développement de Tribolium confusum : 20
II.5.1.Adulte :..... 20
II.5.2 .Nymphe : 21
II.5.3.Larve : 22
II.5.4.Œufs : 22

II.6.cycle de développement de Tribolium confusum : 23
II.7.Les dégâts causés par Tribolium confusum : 24
II.8.Méthodes de lutte contre Tribolium confusum : 25
II.8.1. La lutte traditionnelle : 25
II.8.2. La lutte biologique : 26
II.8.3 .La lutte physique : 26
II.8.4. La lutte chimique : 26

CHAPITRE III* : *Lutte biologique

III.1.Lutte biologique : 28
III.2.Importance des insecticides : 28
III.3. Effets des insecticides synthétiques sur l'environnement : 29
III .4.les huiles essentielles : 31
III.4.1.Répartition et localisation des huiles essentielle : 32
III.4.2.Rôle des composés terpéniques pour la plante : 32

Deuxième partie : partie expérimentale

Chapitre IV : Matériel et Méthodes

IV.1.Introduction : 33
IV.2. Choix de la zone d'étude : 33
IV.3. Le matériel végétal utilisé: 34
A. Le thym (Thymus vulgaris L.) : 34
B. pistachier lentisque (Pistacia lentiscus L.) : 35
C. la lavande : (Lavandula stoechasL..) : 35
VI.3.1. séchage des plantes : 36
VI.4. Matériel animal : 36
VI.4.1.L'élevage des insectes : 36
VI.5. préparation d'extraction : 37
VI.5.1. préparation d'extraction aqueuse : 37
VI.5.2. Réparation d'extraction alcoolique (méthanolique et éthanolique) : 38
VI.5.3.Calcule du rendement d'extrait : 39
VI.6. Préparation des dilutions : 40
IV.7. Teste insecticide : 41
-Teste biologique : 41
IV.7.1. Traitement par contacte direct : 41
IV.7.2. Traitement par l'inhalation : 42
I IV.8. Extraction des huiles essentiale : 43
IV.8.1. Mode opératoire : 43
IV.8.2. Calcul du rendement : 44
IV.8.3. Analyses physico-chimiques de l'huile essentielle : 44
IV.8.3. testes biologiques : 45
IV.8.3.1. Méthode de contacte direct : 45
IV.9.paramètres biologiques étudies : 46
IV.9.1. la longévité des adultes : 46
IV.9.2.Faculté germinative des graines : 46
IV.10.Test de répulsive : 46

Chapitre V : Résultats et discussion :

V-1 : Résultats des rendements en extraits et en huiles essentielles : 49
V.1.1 : Rendement d'extrait :..... 49
V.1.2 : Rendement des huiles : 52
V.2 Effet insecticide des extrais des plante sur Tribolium confusum : 54
V.2 .1.Traitement par contact direct : 54
V.2.2. Traitement par l'inhalation : 58
V.3 Effet insecticide des huiles essentielles des plantes sur Tribolium confusum : 62
V.3.1.Traitement par contacte :..... 62
V.3: Effet des huiles essentielles sur la germination des graines : 64
Discussion :..... 66
Conclusion : 68

Références bibliographiques
Annexe

Introduction Générale

INTRODUCTION

En Algérie, La production des céréales (blé, orge…) est assurée par une seule récolte dans l'année alors que la période de consommation est prolongée tout au long de l'année d'où la nécessité du stockage, Les céréales sont des produits stockés à long terme, cette nécessité est renforcée par l'importation des céréales suite à une production locale insuffisante. Malheureusement de nombreux agents de détérioration (vertébrés, insectes, acariens, moisissures,…) sont la cause de la perte d'une grande partie des récoltes de céréales pendant leur stockage. Selon **PFOHL-LESZKOWICZ (1999),** les moisissures et leurs mycotoxines entraînent à l'échelle mondiale des pertes estimées de 5 à 10°/◦ de l'ensemble des céréales et de leurs dérivés.

Les insectes des denrées stockées peuvent causer des pertes importantes en réduisant la qualité et la quantité des produits stockés. D'après la FAO, les pertes dues aux insectes nuisibles correspondent à 35% de la production agricole mondiale.

Pour pallier aux faibles rendements et aux pertes post-récoltes, les producteurs agricoles ont de plus en plus recours aux engrais et aux pesticides. Ces intrants agricoles ont un impact négatif sur l'environnement. Ils ont une toxicité avérée pour la faune et la végétation **(Farr*et al.*,2004 ; Isman, 2006).** Ces composés sont en général toxiques et sont a l'origine de troubles graves **(Dauguet *et al.*,2006 ;Glitho*et al.*, 2008).** De ce fait, ils sont directement implique dans l'apparition des déséquilibres des écosystèmes. Par ailleurs, la résistance accrue des ravageurs aces insecticides **(Panisset*et al.*, 2003 ; Provost *et al.*, 2003 ; Dauguet *et al.*, 2006 ;Glitho*et al.*, 2008),** a conduit à la diversification de ces derniers (multiplication du nombre de molécules actives mises sur le marché) et donc probablement à une pollution de plus en plus accrue de l'environnement.

Les insecticides demeurent néanmoins un moyen incontournable de contrôle de l'infestation des denrées au cours du stockage **(Lagaly, 2001).** Ils permettent en effet de minimiser les pertes post-récoltes, et ainsi réduire la faim mais aussi d'améliorer les revenus des petits producteurs. Certains insecticides synthétiques tels que les dérivés chlorés ont une rémanence qui peut s'étaler sur plus d'une dizaine année **(Regnault-Roger, 2002)**. Si cette longue rémanence leur permet de protéger pendant longtemps les récoltes, elle est aussi source de nuisance lorsque ces insecticides se retrouvent dans la nature **(Ngamo, 2004).**

A cet effet, ce travail porte sur l'étude de certaines plantes locales à usage thérapeutique poussant à l'état spontané parmi la végétation de la région de Médéa (Algérie). Il vise à étudier les effets des extraits et des huiles essentielles de plantes a fort usage et à forte fréquence dans cette région telles que*, thymus vulgaris ,pistachia lentusque et lavandula stockax L*. dans la lutte contre les parasites entomologiques des semences stockées de certaines céréales tels que l'Orge, le Blé et le Maïs.

Plusieurs travaux sont orientés à présent vers la mise au pointd'insecticides à base de plantes aromatiques locales. Il s'agit précisément des huiles essentielles extraites de ces plantes qui peuvent être appliquées directement **(Noudjou*et al*., 2007 ; Goudoum, 2010)** ou fixées sur un support solide tels que les argiles **(Sékou Moussa *et al.,* 2000 ; Nguemtchouin, 2006).** Il se dégage de ces travaux que les huiles essentielles sont efficaces mais leur activité insecticide décroît très rapidement du fait de leur forte volatilité (Regnault-Roger*,* 2002).

L'objectif de notre travail est la valorisation de la biodiversité de notre région à travers l'étude de l'effet insecticide des extraits aqueux et alcoolique, et des huiles essentielles de trois plantes aromatiques poussant à l'état spontanées dans la région de Médéa.

La valorisation de ces plantes englobe plusieurs aspects, l'évaluation de leurs activités biologiques (insecticide) à travers l'étude de leurs extraits alcoolique et aqueux ainsi que l'efficacité de leurs huiles essentielles

La présente étude est structurée en deux grandes parties ; la première traite les données bibliographiques sur nos espèces étudiées suivi d'un deuxième chapitre sur les insectes de stockage et troisième chapitre sur la lutte biologique

La deuxième partie traite la méthodologie du travail ainsi que les résultats obtenus, et une discussion des différents résultats pour comparés notre travail avec les différents travaux ayant traités une thématique proche a notre axe de recherche enfin une conclusion assortie de perspectives clôturera ce modeste travail

Première partie

Partie bibliographique

CHAPITRE I:
Les plantes médicinales

CHAPITRE I : LES PLANTE MEDICINALES

I. Les plantes médicinale :

La définition d'une plante médicinale est très simple, en fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Environ 35000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne **(zeghad , 2009)**

I.1. présentation de *Pistacia lentiscus L.*

I.1.1.Introduction *:*

L'Algérie bénéficie d'un climat très diversifié avec une hétérogénéité des conditions écologiques qui ont permis le développement d'une flore très riche et hautement variée. La flore algérienne comporte environ 3164 espèces de plantes vasculaire dont 7,9% sont endémiques appartenant à la quasi-totalité des familles botaniques. L'une de ces espèces à usage très fréquent par les populations rurales en Algérie est Pistacia lentiscus **(Krishnaiahet al, 2010).**

Ce genre apparu il ya plus de 80 millions d'années au centre d'Asie est l'un des genres le plus important dans le règne végétal de point de vue horticulture, économique et commercial **(Ahmadi Afzadi et al., 2007; Al Saghir et al., 2010)**.

Les principaux centres de diversité se situeraient maintenant d'une part dans les régions méditerranéennes du sud de l'Europe, le nord de l'Afrique et le moyen orient et d'une autre part entre l'est et le centre d'Asie. Il contient neuf espèces et cinq sous-espèces

I.1.2. Classification systématique et description botanique :

I .2.1Classification taxonomique :

Le Pistacia lentiscus est une espèce appartenant à la famille des Anacardiaceae (syn. Pistaciaceae). Les espèces les plus importantes dans le monde du genre Pistacia sont : Pistacia atlantica, Pistacia chinensis ,Pistacia lentiscus L. pistachier lentisque, Pistacia terebinthus L pistachier térébinthe.

En Algérie, le genre Pistacia est représenté par quatre espèces, en l'occurrence ***Pistacia lentiscus, Pistacia terebinthus, Pistacia vera et Pistacia atlantica (*BOUKELOUA Ahmed 2009)**

Selon **Guignard et Dupont (2004) ;** La systématique de lentisque est décrite ci-dessous **:**

Règne : Plantae, végétal.

Embranchement : Spermaphyte.

Sous-embranchement : Angiosperme.

Classe : Magnoliopsida.

Sous-classe : Rosidae.

Ordre : Sapindales.

Famille : Anacardiaceae.

Genre : *Pistacia*.

Espèce : ***Pistacia lentiscus. (ABBAS Z et al ; 2018)***

Nom vernaculaire : الضرو (la petite kabylie**)**

I .2.2. Description botanique :

Cet arbrisseau de 1 à 3 mètres de hauteur, est courant en sites arides de la région méditerranéenne (de l'Asie, l'Europe, l'Afrique, jusqu'aux Canaries**) (Belakhdar ,2003).**

D'après **Belfadel ,(2009)** lentisque pistachier est caractérisée par :

- **Une écorce** rougeâtre sur les jeunes branches et vire au gris avec le temps, quand on incise l'écorce, la plante laisse s'écouler une résine irritante non colorées à odeur forte.
- **Une Branche :** tortueuse et pressée, formant une masse serrée.
- **Des feuilles** persistantes, composées d'un nombre pair de folioles (4 à10) d'un vert sombre, elliptiques, obtuses, luisantes en dessus, glabres, coriaces et dont le pétiole est bordé d'une aile verte, on trouve des Pieds males et femelles distincts (espèce dioïque) qui fleurissent en grappes denses en mois de Mai.
- **Des fleurs** unisexuées d'environ trois mm de large se présentent sous forme de grappe, elles apparaissent au printemps, et sont très aromatiques. Elles forment des racèmes de petites tailles à l'aisselle des feuilles.
- **Des fruits** qui sont des petites drupes sèches de 4 mm de diamétre, globuleuse, monosperme, remplie par un nucléole de même forme; d'abord rouge4puis devient brunâtre, leur maturité aura lieu à l'automne, Son écorce grisâtre devenant avec le temps noirâtre.
- **Du mastic** qui apparaît après l'incision du tronc de cet arbre, il s'écoule de ce dernier un su résineux appelé mastic, qui une fois distillé, libère une essence utilisée en parfumeries.





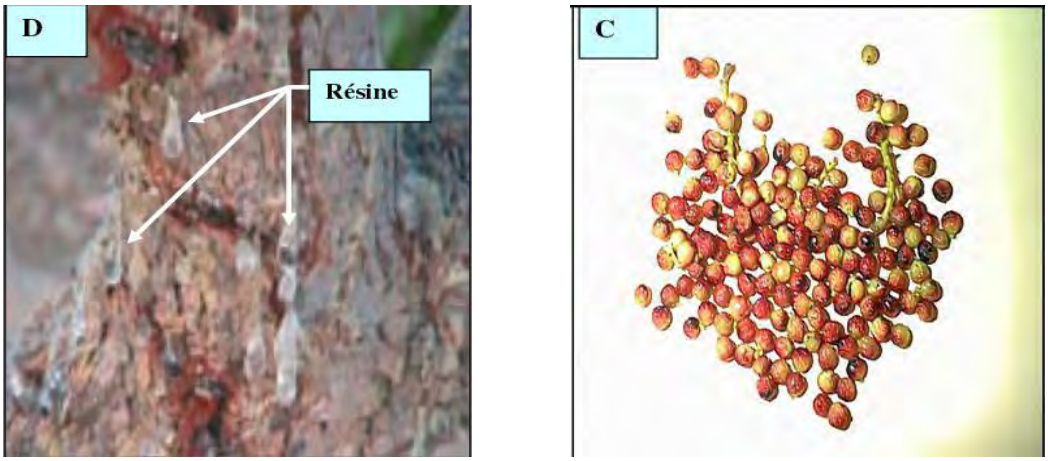


Figure n°01 : Morphologie de *Pistacia lentiscus* A : les fleurs, B et C : les fruits de pistachier : la résine **(Belfadel, 2009)**

I.1.3 .Répartition géographique de Pistacia lentiscus

Pistacia lentiscus est classée comme une espèce thermophile, multipliant dans les zones chaudes à basse altitude et sous le soleil. Son habitude thermophile contraste avec son rapport à la tolérance élevée au gel pendant l'hiver.

Pistacia lentiscus pousse à l'état sauvage dans la garrigue et sur les sols en fraiche. Thermo-méditerranéen. Sa limite méridionale se situe, aux environs de Saïda, sa présence au sud de l'atlas saharien n'est pas signalée. Retrouvé sur tout type de sol, dans l'Algérie subhumide et semi-aride **(Saadoun, 2002).**

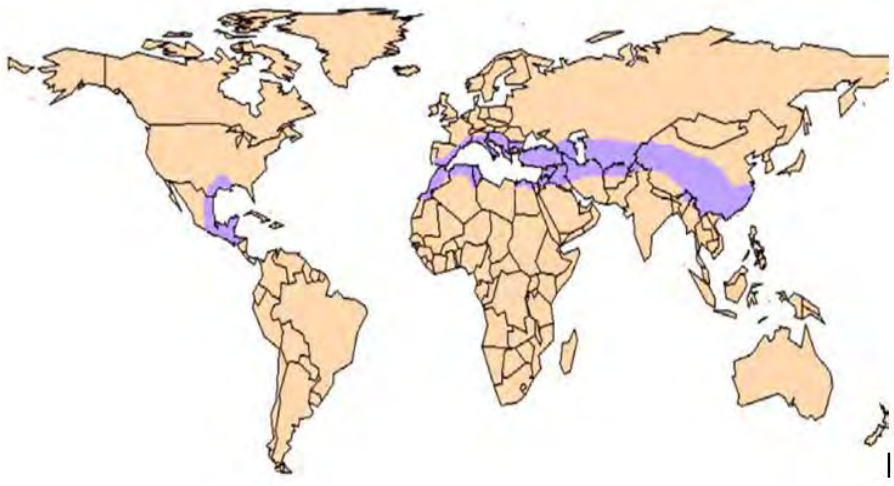


Figure n° 02 : Distribution géographique de *Pistacia lentiscus1*.

I.1.4. Exigences écologiques de Pistacia lentiscus

Cette espèce régresse à des températures de-12°C à -14°C et discontinue de -15°C à -20°C (Larcher, 1981). En effet, *Pistacia lentiscus L*. est un arbuste des maquis et des garrigues de toute la région

Méditerranéenne à l'étage thermo-méditerranéen et méso-méditerranéen, elle occupe toutes les altitudes entre 0 à 1200 m. Il est généralement aperçu sur les différents substrats calcaires, calcaire-marneux, marnes ou calcaires compacts, les schistes, siliceux...**(Doga*et al.,* 2003).**

L'étude phytodermologique de *Pistacia lentiscus* a permis de constater la grande adaptation de cette espèce au manque d'eau. Cela a été expliqué par une absence totale de stomates au niveau de la face supérieure des feuilles ; et la présence des stomates du type paracytique mésopirégéne au niveau de la face inférieure de la feuille. Ainsi, la puissance de son système radiculaire favorise leur accrochement sur les pentes rudes et les terrains rocheux **(Saadoun, 2002).**

I.1.5. Propriétés biologiques et pharmacologiques

Les études expérimentales effectuées sur cette plante ont mis en évidence différents activités biologiques et pharmacologiques.

Une activité antiulcéreuse du *Pistacia lentiscus* a été signalée par plusieurs auteurs **(Al-Saidetal., 1986)** tels que l'effet antifongique **(Ali-Shtayeh etal., 1999),**antibactérien **(Iauk L.,1996),** antiulcéreux duodénal **(Al-Said et al., 1986)** et hepato protecteur **(Janakat S. et Al-Merie H., 2002).**

En médecine traditionnelle, on utilise la résine de pistachier lentisque afin de combattre les ulcères d'estomac. Son efficacité contre la bactérie *Helicobacter pylor*e a en effet été confirmée. Cette méthode consiste à éliminer la bactérie *H. pylori* par mastication de résine du pistachier lentisque, comme une gomme à odeur prononcée. L'huile de lentisque est souvent utilisée en médecine comme astringent, expectorant, et cicatrisant. **(Seigue A., 1985).**

Selon **Baudoux D. (2003)** et d'autres auteurs, les huiles essentielles de lentisque sont utilisées pour leurs effets pharmacologiques entant que décongestionnant veineux-lymphatique et antispasmodique**(Yahya M., 1992, Iserin P., 2001, Grosjean N., 2007 et Baudoux D., 2003).**

I.2. présentation de Thym

I.2.1. Généralité sur le Thym :

Le thym est une plante condimentaire qui appartient à la famille des Labiées.

Le genre Thymus L. se compose d'environ 215 espèces de plantes vivaces herbacées et des sous-arbustes. Il pousse spontanément sur les coteaux arides de la méditerranée. Il est couramment utilisé dans le domaine thérapeutique, ceci est dû à ses propriétés Pharmacologiques et aromatiques : antispasmodique, antiseptique, antitussif et expectorant C'est l'une des espèces les plus utilisées dans la médecine populaire, pour Stimuler l'action dans toutes les fonctions de l'organisme) et aussi pour l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle **(Touhami, 2017)**

Elément caractéristique de la flore méditerranéenne, le thym est le célèbre farigoule des garrigues provençales. Connu surtout pour ses qualités aromatiques, il a aussi de très nombreuses propriétés médicinales. Fortifiant et antiseptique, le thym soulage aujourd'hui encore de multiples plus particulièrement les troubles respiratoires. **(Iserin, 2001)**

Il existe différents écotypes de thym, dont les caractéristiques morphologiques diffèrent et la composition d'huiles essentielles, caractérisé par une odeur forte et pénétrante et parfois une saveur balsamique et épicée très prononcée. De nombreuses espèces présentent des hémotypes spécifiques et une composition chimique des huiles variables en fonction du stade de développement de la plante, au moment de la récolte et aux conditions de l'environnement du champ **(De Lisi et al., 2011).**

I.2.2. Le genre Thymus

Le genre *Thymus* appartient à la tribu *Mentheae* et à la sous-famille *Nepetoideae* **(Morales, 2002).** Il se divise selon **Jalas (1971)** en huit sections : *Micantes, Mastichina, Piperella, Teucrioides, Pseudothymbra, Thymus, Hyphodromi* et *Serpyllum*. Il représente l'un des huit genres les Plus importants en ce qui concerne le nombre d'espèces incluses dans la famille *Lamiaceae,* regroupant entre 250 et 350 taxons de plantes sauvages **(Morales, 2002 ; Lawrence et Tucker, 2002)** répartis dans toutes les régions tempérées de l'hémisphère nord mais qui sont particulièrement fréquents dans la région méditerranéenne qui semble être le centre.

I.2.3. Classification systématique et description botanique :

I .3.1.Classification systématique :

La systématique de Thym est décrite ci-dessous **:**

Règne : Plantes

Sous Règne : Plantes vasculaires

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous Classe : Dialypétales

Ordre : Labiales

Famille : Lamiacées

Genre : Thymus **(Benourad, 2015)**

I .3.2. Description botanique :

Le thym est un sous-arbrisseau touffu à tige dressée, ligneuse, rameuse et tortueuse à la base, pouvant atteindre 40 cm de hauteur. Les rameaux blanchâtres, courtement velus, portent des feuilles persistantes, de petite taille (3 à 12 mm de long sur 0,5 à 3 mm de large), opposées, lancéolées ou linéaires, à limbe entier ; elles sont su sessiles et de couleur vert grisâtre ; beaucoup sont le point de départ de remuscles très courts,

Formant des faisceaux de petites feuilles issues de celles des tiges ; leur face inférieure est feutrée et ponctuée de poils sécréteurs, alors que leur face supérieure est glabre et marquée par une nervure centrale déprimée ; les marges du limbe sont généralement enroulées sur la face ventrale, ce qui donne à la feuille une forme générale d'aiguille.

Les fleurs, regroupées par 2 ou 3 à l'aisselle de feuilles, sont rassemblées en glomérules ovoïdes ; elles sont de petite taille et zygomorphes ; le calice est velhérissé de poils durs, en forme de tube ventru à la base et de 3 à 4 mm de long ; il est formé de 5 sépales soudés en 2

lèvres inégales, celle du haut étant tridentée et celle du bas bilobée, ciliée et arquée ; la corolle est de taille variable, bilabiée et de couleur mauve. Le fruit est un tétramère qui renferme à maturité 4 minuscules graines (l mm), brun clair à brun foncé. La floraison a lieu de juin à octobre **(Goetz et Ghedira , 2012).**



Figure n°03 : Partie utilisé de thym **(Iserin ; 2001)**

I.2.4. Habitat et culture

Le thym commun est une variété cultivée du thym sauvage, ou serpolet *(Tllymus serpyllu*), originaire d'Europe du Sud. Il est aujourd'hui cultivé dans le monde entier, par semis ou bouturage au printemps, sur les sols calcaires. On cueille les parties aériennes à la fin de l'été.**(Iserin ; 2001)**

I.2.5. Répartition géographique de thym

I.2.5.1. Dans le monde

Le genre Thymus L. (Lamiaceae) est considéré comme l'un des plus grands genres de la famille des Lamiacées, y compris les plantes médicinales et aromatiques (MAP) utilisées dans différents domaines. Ce genre comprend environ 220 espèces **(Pavela et al., 2019)** originaires d'Europe et cultivées dans le Bassin méditerranéen et l'Europe du Nord, ainsi que d'autres parties du monde comme l'Asie, l'Amérique du Sud et l'Australie **(Nabavi et al., 2015).** Le centre de diversité du genre thymus est la région méditerranéenne **(Bartolucci et al., 2013).**

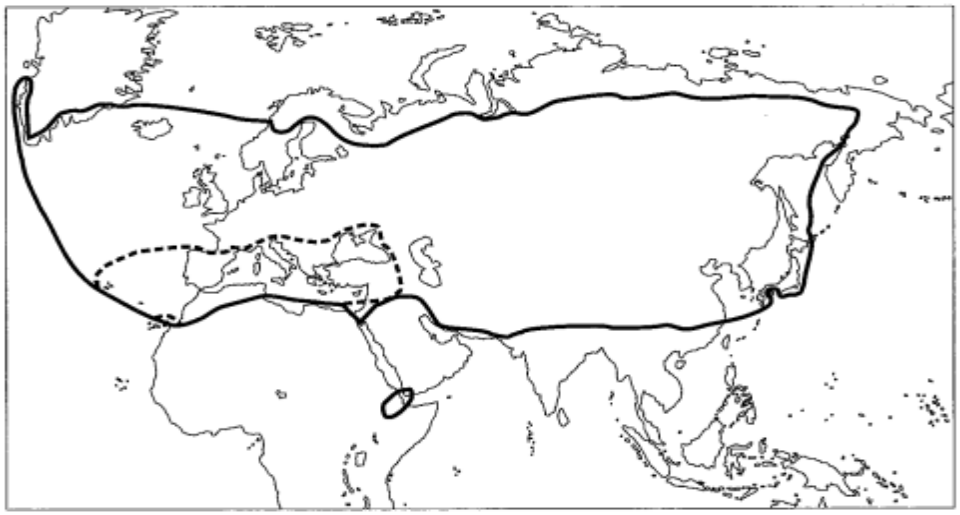


Figure n° 04: Distribution géographique du thym dans le monde **(Morales, 2002).**

I.2.5.2. En Algérie

L'Algérie est connue par sa richesse en plantes médicinales à cause de sa superficie et sa diversité bioclimatique. Le genre Thymus comprend plusieurs espèces botaniques réparties sur tout le littoral et même dans les régions internes jusqu'aux zones arides. **(Hammaz et Nafa, 2017).** Pour la région algérienne, Quezel et Santa décrivent 12 espèces de Thymus dont huit sont endémiques **(Dob et al., 2006)**

Tableau n°01 : Localisation principale de thym en Algérie **(Heni, 2016)**

Espèces	Découverte	Localisation
Thymus capitatus	Hoffman & Link	Rare dans la région de Tlemcen
Thymus fontanesii	Boiss & Reuter	Commun dans le Tell Endémique Est Algérie-Tunisie
Thymus commutatus	Battandier	Endémique Oran
Thymus numidicus	Poiret	Assez rare dans: Le sous secteur de l'atlas tellien La grande et la petite Kabylie De Skikda à la frontière tunisienne Tell constantinois
Thymus guyoni	Noé	Rare dans le sous secteur des hauts plateaux algérois, oranais et constantinois
Thymus lancéolatus	Desfontaine	Rare dans: le secteur de l'atlas tellien (Terni de Médéa Benchicao) et dans le sous secteur des hauts plateaux algérois, oranais (Tiaret) et constantinois
Thymus pallidus	Coss	Très rare dans le sous secteur de L'Atlas Saharien et constantinois
Thymus hirtus	Willd	Commun sauf sur le littoral
Thymus glandulosus	Lag	Très rare dans le sous secteur des hauts plateaux algérois
Thymus algériensis	Boiss et Reuter	Très commun dans le sous secteur des hauts plateaux algérois, oranais
Thymus munbyanus	Boiss et Reuter	Endémique dans le secteur Nord algérois

I.2.6. L'aspect écologique de thym

Les thyms sont des plantes héliophiles et aiment le soleil, un fait qui reflète l'écologie du genre **(Morales, 2002).** Ils sont répartis des bioclimats subhumides aux zones arides inférieures à des altitudes allant de 120 à 1100 m **(Guesmi et al., 2019).**

Les plantes de Thymus poussent fréquemment sur des rochers ou des pierres et sur des sols drainés. Mais différentes espèces de Thymus nécessitent des substrats très différents par exemple *T. carnosus* pousse sur

Les dunes de sable près de la mer, *T. lacaitae* sur les sols gypsages et *T. vulgaris* habituellement sur les sols calcaires.

Les thyms sont des plantes très résistantes, ce qui leur permet de supporter des conditions climatiques extrêmes concernant la température et l'approvisionnement en eau. Ils n'évitent ni le froid ni la sécheresse. Des poils denses et tomenteux ainsi que des feuilles aciculaires permettent à certaines espèces de supporter des conditions très extrêmes.

La production élevée d'huiles essentielles peut également être une caractéristique pour le climat sec, car les substances volatiles s'évaporent et produisent une atmosphère saturée autour de la plante qui rend la perte d'eau plus difficile **(Morales, 2002).**

I.3. présentation deLavandula stoechas L.

I.3.1. Généralité sur Lavandula stoechas L.

Lavandula stoechas L. *(syn. Stoechas officinarum Moench*) a été historiquement la première lavande à être formellement décrite. Donc il possède la même caractéristique morphologique caractéristique et commune à l'ensemble de cette famille (Lamiacées). **(Upson et Andrews, 2004).**

Le lavande papillon est une espèce végétale bien connue. Elle fait également partie de la famille des Lamiacées ou Labiées. Elle possède donc les mêmes caractéristiques morphologiques et communes à l'ensemble de cette famille **(Balouiri, 2011)**



Figure n° 05 : *Lavandula stoechas*L. récoltée à Ain Defla**(*Sara Kerdjid et al; 2020)**

I.3.2. Classification systématique et description botanique :

I .3.2.1.Classification systématique

La systématique de *L. stoechas* L. est la suivante :

Règne : plantes.

Embranchement : Spermaphytes.

Sous-embranchement : Angiospermes.

Classe : Dicotylédones.

Sous-classe : Dialypétales.

Ordre : Lamiales.

Famille : Lamiaceae

Genre : *Lavandula*

Espèce : *Lavandula stoechas* L.**(*Sara Kerdjid et al; 2020)***

I .3.2.2. Description botanique

Le lavande papillon se présente sous forme d'un arbrisseau pouvant atteindre un mètre de hauteur **(Benabdelkader, 2012),** tomenteux, blanchâtre, tétragones **(Jullien, 2016),** très ramifié et très aromatique avec une lourde odeur semblable à celle du pin **(Benabdelkader, 2012),** l'essence qu'on peut en extraire a une odeur très forte et désagréable **(Barbier, 1963).** Elle supporte la mi-ombre, tolère le froid et préfère les endroits ensoleillés et les sols riches **(Chu et Kemper, 2001).**

Les tiges sont plusieurs, d'une longueur de 20 à 40 cm **(Besombes, 2008),** d'une couleur grisâtre, ramifiées, carrées, poussent souvent le long du sol, puis plier vers le haut, densément poilues. Les parties inférieures sont boisées et rugueuses **(Aftab Siddiqui et *al*., 2016).**

Les feuilles sont petites, grisâtres, tomenteuses **(Besombes, 2008),** opposées, de 2 à 4 cm de long, sessiles, oblongues, lancéolées, linéaires, étroites et recourbées sur les bords **(Benabdelkader, 2012),** mais sans dents ni lobes, appariées ou groupées à des nœuds, parfumées lorsqu'elles sont écrasées **(Aftab Siddiqui et *al*., 2016).**

Les fleurs sont de couleur mauve foncé , en épis courtement pédonculé, ovales ou oblongs, compacts, quadrangulaires, surmontés d'une houppe de grandes bractées stériles violettes. Les bractées fertiles larges sont aborales-sub trilobées, membraneuses, veinées, plus courtes que le calice très velu. Les carpelles ovales sont à trois angles **(Jullien, 2016).**

La floraison est plus précoce que chez les autres lavandes. Elle se déroule d'Avril à Mai puis en automne **(Giray et Kirici, 2008).**

I .3.3. Répartition géographiqueLavandula stoechas L.

I.3.3.1. Dans le monde

La Lavande papillon dont le territoire géographique est le plus vaste est répandu dans tout le bassin méditerranéen (Europe méridionale, l'Afrique du Nord et le Moyen Orient) avec une petite disjonction sur la frontière Lybie-Egypte (Figure1.4). Actuellement, elle a été introduite et est cultivée en Bretagne, Nouvelle Zélande et en Australie **(Benabdlekader, 2012).**

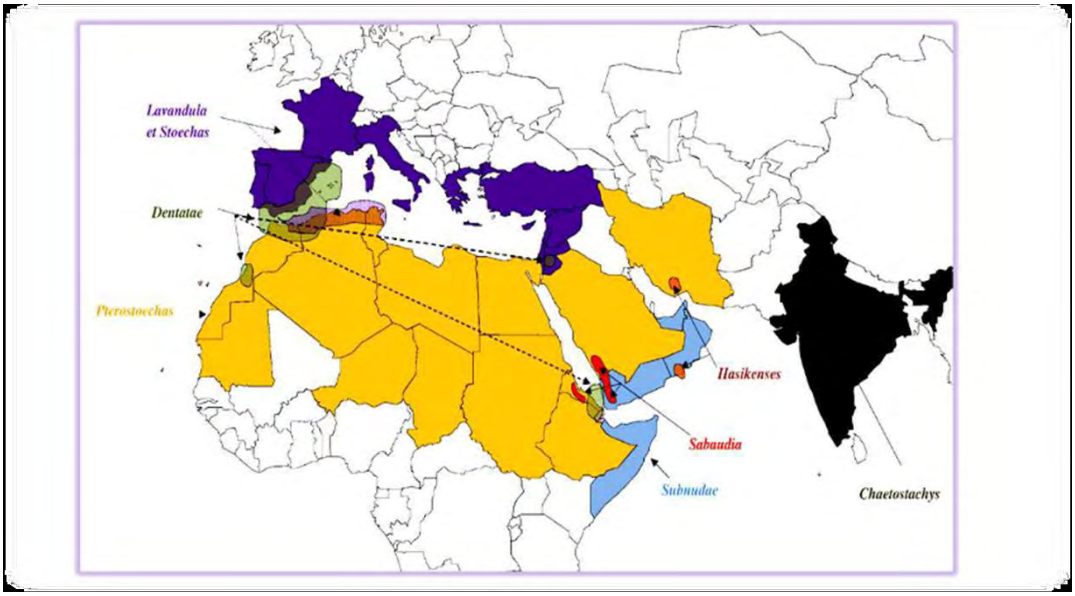


Figure n°06: Répartition géographique de *Lavandula stoechas* L. dans le monde **(Guitton, 2011**

I.3.3.2. En Algérie

En Algérie, les populations naturelles de *Lavandul astoechas* L. sont situées au nord du pays, le long de la côte méditerranéenne dans les wilayas de Skikda, Jijel, Boumerdes, Bouira, Blida, Médéa, Ain Defla et Chlef **(Benabdelkader, 2012),** elle est parmi les très nombreuses espèces végétales qui forment la flore spontanée algérienne **(Haussein, 2000).**

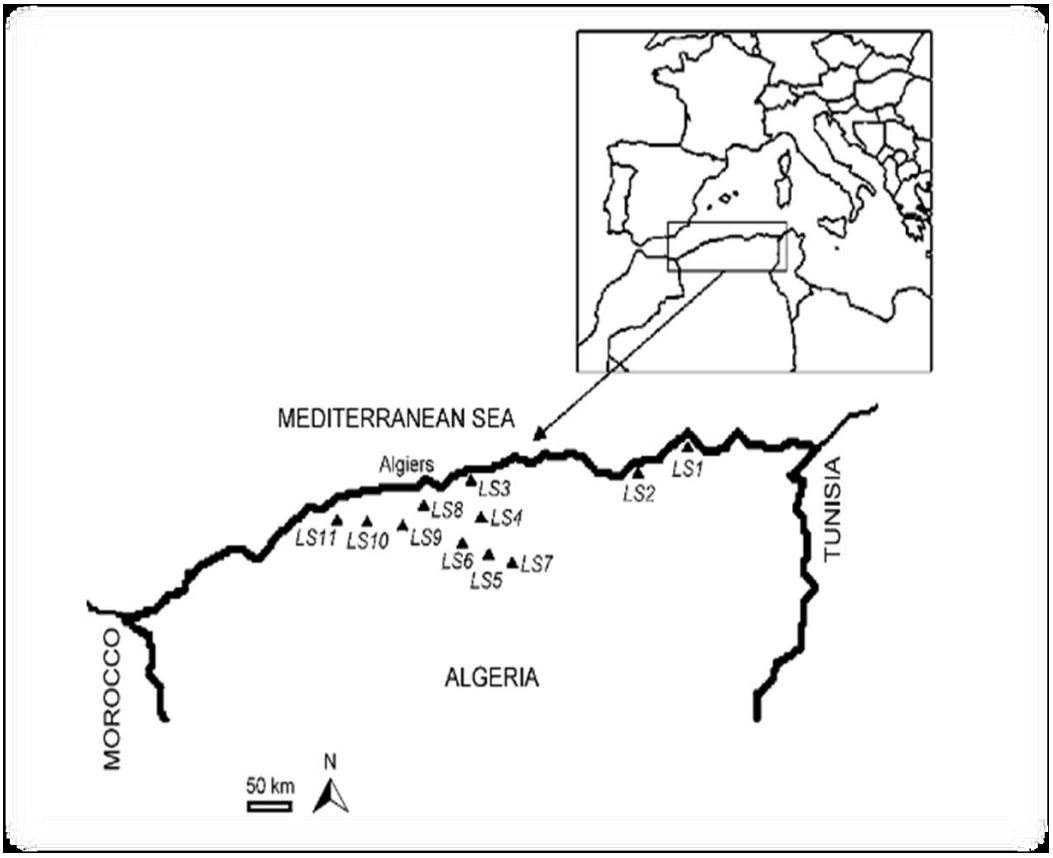


Figure n°07 : Répartition géographiques de *Lavandula stoechas L.* en Algérie **(Benabdelkader, 2011).**

LS1 (Skikda) ,**LS2** (Jijel) , **LS 3** (Boumerdes) , **LS4** (Bouira ,Lakhdaria) , **LS5** (Bouira, Ain Bessam) , **LS6** (Bouira, Gucrrouma) **, LS7** (Bouira, Taguedit), **LS8** (Blida), **LS9** (Médéa) , **LS10** (Ain Defla) , **LS11** (Chlef).

I.3.4. Ecologie

Lavandule stoechas est une plante tendre ; qui préfère les endroits ensoleillés et les sols riches, actuellement ; sont cultivés dans les sols calcaire des méditerranées aussi bien que d'autre régions ; particulièrement la Bulgarie et les pays l'ancienneYougoslavie **(Wiesenfeld, 1999 ; Chu et Kemper ,2001)**

En Algérie ; elle couramment rencontrée dans les garrigues et les forêts du Tell et du littoral, Ou elle préfère les formations primitives (silicicoles, calcifuge) **(MENACER Fouad ; 2012)**.

CHAPITRE II:

les insectes des denrées stockés

CHAPITRE II : Les insectes des denrées stockées

II.1. Introduction

Les agents biologiques d'altération des céréales sont représentés par les micro-organismes, les Acariens, les insectes, et les rongeurs.

Les insectes sont a 1'origine de la plus part des dommages subis dans les réserves des céréales stockes, bien que dans certains pays les rongeurs se montre encore plus dangereux.

Les insectes nuisibles qui sévissent dans les entrepôts ont un taux de reproduction élevé et se développent rapidement ce qui les met en mesure de provoquer à court terme de très graves dégâts a partir d'une population originelle modeste **(Gwinner et al, 1996).**

Certains insectes qu'on rencontre au niveau des stocks sont également présents au niveau des champs, exemple : Charançons du riz (***SitophilusOryzae),*** 1'alucite des céréales (***Sitotrogacerealella***), capucin des grains (***Rhizoperthadominica***).

Les insectes infectants les denrées stockées sont très nombreux, et très diversifiés **(Danho*et al.*, 2003).** La prédominance des ravageurs de stocks varient en fonction des différentes zones écologiques et des denrées Ils sont la cause de la réduction de poids, de la qualité, de la valeur commerciale et de la viabilité des semences **(Dal *et al.*, 2001).**

Selon **L'INRA, 2009,** les dégâts causes par ces insectes peuvent être énormes, surtout au niveau des silos, et détruire ainsi une partie importante estimée a 1440 millions de tonnes de céréales récoltes chaque année dans le monde. Le chiffrage des pertes mondiales est difficile à établir mais avoisine les 25%.

Selon **Gwinner et al, 1996,** on distingue deux types d'insectes ravageurs :

- **Les ravageurs primaires :**

Capables d'attaquer les grains entiers, intacts et parfaitement aptes au stockage exemple: Charançons, capucin des grains (Rhizoperthadominica).

- **Les ravageurs secondaires :**

Ne sont capables d'attaquer que les brisures des grains, c'est à dire les grains humides, donc nous, déjà endommages par les ravageurs primaires ou par d'autres agents quelconques, ou encore les produits de transformation de ces grains, comme la farine, exemple : le Tribolium.

- **Les principaux insectes des céréales stockées:**

Deux principaux ordres de la classe des insectes regroupant la majorité des espèces sévissant dans les locaux de stockage.

II s'agit en premier lieu des coléoptères qui constituent le groupe le plus important au sein des insectes ravageurs des stocks, ils sont suivis par les lépidoptères.

Les Coléoptères sont les ravageurs les plus importants de la classe des insectes. Regroupant plus de 330000 espèces, il est le groupe le plus commun et le plus déstructure de denrée entreposée **(Delobel et Tran, 1993).** Elles ont pour caractéristique principale la morphologie de leurs ailes. Ils en possèdent deux paires comme tous les insectes, mais la paire antérieure (les élytres) joue le rôle d'une armure. Cette carapace protège les ailes postérieures membraneuses repliées en dessous **(Dubesset, 2012).**

II.2.Généralités sur les Tenebrionidae :

Les Tenebrionidae constituent l'une de plus vastes familles des Coléoptères (plus 15000 Espèces décrites). Les adultes qui son généralement de couleur sombre, présent une grande variété d'aspects. En revanche, les larves sont de forme cylindrique, leur tégument est généralement sclerotinisé. 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 *T. confusum* Duv. **(LEMEAILBI Nabila ; 201**

II.3. Classification et position systématique de T. confusum

Selon **Gretia (2009**), la classification du *T. confusum* est la suivante :

Règne : Animale

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Coleoptera

S/Ordre : Polyphaga

Famille : Tenebrionidae

Genre : *Tribolium*

Espèce : *Tribolium confusum*

Nom français : Tribolium brun de la farine

N**om anglais :** Confused Flour Beetle

Nom en arabe : خنفساءالطحينالمتشابهة

II.4.Origine et répartition géographique :

On le trouve dans toutes les parties du monde (cosmopolite). Il existe là ou les céréales stockées existent sous forme de grains ou de farine. Il est très abondant dans les régions tropicales. Sous climats froids, il est présent uniquement dans les stockages à température élevée **(Christine, 2001)**

II.5.Description morphologique des différents stades de développement deTribolium confusum :

II.5.1.Adulte :

Les adultes de *T. confusum* sont des coléoptères allongés, brun rougeâtre dont la longueur du corps varie de 4,0 à 4,5 mm et la largeur de 1,0 à 1,2 mm. Les mâles et les femelles sont morphologiquement indiscernables au microscope optique. La tête est visible de dessus et le thorax légèrement parallèle à ses cotes. Les pattes sont courbées, les tarses

postérieurs sont formés de quatre articles et l'antenne composée de 11 anneaux ont une forme cylindrique **(Zohry, 2017).**



Figure n°08 : Vue dorsale d'un adulte *T. confusum*
(original 2022)

II.5.2 .Nymphe

La nymphe mature est blanche à jaune pâle et la tête est déprimée sous le pronotum.la pupe mâle mesurait environ 3,25-4,15 mm de longueur (du bord antérieur du pronotum jusqu'à avant les urogomphes) et largeur de 0,95-1,25 mm, tandis que la pupe femelle mesurait environ 3,6-4,0 mm de long et 1,0-0,25 mm de largeur.

L'abdomen nymphal conique et le dernier segment à deux structures pointues, ce sont les urogomphes. Les chrysalides du coléoptère *T. confusum* ont des mâchoires appelées pièges à gin sur la marge latérale de leurs segments abdominaux articulés du segment 1 à 6 **(Zohry, 2017)**



Figure n°09 : Vues dorsale et ventrale de nymphes de *Tribolium confusum* **(ARAB RADHIA ; 2018).**

II.5.3.Larve

Sa couleur est jaunâtres, vermiforme, elle a de mesure environ 8 fois plus longue que large, elle est couvre des poiles et avoir des pattes, se termine par deux paires urogomphes (**Delobel et Tran, 1993).**



Figure n°10 : Larve de *Tribolium confusum* **(original ; 2022)**

II.5.4.Œufs

L'œuf est blanchâtre presque transparent, surface lisse recouverte d'une substance visqueuse qui lui permet d'adhérer à la denrée infestée **(Shepard, 1940).**

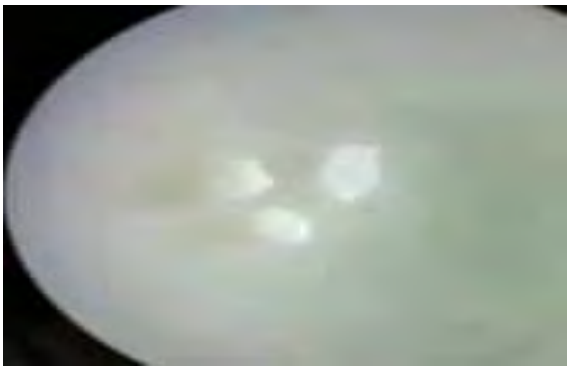


Figure n°11 : Œufs de *Tribolium confusum* **(original ; 2022)**

II.6.cycle de développement de Tribolium confusum

Le premier accouplement à 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, Tribolium confusum exerce le cannibalisme, dévore les œufs et les larves de leur congénère **(in Moussi Tarek ;2017)**

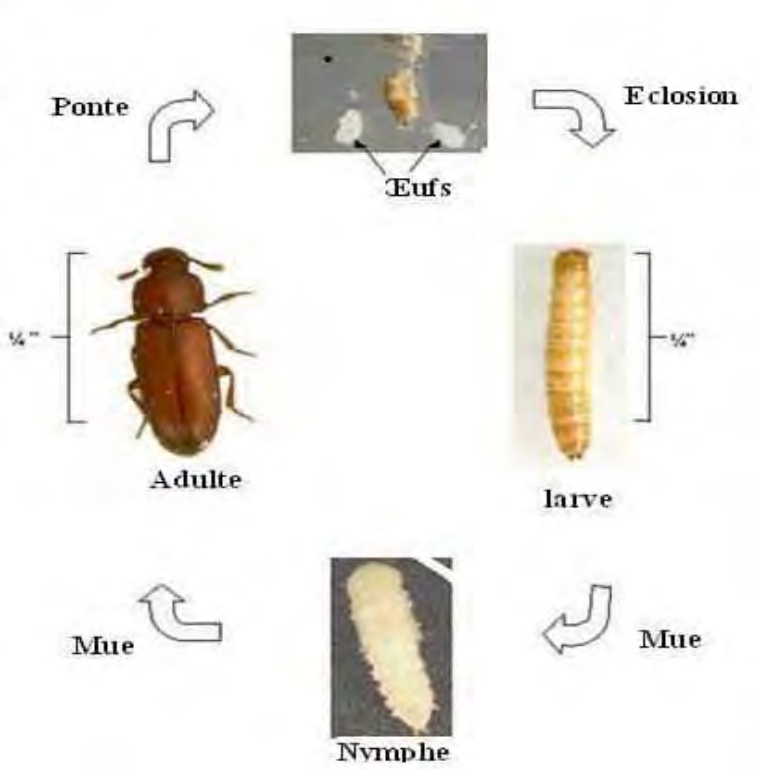


Figure n°12 : cycle de développement de Tribolium confusum

- **Biologie de l'insecte**

Plage de températures :	17 à 34° C
Température optimale :	28° C
Plage d'humidité relative :	45 à 100
Humidité relative optimale	70
Ponte :	Jusqu 'à 150 oeufs, pondus séparément dans les grains.
Durée Du Cycle :	Jusqu'a 110 jours optimums de 35 jours.

II.7.Les dégâts causés par Tribolium confusum

Selon **Delobel et Tran (1993)**, *Tribolium confusum* est un ravageur majeur des produits stockés. Il infecte principalement les graines, les noyaux et les autres produits déjà endommagés par des ravageurs ou blessés lors de la récolte et du stockage.

L'insecte est caractérisé par une très grande polyphagie et s'attaque aussi bien au blé qu'au maïs et aux légumineuses. En cas de forte infestation, l'adulte libère des substances quinoléiques qui confèrent à la denrée une odeur répulsive caractéristique **(Seck, 2009).**



Figure n°13 : Les dégâts causés par Tribolium confusum

(Origine 2022)

- **Les ennemis naturels**

Certains arthropodes particulièrement les acariens, tels que : *Pediculoidesventricosus* Nemp. *Acarophenaxtribolu* 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 .*Slerodermaimmigrans* Bridw.



Figure : n°14 : Dégâts de *T.confusum* sur la farine commerciale **(original ; 2022)**

II.8.Méthodes de lutte contre Tribolium confusum

II.8.1. La lutte traditionnelle

Les paysans ont développé depuis des années des techniques souvent très élaborées et maîtrisées. Mise à part la fonction de stockage, les greniers et autres structures traditionnelles (pots, canaries) ont été conçus de façon à

Réduire au maximum les pertes causées par les principaux ennemis des récoltes dont les insectes.

On note également l'utilisation de la cendre, de pigments, de plantes insectifuges ou insecticides telles que Cupressus, Hyptis, spic géra**(Nanfack et *al.*,2015)**

II.8.2. La lutte biologique

La lutte biologique qui est le contrôle d'un ravageur par un ennemi naturel, est naturellement présente dans la plupart des écosystèmes. Elle peut être utilisée volontairement, en agriculture, en remplacement des pesticides conventionnels **(Noémie ,2010).**

Elle consiste à combattre les insectes ravageurs en utilisant leurs ennemis naturels dont les parasitoïdes, les bactéries, les virus, les champignons, les protozoaires, les nématodes **(Nanfack et *al.*,2015)**

II.8.3 .La lutte physique

La lutte physique signifie l'élimination du ravageur ou la détérioration physique de l'environnement de manière à le rendre inhospitalier ou inaccessible pour le ravageur.

Elle peut consister à l'exposition des populations d'insectes ou des céréales aux radiations, aux températures extrêmes ou à une modification de la teneur en oxygène ou dioxyde de carbone de leur biotope.

La technique la plus utilisée consiste en une irradiation à forte dose pour tuer tous les stades de développement de l'insecte **(Nanfack et *al.,* 2015)**. Ces méthodes bien que procurant de bons résultats, ne sont guère présentes en Afrique du fait du cout de l'énergie et de la lourdeur des installations de base.

Les populations rurales utilisent différentes méthodes pour stocker leurs cultures et éliminer les insectes qui les attaquent par: Le stockage

hermétique, L'insolation, L'enfumage, Poudres minérales et terres de diatomées **(Gueye et *al.*,2011).**

II.8.4. La lutte chimique

C'est la méthode de lutte la plus utilisée lors de la conservation des céréales récoltées. La lutte chimique consiste en l'utilisation de produits chimiques appelés pesticides comme les insecticides contre les insectes.

Les insecticides utilisés dans la protection des denrées stockées sont des formulations contenant des substances actives **(Nanfack et *al.*,2015).** Selon **(Groot, 2004),** les principaux

insecticides peuvent être utilisé dans les denrées stockées sont les carbamates et les pyréthrinoides de synthèse, organophosphorés et organochlorées.

CHAPITRE III :

Lutte biologique

CHAPITRE III : LA LUTTE BIOLOGIQUE

III.1.Lutte biologique

Les pesticides sont des préparations destinées à éliminer ou à limiter le développement des formes de vie et herbes nuisibles a l'homme et à ses ressources. Ils englobent tout un large spectre de composés et peuvent être classés suivant leur origine, leur structure chimique et leur usage. Suivant ce dernier critère, on retrouve les fongicides, les herbicides, les nématoïdes, les raticides et les insecticides **(Mattews, 1981).**

C'est que vers le19ème siècle que commence véritablement la lutte chimique avec l'utilisation du soufre en 1843 contre les pucerons, des dérives de l'arsenic en 1872 et de sulfate de cuivre en 1885. Le début de l'ère des pesticides se situe dans le curant de la seconde guerre mondiale, avec la découverte du DDT (DichloroDiphényl Trichloroéthane) par Muller en 1948 **(Kumar, 1991).** Les pesticides de synthèse ont ensuite subit une poussée grâce à la découverte des propriétés insecticides résultant de la réaction des diènes avec les intermédiaires chlorés. Ceci a conduit à la synthèse de l'aldine, et de la diandrie qui, jusqu'a un passe récent, comptaient parmi les insecticides les plus utilisés dans le monde **(Kumar, 1991).**

III.2.Importance des insecticides

Selon la FAO dans le monde, les pertes potentielles de culture dans l'année 1993 ont été estimées à 14% due aux insectes, 12% due aux maladies et 9% aux mauvaises herbes (FAO, 2001).

En Algérie, les agriculteurs perdent environ 30% de leurs récoltes en grains à cause des insectes après 6 à 8 mois de stockage **(M.A.,*2014*)**

. Selon les auteurs, on estime les pertes post-récoltes dans les greniers Paysans après six mois de stockage à environ 25% (**Ratnadass et Sauphanor, 1989);** 30% **(Bell et *al.*, 1998)** ; ou 40% **(Helbig, 1995).** Par ailleurs, une mauvaise gestion de la protection de ces récoltes peut les transformer en véritable poison pour les consommateurs (Bell *et al.*, 1998). Les insectes produisent les dégâts les plus importants représentant au moins 50% des pertes en Afrique **(FAO, 2011)**

Cette perte peut s'avérer un véritable désastre pour de nombreux agriculteurs d'autant plus qu'a cela s'ajoutent les pertes pendant la récolte, le transport, le séchage, **(Gwinner, 1996).** Certains paysans préfèrent se débarrasser de leur production même à vil prix juste après la récolte pour ne pas faire face d'éventuelles pertes pendant le stockage (Proctor, 1994). Les insecticides sont a ce jour, la principale arme de l'Homme contre ces insectes ravageurs et peuvent ainsi être considérés comme étant des facteurs de production à haut rendement. Ils sont nécessaires pour protéger le cultivateur ayant procédé à des investissements importants en réduisant considérablement les pertes causées par ces insectes.

III.3. Effets des insecticides synthétiques sur l'environnement

Au delà de leur pouvoir protecteur, les insecticides synthétiques présentent bien des limites dont l'impact sur l'environnement nécessite une attention particulière. Les insecticides synthétiques peuvent être définis comme étant des produits chimiques synthétises par l'Homme dans le but de tuer les insectes. Bien que l'utilisation de ces insecticides soit répandue, ils peuvent engendrer de nombreux dommages :

- **sur la faune**, en plus de la disparition des auxiliaires naturels qu'ils peuvent entraîner **(Khan et Selman, 1987),** les insecticides synthétiques sont à l'origine de l'apparition des résistances chez bon nombre de ravageurs **(Arnaud *et al.*, 2001; Tapondjou*et al.*, 2002 ; Park *et al.,* 2003; Hou *et al.*, 2004)**. Cette résistance se traduit par la capacité de l'insecte à survivre et à se reproduire en présence des doses élevées, qui initialement limitaient son évolution **(Lee, 2002)**. L'utilisation intensive du marathon par exemple dans la protection des grains a entraîné en 1961 le premier cas de résistance du *Tribolium castanaeum* **(Arnaud *et al.*,2001 ; Haubruge*et al.,* 2002**). Les travaux de **Regnault Roger *et al*. (2002)** indiquent que le nombre d'espèces devenues résistantes est passé de 550 en 1990 à 800 en 1992. En plus de l'apparition des espèces résistantes, d'autres effets résultant de l'utilisation intensive des pesticides se sont manifestés comme la résurgence des populations d'insectes.
- **sur l'environnement**, les résidus des pesticides agissent de manière lente mais certaine. Ils sont à l'origine de la dégradation de l'écosystème et de la biodiversité **(Lajide*et al.*, 1995 ; Lamiri*et al.*, 2001**). Certains pesticides tels que le méthylbromide entraînent une altération de la couche d'ozone **(Kim *et al.*, 2003).** D'autres

comme les organochlorés ont la propriété de rester intact dans la nature pendant plusieurs années **(Hoyer*et al*., 2002).**

Cependant, la toxicité des insecticides synthétiques est le résultat de plusieurs facteurs qui sont :

- la présence de leurs résidus dans les aliments, les produits agricoles ou Les aliments pour animaux par suite de l'utilisation d'un insecticide **(Goudoum, 2010).** Les denrées étant traitées à des phases proches de celles des préparations Culinaires, les quantités absorbées par les consommateurs sont non négligeables **(Ngamo, 2004).** L'intoxication peut se faire par une persistance du produit dans la denrée (; **Hoogland et Holen, 2001 ; Taponjou*et al.*, 2002).** Les insecticides représentés principalement par l'Aldrine, le Camphor, le Dieldrine, l'Endrine et le Termitox, sont capables de s'incorporer dans la chaîne alimentaire, suite à la contamination de l'eau, de l'air ou du sol **(Lincer*et al*., 1981).** Leur forte accumulation chez l'homme est à l'origine de cancers (substances cancérigènes), de malformations congénitales (substances tératogènes) ou de transformations génétiques (substances mutagènes).

- la mauvaise utilisation des insecticides synthétiques de la part des paysans : du fait de l'ignorance des risques, cette mauvaise utilisation accentue les problemes de toxicité des insecticides chimiques. De nombreux paysans utilisent des fongicides, des acaricides et des insecticides destinés aux semences pour le stockage des grains **(Noudjou*et al.*,2004)**. Ainsi, l'intoxication peut survenir par une mauvaise utilisation **(Levine, 1991 ; Agounké et Bell, 1994)** de pesticides. Quand bien même le produit adéquat est utilisé, les doses indiquées ne sont pas toujours respectées ; - la commercialisation sur les marchés locaux, des produits transférés de leur emballage d'origine, repartis et vendus dans d'autres emballages (**Proctor, 1994).**

Tout cela étant dû au fait que dans la plupart des pays en développement, la législation régissant le contrôle de la composition, des importations et de la commercialisation des produits phytosanitaires n'existe pas ou n'est tout simplement pas appliquée. La législation internationale est peu implémentée. Ce manque de contrôle rigoureux favorise également la forte utilisation dans ces pays des produits bannis tels que les POPs (polluants organiques persistants) à utilisation restreinte dans les pays développés **(Proctor, 1994).**

Les bio pesticides à base d'huiles essentielles présentent plusieurs caractéristiques d'intérêt. Plusieurs sont aussi efficaces que les produits de synthèse. Ils ont en général une efficacité à large spectre, mais avec une spécificité pour certaines classes ou ordres d'insectes. En étant très peu rémanents, ils peuvent être appliqués jusqu'au moment de la récolte; cette faible rémanence permet également aux travailleurs de retourner au champ ou dans une serre dans un court délai après le traitement.

III .4.les huiles essentielles

Bien que de nombreuses hypothèses aient été avancées pour expliquer les raisons de la synthèse de l'essence par la plante, nul ne sait avec exactitude pourquoi la plante fabrique son essence**.** Mais ce qui est probable c'est que le rôle des huiles essentielles au niveau du matériel végétal est intimement lié à leur situation **(Richard, 1992).**

Les huiles essentielles sont des mélanges de composés aromatiques lipophiles, volatils et souvent liquides qui sont stockés dans des tissus végétaux spécialisés et extraits des plantes grâce à des procédés physiques (hydrodistillation, entraînement à la vapeur ou expression à froid pour les HE d'agrumes). **,(SMALLFIELD,2001).** Les produits obtenus par extraction avec d'autres procédés que ceux cités ci-dessus ne sont pas repris dans la définition d'huile essentielle donnée par les normes de l'Association Française de Normalisation (AFNOR). **(AFNOR, 2000).**

La norme AFNOR NF T 75-006 **(février 1998)** donne comme définition d'huile essentielle (=essences=huiles volatiles) : « produit obtenue a partir d'une matière première végétale, soit par entraînement a la vapeur d'eau soit par des procèdes mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation sèche .l'huile essentiel est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procèdes physiques pour les deux premier modes.

Les plantes aromatiques synthétisent naturellement les huiles par des cellules sécrétrices (figure00), qui contiennent de la chlorophylle puis elles sont transportées dans d'autres parties.. **(WILLEM,2004).**

III.4.1.Répartition et localisation des huiles essentielles :

Selon les botanistes, parmi touts les espèces végétales estimées de 800 000 a1500 000 seulement 10% sont dites aromatiques. Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs, elles sont presque exclusivement de l'embranchement des Spermaphytes, les genres qui sont capables de les élaborer sont rassemblés dans un nombre restreint de familles comme les : Lamiaceae, Lauraceae,Asteraceae, Rutaceae, Myrtaceae, Poaceae, Cupressaceae, Piperaceae **(Bruneton, 1999).**

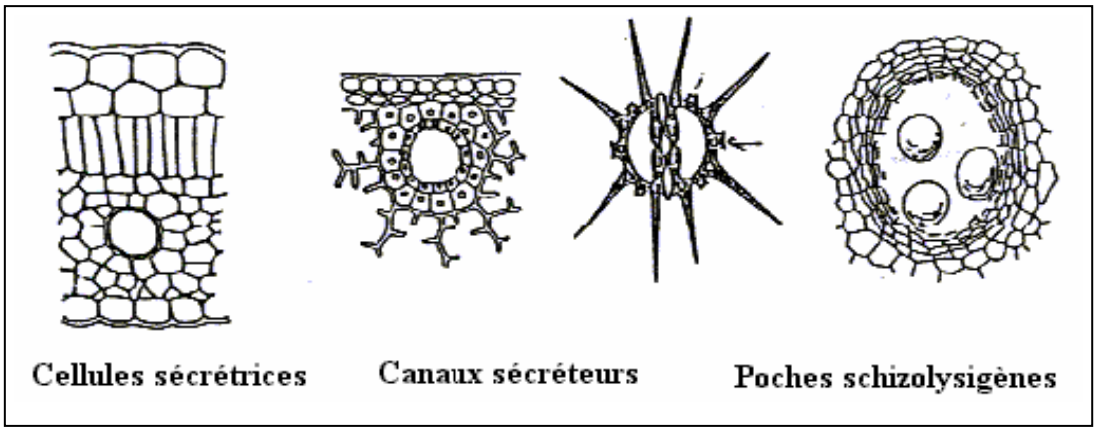


Figure n°15 : Quelques organes sécréteurs d'huiles essentielles **(Bruneton, 1999).**

III.4.2.Rôle des composés terpéniques pour la plante

Les composés terpéniques sont induits et émis par la plante en réponse à des Facteurs biotiques et abiotiques internes (génétique et biochimique) et externes (Écologique) **(Penuelas*et al,* 1995).** Ils constituent un système de défense de la plante particulièrement contre les insectes herbivores **(Kessler et Baldwin, 2001 ; Grodnitzky et Coats, 2002)**. L'attaque par ces insectes va conduire a une augmentation de la libération des substances volatiles telles que le linalool et le farnesène par les feuilles de maïs, et/ou à la synthèse de nouveaux composés (E-β-ocimène par les feuilles de concombre) **(; Neveu *et al*., 2002 ; Pichersky et Gershenzon, 2002 ; Bouwmeester*et al*., 2003)**.

. Une plante peut ainsi indirectement réduire deplus de 90% les attaques d'insectes herbivores **(Kessler et Baldwin, 2001 ;Holopainen, 2004).** Sur une plante, les molécules volatiles libérées par les feuillesattaquées peuvent être différentes de celles libérées par les feuilles saines (**Paré etTumlinson, 1999).**

Deuxième partie

Partie expérimentale

CHAPITRE IV :

Matériel et Méthodes

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

Partie expérimentales :

IV.1.Introduction

Les huiles essentielles sont par définition des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages (Cseke et Kaufman 1999).

Les extraits contiennent en moyenne 20 à 60 composés qui sont pour la plupart des molécules peu complexes, soit des monoterpènes avec leursphénols reliés, et des terpènes plus complexes, dont les sesquiterpenes.

Le but de ce travail est la valorisation de certaines plantes aromatiques et médicinales (PAM) locales dans la lutte contre les bioagresseurs des cultures et les ravageurs des semences stockées d'une part et d'autre part, remplacer les pesticides chimiques par des pesticides naturelles qui préservent l'environnement.

L'étude débute par la récolte des plantes (mois de septembre octobre novembre) puis l'extraction des substances naturelles (extraits végétaux et huile essentielle), ensuite leur analyse phytochimique et enfin les tests d'efficacité pour l'évaluation de leurs propriétés insecticides sur *triboliumconfusum* ravageur secondaires des denrées alimentaires stockées.

L'objectif de notre travail consiste à caractériser l'extrait aqueux et alcoolique et les huiles essentielles de feuilles de trois plantes différentes (pistachier lentisque ; le thym et la lavande) dans wilaya de Médéa à différents régent (Ouled Brahim ; Ben Chicaou) a fin de déterminer leur activité insecticides sur les insectes des stockages des céréales.

Notre travail s'effectuer au niveau de laboratoire de faculté des sciences Université Yahia farés Médéa

IV.2. Choix de la zone d'étude

En raison de l'importance et des caractéristique des plantes que nous avons choisie et en raison l'importance écologique au nivaux de régions de Médéa nous avons choisie sur cette base

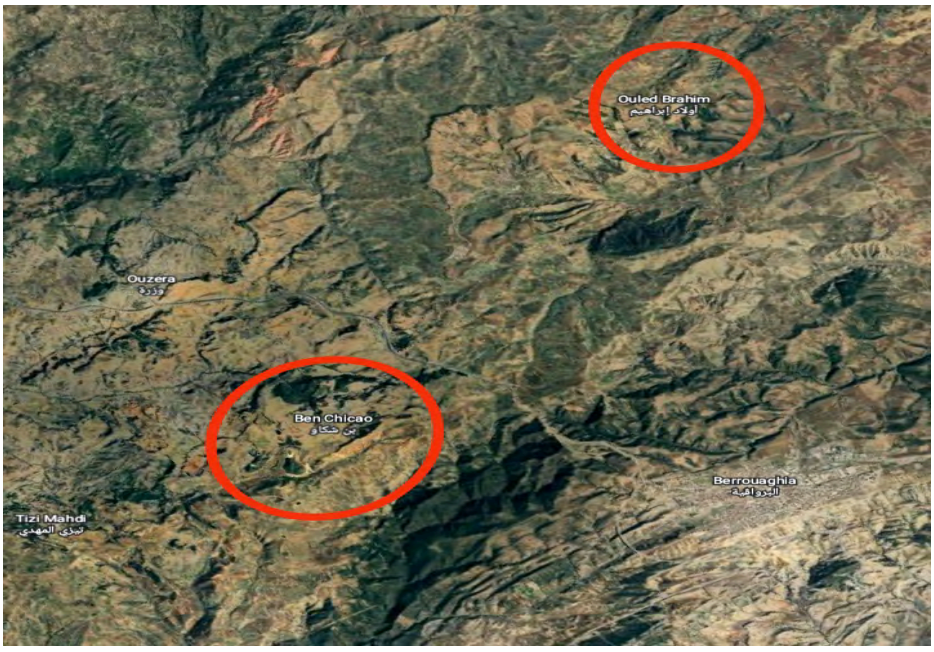


Figure n°16*:* localisation de région Ouled Brahim et Ben Chicaou de région de wilaya de Médéa **(Google Earth, 2022)**

IV.3. Le matériel végétal utilisé:

A. Le thym (*Thymus vulgaris L.)*

La plante étudiée a été choisi en fonction de son emploi très fréquent en Algérie. Le nom thym proviendrait aussi bien du latin Thymus (courage) que du grec Thymus (parfum) et elle a été récoltée au lieu dit ben Chicaou Latitude **36° 10'21"N et** longitude **2°51'56"E** ; Altitude 440m une superficie 64 ,9km2 ; (Daïra de Ben Chicaou W. de Médéa).



(a) **(b)** **(c)**

Figure n°17 : Photo de la plante (a), feuilles (b) et de Tiges (c) du Thym **(original2022*)***

B. pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus L.)* :

L'arbre au mastic, ou pistachier lentisque est un arbuste poussant dans les garrigues et les maquis des climats méditerranés. Elle a été récoltée au lieu dit Ouled Brahim Latitude **36° 14' 40''** Nord ; longitude ; **2° 56' 01''** Est Altitude 998m, une superficie 61,87km2



Figure n°18 : Photo de la plante (a), arbre (b) feuilles **(original 2022*)***

C. la lavande : (*Lavandula stoechasL..)* :

La lavande papillon est une belle alternative à la lavande commune grâce à des inflorescences très originales, Lavandula stoechas de la famille des Lamiacées c'est un Arbrisseau aromatique ses inflorescences sont plus grosses que la lavande_commune et comme sa cousine on la cultive depuis des millénaires pour sa senteur mais également pour ses vertus médicinales. Très jolie plante, On l'utilisait autrefois pour conserver le linge et parfumer les bains, On utilise naturellement la lavande papillon dans la composition de parfums et d'huiles essentielles**.** . Elle a été récoltée au lieu dit Ouled Brahim Latitude **36° 14' 40''** Nord ; longitude ; **2° 56' 01''** Est Altitude 998m, une superficie 61,87km2



(a) **(b)**

Figure n°19 : Photo de la plante (a), feuilles (b) la lavande **(original ; 2022*)***

VI.3.1. séchage des plantes

Nous avons récoltées et séchés les feuilles de pistachier lentisque ; le thym et la lavandea température ambiante dans un endroit sec et à l'ombre pendant plusieurs jours pour conserves les molécules sensibles à la chaleur de la lumière puis on effectue un broyage finement a laide un broyeur électrique, un tamisage par un tamis de 2mm.

Le broyage et tamisage des plante nous donne une poudre qui présente une plus grande surface de la contacte avec L'eau permettant d'améliores le rendement à extraction.

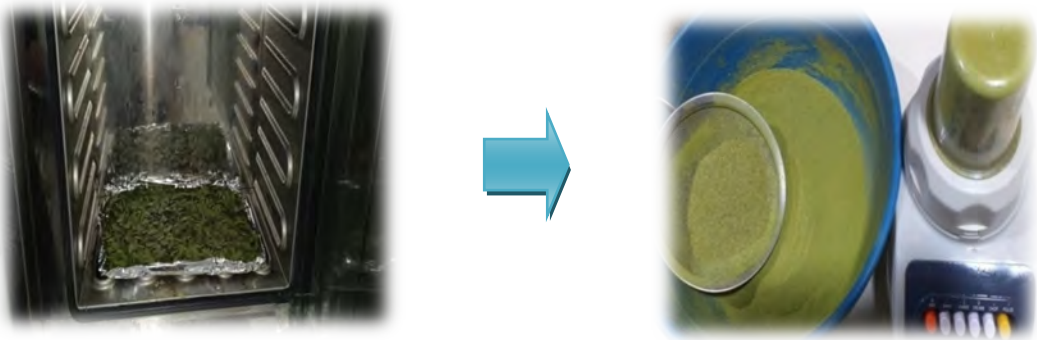


Figure n°20: Séchage et broyage des plantes **(Originale, 2022)**

VI.4. Matériel animal

VI.4.1.L'élevage des insectes

L'élevage de masse de *Tribolium confusum* est effectué dans un bocal en plastique contient 1000 g de farine de blé dur et recouvert par une pende ; Celui-ci fait dans des conditions de laboratoire à température de 25-30 C°.



Figure n°21: élevage en masse de *Tribolium confusum* **(Originale, 2022)**

VI.5. préparation d'extraction

VI.5.1. préparation d'extraction aqueuse

- Pour extraction aqueux du plantes qui nous vous avez choisie nous procédant comme suit :
- Mélanger 20g de poudre de cette plantes avec 200 ml d'eau distillée bouillie
- Laissez le pendant deux heurs recouvert de papier aluminium à une température ambiante
- L'extraction à été récupéré après filtration du mélange à l'aide d'un papier filtre
- Nous l'avons séché à l'étuve à 65 °C pendant plusieurs jours jusqu'à ce qu'il séché puis nous l'avons broyé
- Conservée dans une boite et recouvert par aluminium et après nous avons gardé dans ou frigidaire à la température 4°C jusqu' ou moment de l'utilisation
- La macération à été répétée 5 fois

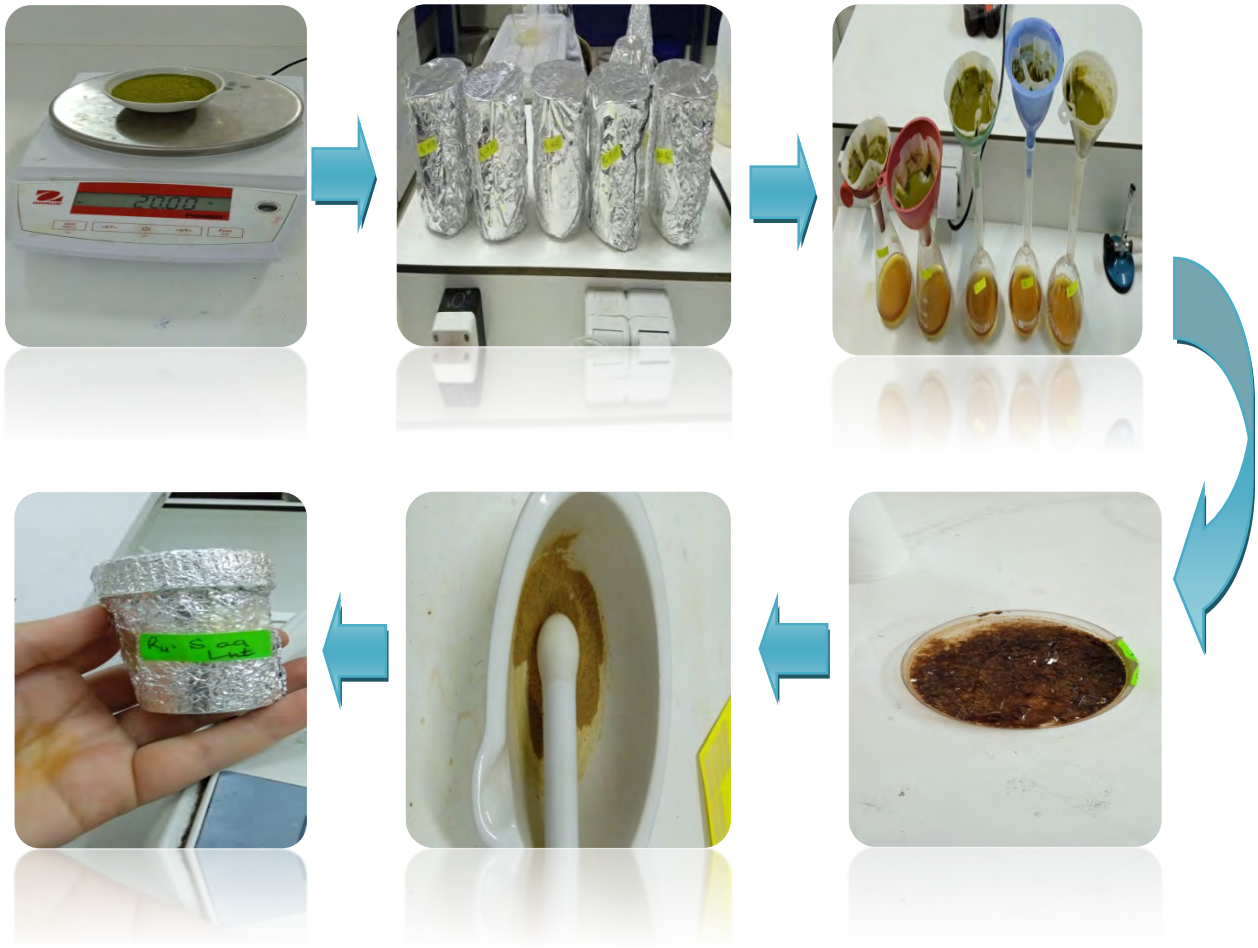


Figure n°22 : les étapes d'extraction aqueux **(Originale, 2022)**

VI.5.2. Réparation d'extraction alcoolique (méthanolique et éthanolique)

- 20g poudre à été macéré dans 200 ml du méthanol pendent 24h à température ambiante recouvert par aluminium dans un agitateur
- Extraction à été récupéré après filtration du mélange àlaided'un papier filtre
- Nous l'avons séché à l'étuve à 65 °C pendant plusieurs jours jusqu'à ce qu'il séché puis nous l'avons broyé
- Conservée dans une boite et recouvert par aluminium et après nous avons gardé dans ou frigidaire à la température 4 °C jusqu' ou moment de l'utilisation
- Même méthode que nous avons utilisée pour éthanol
- La macération à été répétée 3 fois pour éthanol et 1 seul fois pour le méthanol

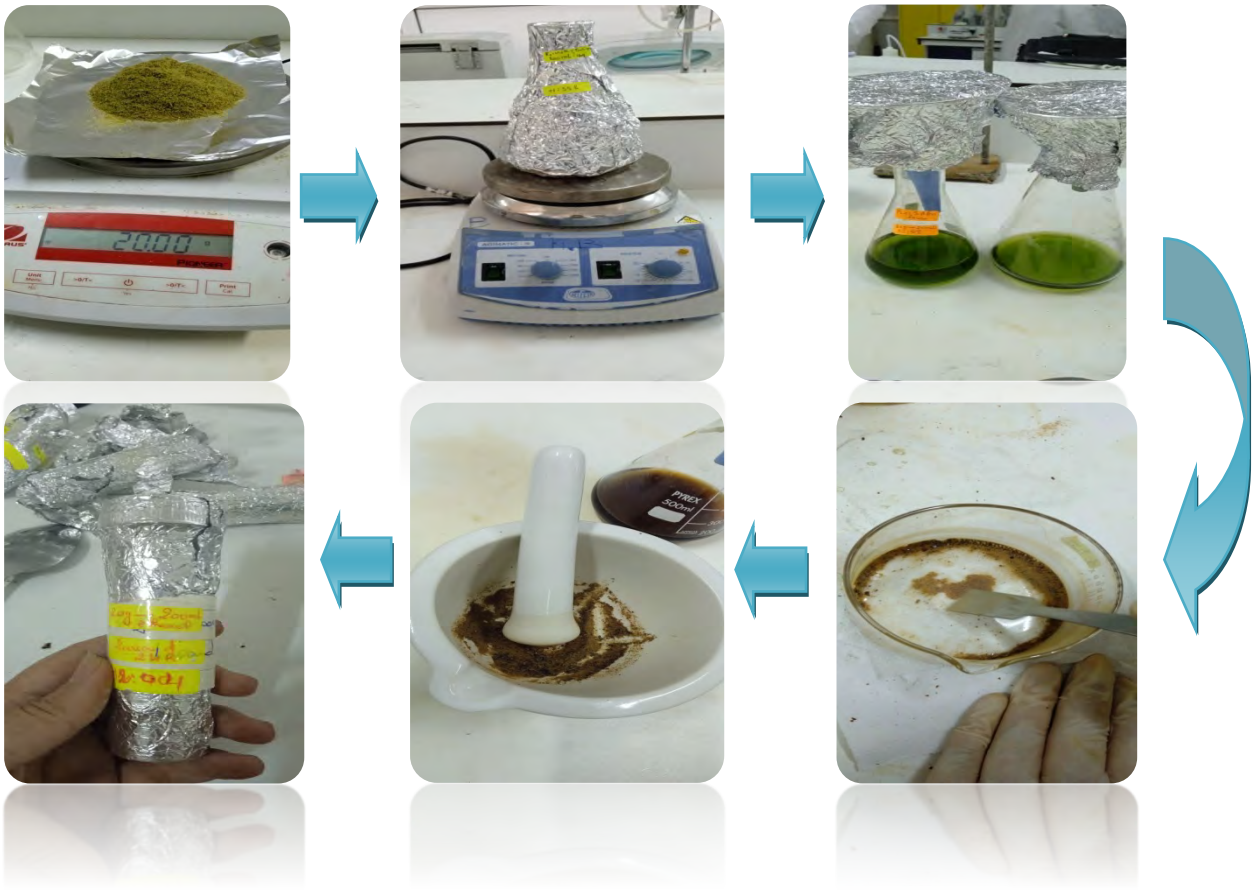


Figure n°23 : les étapes d'extraction alcoolique (méthanolique et éthanolique) **(Originale, 2022)**

VI.5.3.Calcule du rendement d'extrait

Le rendement en extrait à été calculé par le rapport entre la masse d'extrait obtenus et celles de la matière séchés utilisée selon la formule suivant :

R% = MES / Me × 100

R% : rendement en pourcentage

MES : masse d'extrait sec

Me : masse de poudre

VI.6. Préparation des dilutions

Cette phase consiste à déterminer l'efficacité des réactifs pour différent dégrée avoir une idée précise sur leurs efficacité de lutte contre le *Tribolium confusum*

La premier étape consiste à préparer la solution mère ; qui consiste a mélange 15 ml de DMSO avec 1.5 g que nous avons préparé auparavant ; puis nous l'agitons avec vortex.

La deuxième étape consiste prépare les réactifs en utilisant la solution mère et DMSO avec différent solution 20% 40% 60%

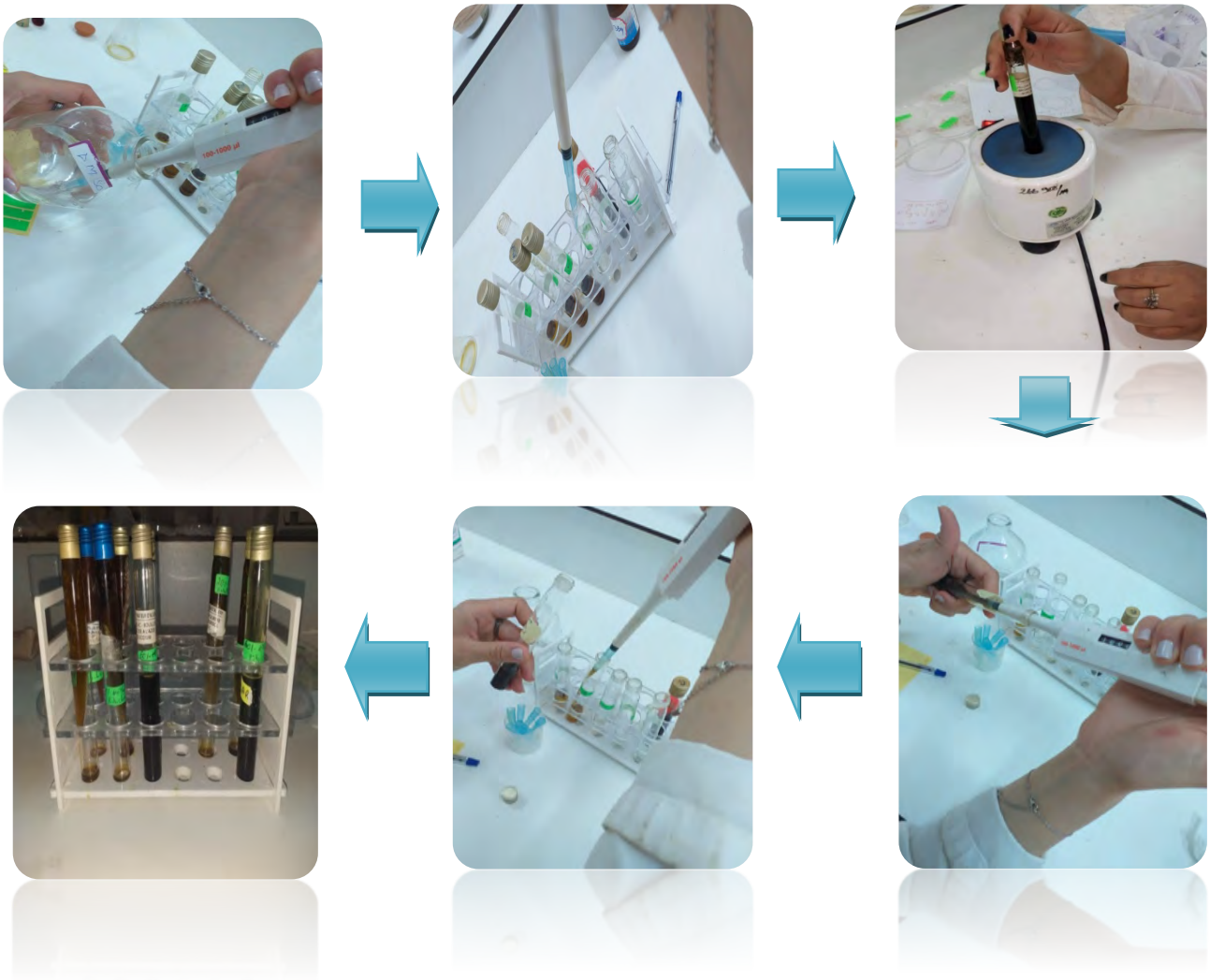


Figure n° 24: Préparation des dilutions par degré de concentration **(Originale, 2022)**

IV.7. Teste insecticide

- **Teste biologique**

IV.7.1. Traitement par contacte direct

Ce teste consiste à étude l'effet de l'extrait sur le taux de mortalité des adultes de *Tribolium confusum* par contacte avec différent dégrée de concentration.

- Nous avons préparé des boites au nombre de 156 qu'elles ont été convertie par des filtre pour que la solution des réactifs tienne et évapore.
- Mise en place des insectes dans les boites pétrie au nombre de 10 insectes successivement après.
- Nous avons appliquée 0.5 ml de l'extrait des plantes de déférente concentration à l'aide de micropipette.
- Cette méthode ont été réalisé 5 répétition
- Comptage du sujet mort après 1heur de l'application puis comptage après 2h ; 4 h ; 6h jusqu'à 24 heurs
- un témoin à été réalisé coton traité par DMSO

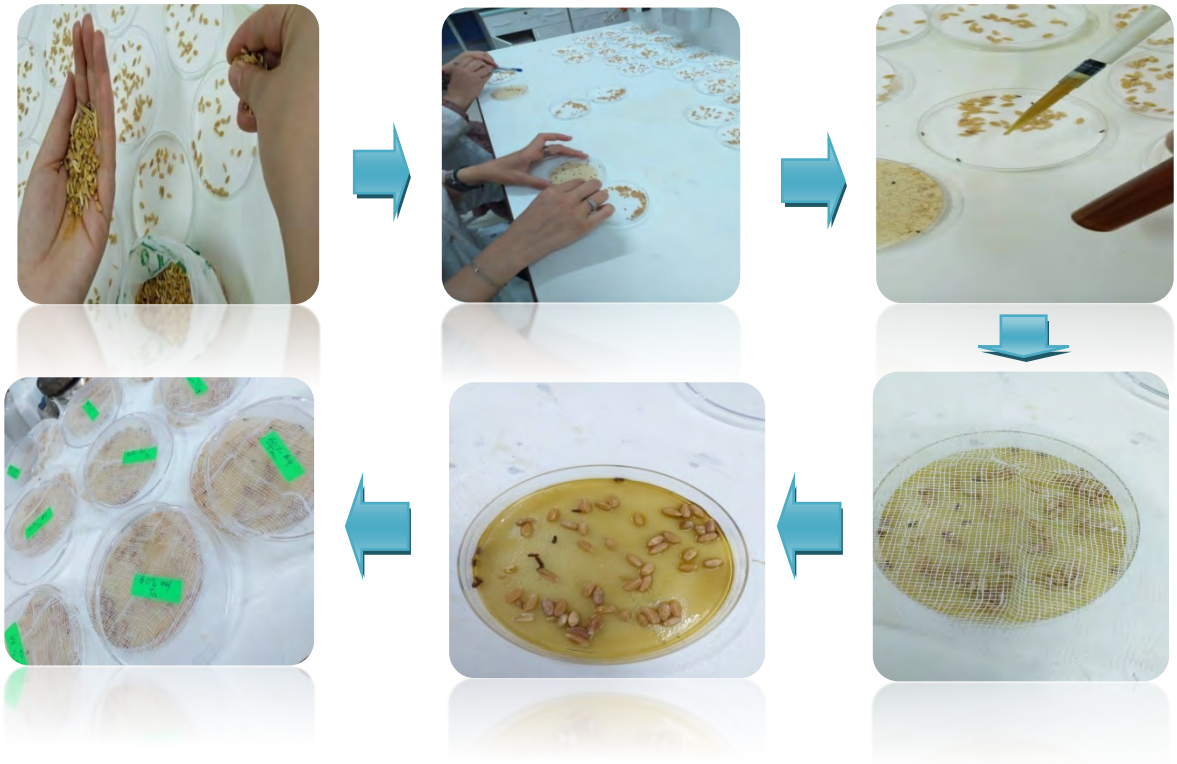


Figure n°25: Préparation et Pulvérisation des insectes par les extraits **(Originale, 2022)**

IV.7.2. Traitement par l'inhalation

Ce teste consiste à étude l'effet de l'extrait sur le taux de mortalité des adultes de *Tribolium confusum* par inhalation avec différent dégrée de concentration.

- Dans des bocaux en verre d'un 500 ml de volume ; une dosse d'extrait est déposée sur des coton suspendu à laide d'un fil à la face interne du couvercle
- Dix insecte sont introduits dans chaque bocal qui est fermé dune façon hermétique
- Pour l'ensemble des essais cinq répétitions ont été réalisé pour chaque dose 20% 40% 60%
- Chaque temps d'exposition 1h ; 2h ; 4h ; 6h ; 24h et 48 heure parlement un témoin été réalisé coton sans extrait

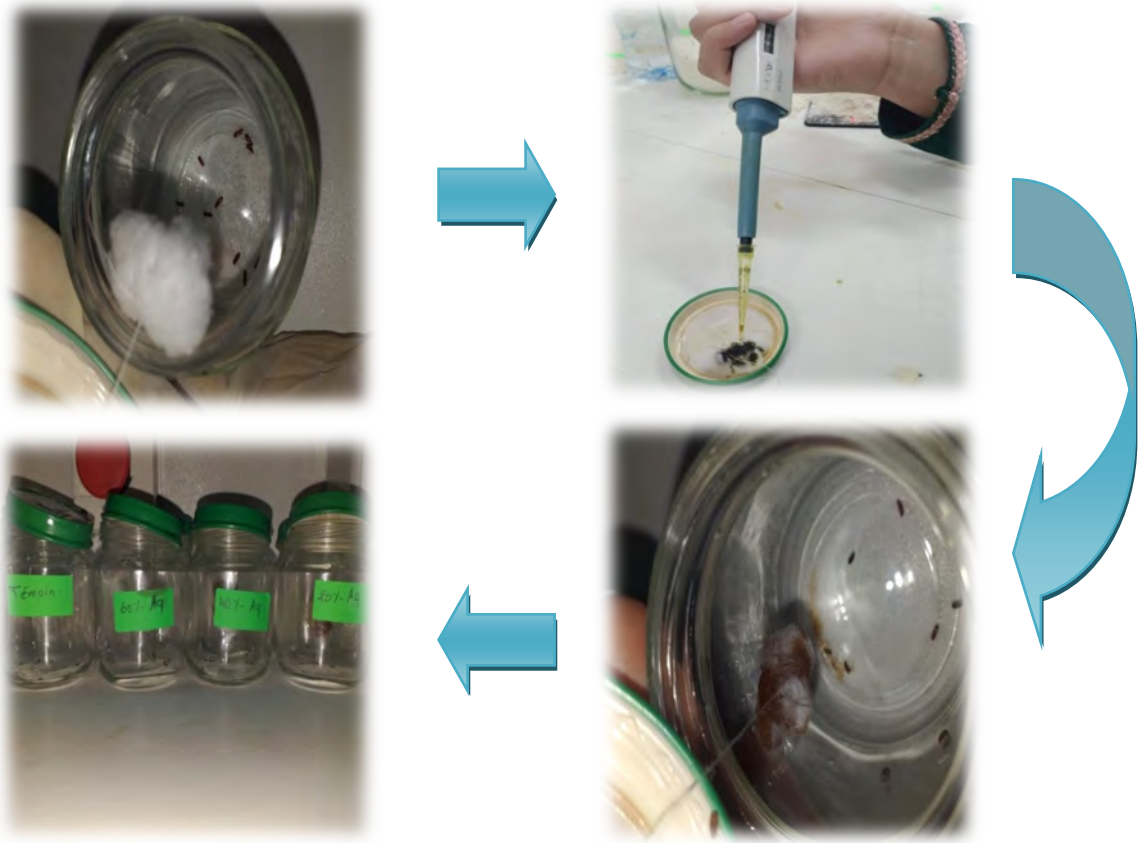


Figure n° 26: Préparation et Pulvérisation des insectes par les extraits **(Originale, 2022)**

IV.8. Extraction des huiles essentielles

IV.8.1. Mode opératoire

Dans un ballon, contenant 750 à 950 ml d'eau distillée, on met 100g de la matière végétale lavée et séchée. Le contenu du ballon est porté à ébullition puis est maintenu à 60°C. Les vapeurs chargées des huiles essentielles passent dans le réfrigérant du rota-vapeur et seconde sent dans un ballon de recueil. On obtient ainsi deux phases bien distinctes où l'huile surnage l'eau. Cette solution est décantée dans une ampoule à décomptée où les deux phases se séparent suite à la différence de densité

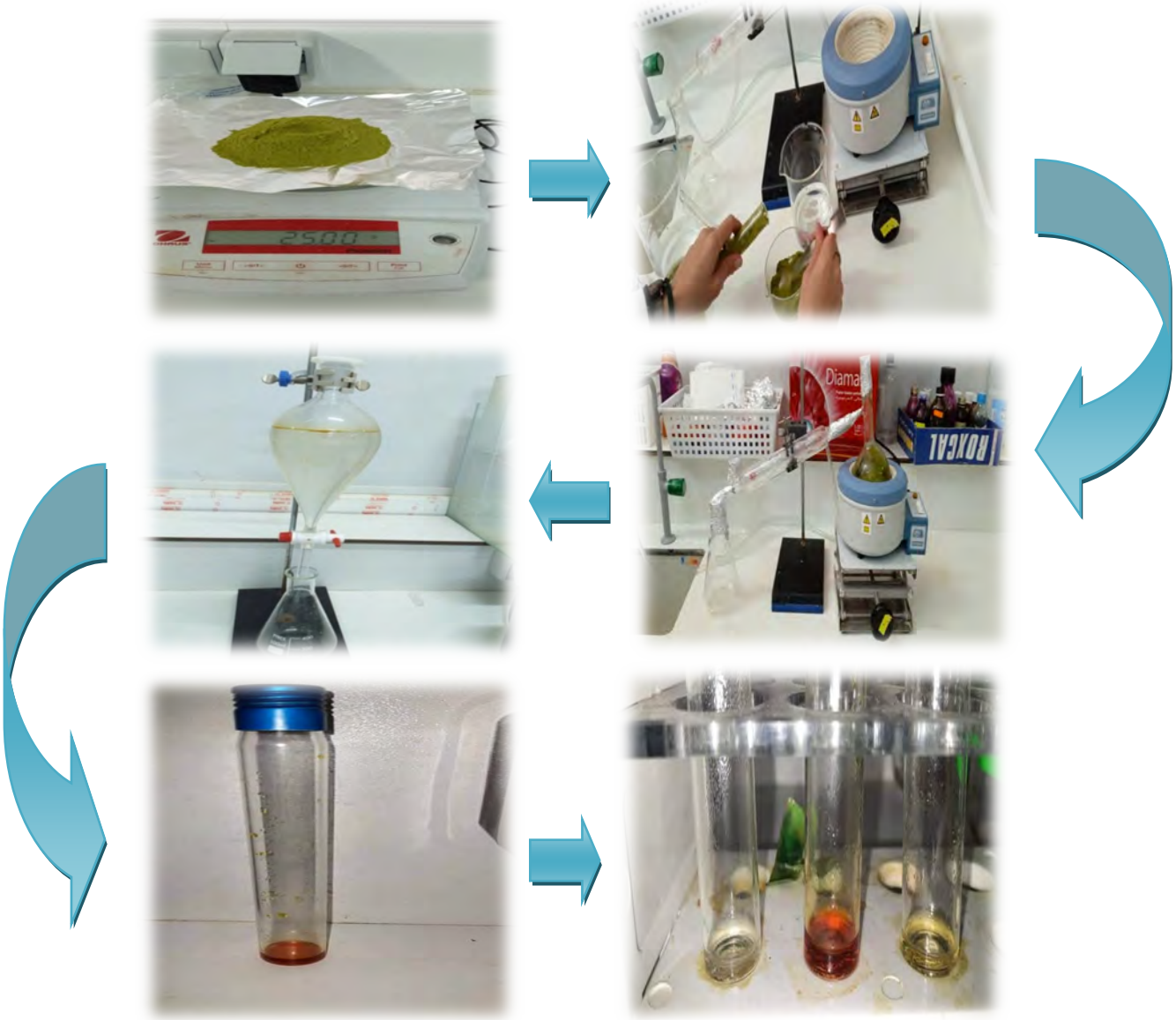


Figure n° 27: Extraction des huiles essentielles **(Originale, 2022)**

IV.8.2. Calcul du rendement

Le rendement (**Rd%**)en huiles essentielles est définit comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle ($\mathbf{m_1}$) et la masse du matériel végétal ($\mathbf{m_0}$) ayant servi à l'extraction.

$$\mathbf{Rd\% = m_1.100/m_0.}$$

IV.8.3. Analyses physico-chimiques de l'huile essentielle

Les analyses physico-chimiques de l'huile essentielle des deux espèces végétales ont porté sur les paramètres suivants :

- pH
- Indice de réfraction
- Densité
- Indice d'acide

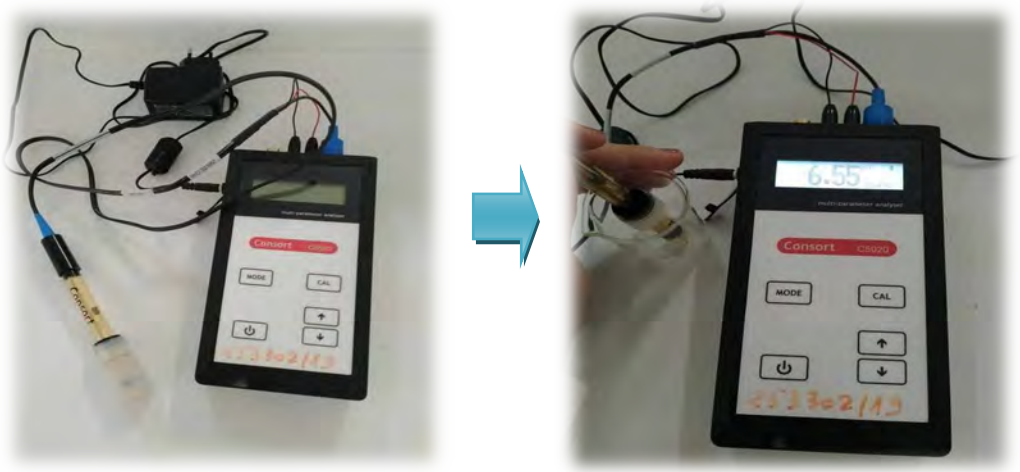


Figure n°28 : mesure des PH des huiles essentielles des plantes **(Originale, 2022)**

IV.8.3. testes biologiques

IV.8.3.1. Méthode de contacte direct

- Nous avons préparé des boites pétrie au nombre qu'elles ont été couvert par des papiers filtre pour que la solution des réactif tienne et ne évapore
- Mise en place des insectes dans les boites pétrie ou nombre de 10 insectes successivement après
- Nous avons appliquée les huiles des déférentes concentrations des plantes (0,5µm, 1µm ; 1,5µm) a l'aide de micropipette parlement témoin à traité avec DMSO
- Compartages des sujet mort après 1h d'application puis compartage 2h ; 4h ; 6h jusqu'à 24 heures

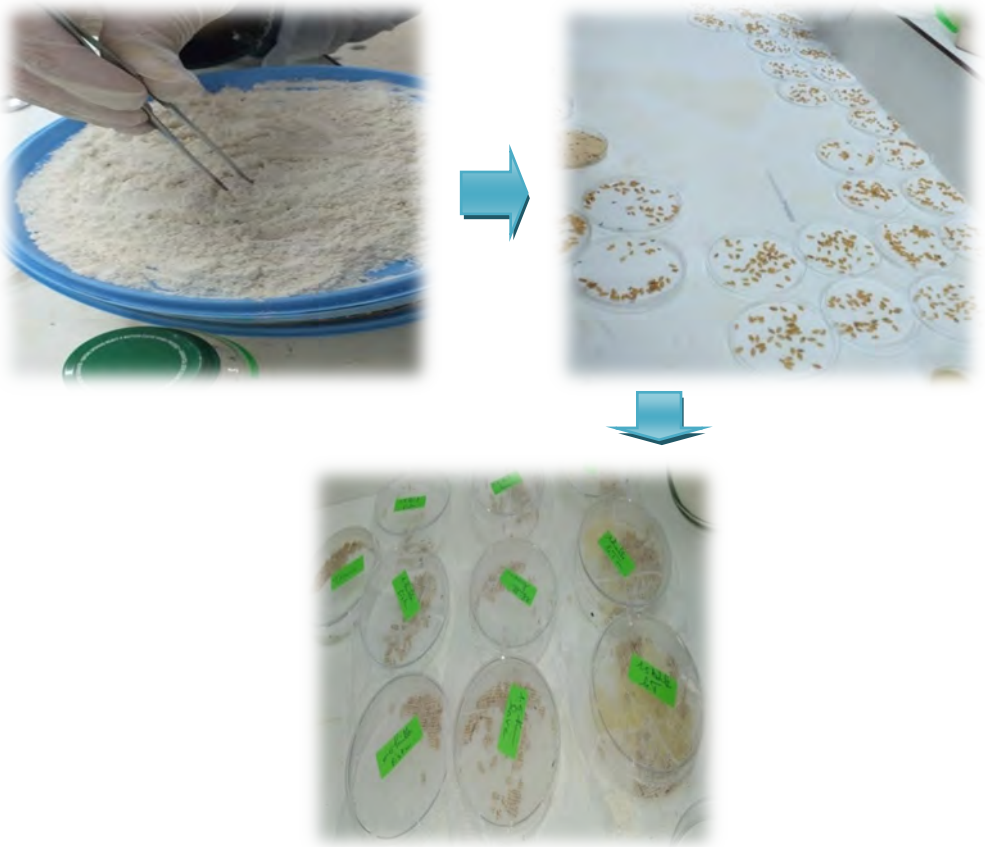


Figure n°29 : Préparation et Pulvérisation des insectes par les huiles essentielle **(Originale, 2022)**

IV.9.paramètres biologiques étudies :

IV.9.1. la longévité des adultes :

Les individus morts sont dénombrés dans chaque boite pétrie régulièrement du début des essais jusqu'à la mort de la totalités des adultes .

IV.9.2.Faculté germinative des graines

Pour évaluer l'effet des huiles essentielles sur la germination des graines du blé dur, un test de germination a été réalisé comme suit :

Nous prélevons 20graines de chaque lot utilisé dans les différents tests elles sont ensuite mises a germiner.

Après 5 jours, les graines ayant germé dans les lots témoins et les lots testés sont dénombrés.

Le taux de germination est calculé comme suite :

Taux de germination(%)= (nombre de graines germées/20)*100.



Figure n°30: photographie des testes de germination sur les graines traitées avec les huiles essentielles **(Originale, 2022)**

IV.10.Test de répulsivitée :

Ce test consiste à étudier l'effet répulsif des extraits sur les adultes des insectes étudiées *Tribolium confusum* .

- Pour le réaliser nous avons suivi les étapes suivantes :
- Découper en deux parties égales un disque de papier filtre de 9 cm de diamétre
- Le premier demi –disque est traité avec une dose d'extrait et la deuxième ne reçoit que de DMSO
- Dix insectes sont ensuite déposés au centre de la boite de pitre
- Au bout d'une demi-heure, on compte le nombre de bruches présents sur la partie du disque traité avec l'extrait et le nombre d'individus présents sur la partie traitée uniquement avec DMSO

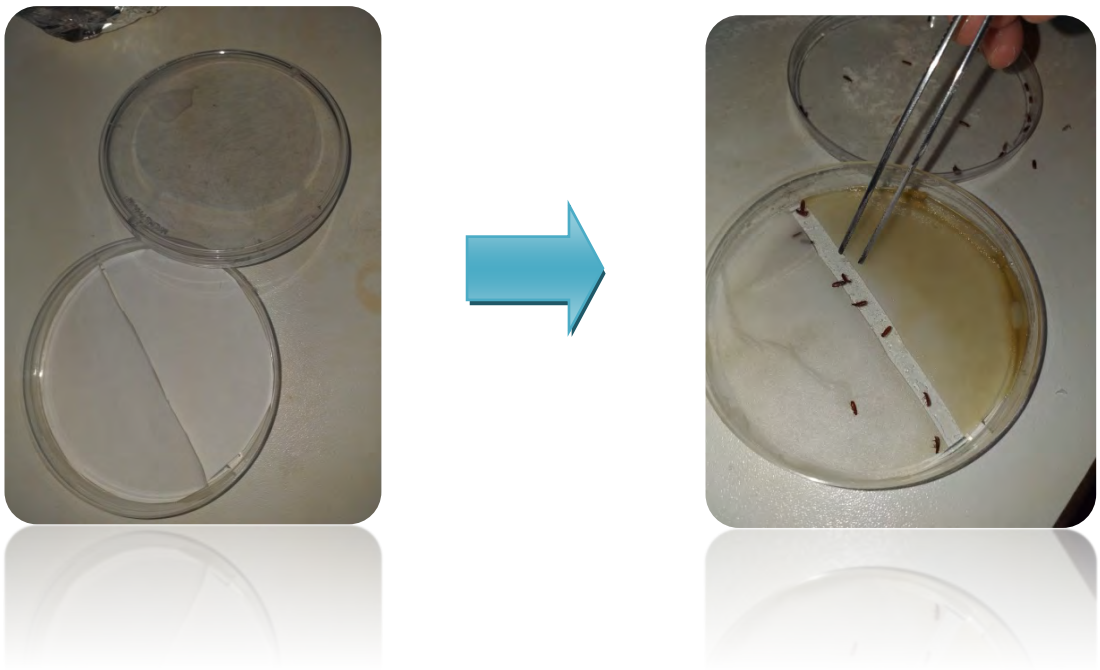


Figure n°31: préparation de Test de répulsivitée **(Originale, 2022)**

✓ Le pourcentage de répulsion (PR) est calcule comme suite :

PR(%) = (NC-NT)/ (NC+NT) x100

NC : le nombre d'insectes présents sur la partie du disque traitée uniquement avec DMSO

NT: le nombre d'insectes présents sur la partie traitée avec l'extrait

CHAPITRE V :
Résultats et discussion

Chapitre V : Résultats et discussion

PREMIERE PARTIE

V-1 : Résultats des rendements en extraits et en huiles essentielles :

V.1.1 : Rendement d'extrait

Les résidus de chaque extraction sont pesés pour calculer le rendement qui varie en fonction de l'espèce végétale, de l'organe utilisé dans l'extraction, des conditions de séchage, de la richesse de la plante en métabolites et de la nature du solvant utilisé pour l'extraction.

les rendements d'extraits de pistachier lentiscusobtenus pour les trois types d'extraits: Aqueux, Ethanolique et Méthanolique sont respectivement de **27,55% 19,8%.15,06% (Tab.12)** Ces résultats montrent que parmi les trois fractions, celle Méthanolique résiduelle représente le rendement le plus élevé suivit par la fraction Ethanolique et enfin la fraction Aqueuse.

Il en est de même pour les rendements d'extraits pour le *thymus vulgaris* et pour *lavandulasstoekars*les trois types d'extraits avec pour l'extrait Aqueux **14,29%,** pour l'extrait Ethanolique**11 ,71%** et pour l'extrait Méthanolique**23,80% ,**pour la lavande on remarque les plus faible rendement en comparons aux autre plantes **.** Néanmoins, les rendements d'extrait sont supérieurs chez le pistachier de l'atlas (tab 12)

L'extraction méthanolique de *Pistacialentiscus L*est le taux plus élevée 27,55% par apport ou *Thymus*dans le pourcentaged'une 23,80% suivi de *Lavandulastoechas*en pourcentage estimée par 20,55% ;

Tableau n°02 : Rendement d'extraits végétaux de pistachier, thym et la lavande.

	Pistacialentiscus L	*Thymus L*	*Lavandulastoechas*
Aqueux	15,06%	14,64%	17,29%
Méthanolique	27,55%	23 ,80%	20 ,55%
Ethanolique	19,85%	11,71%	15,98%

A/Rendement pistachier lentisque

A traverse ces résultat, nous constatons que le rendement en extraitméthanolique est supérieur que le rendement en extrait aqueux. Et ethanolique en même temps avec (27,55%, 15,06%, 19,85%.) respectivement pour les trois solvants utilisés.

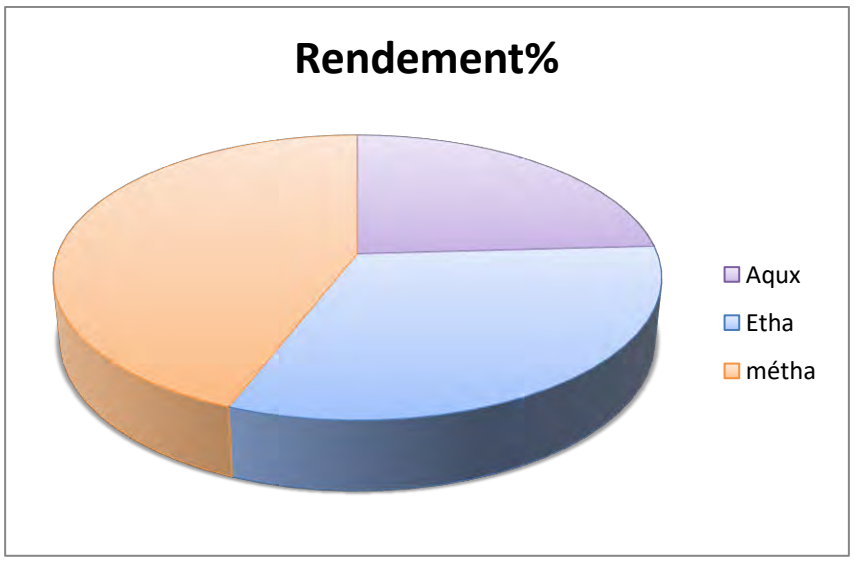


Figure n° 32 : Rendement des différents extraits des feuilles de Pistacialentiscus L

B) Rrendement Thymus vulgarus L.

Le rendement la plus élevée à été observé avec l'extrait méthanolique 23,80% suivi par l'extrait aqueux 14,64%, le rendement d'extrait éthanoliqueà été estimée 11,71%.) (fig33)

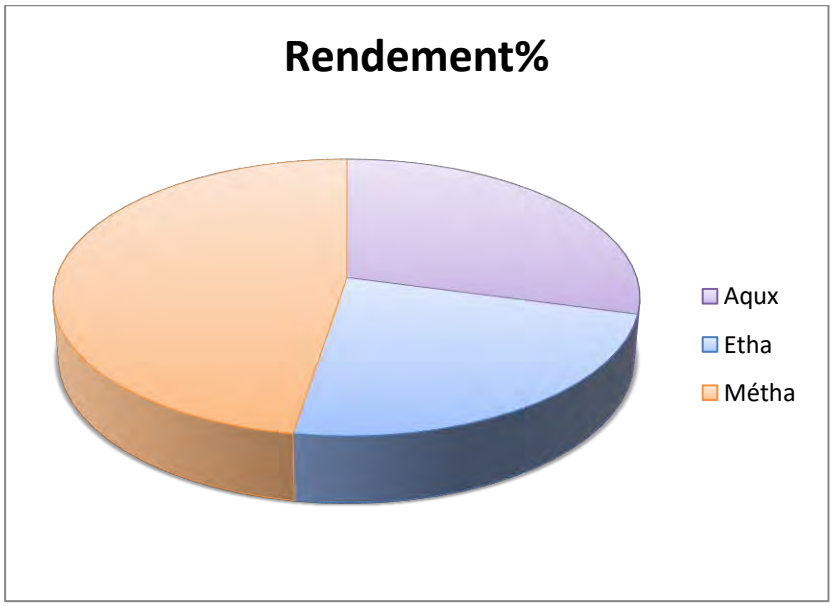


Figure n°33: Rendement des différentes extraits des feuilles *de Thymus L.*

c) Rendement LavandulastoechasL.

Le taux de rendement en extrait le plus élevée à été observée avec le solvant méthanolique 20,55% suivis du solvant aqueux (17,29%); pour ce qui de extrait éthanolique était 15,98% (fig34).

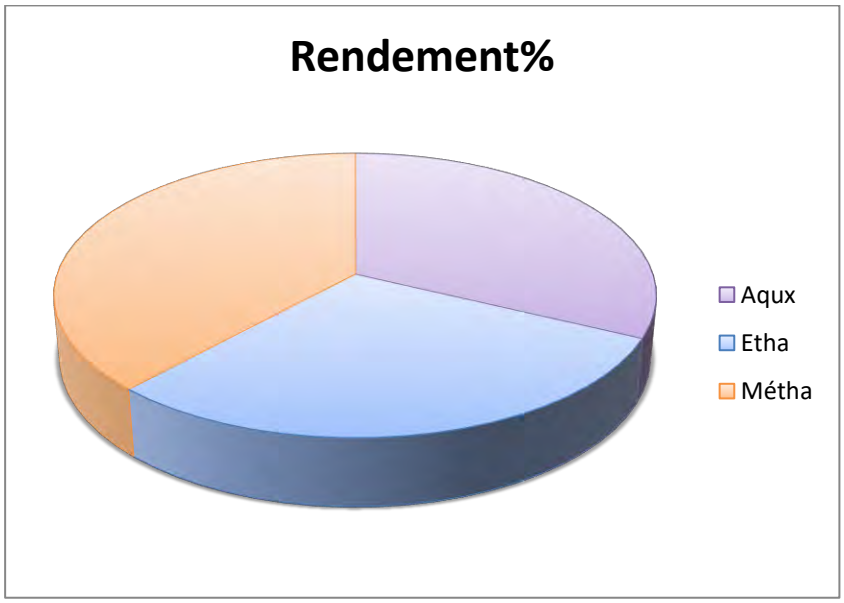


Figure nº34: Rendement des différentes extraits des feuilles *de Lavandulastoechas L*

V.1.2 : Rendement des huiles

Concernant le Thym, le rendement moyen en huile essentielle est remarquable. En effet, les résultats démontrent un rendement élevé de 2,07% et ce paramètre est aussi influencé par le lieu de récolte, la période et le stade physiologique de la plante, **(Macheix et Fleuriet, 2005).**

Par ailleurs, la teneur moyenne des plantes en HE étant de 1 à 3% excepté pour le clou de Girofle (15%) ou noix de Muscade (8%). Chaque huile essentielle est caractérisée par ses propriétés organoleptiques qui sont à la base du contrôle de son identité et de son originalité. (Tab.03).

Tableau n° 03 : Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle des plantes étudiées

	Rdt%	Couleur	PH	Consistance	Odeur
Pistacialentiscus	**0,83**	**Transparent**	**5 ,41**	**liquide**	**piquante Peux gérable**
Thymus L.	**2,07**	**Jaunâtre**	**6,17**	**Liquide**	**Piquante**
Lavandulastoechas	**1 ,83**	**aune foncée**	**5**	**Liquide**	**Fraiche**

Le rendement en huiles de *Thymus*est plus élevé2,07% par apport au *Lavandulastoechas*1,83% après le *Pistacia lentiscus* avec un rendement 0,82%

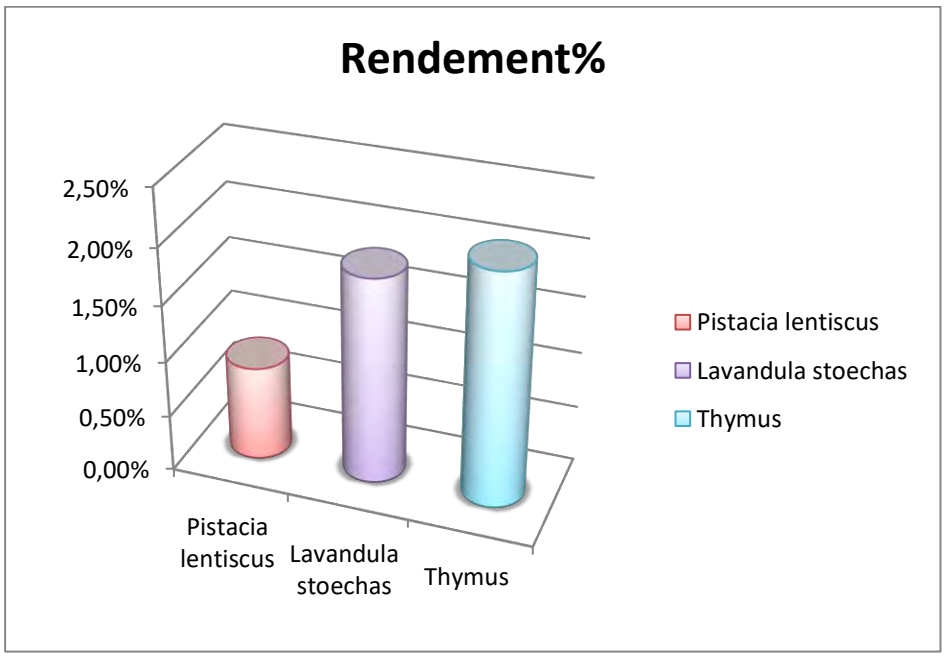


Figure n° 35 : Rendement des différents personnages des huiles essentielles

V.2 Effet insecticide des extraits des plantes sur Triboliumconfusum :

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes de Tribolium pour les trois concentrations des extraits des plantes est consigné dans les figures (36-42)

V.2 .1.Traitement par contact direct :

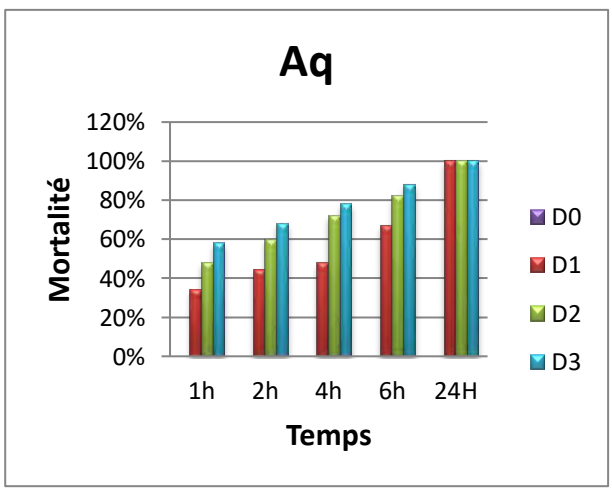
A. Cas du pistachier lentisque :

On remarque que ce taux varie selon la dose de l'extrait ainsi que le temps de l'exposition cette variation est hautement significative (p=0,0001) en effet Le temps létale 100 % le plus court est enregistré après 2H de traitement avec la dose 60% pour les extraits méthanoliques pour les trois plantes testé .La mortalité des adultes de *Tribolium confusum* commencé à apparaitre de la première heurs (1h) qui suit la mise en place de l'essai.

Le taux de mortalité cumulé évoluent pour passer 40% pour l'extrait méthanolique et ethanolique en dose D1, après une exposition de 6h elle augmente pour atteindre 74% pour extrait éthanolique en D1 et 82% pour l'extrait méthanolique, après 6h d'application pour D3 la mortalité évolué dans l'extrait méthanolique à 94% et 90% pour l'extrait éthanolique .

Après 24h ont obtenue une mortalité total des adulte de *Tribolium confusum* traitent par les extrait alcoolique

Au niveau des témoins on remarque que le taux de mortalité est nulle pour chaque temps d'exposition et chaque extrait



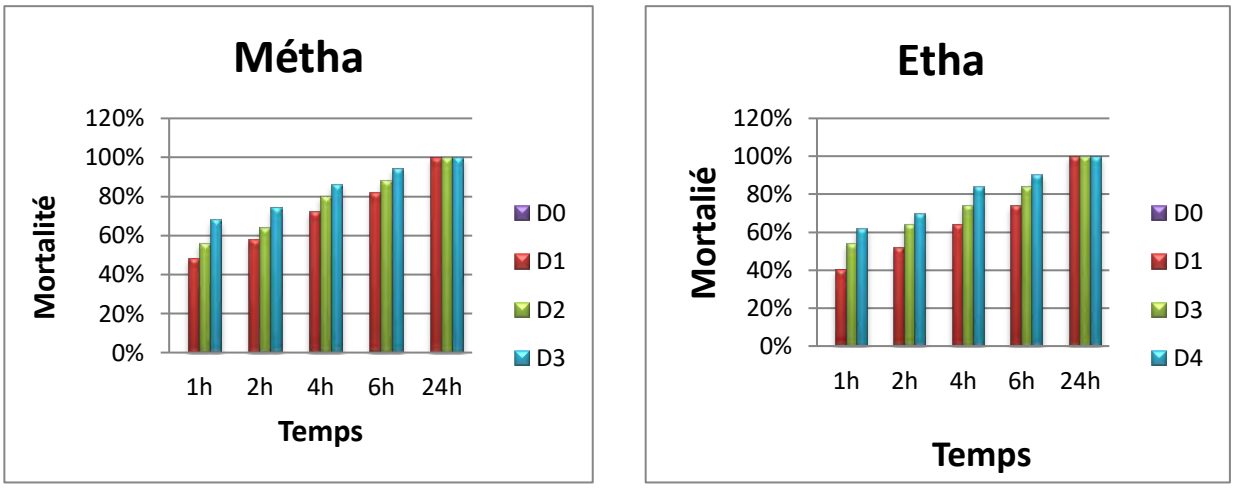


Figure n°36: Taux de mortalité cumulé sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Pistacia lentiscus L.*

B .Cas duThymus vulgarus :

Les résultats des tests insecticides des extraits du *thymus vulgarus* et *de* ont montré une activité insecticide très importante. Le degré d'activité de ces extraits varie en fonction, de la dose utilisée et de la durée du traitement. Cette variation est hautement significative ($p<0,005$) ;

L'extrais méthanolique du thym est plus efficace que celui des autre plantes étudiées quel que soit la dose traité . Elle a provoqué un taux de mortalité de 80±11.13 chez les extraits méth et 72% ± 18.24 chez les extraits étha la plus faible concentration (20%µl) pendant seulement deux heures d'exposition. Le taux de mortalité de 100%, pour tous les extrais est atteint après 48h.

En C3 après 24 d'exposition ont obtenus une mortalité totale pour les deux extraits

Pour le témoin il n'existe aucune différence significative pour chaque dose et chaque extraction ($p=0,153$)

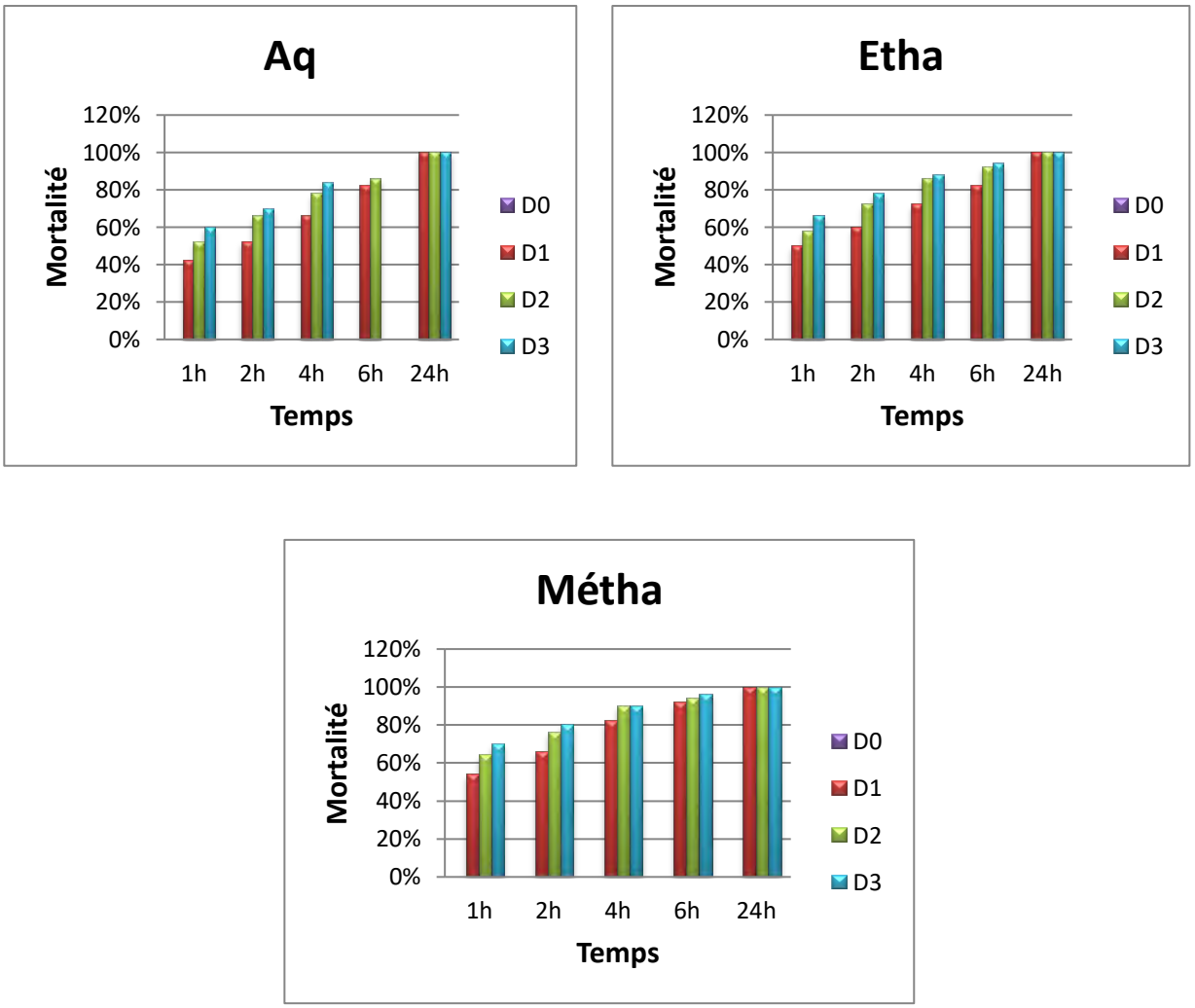


Figure n° 37: Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Thymus vulgarus*

C. Cas de Lavandula stoechas L

L'effet des substances extraites sur les adultes de *Tribolium* est moins remarquable par rapport aux autres plantes testées puisqu'à la concentration 40% le taux de mortalité progresse de 15% à 40% après 24h d'exposition.

A 60% la mortalité chez les adultes est de 45% après 2h de traitement et elle frôle les 80% après 24h de traitement pour atteindre les 100% après 48h de l'expérimentation (figure 08).

On remarque pour les témoins le taux de mortalité est nulle pour chaque temps d'exposition et chaque extrait.

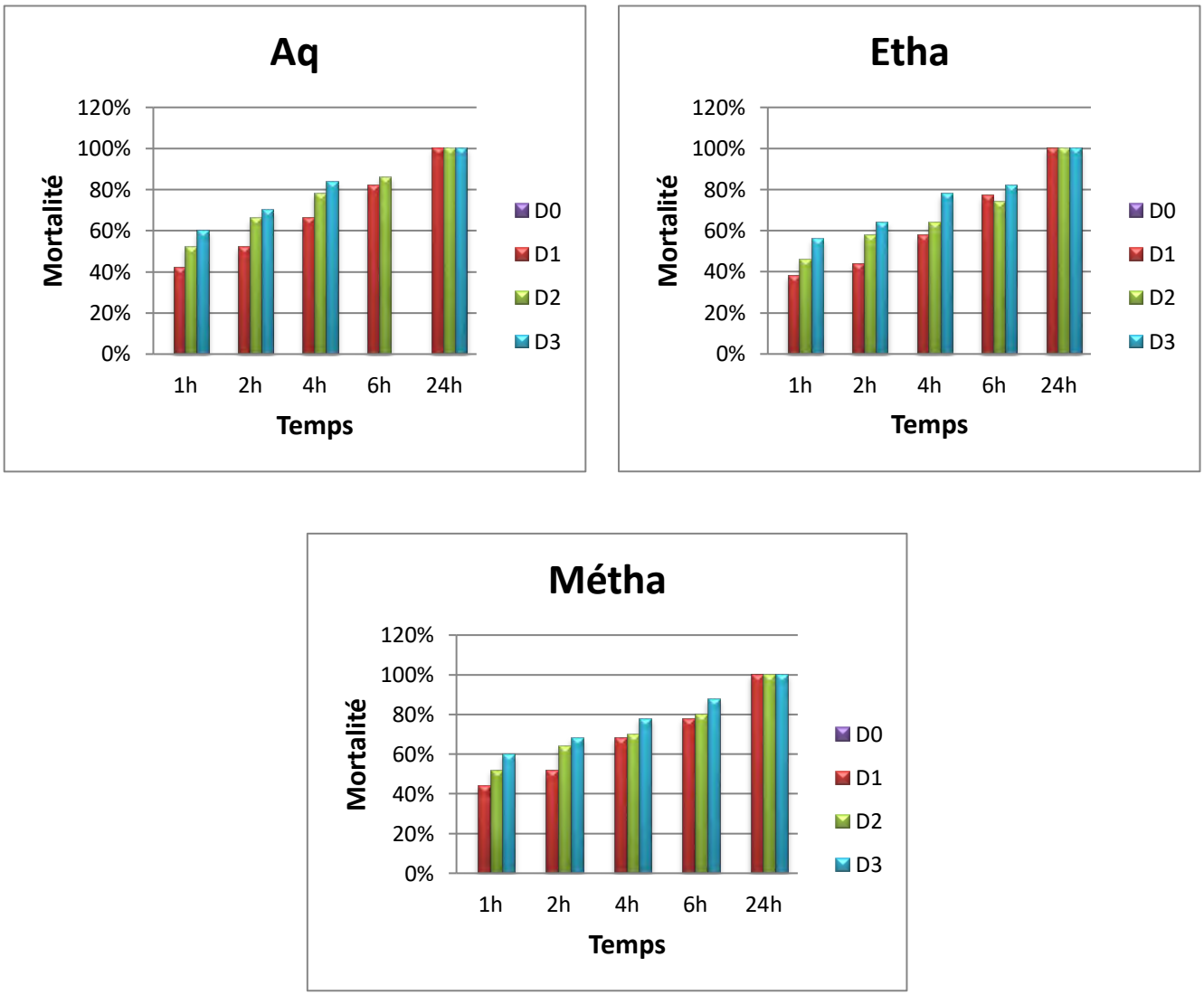


Figure n°38 : Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Lavandula stoechas*

Tableau n°04: Analyse de la variance du taux de mortalité de Tribolium par contacte directe

Source de Variation	DDL	F,Obs	P	CV
Plante	4	42.01	0,0005	28.96
Dose	4	121.46	0,0005	
Plante *Dose	16	91.67	0,0001	

V.2.2. Traitement par l'inhalation :

A. Cas du Pistacia lentiscus L

Le taux de mortalité cumulé sur les adultes pour les trois concentrations des extraits, de *Pistacia lentiscus* est consigné dans la figure 39.

Le taux de mortalité dépend essentiellement du temps d'exposition et aux concentrations croissante de l'extrait, en effet les résultats statistique montre une différence très hautement significatives entre c'est facteurs p=0,00000.

Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 2h de traitement avec la dose de 60%, en effet, taux de mortalité des adulte du *Tribolium confusum* qui ont été traité avec l'extrait alcoolique évoluent de 69% pour l'extrait méthanlique et 65%pour l'extrait éthanolique en C1 après 6h d'application pour oscillée les 80% pour les deux extraits.

Une mortalité totale des adultes de *Tribolium confusum* est enregistrée après 48h pour toutes les concentrations traitées.

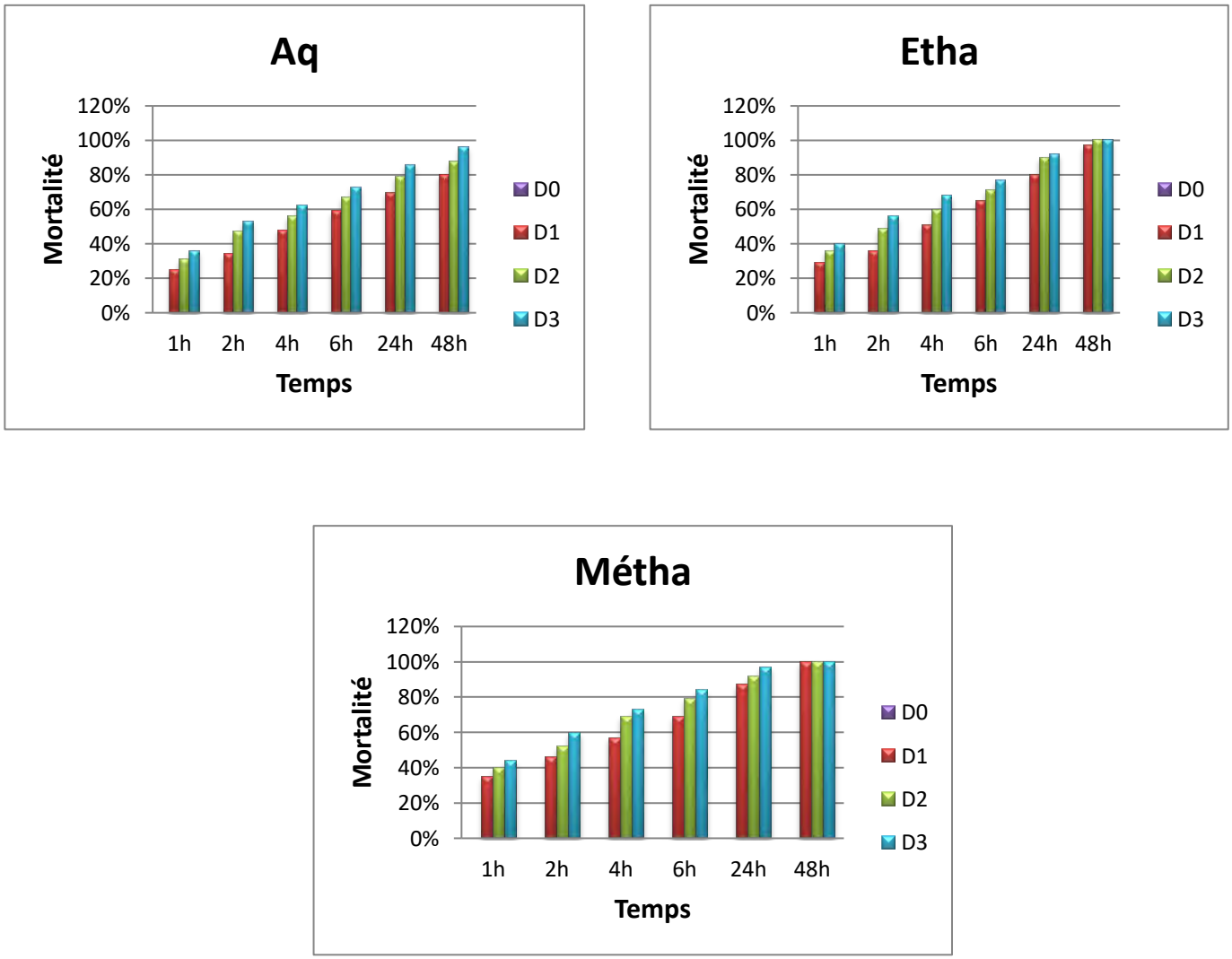


Figure n°39 : Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Pistacia lentiscus L*

B. Cas du Thymus vulgarus

Le taux de mortalité cumulé sur chez les adulte de *Tribolium confusum* pour les trois concentrations des extrait aqueux et alcoolique de *Thymus vulgarus* consigné dans la figure 40.

Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 2h de traitement avec la dose de 60% pour le méthanol

La mortalité la plus élevée est observé chez les individus de la concentration de 60%, le taux de mortalité le plus élevée (100%) est obtenus avec la concentration D1, D2 et D3 ..

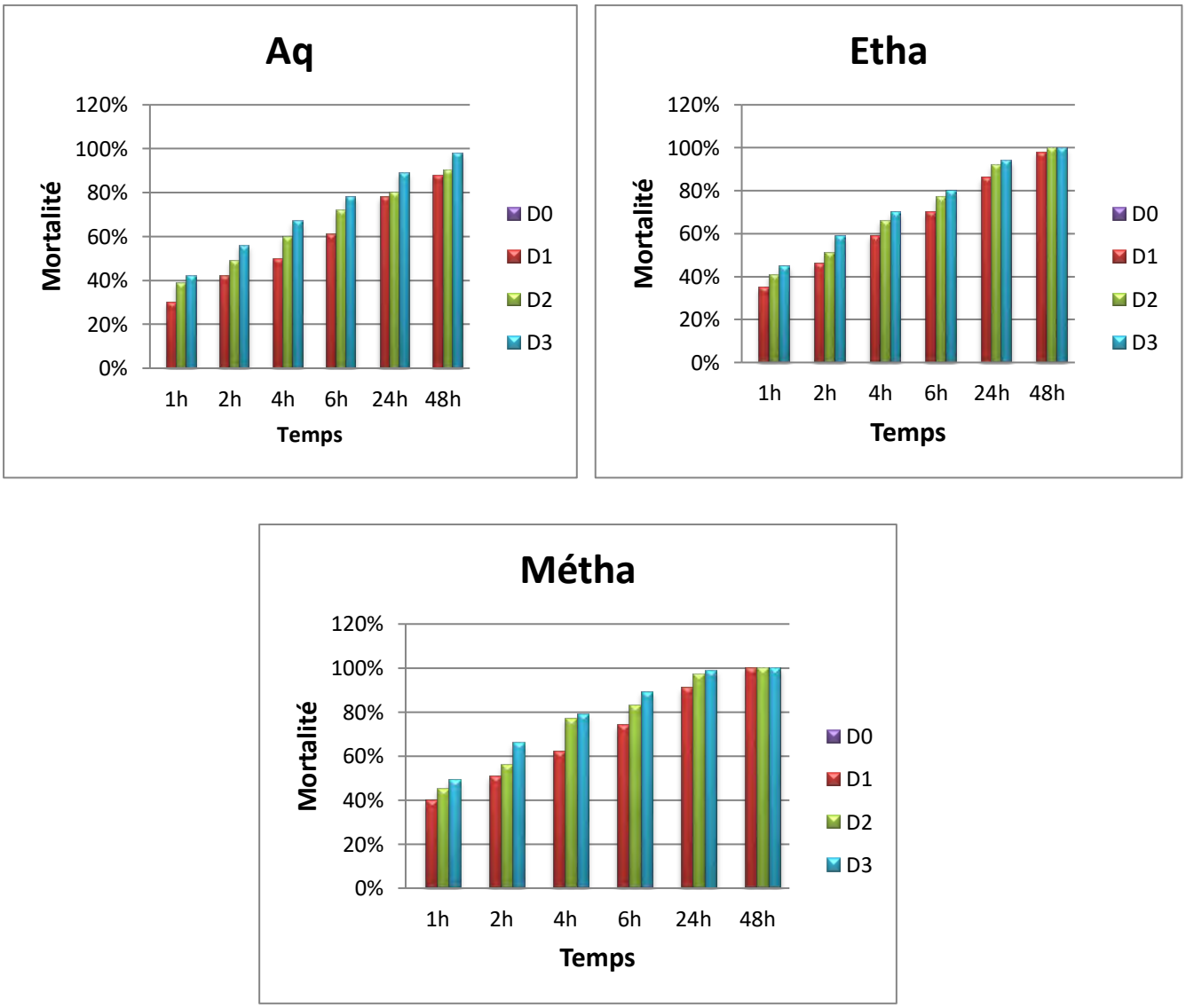


Figure n40 : Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles de *Thymus vulgarus*

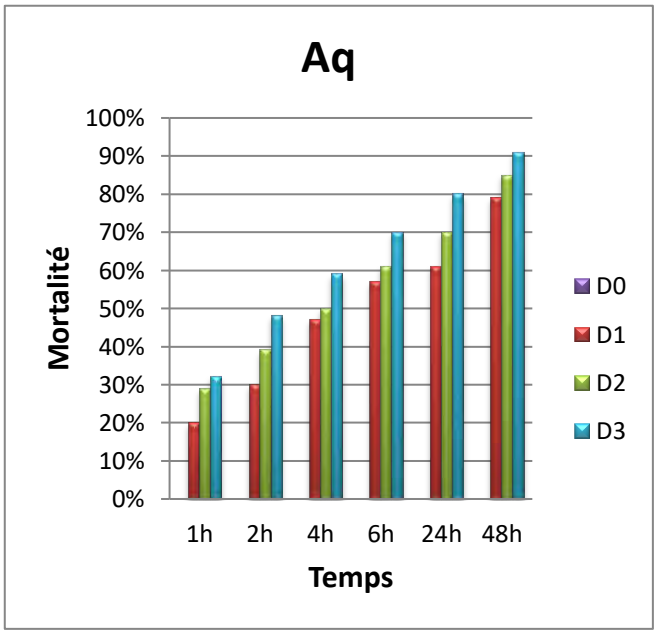
C.Cas du Lavandulastoechas L

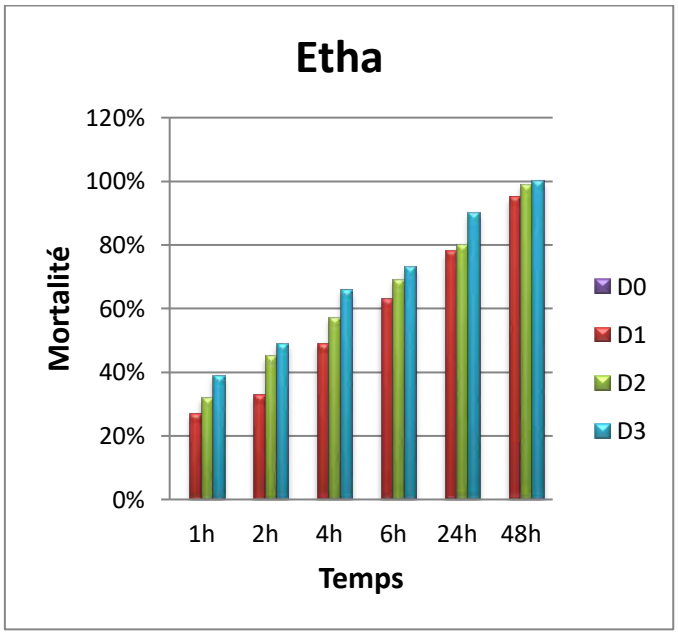
L'analyse statistique à deux critère de classification (dose des extraits et plantes) révèlent une différence très hautement significative pour le facteur plante ($p<0.0001$) et une différence significative pour le facteur dose ($p<0.001$).

Par ailleurs, Après 48h du début de l'expérimentation la mortalité cumulée des adultes augmente pour atteindre 100% avec l'extrait de méthanol et éthanol

Les résultats d'extrait aqueux est plus faible par apport l'extrait alcoolique pour toute les concentrations étudiée.

Au niveau des témoins pour chaque dose la mortalité est nulle pour chaque temps d'exposition et chaque extraction.





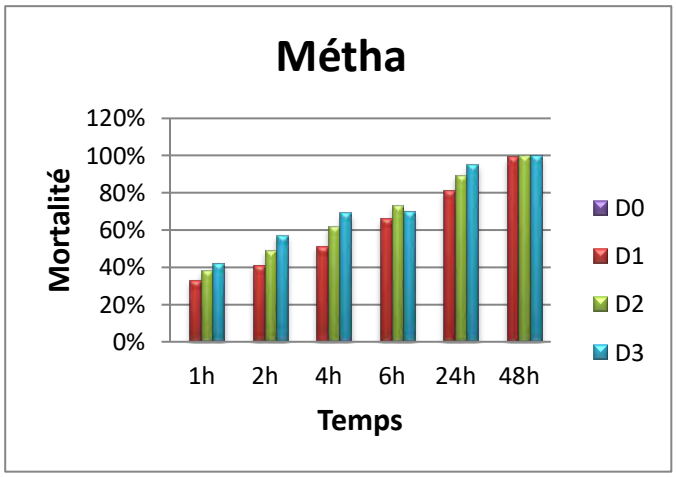


Figure n°41 : Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes concentrations des extraits aqueux et alcoolique des feuilles *Lavandula stoechas L*

V .2 Effet insecticide des huiles essentielles sur Tribolium Confusum:

A. Par contact direct

D'après les résultats mentionnés dans la figure 42 , L'huile essentielle de la lavande ne s'est montrée efficace contre *T.confusum qu'*à partir de la deuxième dose et après 4h de traitement , En effet c'est qu'après 24 heures du traitement qu'elle a eu un effet mortalité qui a atteint les 50%, il a atteint 100% après 48h de traitement, à la troisième dose ce taux dépasse les 75% après 24h, à la plus faible dose (fig.42).

Après vingt-quatre heures du début de l'expérimentation on enregistre une forte mortalité de 92.80%pour le thym et seulement 70.32%pour le pistachier à la plus faible dose. Le taux de mortalité des deux adultes atteint respectivement 96.32%, et de 80%à la troisième dose. Ce taux augmente à la plus forte dose pour atteindre les 100% pour la quatrième dose (figure 42).

En D3 la mortalité la plus élevée enregistre pour le *Thymus vulgarus* est 98%,et le plus faible pour *Lavandula stoechas L*est 90%

Après 24h ont obtenus mortalité total pour les trois plantes testées.

C'est résultats sont confirmée par les analyses statistiques réalisées (tab 05)

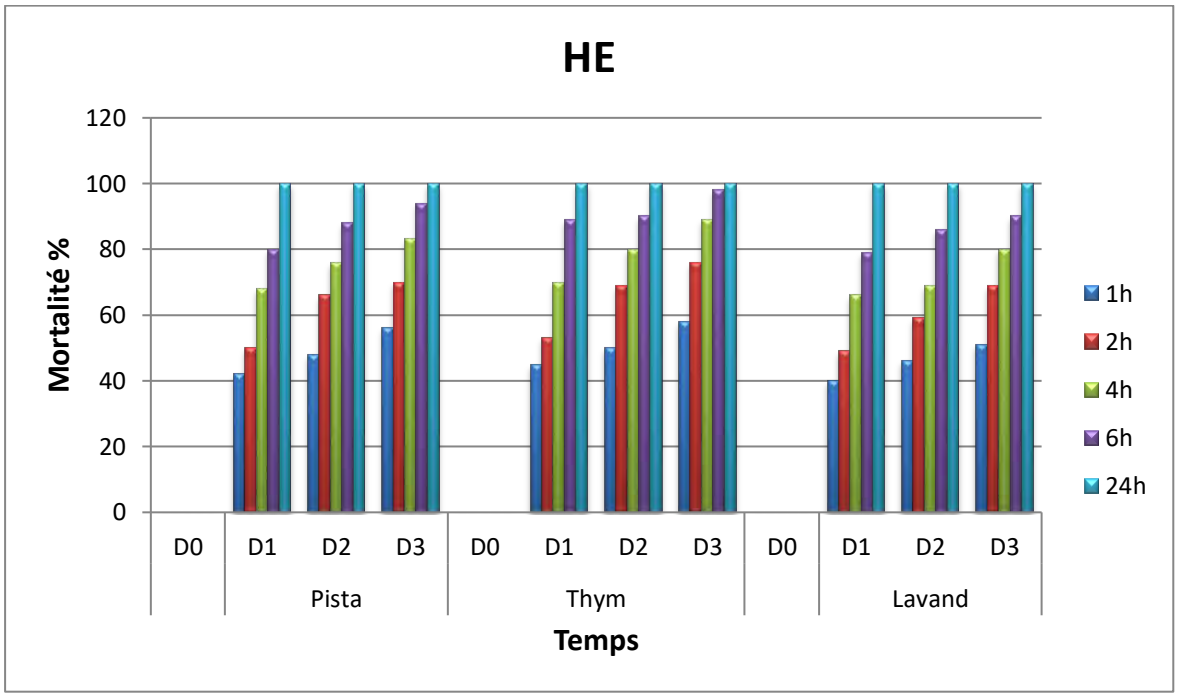


Figure n°42 : Taux de mortalité sur les adultes de *Tribolium confusum* traités a différentes doses des huiles essentielles des feuilles de *Pistacia lentiscus L ; Thymus vulgarus et Lavandula stoechas L*

Tableau n°05: Analyse de la variance du taux de mortalité de *T.canfusum*

.Source	DDL	F,obs	P	CV
Plante	4	36.01	0,001	18.96
Dose	4	151.46	0,0052	
Plante *Dose	16	141.67	0,0021	

L'analyse statistique révélé une variation hautement significative (tableau 05) avec deux critère de classification. Le coefficient de variation est inférieur à 50 % et P<0.005.

V.3: Effet des huiles essentielles sur la germination des graines.

La germination est considérée comme une étape critique dans le développement de la plante car elle conditionne l'installation de la plantule, sa relation avec le milieu et sa productivité ultérieure. Cette étape a pour objectif de comparer le comportement germinatif des graines testées avec les différentes huiles essentielles étudiées.

A- Cas du traitement avec l'huile essentielle du thym :

Les pourcentages des graines germées, en fonction de la durée d'exposition, sont illustrés dans la figure 43.

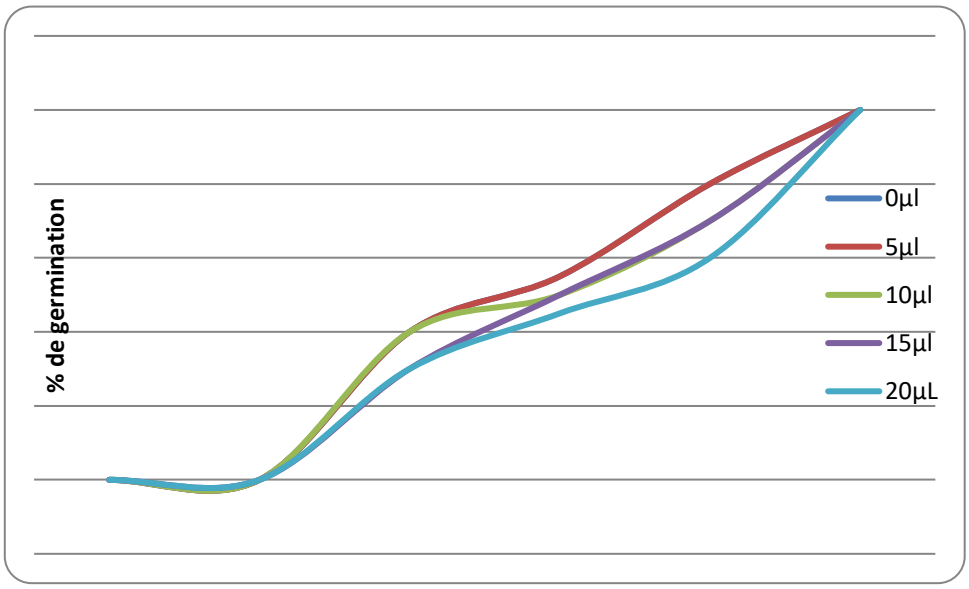


Figure n°43: Courbes de germination des graines en présence de l'huile essentielle du romarin en fonction du temps.

L'huile essentielle du thymus vulgarus a fortement abrégé la survie des adultes de *Tribolium confusum* par contact sans altérer le pouvoir germinatif des graines traitées de blé dur.

On remarque que le traitement par les huiles essentielles du thym n'affecte pas la germination des graines puisque le taux de germination dans les différents lots traités est presque identique aux lots témoins.

En effet après 5 jours de la mise en germination des graines 70% ont germé que ce soit dans les lots témoins ou dans les lots traités avec l'huile essentielle. Au bout d'une semaine toutes les graines ont germé. On note qu'un léger (24h) retard de germination a été remarqué chez les graines traitées à 20µl d'huile essentielle du romarin.

B- Cas de l'huile essentielle du pistachier lentisque :

Les résultats illustrés dans la figure 44 montrent que l'huile essentielle du pistachier lentisque n'a pas d'effet remarquable sur la germination des graines .La germination est presque totale après 5jours.

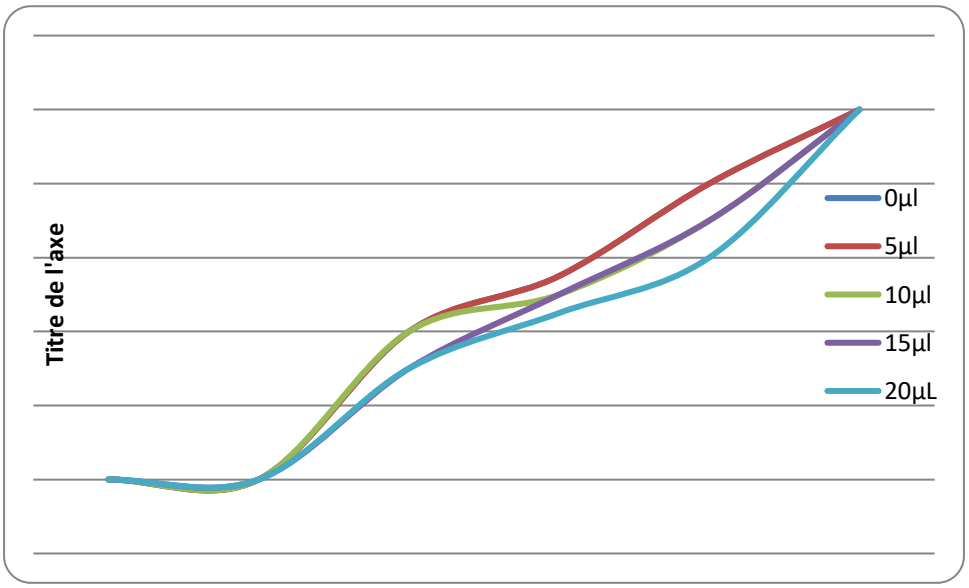


Figure n°44: Courbes de germination des graines en présence de l'huile essentielle de la menthe pouliot en fonction du temps.

La germination, des graines du blé de la variété herba mises en contact direct avec les huiles essentielles de la menthe pouliot, n'est pas affecté puisque toutes les graines ont germé.

Les tests indiquent une légère différence de pourcentage de germination des graines dans tous les lots traités par rapport aux lots témoins. En effet les graines des lots témoins ont germé dès les 5 premiers jours de la mise en place de l'expérimentation ; celles traitées avec les essences végétales ont germé dès les 6 jours.

Discussion des résultats :

Les plantes produisent naturellement des substances actives permettant de se protéger des insectes, de maladies ou d'attaques extérieures. De celles-ci ont été tirées les huiles essentielles.

Les rendement en extraits des trois plantes étudiées sembles être très hétérogène tout de même nous constatant que le méthanol est le solvant le plus adéquat a l'extraction des bio molécules des feuilles des plantes.

Les effets insecticides les essais réalisés ont montré que les essences (extraits et HE) ont un effet insecticide sur les adultes de *T.confusum.* D'après les résultats obtenus, il ressort que L'efficacité des extraits et des huiles essentielles par contact direct donne des résultats assez intéressant par rapport aux résultats du mode d'inhalation.

Des travaux similaires sur les huiles essentielles de certaines plantes sont utilisées pour leurs activités de contact et inhalatrice qui n'offrent pas souvent le même degré d'efficacité selon la cible visée.

Tapondjou et al. (2002) ont obtenu de la poudre de feuilles de *C. ambrosioides* en 24 h une mortalité totale des adultes de *S. granarius* (L.) et *S. zeamais* à une dose de 6,4 % (P/P). À 0,4 %, il n'a été noté aucune émergence à la F1 pour les bruches *C. chinensis*, *C. maculatus* et *A. obtectus*. Par contre, la fumigation par l'huile essentielle de cette plante (0,2 $\mu l \cdot cm^{-2}$) tue 80 à 100 % des adultes de *C. chinensis*, *A. obtectus*, *S. zeamais* et *P. truncatus*, tandis qu'avec *C. maculatus* et *S. granarius*, la mortalité n'a été respectivement que de 20 et 5 %. Selon ces derniers, il est probable que l'activité des feuilles soit due à une forte teneur en huiles essentielles

Liu et al. (1999) relatent une plus grande sensibilité des adultes de *S. zeamais* (DL_{50} = 0,043 $mg \cdot mg^{-1}$ de poids corporel) que *T. castaneum* (DL_{50} = 0,118 $mg \cdot mg^{-1}$ de poids corporel) au contact de l'huile essentielle de *thymus vulgarus* , alors qu'en fumigation *S. zeamais* (LC_{50} = 41 $mg \cdot l^{-1}$ air) se révèle plus tolérant que *T. castaneum* (LC_{50} = 11,7 $mg \cdot l^{-1}$ air). Par une mortalité de contact équivalente à celle des témoins,

George et al. (2009) ont apporté la preuve que les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* (L.) et de *Menthapulegium* (L.), actives sur l'acarien des poules *Dermanyssusgallinae*, ne le sont que par inhalation ($CL_{99} < 0,30$ $mg \cdot cm^{-3}$).

Ketoh et al. (2002) évoquent une possible absorption des huiles par les graines de niébé. De plus, le parasitoïde *D. basalis* semble plus sensible que son hôte aux terpènes émis particulièrement par *Cymbopogonschoenanthus* (L.) et *Ocimum basilicum* (L.).

Concernant l'effet insecticide des extrait de la lavande et du pistachier sont avérée les moins insecticide et cela après quelques heurs du traitement.

En effet ces résultat sont confirmée par **BENAYAD (2008**) ou l'HE de la lavande c'est avéré insecticides après 24 heures du traitement cela est principalement due aux présences des mono terpènes des tanins et des phénols.

Eberhard (2005) a apportée que l'HE du pistachier lentisque est totalement insecticide contre *T. castaneum*.

La complexité de la composition des extraits et des huiles essentielle sen blette responsable de leurs activité biologique en effet leur composition autoriserait des messages complexes et sélectifs **(Bruneton,1987).**

La composition des huiles essentielles, en effet, varie fortement en fonction de paramètres internes (maturité de la plante, localisation), mais aussi externes (geologique, climatique, etc.). Toutefois, il semblerait que la majeure partie des constituants soit des dérives terpéniques ou du phényle propane. Des molécules de structures voisines, dérivées également du squelette isoprenique sont d'ailleurs aujourd'hui des pesticides d'usage courant (pyrethrine,rotenone.).

Bien que l'activité insecticide d'une huile essentielle soit un effet combiné de plusieurs composés terpéniques (effet de synergie des composes dans l'activité insecticide) d'après **Noudjou, (2007).** Cependant **Kouninki*et al*., (2007)** ont montré que le β-pinène et les 1.8 cineol sont les composés le plus insecticide de *X. aethiopica*. Ce composée est le composant majoritaire de nos huiles essentielles d'après la littérature.

Conclusion

Conclusion et perspectives

L'étude menée durant cette étude avait pour objectif L'étude de l'activité biologique de quelques plantes cultivées et spontanées de la région de Médéa « *Pistacia lentiscus L ; Lavandula stoechas ; Thymus L.* » afin de valorisé ces plantes et de rechercher une alternative au pesticide chimique pour préservé l'environnement et l'entretient de la santé humain.

A travers les résultats obtenus durant l'essai expérimental on conclue que : le méthanol est le meilleur solvant des principes actifs des plantes étudiées puisque les rendement en extrait méthanolique été meilleurs que les extrait éthanolique et aqueux pour les trois plantes étudiées en effet le rendement d'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus L* 15,06% et *Thymus vulgarus* 14,64% et *Lavandula stoechas* 17,29% Pour le rendement méthanolique on obtient le rendement *Pistacia lentiscus* 27,55% et *Thymus vulgarus* 23,80 après *Lavandula stoechas* 20,55% .

Pour ce qui est les rendements en huiles essentielles on remarque que nos résultats sont satisfaisants et conformes aux normes de AFNOR 2016 en effet Le rendement en huiles essentielle des feuilles de *Thymus vulgarus* extraite par la méthode hydro-distillation obtenus est 2,07% suivi par *Lavandula stoechas* est 1,83% et enfin *Pistacia lentiscus L* et 1,82%.

La mortalité cumulé des adultes de *Tribolium confusum* varient en fonction de la dose appliquée et du temps d'exposition .en effet Les huiles essentielles des plantes étudie sont plus efficace que les extraits étudiées cela est confirmé par la composition complexes des huiles essentielles.

Par ailleurs, l'HE *Thymus vulgarus* est le plus insecticide que le *Pistacia lentiscus L et Lavandula stoechas.avec un taux de mortalité de 100% après 24h de traitement pour les trois doses étudiées.*

les teste d'inhalation ont donné des résultats moins importants par rapport a la méthodes de contacte directe en effet le taux de mortalité cumulé de ***Tribolium confusum*** na été remarqué qu'après 48H avec la plus haute dose utilisé pendants l'expérimentation.

Le traitement n'effectuer par la germination des graines, on noter une petite retarde de germination

En perspectives le travail pour être accomplies par d'autre travaux ultérieurement a savoir :

- ✓ De faire une étude de la composition chimique des HE et des extraits afin de connaitre leurs composition et identifiée les molécules chimique efficace.
- ✓ De généraliser le teste avec les autres traitements « ingestion et fumigation »
- ✓ D'améliorer et de compléter cette étude avec le traitement des larves et des œufs
- ✓ utiliser d'autres solvants pour afin d'augmentée le rendement en extraits a partie des plantes
- ✓ De penser à l' avenir à valoriser les huiles essentielles en étudiant la composition et la possibilité de leur formulation ou plusieurs chercheur doivent être associes « chimiste – biochimiste – botaniste – phytopharmacie ».
- ✓ Appliquez ces extrait a d'autre ravageur de stockage des céréales et surveillez leur effet
- ✓ Effectuer des essais en combine notre plantes d'études avec d'autres plantes telles que Mentha aquatica contre les formes « larve, adulte, œufs

- **Afnor (2000**). Recueil de normes : les huiles essentielles. Tome 1. Echantillonnage et méthodes d'analyse. AFNOR, Paris, 440 p.
- **Aftab siddiqui, M., Khalid, M., Akhtar , M., Sddiqui ,H., Farogh, A.,Mauzzamkhan ,M., -Ahmed,M., Sad,M.(2016)** «Lavadulastoechas (Ustukhudduus)» ,Amiracleplant .Journal of innovations in pharmaceuticals and biological science, 3(1),96-102p
- **Akrout A., A. El Jani, S. Amouri& M. Neffati, 2010.-** Screening of antiradical and antibacterial activities of essentials oils of *Artemisia herba-alba* Asso and *Thymus capitatus*Hoff. & Link growing wild in the Southern of Tunisia. *Rec. Res. Sci.Tech*., **2** (1).29-39.
- **Akshatha S., Anbarasu K., and Vijayalashim G. (2015).**Resveratrol content and antioxidant properties of underutilized fruits. Food Science Technology 52:383-390.).
- **Alvesalo J., Vuorela H., Tammela P., Leinonen M., Saikku P.,Vuorela P.(2006).** Inhibitory effect of dietary phenolic compounds on Chlamydia pneumoniae in cell cultures; BiochemPharmacol 71:735-741.
- **ARAB RADHIA (2018)** : Valorisation des réseursse végétal .université de Sétif
- **Bahorun, T, Gressier, B, Trotin, F., Brunete, C., Gazin, J.C., Luycky, M., Gazin, M., 1996.** Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneim. Forsch.* 46 :1086-1089.
- **Balouiri, M. (2011)** «Contribution à l'étude de l'activité antibactérienne de trois extraits de Plantes Médicinales et Aromatiques cultivées dans le jardin de l'institut national des plantes médicinales et aromatiques–Taounate», université Sidi Mohammed Ben Abdellah ,faculté des Sciences et Techniques –Fès.
- **Barbier, E. (1963)** «Les lavandes et l'apiculture dans le sud-est de la France, les Annales de l'Abeille», Inra éditions, 6 (2), 85-159p.

  Bartolucci, F., Peruzzi, L., & Passalacqua, N. (2013). Typification des noms et des notes taxonomiques dans le genre Thymus L. (Lamiaceae). *Taxon*, 62(6), 1308-1314.

- **Bazylko A. et Strezeckla H**. 2007. A HPTLC densitometric determination of luteolin in *Thymus vulgaris* and its extracts.*Fitotherapia*., **78** : 391-395.
- **Bekhechi, C., Atik-Bekkara, F., & Abdelouahid, D. (2008).** Composition et activités antibacterienne des huiles essentielles d'origanum glandulosum d'Algerie. (Springer, Ed.) *Phytothérapie, 6* (3), 153–159.
- **Belfadel, F Z. (2009).** Huile de fruits de Pistacia lentiscus caractéristiques physico_chimiques et effets biologiques (effet cicatrisant chez le rat), constantine, univercité de constantine,n°144, 33.
- **Bellakhdar J, 1997.** La pharmacopée marocaine traditionnelle : Médecine arabe et savoirs populaires. Éditions le Fennec. Ibis Press, Casablanca, Morocco.
- **Belyagoubi L, 2006** : Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détériorations céréales. These Magister， *Univ Abou BekrBelkaid Faculté SNV Dpt de Biologie, Labo de Recherche : Produits Naturels Tlemcen. 94pages*
- **Benabdelkader, T. (2012)** «Biodiversité, bioactivité et biosynthèse des composés terpéniques volatils des lavandes ailées, *Lavandula stoechas* L. sensu lato, un complexe d'espèces méditerranéennes d'intérêt pharmacologique». Biologie végétale, université Jean Monnet -Saint-Etienne, Français, France, Ecole normale supérieure de Kouba, Alger, Algéri, 59-73p.
- **Benabdelkader, T., Zitouni, A.,Guitton ,Y., Jullien ,F., Legendre, L., Kameli, A .(2011)** «Essential oils from Wild Population of Algerian *Lavandula stoechas* L. composition , chemical variability , and in vitro Biological properties . Chem Biodivers. », 937-53p.
- **Benourad F. 2015** . Etude des pouvoirs antimicrobiens et pharmacologiquesdes extraits de *Thymus vulgaris* L et l'induction de ladéfense chez la tomate vis-à-vis de *Fusarium oxysporum,Botrytis cinerea,* et*Phytophtora parasitica* , thèse de doctorat , Universite Abd Elhamid Ibn Badis mostaghanem , algérie , 151 P.
- **Besombes,C. (2008)** «Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques : Application généralisées»,thèse de Doctorat. Université de la Rochelle, 289p

- **BOUKELOUA Ahmed (2009)** ;Caractirisation botanique et chimique et evaluation pharmaco-toxicologique d'une préparation topique a base d'huiles de pistacia lenticus L.(ANACARDIACEAE) univercité de constantine, 3p
- **Chevallier, A. 2013.**Les plantes médicinales. Ed. Gründ. 150 Pages
- **Chu C.J .,Kemper K.J.,2001**. Lavander (lavandula spp). Longwood Herbal Task Force.32p
- **Chu,C. J et Kemper, K. J. (2001) «** Lavender (*Lavandula spp*.) ». Longwood Herbal Task. Force, 32p
- **Dacosta Y.** (2003). Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317p.
- **Daoudi Amine, M. Sabiri, Med Bammou, T. Zair, J. Ibijbijen et L. Nassiri. 2015**. Valorisation des extraits de trois espèces du genre Urtica : Urticaurens L.,Urticamembranacea Poiret et Urticapilulifera L. Journal of Applied Biosciences, 87:8094– 8104
- **Darah, I., C.L. Lim, Z. Shaida. 2011. Effects** of methanolic extract of a soft sponge, Haliclona sp. on bacterial cells: structural degeneration study. Int. J. Comprehensive Pharm.2: 1- 6
- **De Lisi, A., Tedone, L., Montesano, V., Sarli, G., & Negro, D. (2011).** Chemical characterisation of Thymus populations belonging from Southern Italy. *Food Chemistry*, 125(4), 1284-1286
- **Delahaye J. (2015)** Thèse de doctorat, Utilisations de l'ortie Urticadioica, Université de Rouen 227p.
- **Delobel A et Tran M. (1993)** .Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Ed. Orstom. Paris. 275, 424p.
- des plantes. In: Bye, P. (Ed.), Phytosanitaires, Protection des plantes, biopesticides. INRA. Pp: 107-110.
- **Descoins, G. 1991.** Les étapes prévisibles de l'évolution des techniques de la protection
- **Deshayes, A. 1991.** Les transferts des capacités phytosanitaires aux plantes elles-mêmes. In INRA (Ed.), *Phytosanitaires, Protection des plantes Biopesticides* (pp. 113-117). Paris: Éditions Points.
- **Dob, T., Dahmane, D., Benabdelkader, T., & Chelghoum, C. (2006**). Studies on the essential oil composition and antimicrobial activity of Thymus

algeriensis Boiss et Reut. The International Journal of Aromatherapy, 16(2), 95-100.

- **Dorman H.J.D. and Deans S.G. (2000).** Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol, **88**, 308–317
- **Draghi F. 2005.** Thèse doctorat, Ortie dioïque: étude bibliographique, Univ. H.Poincaré Nancy; 89p.
- **DSA, 2016:** Conservation des forêts de Tiaret, bilan annuel 2016
- **Dubesset D. (2012).** Microsmes : la photographie d'insectes. France, 124p
- **Giray,E.S et Kirici, S. (2008)** «Comparing the effect of sub-critical water extraction with conventional extraction methods on the chemical composition of *Lavandula stoechas* L. Talanta» 74, 930-935p
- **Goetz P et Ghedira K .2012** .Collection Phytothérapie pratique ,vol . 4 ,phytotérapie anti-infectieuse . springer , paris , 357-365p.
- **Gretia. (2009**). Etat des lieux des connaissances sur les invertébrés continentaux des Pays de la Loire ; bilan final. Rapport GRETIA pour le Conseil Régional des Pays de la Loire. 396 p**.**
- **Guesmi, F., Saidi, I., Bouzenna, H., Hfaiedh, N., & Landoulsi, A. (2019**). Phytocompound variability, antioxidant and antibacterial activities, anatomical features of glandular and aglandular hairs of Thymus hirtus Willd. Ssp. algeriensis Boiss. and Reut. Over developmental stages. *South African Journal of Botany*, 127, 234-243.
- **Guignard, JL., Dupont, F. (2004).** Botanique : Systématique moléculaire, 13eme édition.Paris: Masson
- **Guitton, Y. (2011)** «Diversité Des Composés Terpéniques Volatils Au Sein Du GenreLavandula», thèse Doctorat, Université De Saint Etienne, France, 253p
- **Hammaz, F., & Nafa, S. (2017).** Contribution à l'essai de fabrication de pâté de volaille à base de conservateurs naturels (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- **Haussein, M.H. (2000)** « A review of beekeeping in Arab countries», bee world 81,56-71p.
- **HeniS .2016** . Sélection d'extraits bioactifs des espèces du genre *Thymus* comme conservateurs antibactériens naturels , thèse de doctorat ,Universitebadjimokhtarannaba , algérie , 210 P .

- **Iserin P .2001** . encyclopédie des plantes médicinales . 2éméédition ,larousse , londres ,P .143.
- **Jullien, J‑DGAL. Juillet, (2016)** «Guide de reconnaissance Plantes hôtes potentielles de *Xylella fastidiosa* subsp, multiplex en France, Surveillance biologique du territoire (SBT) dans le domaine végétal, Symptôme d'une infection de *Xylella fastidiosa* subsp, multiplex sur Polygala myrtifolia »,1ère édition.
- Larcher,W. (1981). Low temperature effects on mediterranean sclerophylls: An unconventional viewpoint. In: Components of productivity of mediterranean regions. Basic and applied aspects. PPS.259-266 (8p).
- **LEMEAILBI Nabila. (2019).** Evaluation de l'effet répulsif d'*Artemisia herba alba* Asso. et *Teucrium polium* L. vis-à vis des insectes des denrées stockées (*Tribolium confusum et Rhyzopertha dominica)* UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA. 13p
- **MENACER Fouad. ;(2012) :** Compositions chimique et activité biologique des huiles essentielles et extraits des romarin (Rosmarinus eriocalyx) et de lavand (lavandula stoechas) ;Ecole national superieur agronomique El-Harach –Alger ;42p
- **Morales, R. (2002).** The history, botany and taxonomy of the genus Thymus.Dans E. Stahl-Biskup& F. Saez (dirs.), Thyme: the genus Thymus (pp. 1-43). Francis & Taylor, London.
- **Moussi Tarek ;2017 :** Utilisation de la poudre végétal du Romarin,Eucalyptus , Marrube et des micro-onder dans cadre de la lutte contre Triboluim confusum .Université M'Hamed Bouguera ,10p
- **Nabavi, S. M., Marchese, A., Izadi, M., Curti, V., Daglia, M., & Nabavi, S. F. (2015).** Plants belonging to the genus Thymus as antibacterial agents: From farm to pharmacy. *Food chemistry*, 173, 339-347.
- **Nanfack et *al.*,2015).** Les insectes implique dans les pertes poste-récolte des céreales au Cameroun : méthode actuelles de lutte et perspectives offertes par la transgénèse .1633-1634p
- **Pavela, R., Bartolucci, F., Desneux, N., Lavoir, AV, Canale, A., Maggi, F., & Benelli, G. (2019).** Chemical profiles and insecticidal efficacy of the

essential oils from four Thymus taxa growing in central-southern Italy. *Industrial Crops and Products*, 138, 111460.

- **Saadoun S.N., 2002 -** Types stomatiques du genre *Pistacia* : *Pistacia atlantica* Desf. ssp. *Atlantica* et *Pistacia lentiscus L*. Natural Resources Laboratory, Cité des 300 Logements, Bt. F2, No. 183, Boukhalfa, Tizi-Ouzou, Algérie. Options Méditerranéennes, Série A, N°63. P 371.
- **Sara Kerdjidj et al ;(2020).** Extractions et activité psychotrope de l'huile essentielle de la lavande papillon (*Lavandula stoechas L.)* Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana ,15p
- **Seck D. (2009)**. Stockage, conservation et transformation des récoltes en zones tropicales. Notes de cours. 31 P.
- **Shepard H.H. (1940)**. Insects Infesting Stored Foods, University Of Minnesota Agricultural Experiment Station. *Reprinted. Bulletin,* 341 :42.
- **Touhami A.2017.** Etude chimique et microbiologique des composants des huiles essentielles de différents genres Thymus récoltées dans les régions de l'Est Algérien pendant les deux périodes de développement , Thèse de doctorat , Universitebadjimokhtarannaba , algérie , 173p.
- **Upson, T and Andrews ,S. (2004)** « The genus Lavandula. Portland and Oregon», USA,Timber Press, 442p
- **Wiesenfeld E., 1999.** Aroma profiles of various lavandula species ; Noville, South Hackensack , NJ , USA, http:// www .sisweb.com.reference /applnote/noville.htm
- **ZeghadN .2009** . Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris, Rosmarinusofficinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne , Thèse de magistère, Ecole doctorale ,130p.
- **Zohry N. M. H. (2007).** Scanning Electron Morphological Studies Of Tribolium Confusum Jacquelin Du Val (Coleopteran: Tenebrionidae).*The Journal of Basic and Applied Zoology* ,78(6) : 13.

Annexe 01 : Matériel biologiques



Pistachier lentisque



Le Thym



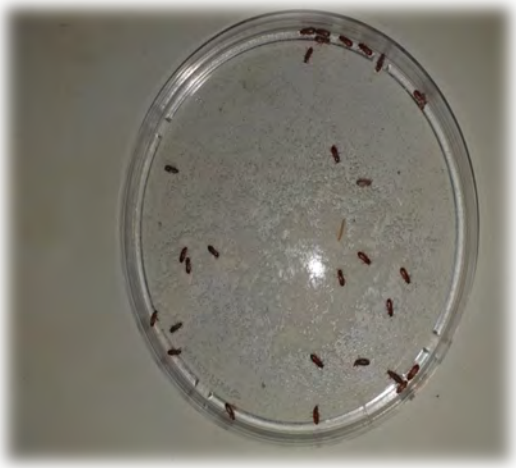
Les graines de blé



La lavande



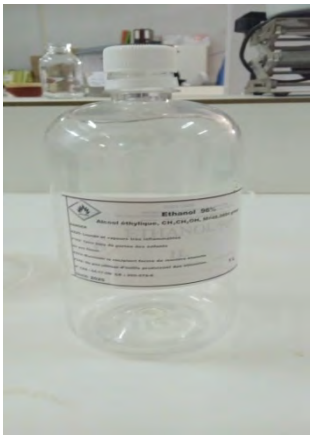
Adulte de T.confusum vu au Gr (40×2)



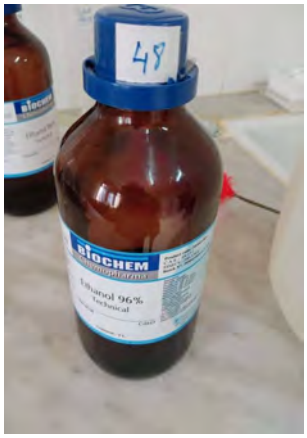
Tribolium confusum

Annexe 02

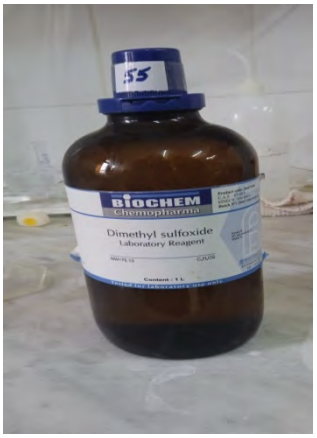
1. Réactifs utilisés



Méthanol pure

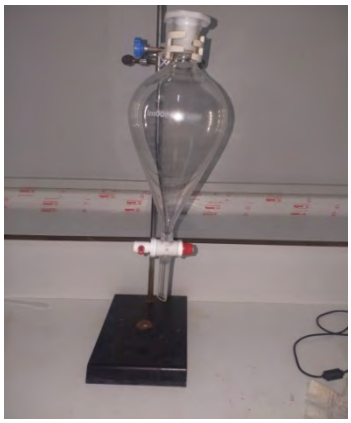


Ethanol pure



DMSO

2. Matériel utilisées



Ampoule à décanter



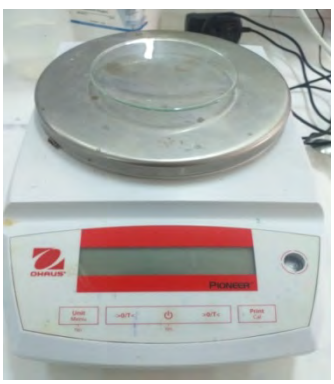
Microscope optique Optika



Micropipett



Etuve



Balance



Agitateur



Vortex



Hydro distillation



Frigidaire

