**République Algérienne Démocratique et Populaire**
**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université MOULOUD MAMMERI de Tizi-Ouzou**
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**
**Département de Biologie Animale et Végétale**

Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie

**Spécialité : Entomologie appliquée à l'agriculture la médecine et la foresterie.**

# Thème

# Etude de la toxicité de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie à l'égard de quelques ravageurs des denrées stockées.

Réalisé par

**ALLICHE Saliha** **BOUGHANI Dyhia**

**Soutenu le 19/07/2017, devant le jury composé de :**

| | |
|---|---|
| Présidente : M$^{me}$ HARCHAOUI C. | M C B, UMMTO. |
| Promotrice : M$^{me}$ HEDJAL CHEBHEB M. | M C A, UMMTO. |
| Co-promotrice : M$^{elle}$ KERBEL S. | Doctorante, UMMTO. |
| Examinatrice : M$^{elle}$ KHELOUL L. | Doctorante, UMMTO. |

Année universitaire 2016/2017

**Remerciements**

Nous remercions avant tout le grand DIEU tout puissant, pour la volonté, la santé, et la patience qu'il nous' a donné durant toutes ces années d'études.

Nous avons la chance de bénéficier du soutien sans failles de notre promotrice madame **HEDJEL CHEBHEB M**. Nous tenons donc à la remercier chaleureusement, pour ses qualités humaines, pour ses précieux conseils, ses encouragements, et pour son suivi tout au long de la réalisation de ce mémoire. Nous espérons qu'elle trouve ici l'expression de notre gratitude et notre profond respect.

Mes sincères remerciements vont également à notre co-promotrice mademoiselle **KERBEL S** doctorante à l'université de Tizi- ouzou, qui a fait preuve d'un grand apport pour la réalisation de ce travail. Nous lui sommes très reconnaissantes pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent.

Nos vifs remerciements s'adressent aux membres du jury :

- M$^{me}$ **HARCHAOUI C** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.
- M$^{elle}$ **KHELOUL L** qui a accepté aimablement d'évaluer ce modeste travail.

Nous sommes très reconnaissantes au laboratoire d'entomologie appliquée de monsieur **KELLOUCHE**, pour avoir mis à notre disposition tous les moyens et matériels nécessaires pour la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons à remercier également tous le personnel de l'I.T.A.F (l'institut techniques d'agronomie et foresterie) de Sidi aiche à la wilaya de Béjaia, pour leur accueil chaleureux et leur patience.

Enfin, que tous ceux qui, par leurs soutiens intellectuel, moral, ou matériel, et par leur perpétuelle disponibilité ont contribué à la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

Un grand merci à tous

# *Dédicaces*

***Je dédie ce modeste travail à :***

***Mes précieux parents pour leur soutien et leur sacrifice.***

***Mon très cher frère BRAHIM .***

***Mes très chères sœurs SAMIRA et HAYET.***

***A toute la famille***

***Surtout mon oncle et sa femme, leurs enfants.***

***Ma très chère tante.***

***A tout mes amis (es)***

***Meilleure amie ZAKOUCHE***

***ET mon binôme SALIHA.***

***Dyhia***

# *Dédicaces*

*JE DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL À :*

*A L'ÂME TRANQUILLE QU'ELLE REPOSE EN PAIX*

*A TOUTE LA FAMILLE ALLICHE*

*A MES CHERS AMIS (ES)*

*ET MON BRAS DROIT ET CHÈRE AMIE DYHIA*

*SALIHA*

## Liste des figures

**Figure 1** : l'aire de répartition de l'olivier……..……..……3
**Figure 2 :** l'adulte de *R.dominica*……..……..4

**Figure 3 :** les différents stades de développement de *R.dominica*……..…...4

**Figure 4 :**l'adulte de *S. oryzae*…….……..…5

**Figure 5 :** œuf, larve, nymphe et adulte *S.oryzae*.....…….…..6
**Figure 6**:l'adulte de *T. castaneum*…….……..……6

**Figure 7:** larve, nymphe et adulte du *T. castaneum*…….……..……7
**Figure 8:** Taux moyen de mortalité de *R. dominica* traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 24h de lancement du test.…….……..9

**Figure 9 :** Taux moyen de mortalité du *R. dominica* traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 168h de lancement du test…….….....9

**Figure 10 :** Taux moyen de mortalité du S.oryzae traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 24h de lancement du test…….…….……..10

**Figure 11 :** Taux moyen de mortalité du S.oryzae traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 168h de lancement du test……..……11

**Figure 12 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Draa Ben Khedda à différentes doses après 24h d'exposition……..……..12
**Figure 13:** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Boghni à différentes doses après 24h d'exposition……..……12

**Figure 14:** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Mchedellah à différentes doses après 24h d'exposition…….13

**Figure 15 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région d'Al Adjiba à différentes doses après 24h d'exposition……..…….13
**Figure 16 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Draa Ben Khedda à différentes doses après 168h d'exposition…….……..14
**Figure 17 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec de l'huile d'olive de la région de Boghni à différentes doses après 168h d'exposition……..……..14

**Figure 18 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec de l'huile d'olive de la région de Mchedellah à différentes doses après 168h d'exposition…….14

**Figure 19 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités avec de l'huile d'olive de la région d'Al Adjiba à différentes doses après 168h d'exposition……..…15

# Sommaire

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Introduction**

**Synthèse bibliographique**

**1. Généralités sur blé dur** …..……………………..……………………………………..2

**1.1**. Taxonomie……………………………………..……………………………….…2

**2. Généralités sur l'olivier** ……………………………………...…………………………2

**2.1**. Taxonomie……………………………………………………………………......3

**2.2**. Origine et expansion ……………………………..…………………………………….3

**3. Généralités sur *Rhyzoperth dominica***…..………………………………………..……..….….4

**3.1**. Systématique…………………………………………………………...………………4

**3.2**. Description………………………………………………………………...……………...4

**3.3**. Biologie………………………………………………………………...………………4

**3.4**. Dégâts…………………………………………………………………...……………….5

**4. Généralités sur *Sytophilus oryzae***………………..…………………………….……………5

**4.1**. Systématique……………………………………………………………...……………..5

**4.2**. Description…………………………………………………………….....……………5

**4.3**. Biologie………………………………………………………………….……………..5

**4.4**. Dégâts……………………………………………………………………..……….…6

**5. Généralités sur *Tribolium castaneum*** …………………………….………..………......6

**5.1**. Systématique……………………………………………………………………..……..6

**5.2**. Description……………………………………………………………………...……6

**5.3**. Biologie ……………………………………………………………………...…...7

**5.4**. Dégât……………………………………………………………………………….....7

**6. Moyens de lutte**…………………………………………………………………...…7

6.1. La lutte chimique………………………………………………………………….7

6.2. La lutte biologique……………………………………………………………...8

6.3. La lutte physique…….…………………………………………………………8

**Matériel et méthodes**

**1. Matériel**

1.1. Matériel du laboratoire .....10

1.2. Matériel animal ……..10

1.3. Matériel végétal……...10

**2. Méthodes**

2.1. Echantillonnage des olives……..…10

2.2. Extraction de l'huile d'olive…….....11

2.3. Elevage de masses……...……11

2.4. Test par contact……..……12

2.5. Paramètre biologique étudié……..……..12

**Résultats et discussion**

**1. Résultats**

1.1. Effet de l'huile d'olive des différentes régions sur la longévité de trois insectes ravageurs des graines stockés……..……....13

1.1.a. Le petit capucin des grains…….……..13

1.1.b. Le charançon des grains…….……..14

1.1.c **.** Le tribolium rouge de la farine.....15

1.2. Etude comparative de l'effet insecticide des quatre huiles d'olive de différentes régions de la Kabylie sur les trois insectes (*R.dominica, S.oryzae* et *T. castaneum*)…….……16

**2. Discussion**…….…….20

**Conclusion** ……22

# INTRODUCTION

## Introduction

Les grains de céréales constituent depuis toujours la principale ressource alimentaire de l'homme et les animaux domestiques. En Algérie, les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale (FEILLET, 2000). Cependant la gestion de la structure de stockages doit viser à amoindrir les activités des facteurs de détérioration tels que les intempéries, les parasites et les insectes ravageurs qui causent d'importantes pertes économiques en lieux de stockages.

Les mesures de la protection des denrées stockées sont essentiellement visées sur l'application des insecticides. Par ailleurs ces produits chimiques sont responsables d'une pollution, d'un appauvrissement de la biodiversité, des problèmes de santés liés à l'accumulation de résidus dans les aliments et l'apparition de bio-agresseurs résistants. De nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche de substances biologiques ayant des pouvoirs insecticides, que se soient dans les pays développés ou en voie de développement telles que les huiles essentielles, les huiles végétales, en particulier l'huile d'olive.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, dont l'objectif est d'évaluer l'activité insecticide de l'huile d'olive de quatre régions de la Kabylie (Draa Ben Khedda, Boghni, M'chedellah et Al Adjiba) à l'egard de trois insectes ravageurs des denrées stockées (le petit capucin des grains (*Rhyzopertha dominica)*, le charançon des grains (*Sytophilus oryzae)* et le tribolium rouge de la farine (*Tribolium castaneum*).

Cette étude est répartie comme suit : La première partie comprend la synthèse bibliographique, et la deuxième partie matériel et méthodes dont l'objectif est l'étude de l'effet de l'huile d'olive locale sur trois insectes, et enfin une conclusion.

# SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

## 1. Généralités sur le blé

Le blé est une monocotylédone qui appartient au genre *Triticum* de la famille des Graminées. C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscent, constitué d'une graine et de téguments. Les deux espèces les plus cultivées sont le blé tendre (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*Triticum durum*). En termes de production commerciale et d'alimentation humaine, c'est la plus importante espèce du genre *Triticum* après le blé tendre. Leur famille comprend 600 genres et plus de 5000 espèces (FEILLET, 2000).

En ce qui concerne la localisation de la domestication de blé, on considérait jusqu'à aujourd'hui qu'elle avait eu lieu dans le Croissant fertile, vaste territoire comprenant, selon les auteurs, la vallée du Jourdain et des zones adjacentes de Palestine, de la Jordanie et de l'Iraq, voire de la bordure Ouest de l'Iran (FELDMEN, 2001).

### 1.1. Taxonomie

La classification du blé dur selon BONJEAN et PICARD (1990) :

Règne : Plantae.

Sous règne : Tracheobiona.

Division : Magnoliophyta.

Classe : Liliopsida.

Ordre : Poales.

Famille : Gramineae.

Genre : *Triticum.*

Espèce : *Triticum durum* (Desf).

## 2. Généralités sur l'olivier

L'olivier est l'un des arbres les plus caractéristiques de la région méditerranéenne ou il a une grande importance nutritionnelle, sociale, culturelle et économique. Cet arbre à feuilles persistantes est physiologiquement exceptionnel. Il possède une longévité très grande qui peut dépasser 150 années et nous pouvons le considérer comme immortel car même si le tronc est détruit les rejets reconstituent spontanément l'arbre (ERETEO, 1982).

L'huile d'olive est tirée du fruit de l'olivier (*Olea europea*). Elle occupe parmi les huiles végétales alimentaires une place particulière. Elle est extraite par des procédés physiques et simples (lavage, broyage, malaxage, centrifugation et décantation), sous des conditions qui n'entraînent pas son altération.

Les huiles d'olive vierges sont les huiles obtenues du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques

notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration.

**2.1. Taxonomie**

La classification botanique de l'olivier selon CRANQUIST (1981), est la suivante :

Règne : Plantae.

Sous règne : Tracheobionta.

Division : Magnoliophyta.

Classe : Magnoliopsida.

Sous-classe : Asteridae.

Ordre : Scrophulariales.

Famille : Oleaceae.

Genre : *Olea.*

Espèce : *Olea europaea* (L).

**2.2. Origine et expansion**

Sur le pourtour méditerranéen, ce sont d'abord les Phéniciens et les Phocéens qui ont diffusé l'arbre avant que les Grecs et les Romains ne vulgarisent et enseignent sa culture. L'olivier ne se trouve en forte concentration que dans la région méditerranéenne. Sa culture est située entre la latitude 30° et 45° Nord (LOUSSERT et BROUSSE, 1987).

L'oléiculture est concentrée dans la région méditerranéenne; avec 98% des oliviers assurant 90% de la production mondiale d'huile d'olives. Il se le trouve également en Amérique du Nord et du Sud, en Chine, et en Australie, avec un pourcentage ne dépassant pas les 3% de l'oliveraie mondiale (Anonyme, 2005).

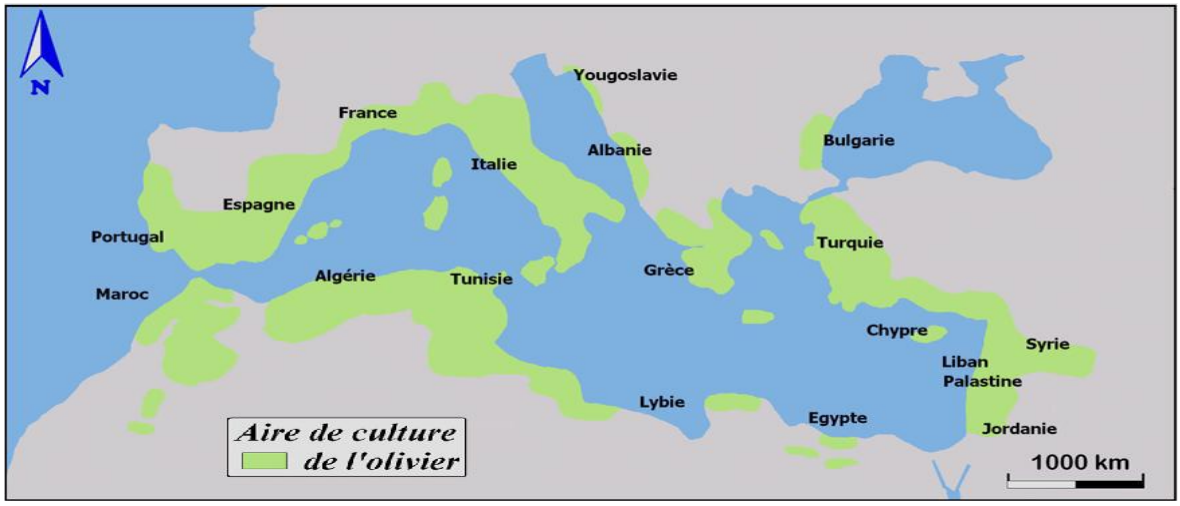


**Figure 1 :** l'aire de répartition de l'olivier (ARGESON, 1999).

## 3. Généralité sur *R.dominica*

### 3.1. Systématique

ROTH (1980) classe *R. dominica* comme suit :

Embranchement : Artropoda

Sous embranchement : Hexapoda.

Classe : Insecta.

Sous classe : Pterygota.

Ordre : Coléoptera.

Famille : Bostrychidae.

Genre *: Rhyzopertha.*

Espèce : *Rhyzopertha dominica* (F).

**Figure 2 :** l'adulte de *R.dominica* (anonyme, 2016).

### 3.2. Description

Les œufs sont piriformes, blancs ou rosés, isolés ou en petits paquets. Les larves des stades I et II sont très actifs et se distinguent des larves évoluées par une forme allongée et des pattes plus robustes terminées par des griffes tarsiennes développées. (BALACHOWSKY**,** 1962)**.** *L'adulte* mesure 2,5 à 3 mm de long, d'un corps étroit et cylindrique de couleur brun rougeâtre. Antennes à dix articles les trois derniers étant très grandes subtriangulaires et velus, leur longueur globale étant supérieure à celle des autres articles. Pronotum très bombé plus fortement granulé en avant. Les deux élytres sont 2,5 fois plus long que larges, arrondis à l'arrière et présentant des stries de grosses ponctuations (DELOBET et TRAN, 1993)**.**

### 3.3. Biologie

La femelle de *R. dominica* pond de 400 à 500 œufs à la surface ou entre les grains. Dès l'éclosion, la larve pénètre dans l'albumen et se nourrit au fur et à mesure de sa progression, passe par 3 ou 4 stades avant de se nymphose à l'intérieur de la graine. Le cycle complet dure environ 30 jours à 30$^{o}$C et près de 60 jours à 26$^{o}$C (KRANZ *et al.*, 1977).

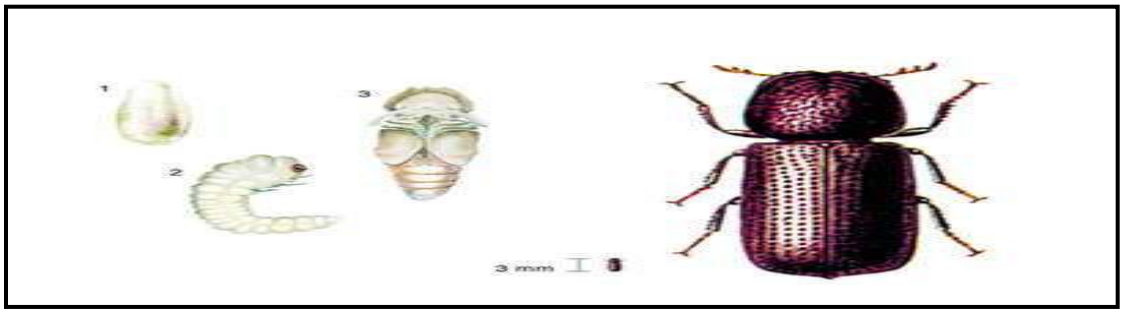

**Figure 3 :** œuf, larve, nymphe et adulte de *R. dominica* (de gauche à droite) ;(anonyme, 2016).

### 3.4. Dégâts

Contrairement à beaucoup d'insectes des stocks, *R. dominica* cause des importantes dégâts notamment au cours du développement larvaire, qui, souvent à lieu, sous forme cachée à l'intérieur même du grain. La première conséquence est donc l'observation de pertes en poids. Bien souvent le germe du grain est également consommé, ce qui entraîne d'importantes pertes du pouvoir germinatif.

## 4. Généralités sur *S. oryzae*

### 4.1 .Systématique

BALACHOWSKY (1962) classe *S.oryzae* comme suit :

Embranchement : Arthropoda

Sous embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous classe : Pterygota

Ordre : Coleoptera

Famille : Curculionidae.

Genre : *Sitophilus.*

Espèce : *Sitophilus oryzae* (L.).

**Figure 4 :** l'adulte de *S. oryzae (*anonyme, 2016).

### 4.2. Description

Un insecte caractérisé par la présence d'un rostre. L'adulte mesure 2,5 à 4,5 mm, de couleur brun à brun noirâtre avec quatre grosses tâches orangées sur les élytres qui sont ponctuées et striées. Les stries élytrales sont grossièrement ponctuées et les inter-stries finement ponctuées. Il possède des ailes postérieures membraneuses et peut voler. La larve est longue de 2,5 à 3mm, de couleur blanche, de forme sub-circulaire, apode et très peu velue et se développe à l'intérieur de la graine (CAMARA, 2009).

### 4.3. Biologie

Les femelles pondent à l'intérieur de galeries creusées dans le grain. A l'éclosion qui survient quelques jours plus tard, la larve néonate se nourrit du grain et s'y nymphose pour n'en sortir que sous forme d'adulte parfait. Le cycle complet dure de 26 à 35 jours dans les zones tropicales (SECK, 2009).

**Figure 5 :** Adulte, nymphe et larve de S. oryzae (de gauche à droite) ; (anonyme, 2016).

**4.4. Dégâts**

Un parasite important des céréales, causant des creux dans les grains. Il provoque des pertes pondérales, une détérioration de la qualité et permettent l'installation d'infections cryptogamiques.

**5. Généralité sur *T.castaneum***

**5.1. Systématique**

ROTH (1980) a classé le tribolium de la farine comme suit :

Embranchement : Arthropoda.

Sous embranchement : Hexapoda.

Classe : Insecta.

Sous classe : Pterygota.

Ordre : Coleoptera.

Famille : Tenebrionidae.

Sous famille : Tenebrioninae.

Genre *: Tribolium*

Espèce : *Tribolium castaneum* (H).

**Figure 6** : l'adulte de *T. castaneum* (anonyme, 2016).

**5.2. Description**

L'adulte mesure de 3 à 4mm, de couleur uniformément brun rougeâtre. Il est étroit, allongé, à bords parallèles, à pronotum presque aussi large que les élytres et non rebordé antérieurement. Les 3 derniers articles des antennes sont nettement plus gros que les suivants. Contrairement à *Tribolium confùsum*, le chaperon ne dépasse pas l'œil latéralement. La larve mesure 6nm, environ 8 fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité, avec latéralement quelques courtes soies jaunes. La capsule céphalique et la face dorsale sont légèrement rougeâtres. Les œufs sont incolores et microscopiques à surface collante (CAMARA, 2009).

**5.3.Biologie**

La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois suivant les conditions abiotiques. Dès l'âge de trois jours, la femelle pond quotidiennement une dizaine d'œufs qui, vers 30°C, éclosent au bout de cinq jours. Les œufs sont déposés en vrac (Figure 1.8) sur les graines et sont difficiles à déceler. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphoses sans cocon. À 30°C, la vie larvaire dure à peu près trois semaines et l'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation. C'est une espèce dont l'optimum thermique se situe entre 32 et 33 °C, son développement cessant au dessous de 22 °C et qui résiste très bien aux basses hygrométries. La femelle pond entre 500 et 800 œufs. Les adultes et les larves sont capables de cannibalisme vis-à-vis des œufs et des nymphes. Ils peuvent se nourrir de champignons qui pourraient envahir le stock et d'une infinie variété de matières végétales sèches et sont toujours présents dans les stocks. On peut rencontrer cinq générations par an. Les adultes et les larves ne s'implantent généralement dans les grains qu'après les attaques de ravageurs primaires qui leur ouvrent la porte (CAMARA, 2009).

**Figure 7 :** larve, nymphe, adulte du *T. castaneum* (de gauche à droite) ; (anonyme, 2016).

**5.4. Dégâts**

*T. castaneum* est caractérisé par une très grande polyphagie sur les céréales et les légumineuses. En cas de forte infestation, les substances libérées par l'adulte confèrent à la denrée une odeur répulsive caractéristique (SECK, 1991).

**6. Moyens de lutte**

**6.1. La lutte chimique**

L'utilisation des produits phytosanitaires pour la lutte contre les ravageurs des denrées stockées est le moyen le plus utilisé et le plus efficace. Mais, ces pesticides de synthèse bien qu'efficaces provoquent non seulement des problèmes de résistance chez les insectes ravageurs mais, entraîneraient aussi des effets nocifs sur l'environnement et la santé humaine, des problèmes de disponibilité et de coût (CAMARA, 2009). Face aux nuisances de la lutte

chimique nonobstant les succès enregistrés, il a été développé plusieurs autres formes de lutte contre les insectes.

### 6.2. Lutte biologique

Cette méthode entre dans le cadre du développement durable et de la sauvegarde des écosystèmes. Elle vise à réduire les populations des insectes ravageurs, en utilisant leurs ennemis naturels qui sont soit des prédateurs, soit des parasites ou des agents pathogènes, ainsi que des produits naturels d'origine végétale comme des poudres minérales des huiles végétales, huiles essentielles…, issue du phénomène de la phytothérapie. De nombreux parasites et prédateurs de *C. maculatus* ont été identifiés, tels que les Hyménoptères parasitoïdes qui se développent dans les greniers au détriment des oeufs, des larves et des nymphes de bruches, les plus efficaces sont : *Dinarmus basalis* et *Eupelmus vuilleti, Teretriosoma nigrescens* (Coléoptère), prédateur naturel du grand capucin (SANON *et al.*, 1999).

- **L'utilisation des plantes insecticides**

L'usage des plantes indigènes dans la conservation des récoltes a été pratiqué avant même l'apparition des insecticides de synthèse. Les plantes sont utilisées contre les ravageurs pour leurs effets répulsifs, de contact ou fumigants.

- **Les huiles essentielles**

Les huiles essentielles des plantes font partie ces dernières années des voies les plus explorées dans la régulation des ravageurs. Leur application dans la protection des stocks a fait l'objet de nombreux travaux. Leur toxicité s'exprime de différentes manières : activités ovicides, larvicides, antinutritionnelles et inhalatoires.

### 6.3. La lutte physique

Elle concerne toutes les techniques mécano-thérapeutiques susceptibles de rendre le stock sain. En général, ces techniques ne sont pas efficaces contre les formes cachées. Elles sont recommandées pour pallier aux problèmes des résidus chimiques liés aux différents traitements chimiques appliqués aux denrées stockées. Ainsi plusieurs techniques ont été expérimentées et ont eu des succès divers : le traitement par le froid et le chaud, le stockage étanche ou sous atmosphère contrôlée et les radiations ionisantes. (**BENAYAD.N, 2013).**

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## 1. Matériels

### 1.1. Matériel du laboratoire

Le matériel utilisé dans nos expériences au sein du laboratoire d'entomologie est composé de :

- Une étuve réfrigérée réglée à une température de 35±1°C et une humidité relative de 70±5%.
- Des bocaux en verre de volume varié pour l'élevage de masse.
- Une loupe binoculaire (Gx20) pour l'observation des différentes espèces d'insectes étudiées.
- Boites de pétri en plastique de 8.5 cm de diamètre et de 1 cm de hauteur pour les tests de contact.
- Une micropipette pour un pipetage de précision de l'huile d'olive.
- Une balance à affichage électronique pour la pesée des grains de blé dur.
- Un tamis de tri des élevages de masse.
- Autres accessoires : ciseaux, rouleau adhésif, pelle, pinceaux…

### 1.2. Matériel animal

Les adultes de *S.oryzae* et *R.dominica* proviennent de la coopérative des céréales et des légumes secs (C.C.L.S) de Draa Ben Khedda de la wilaya de Tizi-Ouzou. Tandis que les adultes de *T. castaneum* proviennent du laboratoire d'entomologie appliquée de la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de Tizi ouzou. Tous les adultes sont d'un âge inconnu.

### 1.3. Matériel végétal

- Le blé dur provient du marché local et n'a subi aucun traitement insecticide.
- Les quatre huiles qui ont servi à la réalisation de cette expérimentation sont issues de différentes régions de la Kabylie et récoltées vers la fin novembre.

## 2. Méthodes

### 2.1. Echantillonnage des olives

Les olives récoltés proviennent de dix arbres choisis aléatoirement, dont nous avons récolté trois kilogrammes d'olives à la main, de l'intérieur et de l'extérieur des oliviers (selon

le model du conseil oléicole) durant la fin du mois de novembre, et cela pour les quatre régions qui sont :

- Boghni (264m d'altitude) et Draa Ben Khedda (56m d'altitude), dans la wilaya de Tizi ouzou.
- Mechedellah (442m d'altitude) et El Adjiba (338m d'altitude), dans la wilaya de Bouira.

### 2.2. L'extraction de l'huile d'olive

L'extraction de l'huile d'olive a été faite à l'I.T.A.F (institut technique d'agronomie et foresterie) de Sidi Aiche, Bejaïa à l'aide d'un Oléodoseur, selon les étapes suivantes :

- **Broyage :** nous avons mis les olives peu à peu dans le broyeur, pendant 2à3 min afin d'obtenir une pate.
- **Malaxage :** nous avons placé la pate dans le malaxeur, pendant 30à 40min.
- **Centrifugation :** la pate est mise dans la centrifugeuse pendant 2min, deux substances sont obtenues, l'une est solide collée aux parois internes de la centrifugeuse et l'autre liquide (l'huile et la margine). La phase liquide est séparée par décantation naturelle.

L'huile a été ensuite récupérée et mise dans des bouteilles en verre opaque, recouvertes de papier aluminium.

### 2.3. Elevage de masse

Le but de cet élevage est d'obtenir un grand nombre d'insectes adultes âgés de 24 h à 7jours des trois espèces (*R.dominica, S.oryrae* et *T.castaneum*).

Dans des bocaux en verre de volume varié, des élevages de masse ont été lancés comme suit :

- la contamination des graines de blé dur par des adultes de *R.dominica* et de même pour *S.oryzae*. Après sept jours les individus sont retirés de chaque bocal, ce dernier est remis dans l'étuve, en attendant l'émergence des adultes qui aura lieu après 30jours.
- la contamination des graines de blé dur concassé par des adultes de *T.castaneum*, .Après sept jours les individus sont retirés de chaque bocal, ce dernier est remis dans l'étuve. Après 30 jours les adultes émergent.

### 2.4. Test par contact

#### Dispositif expérimental

Des adultes de *S.oryzae et R. dominica* agés entre 1 et 7 jours ont été prélevés de l'élevage de masse, sont mis dans des boites de pétri à raison de dix individus par boite, chacune d'elle contient 25g de blé dur sain mélangé préalablement avec l'huile d'olive e, à différentes doses (0,1ml ; 0,2ml et 0,4ml). Un témoin est mis en place sans traitement d'huile d'olive (25g de blé dur sain avec 10 adultes). Le nombre de répétition réalise sont de quatre pour chaque test. Le même dispositif expérimental a été réalisé pour *T. castaneum*. Sauf, pour le substrat c'était du blé dur concassé (un ravageur secondaire). Les boites de pétri ont été ensuite placées dans une étuve réglée.

### 2.5. Paramètre biologique étudié

#### La longévité

Les individus morts sont dénombrés et retirés de chaque boite de pétri, après 24 heures et 168h (7jours) du lancement du test.

#### Analyse statistique des données

Les résultats obtenus ont été soumis aux tests de l'analyse de la variance à trois critères de classification, les variables dont les analyses statistiques montrent une différence significative ont subi le test de NEWMAN et KEULS, au seuil P = 5 % (logiciel statistica version 7).

$P > 0,05$ : différence non significative.

$P \leq 0,05$ : différence significative.

$P \leq 0,01$ : différence hautement significative.

$P \leq 0,001$ : différence très hautement significative

# RÉSULTATS ET DISCUSSION

## 1. Résultats

### 1.1. Effet de l'huile d'olive des différentes régions sur la longévité de trois insectes ravageurs des graines stockés

#### 1.1.a. Le petit capucin des grains

Le taux de mortalité des adultes *R.dominica* après 24h d'exposition est plus 90% a la dose 0.4ml/25g, et environ 50% à la dose 0.2ml/25g et une faible mortalité à la dose 0.1ml/25g. Tandis que le taux de mortalité est nul au témoin (Figure 8).

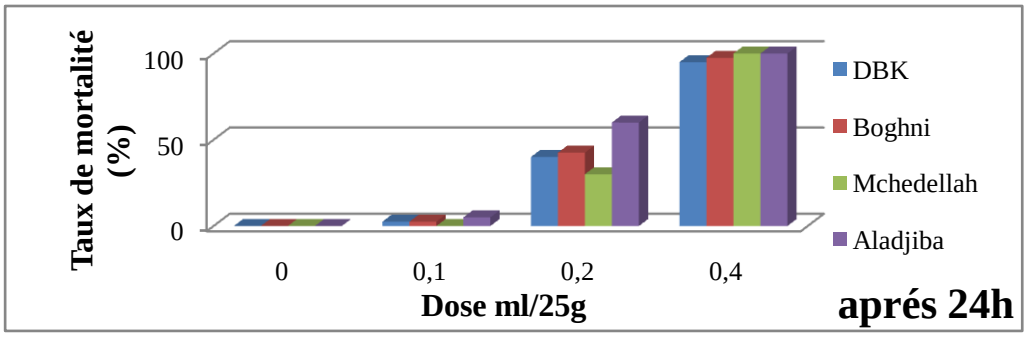


**Figure 8 :** Taux moyen de mortalité de *R. dominica* traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 24h de lancement du test.

Après 168h de traitement nous avons enregistré une mortalité de 100% à la forte dose 0.4ml/25g (Figure 9).

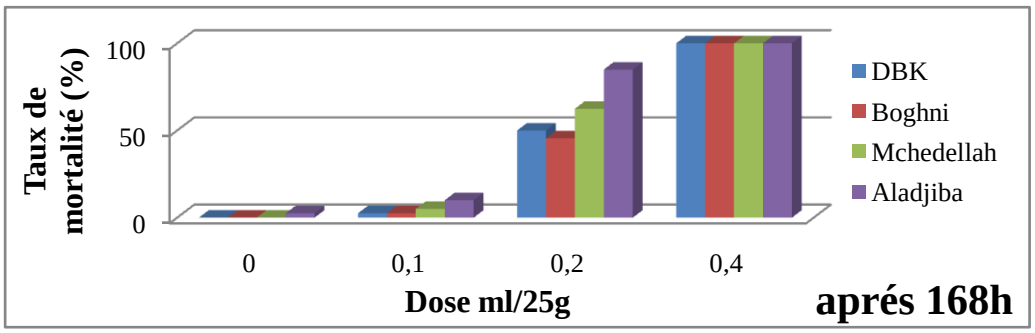


**Figure 9 :** Taux moyen de mortalité du *R. dominica* traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 168h de lancement du test.

Les résultats de l'analyse de la variance à trois critères de classification révèlent une différence très hautement significative pour le facteur dose (F = 182,84 et P = 0,0000) ; et

temps (F = 253,07 et P = 0,0000), Ainsi que pour les interactions dose et origine de l'huile (F = 0,95, P = 0 ,0000) ; dose et temps (F = 163,67 et P = 0,0000).Tandis qu'aucun effet n'a été enregistré pour le facteur origine de l'huile (F = 1,70 et P = 0,1705), ainsi que pour l'interaction des trois facteurs (F = 1,65 et P = 0,1106) (Annexe 1).

Le test de NEWMAN et KEULS classe le facteur dose en quatre groupes homogènes. La dose 0,4ml dans le groupe A, la dose 0 ,2 ml dans le groupe B, la dose 0,1ml et le témoin (0 ml) dans le groupe C (Annexe 2).

Quant au facteur temps, le test de NEWMAN et KEULS classe le temps d'exposition en deux groupes homogènes ; 24h dans le groupe A et 168h dans le groupe B (Annexe 3).

**1.1.b. Le charançon du riz**

Après 24h de traitement, le taux de mortalité chez *S.oryzae* est respectivement de 60% à 100% pour toutes les doses, sauf à la plus faible dose (0,1ml/25g) de la région de Boghni qui est de 10% (Figure 10).

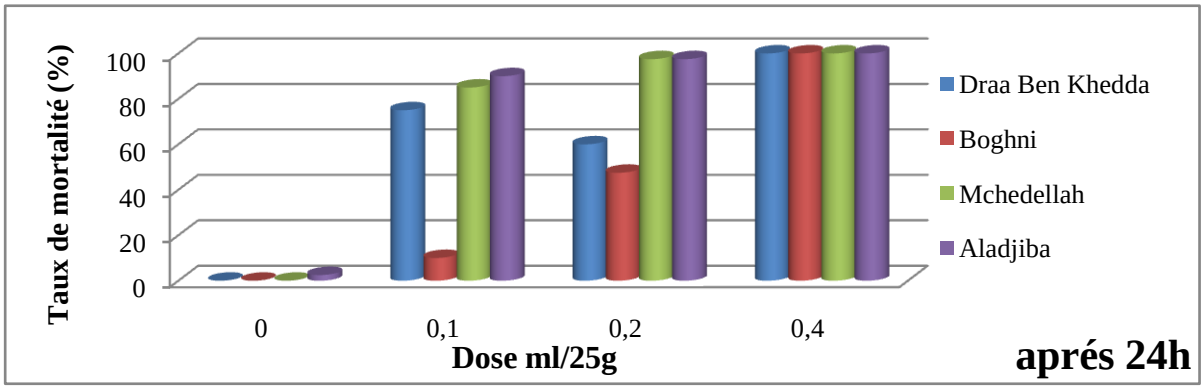


**Figure 10 :** Taux moyen de mortalité du S.oryzae traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 24h de lancement du test.

Après 168h de traitement, nous avons enregistré un taux de mortalité de 100% à toutes les doses quelque soit l'origine de l'huile d'olive utilisée, sauf à la plus faible dose pour l'huile d'olive de la région de Mchedellah qui est de 85%. Et nous observé un taux de mortalité de plus de 45% à 100% dans les lots témoins à toutes les doses et quelque soit l'origine de l'huile (Figure11).

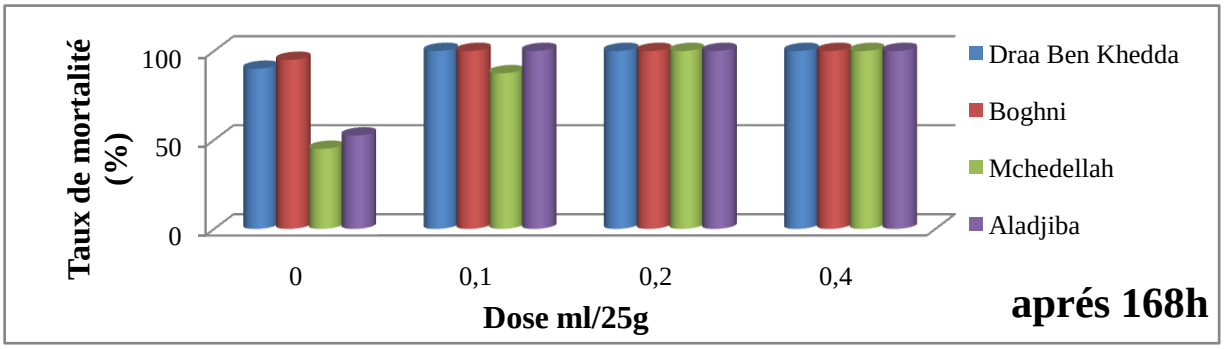


**Figure 11 :** Taux moyen de mortalité du S.oryzae traité avec l'huile d'olive des différentes régions de la kabylie à différentes doses après 168h de lancement du test.

Les résultats de l'analyse de la variance à trois critères de classification révèlent une différence très hautement significative pour le facteur dose (F = 15,43 et P = 0,0000) ; et temps (F = 267,38 et P = 0,0000), Ainsi que pour les interactions origine de l'huile et temps (F = 94,15, de même pour celle de dose et temps (F = 445,98 et P = 0 ,0000) et l'interaction entre des trois facteurs (F = 26,01 et P = 0,0000). Tandis qu'il n y a pas d'effet pour l'interaction dose et origine de l'huile (F = 4,28 et P = 0,0001) (Annexe 4).

Le test de NEWMAN et KEULS au seuil de signification de 5 % classe le facteur dose en trois groupes homogènes ; les doses 0,1ml/25g, 0,2ml/g et 0,4ml/g dans le groupe A et la dose 0ml/g (témoin) dans le groupe B (Annexe 5).

Il a classé le facteur temps en deux groupes homogènes ; 24h dans A et 168h dans (Annexe 6).

Comme il a classé le facteur interaction dose et temps en quatre groupes homogènes ; (0,4ml ; 24h) dans le groupe A, (0,2ml ; 24h) dans le groupe B, (0,2ml ; 168h) dans le groupe C et (0,1ml ; 24h), (0,1 ; 168h), (0,4 ; 168h), (0,0ml ; 24h), (0,0ml ; 168h) dans le groupe D (Annexe 7).

### III.1.1.c .Tribolium rouge de la farine

Aucune mortalité n'a été enregistré chez *T. castaneum* aux doses 0ml/25g, 0,1ml/25g, 0,2ml/25g et 0,4ml/25g et de même pour les lots témoins après 24h et 168h de traitement avec l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie. Les résultats obtenus montrent que la plus forte dose utilisée dans ce test (0,4ml/25g) n'est pas létale pour *T. castaneum*.

**1.2. Etude comparative sur l'effet insecticide des quatre huiles d'olive de différentes régions de la Kabylie sur les trois insectes (*R.dominica*, *S.oryzae* et *T. castaneum*)**

**1.2. a. Après 24h d'exposition**

Selon les résultats obtenus, les quatre huiles d'olive utilisées dans nos expériences se sont révélées très efficaces à l'égard des deux insectes ravageurs des grains stockés, à savoir *R. dominica* et *S. granarius* et cela à la plus forte dose 0,4ml/25g, après 24h d'exposition.

A l'exception de *R. dominica* et *Soryzaes*, le *T. castaneum* s'est avéré le plus résistant à l'égard des différentes huiles d'olives expérimentées puisque le taux moyen de mortalité est nul quelque soit la dose et la durée d'exposition (Figures 12, 13, 14 et 15).

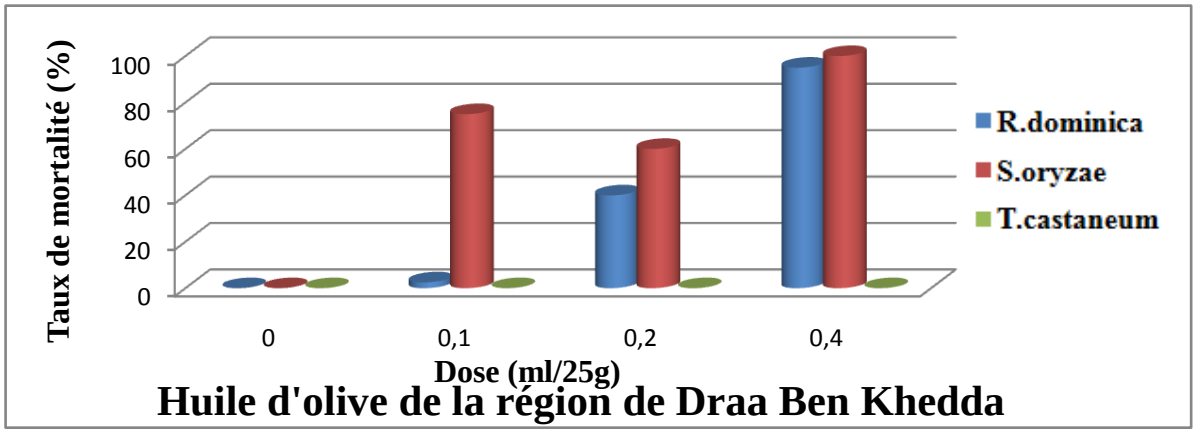


**Figure 12 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Draa Ben Khedda à différentes doses après 24h d'exposition.

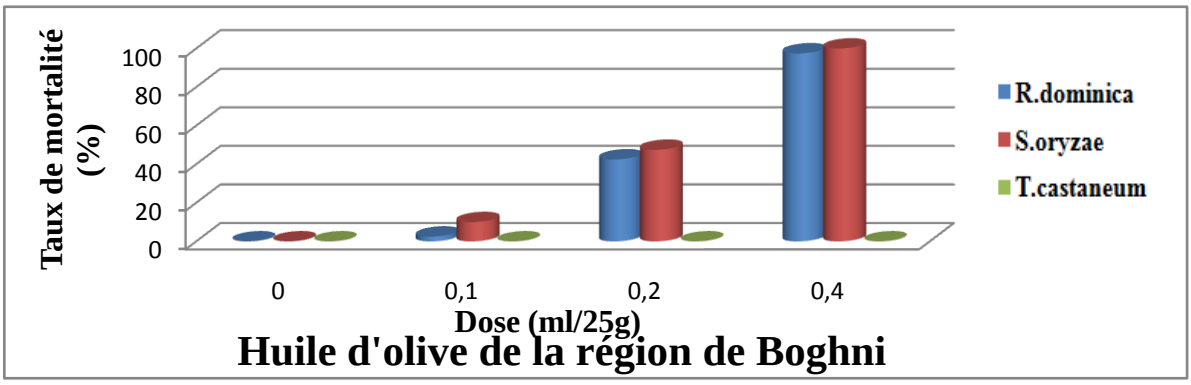


**Figure 13 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Boghni à différentes doses après 24h d'exposition.

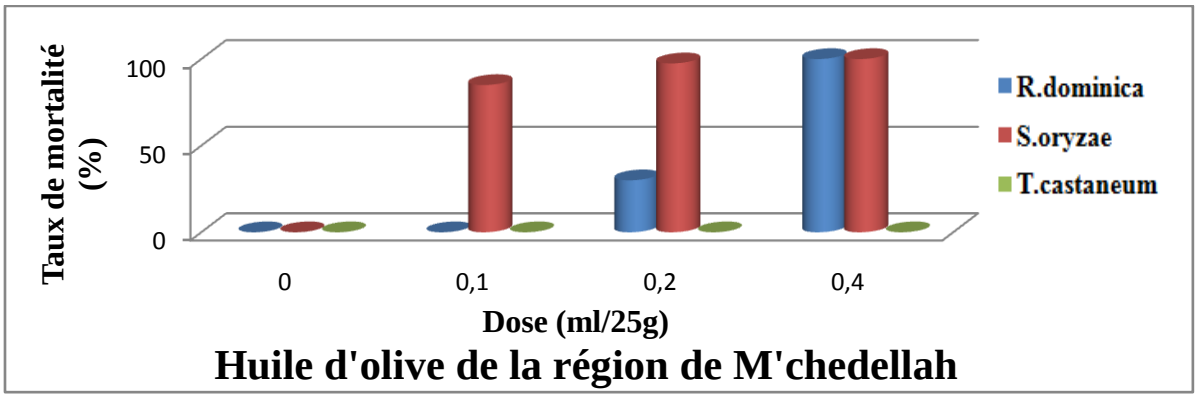


**Figure 14 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Mchedellah à différentes doses après 24h d'exposition.

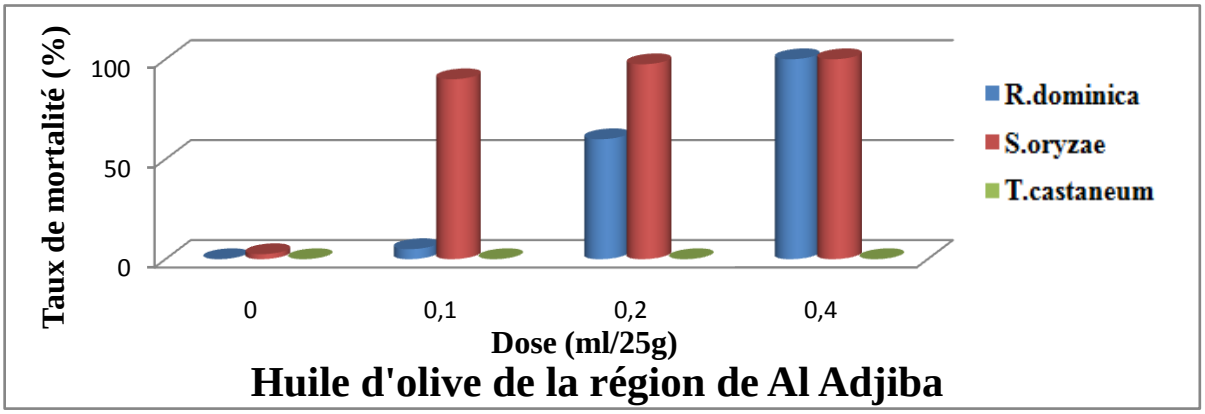


**Figure 15 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région d'Al Adjiba à différentes doses après 24h d'exposition.

**1.2. b. Après 168h d'exposition**

Une mortalité d'adultes de *S.oryzae* dans les lots témoins (sans traitement) après 168h de lancement de traitement, contrairement à *R.dominica* et *T.castaneum* auxquels on n'a enregistré aucune mortalité des adultes dans les lots témoins et cela quelle que soient l'origine de l'huile d'olive appliquée et la durée d'exposition (Figures 16, 17,18 et 190).

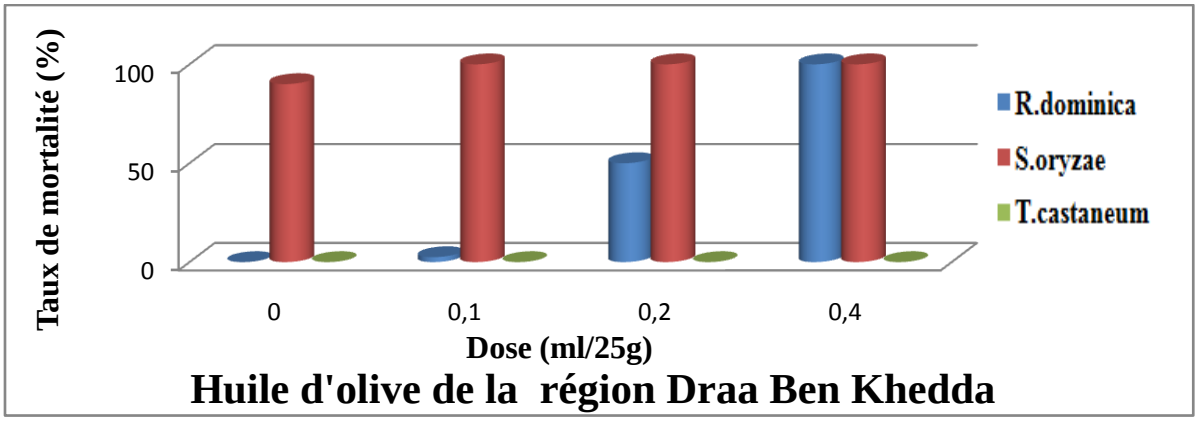


**Figure 16 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec l'huile d'olive de la région de Draa Ben Khedda à différentes doses après 168h d'exposition.

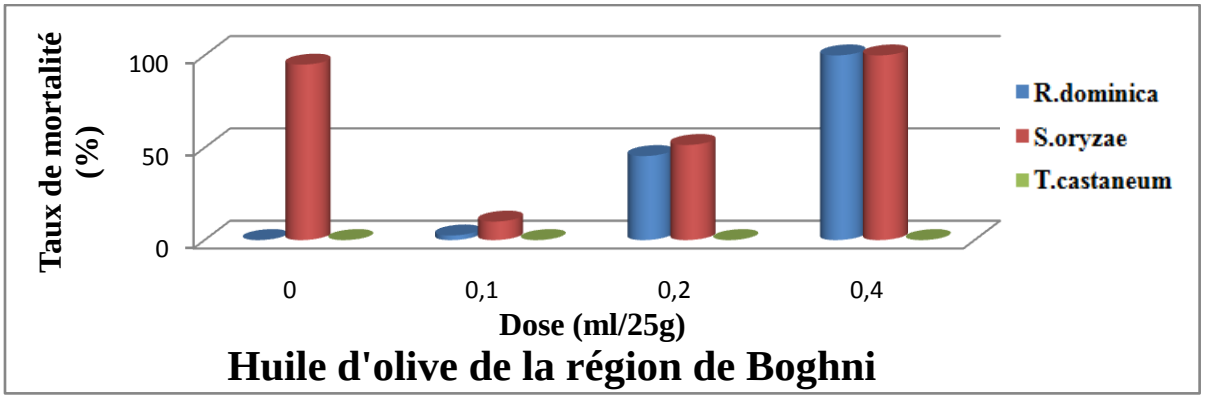


**Figure 17 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec de l'huile d'olive de la région de Boghni à différentes doses après 168h d'exposition.

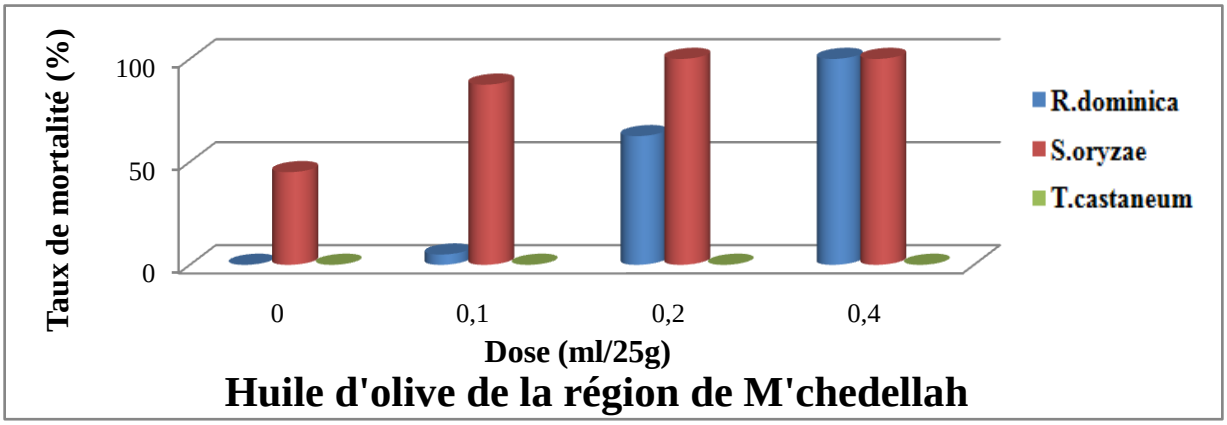


**Figure 18:** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités, avec de l'huile d'olive de la région de Mchedellah à différentes doses après 168h d'exposition.

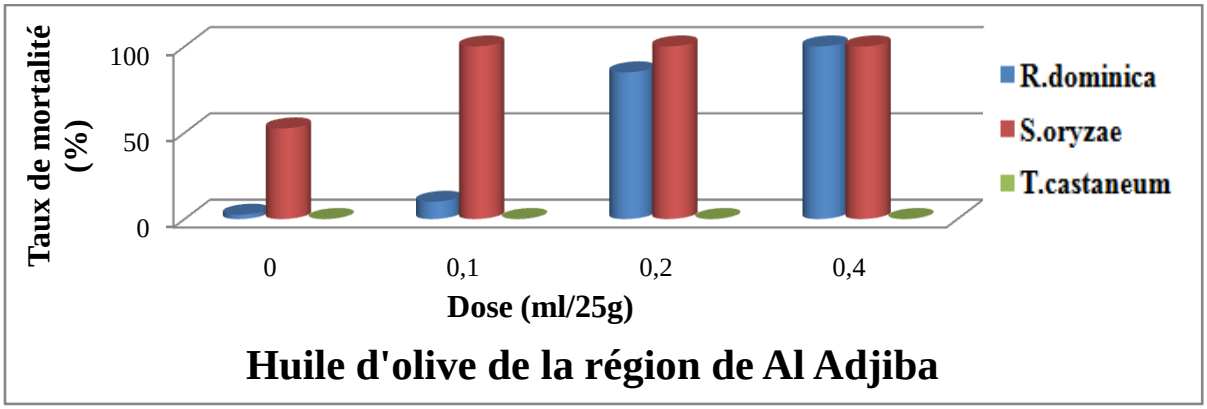


**Figure 19 :** Taux moyen de mortalité des trois insectes ravageurs traités avec de l'huile d'olive de la région d'Al Adjiba à différentes doses après 168h d'exposition.

Le test de NEWMAN et KEULS au seuil de signification de 5 % classe le facteur insectes en trois groupes homogènes ; *S. oryzae* dans le groupe A, *R. dominica* dans le groupe B et *T. castaneum* dans le groupe C (Annexe 8).

**2. Discussion**

D'après les résultats obtenus, la longévité de R.dominica et S.oryzae sont inversement proportionnelle à la dose des huiles d'olive testées ; les huiles d'olive testées réduisent de façon très significative (P = 0,0000) la durée de vie des adultes (100 % après 24h d'exposition à la dose 0,4ml/25g).

Nous constatons une assez forte résistance du *T.castaneum* à l' l'huile d'olive, même à la plus forte dose (0.4ml/25g de blé dur concassé).

Nous avons constaté un taux de mortalité d'adultes de *S.oryzae* de (45% à100%) dans les lots témoins (sans traitement) après 168h (7 jours) d'exposition. Par contre avec les deux autres insectes leur taux de mortalité sont nuls.

Nos résultats sont en accord avec ceux apportés par de nombreux auteurs qui ont mis en évidence l'efficacité des huiles végétales, en particulier l'huile d'olive vis-à-vis des insectes ravageurs des denrées stockées.

MAMMAR et GADA (2013), ont observé des taux de mortalité de 100 % en moins de24 heures à l'égard de *R.dominica* avec l'huile d'olive de la variété Azeradj et de la variété Chemlal avec les doses 0,6 et 0,8ml / 50g de grains de blé tendre. Mais il n'a enregistré aucune mortalité à l'égard du T. castaneum quelle que soit la dose et la durée d'exposition.

Nos résultats sont similaires à ceux de BOUZIDI et TOUBAL (2015). Ils ont observé après 24 heures du traitement, à la plus forte dose (0,4ml / 25g de graines) 77 % jusqu'à 100 % de mortalité d'adules, de *C. maculatus, S. oryzae* et *R. dominica* après 7 jours d'exposition. Avec les mêmes doses er durée d'exposition le *T. castaneum* est résistant à ces substances biopesticides.

KELLOUCHE (2005), note que les graines de *Vigna unguiculata* traitées avec les huiles d'olive de première et de deuxième pression, les huiles d'oléastre et de tournesol, réduisent de façon très significative la longévité des adultes de *C. maculatus*. La mortalité totale des adultes a été obtenue à la dose 0,8 ml / 50g en moins de 24 heures.

BENAZZEDDINE(2010), a enregistré un taux de mortalité assez important qui dépasse 88% chez *S.oryzae* et *T. confusum*, traités avec cinq huiles essentielles toutes les huiles ont une efficacité très forte qui dépasse 88% à l'exception de l'huile essentielle de Citronnelle qui n'a pas atteint les 70%.

Les travaux de CAMARA (2009), ont mis en évidence l'effet insecticide de deux huiles essentielles extraites à partir de *Ocimum basilicum* et *O. gratissimum*, vis-à-vis des adultes de *S. oryzae*, et *T. castaneum* .ils ont conclue que les volumes allant de 2 à 80 µl avaient peu d'effet insecticide durant les deux premiers jours d'exposition des deux insectes. Les effets insecticides augmentaient graduellement du jour 3 au jour 6. Plus les volumes étaient élevés, plus le temps de réaction était court. *S. oryzae* a été plus sensible que *T. castaneum.*

FEKARI et SEDDIKI(2016), ont sigalé un taux moyen de mortalité de 100 % des adultes de *callosobrochus maculatus* à la dose 0,4ml/25g de *Vigna unguiculata* traités avec deux variétés d'huile d'olive issue de la région de Tizi Rached dans la grande Kabylie.

KHRIS (2015), a enregistré un taux de mortalité de 95 % en moins de 10h à la dose 0,8ml/50g avec de l'huile d'olive de la varieté azerradj à l'égard de *R. dominica*.

NANA (2014), a observé un taux de mortalité de 99,1 et 74,1 % du bruche du haricot Acanthoscelides obtectus à la plus forte dose (9 ml/kg) avec l'huile de ricin et l'huile de coton, respectivement.

KORDALI et al (2006), ont enregistré un taux de mortalité des adultes de *Sitophilus granarius* entre 80 et 90 % à la dose 9µ l/l après 48h d'exposition traité avec trois huiles essentielles *A. absinthium, A. santonicum et A. spicigera.*

# CONCLUSION

## Conclusion

Le travail présenté dans ce mémoire porte sur une méthode de lutte contre trois insectes ravageurs des denrées stockées, deux ravageurs primaires *R.dominica, S.oryzae* et un ravageur secondaire *T.castaneum.* Qui consiste sur l'utilisation de l'huile d'olive de quatre régions de la Kabylie comme bio insecticide.

D'après les résultats obtenus au cours de la présente étude, nous montre que l'huile d'olive testée n'a pas la même activité biologique à l'égard des trois insectes ravageurs des grains stockés ; un effet toxique sur *R.dominica* et *S.oryzae* avec un taux de mortalité de 60% à 90% à la dose 0.2ml et 100% à la dose 0.4 ml après 24h. Par contre *T.castaneum* présente une forte résistance à l'égard des quatre huiles d'olive à différentes doses (0.1ml ,0.2ml et 0.4ml) et la durée d'exposition.

Nous suggérons que l'activité insecticide de l'huile d'olive est due à l'acide oléique, linoléique et palmitique.

**Perspectives :**

- ✓ Etude de l'effet de la composition de l'huile d'olive en acide gras sur les insectes ravageurs des céréales et des légumineuses durant le stockage ;
- ✓ Etude de l'effet de sous-produits de l'olivier, margines et les grignons sur les insectes ravageurs des denrées stockées ;
- ✓ Effet de la qualité et l'utilisation des huiles d'olive lampante non propre à la consommation sur ces insectes.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES


**ANONYME., 2016.** Centre de recherche sur les céréales canada

Www. Agr.gc.ca/science/winipeg.

**ANONYME., 2005**.FAO eurostat,agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Gaf13p121-126.

**ARGENSON L., 1999**.L'olivier dans le monde. Edition Luis Gérard, 55p.

**BALACHOWSKY A. S., 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture, Tome 1. Volume 1 : Coléoptères. Edition. Masson et Cie, Paris.

**BALACHOWSKY A. S., 1963.** Entomologie appliquée à l'agriculture, Tome 1. Volume 2 : Coléoptères. Edition. Masson et Cie, Paris.

**BENAYAD N., 2013.** Évaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales Marocaines. Extraction de métabolites secondaires des champignons endophytiques isolés de plantes Marocaines et activité anticancéreuse.Thèse de doctorat Chimie Organique Université Mohammed V, pp 47, 48.

**BENAZZEDDINE S., 2010**. Activité insecticide de cinq huiles essentielles vis- à vis de *Sitophilus oryzae* ( Coleoptera ; Curculionidae ) et *Tribolium confusum* ( Coleoptera ; Tenebrionidae ). Mémoire d'ingénieur d'état en sciences agronomiques.

**BONJEAN A et PICARD E., 1990.** Les céréales à paille origine, histoire, économie et sélection. Edition Softword et Groupe ITM – Groupe Verneuil.

**BOUZIDI et TOUBAL., 2015**.Effet insecticide des huiles d'olive de quatre régions différentes de Kabylie à l'égard de quatre ravageurs des graines stockées. Mémoire de master en biologie.U.M.M.T.O.

**CAMARA A., 2009**.Lutte contre *Sitophilus oryzae L*. (Coleoptera : Curculionidae) et *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera : Tenebrionidae) dans les stocks de Riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en Basse-Guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales. Thèse de doctorat en sciences de l'environnement .Université du Québec. 72p.

**CRONQUIST A., 1981**.An Integrated System of Classification of Flowering Plants.
Columbia University Press, pp1262.

**DELOBEL A et TRAN M., 1993**. Les coléoptères des denrées alimentaires entreposés dans les régions chaudes. Edition Orstom. Paris.442p.

**ERETEO F., 1982.** L'olivier. Edition Lescaret. Paris, *64 p.*

**FEILLET P., 2000**. Le grain de blé composition et utilisation.1ère édition INRA.Paris, 303p.

**Feldman M., 2001**. Origin of cultivate wheat. In: Bonjean A.P, Angus W.J.*The world wheat book a history of wheat breeding. Edition* Lavoisier Paris, France, pp 3-55.

**FEKARI F et SEDDIKI S., 2016**.Analyse physico-chimique et étude de l'activité biologique de l'huile d'olive de Tizi rached sur la bruche de niébé. Mémoire de master en biologie.

**KELLOUCHE A., 2005**. Etude de la bruche de pois-chiche, *Callosobrochus maculatus (F)* (coleoptera : Bruchidae) : biologie, physiologie, reproduction et lutte. Thèse de doctorat en sciences naturelles, spécialité entomologie.U.M.M.T.O.215p.

**KHRIS R., 2015.** Effet bio-insecticide de l'huile d'olive de la variété Chemlal à l'égard de *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera : Bostrychidae). Mémoire de Master en Biologie. U.M.M.T.O. : 22 - 25.

**KORDALI S, ASLAN I, CALMASUR O, CAKIR A., 2006**. Toxicity of essential oils insolated from three Artemisia species and some of their major components to granary weevil, *Sitophilus granarius* (L) ( Coleptera : Curculionidae).Science Direct, volume 23, pp 162-170.

**KRANZ J, SCHMUTTERER H, KOCH W., 1977**. Diseases, Pests and Weeds in tropical crops. Verlag Parey. Berlin, pp. 379-532.

**LOUSSERT R et BROUSSE C., 1987**. L'olivier, techniques culturales et productions méditerranéennes. Edition C.P Maisonneuve et Larousse, paris, 437p.

**MAMMAR D et GADA L., 2013**. Caractérisation et effet bioinsecticide de deux variétés de l'huile d'olive (Chemlal, Azeradj) à l'égard de deux insectes ravageurs des denrées stockées *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera : Bostrychidae) et *Tribolium castaneum* (Coleoptera : Tenebrionidae).Mémoire de master de biologie. U.M.M.T.O, pp 22-27.

**NANA P, NCHU F, BIKOMO R.M, KUTIMA H.L., 2014**.Efficacy of vegetable oils against dry bean beetles, *Acanthoscelides obtectus*.African crop, volume 22. $N^0$3, pp.175-180.

**ROTH M., 1980**.Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. ORSTOM, Paris, 328pp.

**SANON A, GARBA M, AUGER J, HUIGNARD J., (2002)**. Analysis of insecticidal activity of methylisotiocynate on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera :Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hymenoptera : Pteromalidae). J. Stor. Prod. Res.pp.129 –138.

**SECK D., 1991**. Importance économique et développement d'une approche de lutte intégrée contre les insectes ravageurs des stocks de maïs, de mil et de niébé en milieu paysan. Sahel PV info. $N^0$33, pp 15-20.

**SECK D., 2009**. Stockage, conservation et transformation des récoltes en zones tropicales. Notes de cours, 31p.

# Annexes

**Annexe 1 :** Résultats de l'analyse de la variance à trois critères de classification, concernant le taux de mortalité de *R.dominica* après 24h et 168h de traitement à différentes doses et différentes régions.

| | **DDL** | **Moyenne** | **Test F** | **Probabilité** | **Ecart Type** | **Coefficient de variation** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Variation Totale | 127 | 11.57 | | | | |
| Var F1 | 3 | 189,03 | 182,84 | 0,00 | | |
| Var F2 | 3 | 1,76 | 1,70 | 0,1705 | | |
| Var F3 | 1 | 261,63 | 253,07 | 0.00 | | |
| Var inter F1*2 | 9 | 0,98 | 0,95 | 0,4885 | | |
| Var inter F1*3 | 3 | 169,22 | 163,67 | 0,00 | | |
| Var inter F2*F3 | 3 | 1,49 | 1,44 | 0,2353 | | |
| Var F1*2*3 | 9 | 1,71 | 1,65 | 0,1106 | | |
| Var résiduelle | 96 | 1,03 | | | 1,02 % | 47,0 % |

**Annexe 2 :** Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur dose sur la mortalité de *R. dominica,* traité avec de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie après 24h et 168h du lancement du traitement.

| Dose (ml/25g) | Moyennes | Groupes homogènes |
|---|---|---|
| **0,4** | **5.00** | **A** |
| **0,2** | **3.38** | **B** |
| **0,1** | **0.25** | **C** |
| **0** | **0.03** | **C** |

**Annexe 3 :** Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur temps sur la mortalité de *R. dominica*, traité avec de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie après 24h et 168h du lancement du traitement.

| Dose (ml/25g) | Temps h | Groupe | Moyenne |
|---|---|---|---|
| **1** | **24** | **A** | **3.59** |
| **2** | **168** | **B** | **0.73** |

**Annexe 4 :** Résultats de l'analyse de la variance à trois critères de classification, concernant le taux de mortalité de *S.oryzae* après 24h et 168h de traitement à différentes doses et différentes régions.

| | **DDL** | **Carrés moyens** | **Test F** | **Probabilité** | **E.T** | **C.V** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Var totale** | 127 | 17,69 | | | | |
| **Var F1** | 3 | 14,90 | 15,43 | 0,0000 | | |
| **Var F2** | 3 | 4,45 | 4,60 | 0,0049 | | |
| **Var F3** | 1 | 267,38 | 276,75 | 0,0000 | | |
| **Var inter F1*2** | 9 | 4,14 | 4,28 | 0,0001 | | |
| **Var inter F1*3** | 3 | 430,88 | 445,98 | 0,0000 | | |
| **Var F2*3** | 3 | 90,97 | 94 ,15 | 0,0000 | | |
| **Var inter F1*2*3** | 9 | 25,13 | 26,01 | 0,0000 | | |
| **Var résiduelle** | 96 | 0,97 | | | 0,98 | 21,1% |

**Annexe 5 :** Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur dose sur la mortalité de *S.oryzae*, traité avec de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie après 24h et 168h de traitement.

| F1 | Libelles | moyenne | Groupes homogènes |
|---|---|---|---|
| 3 | 0,2 | 5,00 | A |
| 4 | 0,4 | 5,00 | A |
| 2 | 0,1 | 4,97 | A |
| 1 | 0,0 | 3,63 | B |

**Annexe 6 :** Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur temps sur la mortalité de *S.oryzae*, traité avec de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie après 24h et 168h de lancement de traitement.

| | Libelles | moyennes | Groupes homogènes |
|---|---|---|---|
| 1 | 24 | 6,09 | A |
| 2 | 168 | 3,20 | B |

**Annexe 7 :** Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur interaction dose et temps sur la mortalité de *S.oryzae*, traité avec de l'huile d'olive de différentes régions de la Kabylie après 24h et 168h du lancement du traitement.

| Dose (ml/25g) | **Temps ( h )** | **Groupes homogènes** | **Moyennes** |
|---|---|---|---|
| 0,4 | 24 | A | 9.81 |
| 0 ,2 | 24 | B | 4.31 |
| 0,2 | 168 | C | 2.44 |
| 0,1 | 24 | D | 0.25 |
| 0,1 | 168 | D | 0.25 |
| 0,4 | 168 | D | 0.19 |
| 0,0 | 168 | D | 0.06 |
| 0,0 | 24 | D | 0.00 |

**Annexe 8** : Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5 %, concernant l'effet du facteur insecte après 24h et 168h de lancement de traitement avec de l'huile d'olive.

| **Libelles** | **Moyennes** | **Facteurs homogènes** |
|---|---|---|
| *S.oryzae* | 6,13 | A |
| *R. dominica* | 3,59 | B |
| *T.castaneum* | 0,00 | C |

**Résumé**

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'activité biologique de l'huile d'olive sur la longévité de trois insectes ravageurs des denrées stockées ( *R.dominica,S.oryzae et T.castaneum*).

Nos échantillons d'huile d'olive proviennent de quatre régions de la Kabylie (Boughni,Draa Ben Khedda,Al Adjiba et Mechedellah).

D'après nos résultats, l'huile d'olive à un effet toxique à l'égard *de R.dominica* et *S.oryzae* ; qui est de 100% à la dose 0.4 ml/25g pour une durée de 24h.

Un taux de mortalité de 50% à 90% chez *R. dominica* et 100% chez *S.oryzae* à la dose 0,2ml/25g pour une durée de 168h.

Par contre *T.castaneum* présente une résistance significative vis-à-vis des quatre huiles d'olive testées.

Mots clés : activité insecticide, insectes des denrées stockées, l'huile d'olive.

**Abstract**

This study has for objectif to evaluate the biologic activity of olive oil about the longevity of three insects of stocks ( *R.dominica,S.oryzae et T.castaneum*).

Our echantillons of olive oil comes from four regions of Kabylie (Boughni,Draa Ben Khedda,Al Adjiba et Mechedellah).

According to our resultats, olive oil has toxic effect against *R.dominica* and *S.oryzae* ; which is 100% with a dose 0.4 ml/25g for a period of 24h.

A mortality of 50% to 90% *R. dominica* and100% from *S.oryzae* with a dose 0,2ml/25g for a period of 168h.

But *T.castaneum* present a significative resistance whith the four olive oils tested.

Key words : insecticide activity, insects of stocks, olive oil.