

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERRI DE TIZI OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Biologique  
Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, à l'agriculture et la  
foresterie

## Thème

**Etude de l'activité insecticide de l'huile essentielle de  
*Pistacia lentiscus* à l'égard de la bruche du haricot  
*Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera :Chrysomelidae).**

Présenté par :  
M elle MAHMOUDI Sarah  
M me DAHMANE Lamia

Soutenu le :20 /07/2017 devant le jury composé de :

Présidente :	Mme BOUAZIZ -YAHIA TENE H,	MAA. UMMTO
Promotrice :	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F ,	Prof. UMMTO
Co-promotrice :	Mme GOUCEM-KHEL FANE K ,	MCA.UMMTO
Examinatrice :	Mme LAKABI AHMANACHE L,	MCB. UMMTO
Examinatrice :	Melle GUERMAH D.	Doctorante UMMTO

PROMOTION : 2016 /2017

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Biologique  
Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, à l'agriculture et la  
foresterie

## Thème

**Etude de l'activité insecticide de l'huile essentielle de  
*Pistacia lentiscus* à l'égard de la bruche du haricot  
*Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera :Chrysomelidae).**

Présenté par :  
M elle MAHMOUDI Sarah  
M me DAHMANE Lamia

Soutenu le : 20 /07/2017 devant le jury composé de :

Présidente	Mme BOUAZIZ -YAHIA TENE H,	MAA	UMMTO
Promotrice	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F ,	Prof	UMMTO
Co-promotrice	Mme GOUCEM-KHELFANE K ,	MCA	UMMTO
Examinatrice	Mme LAKABI AHMANACHE L,	MCB	UMMTO
Examinatrice	Melle GUERMAH D	Doctorante	UMMTO

PROMOTION : 2016 /2017

## Liste des figures

- Figure 1 :** Morphologie générale de haricot blanc *Phaseolus vulgaris* L. (originale 2017)
- Figure 2 :** La fleur de *P. vulgaris* (Originale 2017)
- Figure 3 :** les gousses et les graines de *P.vulgaris* (Originale ,2017)
- Figure 4 :** Œuf de la bruche *A. obtectus* (ORIGINALE, 2017)
- Figure 5 :** Les différents stades larvaires et la nymphe chez *A. obtectus* (ORIGINALE, 2017)
- Figure 6 :** Adulte d'*A. obtectus* (BOUCHIKHI TANI, 2006)
- Figure 7 :** Dimorphisme sexuel chez *A. obtectus* sous la loupe binoculaire (G : 2x10)  
(Originale, 2017).
- Figure 8 :** Emergence chez *A. obtectus* sous la loupe binoculaire (G : 2x10) (Originale, 2017).
- Figure 9 :** Graines d'haricot endommagées par *A. obtectus* (Originale, 2017).
- Figure 10 :** Matériels utilisés au cours de la réalisation des tests de notre travail (Originale, 2017).
- Figure 11 :** Présentation des bio insecticides utilisés contre *A. obtectus* (a : huile de pistachier lentisque) (Originale, 2017)
- Figure12 :** Elevage en masse de la bruche du haricot (ORIGINALE,2017)
- Figure13 :** Dispositif expérimental du test par contact traité avec plusieurs doses d'huile Pistachier lentisque et leurs témoins (original, 2017)
- Figure 14 :** Dispositif expérimental des tests de répulsion à l'égard des adultes d'*A.obtectus* traités avec l'huile de Pistachier lentisque aux différentes doses (Originale, 2017).
- Figure 15 :** Dispositif expérimental des tests d'inhalation à l'égard des adultes d'*A.obtectus* traités avec l'huile de Pistachier lentisque aux différentes doses (Originale, 2017).

**Figure16 :** Taux de mortalité(%) des adultes mâles et femelles d'*A.obtectus* traités par différentes doses d'huile essentielle de lentisque par contact.

**Figure 17:** fécondité moyenne des femelles d'*A. obtectus* selon les différentes doses de huile essentielle de lentisque utilisées par contact.

**Figure18 :** le taux d'éclosion des œufs d'*A.obtectus* selon les différentes doses d'huile essentielle de lentisque.

**Figure19 :** Emergence des adultes d'*A.obtectus* selon les différentes doses d'huile utilisée.

**Figure 20 :** perte en poids des graines du haricot selon différentes dose d'huile de lentisque

**Figure 21 :** Taux de germination des graines du haricot Solon les différentes dose de lentisque.

**Figure 22 :** Résultats de taux moyen de répulsion des adultes d'*A. obtectus* selon les différentes doses d'huile de lentisque utilisée

**Figure 23 :** Taux moyen de mortalité des adultes d'*A. obtectus* traité avec l'huile de Pistachier lentisque en fonction de deux facteurs dose et temps.



## Liste des tableaux

**Tableau 1 :** Consommation moyenne de haricot sec au niveau mondial (Kg/habitant) selon les continents (ANONYME 1, 2000).

**Tableau 2 :** Valeur nutritionnelle moyenne 100g et valeur énergétique (Cal/100g) de *P.vulgaris* (ANONYME 1, 2008).

**Tableau 3 :** La production, la superficie et le rendement de haricot sec dans des wilayas productives de l'Algérie (ANONYME 4, 2008).

**Tableau 4 :** Surface cultivée, production et rendement de haricot sec en Algérie durant la dernière décennie (ANONYME 3, 2009)

**Tableau 5 :** Les principaux ravageurs qui attaquent le haricot blanc (PERON, 2006).

**Tableau 6:** Les principales maladies virales et bactériennes du haricot blanc (CHAUX et FOURY, 1994).

**Tableau 7:** Principales maladies fongiques du haricot (NYABYENDA, 2005).

**Tableau 8 :** les principaux extraits aqueux utilisés pendant le stockage contre la bruche de haricot (ANONYME 5, 2010)

**Tableau 9 :** principales poudres obtenues à partir de fleurs, fruits et graines (ANONYME 5,2010)

**Tableau 10 :** les principales huiles végétales utilisées dans la lutte des bruches (ANONYME 5, 2010).

**Tableau 11 :** les principaux composés et caractéristiques de quelques huiles essentielles (BACHELOT et *al.*, 2006).

**Tableau 12 :** Pourcentage de répulsion selon le classement de Mc DONALD et *al.* (1970)

**Tableau 13 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de mortalité par contact.

**Tableau 14 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du facteur durée d'exposition sur le taux de mortalité par contact.

**Tableau 15:** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de viabilité par contact.

**Tableau 16 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux d'éclos par contact.

**Tableau 17 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur l'émergence par contact

**Tableau18 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du facteur durée d'exposition sur l'émergence par contact.

**Tableau 1 9 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur la perte en poids par contact.

**Tableau20 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de germination par contact.

**Tableau21:** le nombre d'individus d'*A. obtectus* présent dans la partie non traité et traité avec l'huile de pistachier lentisque.

**Tableau 22 :** analyse de la variance au seuil de 5% pour l'effet répulsif de l'huile de Pistachier lentisque

**Tableau 23 :** test de NEWMAN et KEULS sur le nombre de bruche dans la partie non traitée et traitée avec l'huile de Pistachier lentisque.

**Tableau 25:** la mortalité moyenne des adultes d'*A. obtectus* en fonction de facteur dose.

**Tableau 26:** la mortalité moyenne des adultes d'*A. obtectus* en fonction de facteur temps

Dans de nombreuses régions tropicales, l'agriculture a atteint des niveaux de productivité insuffisante pour résoudre les problèmes de malnutrition ou de sous alimentation. Pour faire face à ces insuffisances, plusieurs centres de recherche ont été créés dont l'objectif est d'améliorer la productivité des plantes vivrières et systèmes pyrotechniques (DEMOL et *al.*, 2002).

Parmi ces espèces, les légumineuses alimentaires plus particulièrement le haricot blanc occupe une place très importante dans l'alimentation humaine dans les pays en voie de développement en raison de sa teneur élevée en protéines (20-27g /100g de grain entier). (NYABYENDA, 2005).

Cependant, la production du haricot blanc est limitée par les dégâts occasionnés par un insecte Coléoptère Bruchidae (*Acanthoscelides obtectus*) qui rend très difficile sa conservation après récolte.

En effet le développement larvaire s'effectue à l'intérieur de la graine et consomme ainsi les réserves contenues dans les cotylédons (LABEYRIE, 1962).

Afin de bien conserver ces récoltes dans les entrepôts de stockage, il est fait appel à deux méthodes de lutttes qui sont :

- la lutte préventive qui réduit l'infestation avant et après la culture.
- la lutte curative qui intervient lorsque l'infestation s'installe, elle comprend la lutte physique, chimique, biologique et phytothérapique.

De nombreux pays ont fait recours à la lutte chimique qui est efficace mais en contre partie cause une toxicité pour l'environnement. Pour cela il est a considérer la phytothérapie dont on utilise le matériel végétal et ses extraits notamment les huiles essentielles (RENAUT ROGER, 2003).

Ceci nous a incité à entreprendre une recherche qui consiste á évaluer l'activité biologique de l'huile essentielle du pistachier lentisque sur quelques paramètres biologiques de la bruche du haricot blanc *A. obtectus* comme la longévité des adultes, la fécondité des femelles, le taux d'éclosion des œufs ainsi que le pouvoir germinatif et le pois des graines du haricot blanc *Phaseolus vulgaris*. Dans ce contexte différents modes d'action ont été menés dans les conditions de laboratoire: le test par contact, la répulsion et l'inhalation, afin de limiter les dégâts occasionnés par la bruche du haricot blanc.

Ainsi le document est structuré en quatre chapitres dont le premier traite d'une analyse bibliographique sur le haricot *Phasoelus vulgaris*, le 2<sup>ème</sup> chapitre porte sur l'insecte ravageur

*Acanthoscelides obtectus*. Dans le 3<sup>ème</sup> chapitre sont présentés le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation de l'expérimentation. Le chapitre 4 concerne les résultats et les discussions et le présent mémoire est clôturé par une conclusion et les perspectives pour les travaux futurs.

Le haricot blanc *Phaseolus vulgaris* L. est une légumineuse alimentaire cultivée dans plusieurs régions du monde et notamment en Afrique, source très importante de protéine et de lipide pour les populations moins nanties, mais elle est endommagée par *Acanthoscelides obtectus* Say qui fait des dégâts surtout en zones froides de moyenne et haute altitude, les grains attaqués sont caractérisés par la présence de plusieurs trous sur toute la face du grain (NYABYENDA, 2005).

Pour éviter les pertes importantes post récoltes occasionnées par les ravageurs et les maladies, une bonne conservation des récoltes semble très importante (NYABYENDA, 2006).

### 1-Origine et répartition géographique

*Phaseolus vulgaris* L est originaire d'Amérique centrale et du sud (DEMOL et al., 2002). Pour YVES (2006) et MAZOYER (2002) , elle serait originaire d'Amérique du sud, alors que pour MARION (2001), elle est originaire d'Amérique centrale.

Elle a été introduite en Europe à l'ère colombienne puis s'est diffusée dans les zones méditerranéennes et subtropicales du globe (YVES, 2006).

### 2-Présentation génétique et systématique

Le génome du haricot blanc *Phaseolus vulgaris* comprend 22 chromosomes ( $2n=22$ ). Selon GUINARD (1998), l'espèce appartient à la systématique suivante :

**Règne** : Végétal.

**Embranchement** : Spermaphytes.

**Sous embranchement** : Angiospermes.

**Classe** : Dicotylédones.

**Ordre** : Fabales.

**Famille** : Fabacées

**Genre** : *Phaseolus*.

**Espèce** : *Phaseolus vulgaris* L.

### 3-Morphologie de la plante

Le genre *Phaseolus* est une plante herbacée annuelle de 0.4 à 3 m de hauteur(Fig.1), elle peut être grimpante ou nain (PERON, 2006).

L'appareil racinaire à plusieurs ramifications latérales et adventives, les racines ne dépassent pas les vingt premiers cm de profondeur, elle est le siège du phénomène de nodulation.

La tige peut avoir plusieurs ramifications primaires et secondaires suivant le type de croissance.

L' haricot *Phaseolus vulgaris* forme sur le deuxième nœud, les deux premières feuilles appelées feuilles primaires qui sont simples et opposées, à partir du troisième nœud il développe les feuilles typiques du haricot *Phaseolus vulgaris* L, composées, trifoliées et alternes, de couleur verte ou pourpre.

L'inflorescence est un racème de 04 à 10 fleurs qui peuvent être axillaires ou terminaux. La corolle est papilionacée avec 05 pétales irréguliers, 05 sépales et 10 étamines, les fleurs sont blanches (Fig.2), roses ou mauves, et la fécondation se fait par autopollinisation.

Le fruit est une gousse, d'une longueur de 04 à 25cm à 02 valves, il mûrit 01 à 02 mois après la fécondation, la gousse contient 04 à 10 grains (Fig.3).

Le grain est : blanc, crème-beige, jaune, brun marron.

La forme et la grosseur est variable, elles sont :

- Petites : <25g /100graines,
- Moyenne : 25-40g/100graines et
- Grande : >40g/100graines.

Elles sont brillantes ou opaques (NYABYENDA, 2005). La durée de son cycle est de 90-120 jours (YVES, 2006).



**Figure 1** : Morphologie générale de haricot blanc *Phaseolus vulgaris* L. (originale 2017)



**Figure 2 :** La fleur de *P. vulgaris* (Originale 2017)



**Figure 3 :** les gousses et les graines de *P.vulgaris* (Originale ,2017)

#### 4-Importance de *Phaseolus vulgaris*

##### 4-1-Agronomique

Comme toutes les autres légumineuses, le haricot est capable de former des nodules pour la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique grâce à la symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium* (NYABYENDA, 2005).

Les légumineuses sont avant tout considérées comme des plantes améliorantes dans l'assolement, elles ne sont donc pas souvent destinées à recevoir de l'engrais azoté ni d'ailleurs d'autres éléments minéraux (DEMOL et *al.*, 2002). Elles jouent un rôle très important dans l'amélioration de certains sols (DOREE, 2000), parmi ces sols on trouve ceux des régions tropicales et ceux qui sont déficitaires à cet élément.

Elles peuvent être efficacement utilisées comme alternantes à la fertilisation notamment dans les pays en voie de développement (RELAND, 2002).

##### 4-2-Alimentaire

Les espèces qui composent la famille des légumineuses sont très importantes pour l'Homme par leur partie herbacée que par leur fruit riche en hydrate de carbone, elle contribue dans une large mesure aussi bien à la nourriture de l'Homme qu'à l'alimentation quotidienne des animaux domestiques (DOREE, 2000).

Le haricot blanc *Phaseolus vulgaris* est considéré l'une des légumineuses les plus consommées en monde, il constitue un aliment de base pour certaines populations de pays en voie de développement notamment en Amérique latine et en Afrique (Tab.1). Il arrive en deuxième rang des légumes et la première des légumineuses consommées en légume sec,

moins chère que la viande mais riche en protéine, il est parfois considéré comme « la viande des pauvres » car il compense le manque de source de protéines animales pour une grande partie de la population (NYABYENDA, 2005).

**Tableau 1 :** Consommation moyenne de haricot sec au niveau mondial (Kg/habitant) selon les continents (ANONYME 1, 2000).

CONTINENTS	CONSOMMATION MOYENNE (kg/habitant)
Amérique latine	9.4
Amérique du nord	5.5
Afrique	2.2
Asie	3.1
Europe	0.7

Le haricot est une bonne source de glucides lents, de protéines végétales, de fibres, de sels minéraux (magnésium, calcium, phosphore et le fer) (MARION et al., 2001). Le grain à l'état sec contient 25 à 30% de protéines et 58 à 63% de glucides (Tab.2).

**Tableau 2 :** Valeur nutritionnelle moyenne 100g et valeur énergétique (Cal/100g) de *P.vulgaris* (ANONYME 1, 2008).

	Composés alimentaires	Valeur nutritionnelle moyenne
<b>Eau et valeurs caloriques</b>	Eau	12g
	Valeur calorique	330 Kcal
<b>Protides, glucides et lipides</b>	protide	19g
	glucide	60g
	lipide	1.5g
<b>Vitamines</b>	Vit B1	0.00054g
	Vit B2	0.00018g
	Vit B3 ou pp	0.0021g
<b>Sels minéraux</b>	calcium	0.137g
	fer	0.0067g
	magnésium	0.15g

	phosphore	0.4g
	méthionine	0.24g
<b>Acides aminées essentiels</b>	lysine	1.54g
	leucine	1.64g
	phénylalanine	1.13g
	thréonine	0.86g
	tryptophane	0.21g
	valine	9.90g
<b>Divers</b>	isoleucine	0.89g
	fibres	18.1g
	cellulose	4g

Un régime alimentaire à base de haricot et de céréales possède une très bonne valeur alimentaire puisqu'il associe les excellents teneurs en lysine des légumineuses avec les teneurs en acides aminés soufrés mieux équilibrés des céréales (DEMOL *et al.*, 2002).

#### 4-3-Economique

La sous famille des légumineuses réunit à l'échelle mondiale plus de 40 genres et 10000 espèces (DOREE, 2000). Le haricot est l'une de ces espèces les plus intéressantes pour l'Homme notamment en point de vue nutritive ainsi qu'en point de vue économique. Il est cultivé dans maintes régions du globe : tempérées, subtropicales et tropicales, hors celles où les pluies trop abondantes font pourrir les fleurs et favorisent les maladies.

En 1992, la production mondiale de haricot sec s'établit aux environs de 13 millions de tonnes dont : Afrique 10%, Amérique du nord 17%, Amérique du sud 20%, Asie 43%, Europe 5 à 6% (CHAUX et FOURY, 1994).

En 2006, la production moyenne de haricot selon les statistiques publiées par la FAO s'est élevée à 28,6 millions de tonnes. Le rendement moyen au niveau mondial s'établit à 7,4 qx /ha (ANONYME 2, 2006).

En Afrique, l' haricot a une grande importance économique et alimentaire pour la population, il couvre 22% de leurs besoin en protéine et 11% de revenu des paysans (MUNYLIBIN *et al.*, 2006).

En Algérie, la culture des légumineuses a un intérêt national parce qu'elle doit permettre de satisfaire les besoins, réduire les importations et limiter une dépendance économique vis-à-vis de l'étranger (BOUDJENOUIA et FLEURY, 2002).

Depuis la restriction du secteur agricole et sa libération, les cultures de haricot ont connu des perturbations arbitraires dont les conséquences se caractérisent par une réduction de la superficie, une chute de la productivité (Tab. 3 et 4) et une marginalisation accentuée par le manque de soutien direct et d'encouragement à ce secteur comme c'est le cas pour les céréales, la pomme de terre et le lait. En parallèle, les importations ont largement augmenté pour tenter de satisfaire la consommation humaine (FELLIACHI, 2002).

**Tableau 3** : La production, la superficie et le rendement de haricot sec dans des wilayas productives de l'Algérie (ANONYME 4, 2008).

WILAYA	Haricot sec		
	Sup. (ha)	Prod. (qx)	Rdt (qx/ha)
<b>13 TLEMCEM</b>	290	1 750	<b>6,0</b>
<b>15 TIZI-OUZOU</b>	13	100	<b>7,7</b>
<b>18 JIJEL</b>	7	50	<b>7,1</b>
<b>21 SIKKDA</b>	99	820	<b>8,3</b>
<b>27 MOSTAGANEM</b>	100	800	<b>8,0</b>
<b>29 MASCARA</b>	56	640	<b>11,4</b>
<b>31 ORAN</b>	71	300	<b>4,2</b>
<b>35 BOUMERDES</b>	5	50	<b>10,0</b>
<b>41 SOUK-AHRAS</b>	30	270	<b>9,0</b>
<b>42 TIPAZA</b>	23	190	<b>8,3</b>
<b>46 A.TEMOUCHENT</b>	700	4200	<b>6,0</b>
<b>TOTAL ALGERIE</b>	<b>1 394</b>	<b>9 170</b>	<b>6,6</b>

**Tableau 4** : Surface cultivée, production et rendement de haricot sec en Algérie durant la dernière décennie (ANONYME 3, 2009)

AN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Surface cultivé (ha)</b>	1280	1180	1190	1560	1990	1206	1496	1394	1300
<b>Rendement (Kg /ha)</b>	3273	6220	7260	7025	7936	5522	6116	6578	6153
<b>Production (Tonne)</b>	419	734	864	1096	1581	666	915	917	800

## 5- Maladies et ennemis

Les cultures de haricot blanc sont sujettes à de nombreuses attaques de ravageurs et maladies qui peuvent entraîner d'importants dégâts en absence de moyens de lutte.

### 5.1.Ravageurs

Les principaux insectes et acariens ravageurs de haricot blanc selon

PERON, (2006) sont illustrés dans le tableau 5.

**Tableau 5** : Les principaux ravageurs qui attaquent le haricot blanc (PERON, 2006).

Espèces	Nom latin	Dégâts occasionnés
<b>Mouche de semis</b>	<i>Phorbia platura</i>	
<b>Pucerons</b>	<i>Aphis fabae</i> <i>Acyrtosyphon piseum</i>	-Développement en colonie. -Réduction de la vigueur des plantes. -Avortement des boutons floraux. -Déformation des gousses. -Transmission des viroses.
<b>Pyrales de maïs « haliotis »</b>	<i>Ostrinia nubilalis</i> <i>Helicoverpa armigera</i>	-Galerie dans les gousses -Destruction des graines à l'intérieur de la gousse par les chenilles.
<b>Acarien</b>	<i>Tetranychus urticae</i>	-Par temps sec dessèchement rapide des feuilles.
<b>Bruche de haricot</b>	<i>Acanthocelides obtectus</i>	-Destruction des graines par la larve.

## 5.2. Maladies

De nombreuses maladies cryptogamiques, bactériennes et virales touchent les cultures de haricot blanc et provoquent des pertes de rendements très élevés (Tab. 6 et 7).

**Tableau 6:** Les principales maladies virales et bactériennes du haricot blanc (CHAUX et FOURY, 1994).

Maladies	Agents pathogènes	Symptômes
<b>Bactérioses</b>	Graisse du haricot <i>Pseudomonas syringae pv phaseolicola</i>	-Sur feuilles : petites nécroses avec brand halo jaune pale. -Sur gousses : grandes taches rondes avec exsudat abondant en conditions humides.
	<i>Xanthosomas campestris pv phaseoli</i>	-Sur les feuilles : grandes nécroses avec un petit halo jaune vif. -Sur les gousses : taches irrégulières plus en moins bordées de brun rouille.
<b>Viroses</b>	Mosaïque commune de haricot : virus1 du haricot (BCMV)	-Mosaïque vert clair à vert foncé, cloques, déformation nécroses des feuilles.
	Mosaïque jaune du haricot : virus 2 du haricot (BYMV)	-Mosaïque jaune (petites plages jaunes reparties régulièrement sur le limbe), nanifiante, déformation des filets.

**Tableau 7:** Principales maladies fongiques du haricot (NYABYENDA, 2005).

Maladies	Espèces	Symptômes
<b>-La maladie de la tache angulaire</b>	<i>-Phaseoisariopsis griseola</i>	-Sur les feuilles, des taches angulaires. -Sur les gousses, des taches arrondies rougeâtres.
<b>-L'Anthracoses</b>	<i>-Colletotrichum lindemuthianum</i>	-Sur les feuilles, les tiges et les gousses des taches arrondies, déprimés, grisâtres à contours rougeâtres d'environ 5mm de diamètre.

		-Sur les feuilles des petites portions des nervures brunissent
<b>-L'Ascochyte</b>	<i>-Ascochyta phaseolarum</i>	-Sur les feuilles et les gousses des grandes taches brunâtres. -La feuille entière peut se dessécher.
<b>-La rouille</b>	<i>-Uromyces appendiculatus</i>	-Sur les feuilles des petites pustules arrondies de 1 à 2mm de diamètre. -Des spores en centre entourées d'un halo chlorotique circulaire
<b>-La maladie des taches farineuses</b>	<i>-Mycovellosiela phaseoli</i>	-Apparition des taches de couleur jaune diffusent qui évoluent en nécrose brunâtre irrégulière par un aspect farineux de la face inférieure de la feuille. -Déformation prématurée de la plante.
<b>-La maladie racinaire</b>	<i>-Fusarium solanum sp phaseoli</i> <i>-Rhizoctonia solani</i> <i>-Pythium spp</i> <i>-Thielaviopsis basicola</i>	-Lésions nécrotiques. -Les tissus de l'hypocotyle des racines sont couverts de lésions. -Détérioration de système racinaire.

### 1-Caractères généraux sur les Bruchidae

Cette famille comprend trois groupes, le premier renferme les bruches qui se développent dans les graines vertes en croissance et dont les œufs sont déposés à la surface des organes végétatifs verts, elles hivernent dans les graines sèches à l'état d'adulte en diapause et regagnent les cultures l'année suivante, en climat tempéré, il s'agit de :

*Bruchus pisurum* (la bruche du pois) ,*Bruchus rufimanus* (la bruche des fèves), *Bruchus lentis* (la bruche de la lentille) et *Bruchidius trifolii* (le bruchidé du trèfle).

Le deuxième groupe renferme les bruches qui se multiplient dans les graines mures ou des graines sèches des stocks. Elles n'ont pas de diapause hivernale et leur évolution se poursuit indéfiniment, il s'agit de: *Acanthoscelides obtectus* (la bruche du haricot), *Callosobruchus maculatus* (la bruche maculé) et *C. chinensis* (la bruche chinoise). Le troisième groupe renferme la bruche des arachides et quelques autres dans leur cycle de développement est après avoir pénétré dans la gousse, la larve dévore plusieurs graines en passant de l'une à l'autre. Finalement elle confectionne un cocon pour la nymphose. Après la récolte elle continue à se reproduire (MULTON, 1982).

Les larves des Bruchidae peuvent être du type « rynchophorien » qui sont apodes ou pourvues de pattes articulées et de longues soies abdominale du type « chrysomélien ». Pour la bruche d'*A. obtectus* les larves primaires sont mobiles du type chrysomélien, se dirigent dès leur éclosion à la recherche d'une graine convenant à leur habitat (LABEYRIE, 1962).

### 2-Origine et répartition géographique

*A. obtectus* est originaire des régions équatoriales en Amérique du sud. C'est un ravageur des zones tropicales et subtropicales qui a suivi l'importation récente du haricot de l'Amérique centrale vers l'Amérique du nord, l'Europe puis vers l'Afrique (Huignard et al., 2011 in Goucem, 2014).

GHITTENDEN, (1892) à signalé la présence d'*A. obtectus* dans toute la région méditerranéenne et en Iran (LABEYRIE, 1962).

De nos jours, le haricot est cultivé dans le monde entier, la répartition de l'insecte est cosmopolite avec un grand pouvoir migratoire en raison de son cycle de vie polyvoltin. Cette

particularité en fait un ravageur dont la dispersion est très liée aux sociétés humaines et dont l'expansion est, de ce fait, potentiellement illimitée (Alvarez et *al.*, 2005 in Gaucem, 2014).

### 3-Position systématique

La position taxonomique du bruche du haricot blanc a été décrite par LABEYRIE, (1962) comme suite :

**Règne** : animale

**Embranchement** : Arthropodes

**Sous embranchement** : Antennates.

**Classe** : Insectes.

**Sous classe** : Ptérygotes.

**Ordre** : Coléoptères.

**Famille** : Bruchidae.

**Genre** : *Acanthoscelides*.

**Espèce** : *Acanthoscelides obtectus* Say.

### 4 -Description de différents stades biologiques d'*A. obtectus* Say

#### L'œuf

Les femelles d'*A. obtectus* Say ( Figure 4 ). Pondent des œufs blanc et lisse de forme cylindrique. Ils mesurent 0.8mm de long, étroits avec pôle antérieur légèrement plus large que le postérieur (LABEYRIE, 1962).



**Figure 4 :** Œuf de la bruche *A. obtectus* (ORIGINALE, 2017)

### La larve

*A. obtectus* présente quatre stades larvaires (Figure 5). La larve néonate du type chrysomélien est blanchâtre et mesure de 0.2mm à 0.6mm.

Elle est munie de longues pattes et de plaques prothoraciques et anales caractéristiques (LABEYRIE, 1962).

Une fois qu'elle est à l'intérieur du grain, elle mue et se transforme en une larve apode du type rynchophorien. Elle subira encore deux autres mues pour achever son développement larvaire (KHELLIL, 1977)

Le développement s'achève par la formation d'une loge nymphale ovoïde par la larve du quatrième stade (LABEYRIE, 1962).



**Figure 5 :** Les différents stades larvaires et la nymphe chez *A. obtectus* (ORIGINALE, 2017)

**L'adulte**

L'adulte d'*Acanthoscelides obtectus* mesure 3.2mm à 4mm de longueur (figure 6). Le corps est d'une couleur brune roussâtre ou grise verdâtre, avec taches plus claires. Le fémur postérieur est pourvu d'une dent (AYRAL, 1969).



**Figure 6 :** Adulte d'*A. obtectus* (BOUCHIKHI TANI, 2006).

**Le dimorphisme sexuel**

Le mâle est légèrement plus petit que la femelle, et il se distingue par le pygidium qui est largement échancré au dernier anneau ventral, alors qu'il est entier chez la femelle

(LABEYRIE, 1962).

**Femelle****Mâle**

**Figure 7 :** Dimorphisme sexuel chez *A. obtectus* sous la loupe binoculaire (G : 2x10)

(Originale, 2017).

## 5-Biologie

### L'accouplement

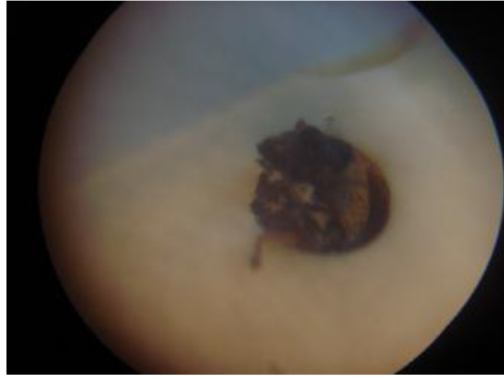
L'accouplement se produit de nuit comme de jour et il se fait quelques heures après leur émergence (HUIGNARD, 1968 in KHELIL ,1977).

### La ponte

La ponte suit la copulation .Les œufs sont émis sur les graines, entre les graines, quelque fois sur les emballages (KHELIL, 1977)

### Développement larvaires et nymphal

Après éclosion, la larve néonate atteint la graine dans l'laquelle elle s'introduit. Une fois à l'intérieure de la graine (Figure 8) , elle mue et devient apode. Les trois autres stades larvaires se produisent intégralement. Après la nymphose, les adultes émergent en poussant l'opercule qui reste parfois accroché à la graine (MULTON, 1982)



**Figure 8 :** Emergence chez *A. obtectus* sous la loupe binoculaire (G : 2x10) (Originale, 2017).

## 6- Cycle biologique

L'adulte d'*A. obtectus* Say hiverne à l'intérieure de la graine de haricot et sorte de celle-ci à la fin de mois d'avril, il ne s'alimente pas et s'accouplent

(BONNEMAISON ,1962)

La femelle une fois parvenue sur la suture dorsale de la gousse de couleur jaune ou crème, elle effectue un trou de ponte en déchirant la suture dorsale de la gousse puis se retourne pour introduire sa pseudotarière, puis déposé les œufs qui forment un agglomérât de 40 éléments au maximum, ils sont collés à la paroi carpellaire située sous la suture dorsale ainsi que sur les graines voisines (LABEYRIE, 1962).

La durée moyenne d'incubation des œufs est de 06 jours (MULTON ,1982). La larve néonate se déplace par reptation à la surface de la gousse, puis traverse celle-ci, et sa pénétration dans la graine demande plus de 24heures (KHELIL, 1977).

La durée du développement larvaire est très variable, elle est de trois semaines en moyenne (KASSEMI, 2006).

La durée moyenne de développement est de 30 jours à 27°C. Il peut y avoir 04 à 05 générations successives pendant le stockage dans les entrepôts chauffés avec une augmentation importante des dégâts à chaque multiplication (MULTON, 1982).

Au champ il ya qu'une seule génération par an (IHIDOUSSENE et OUENDI, 2009).

### 7-La fécondité

Les pontes numériquement les plus faibles observées chez *A. obtectus* (28 oeufs), correspondent à une mauvaise alimentation des adultes ou à des températures ambiantes de développement trop basses accompagnées d'une atmosphère trop sèche (LABEYRIE, 1962).

### 8-La longévité

D'après BONNEMAISON, (1962) Les imagos sont capables de vivre sans s'alimenter. Leur longévité varie dans ce cas en fonction de la température et de l'hygrométrie 35 jours à 15°C et 10 jours à 30°C, par contre ZAAZOU, (1948) in LABEYRIE, (1962)

### 9-Les ennemis d' *Acanthoscelides obtectus* Say

Les Bruchidae sont parasités par de nombreux Hyménoptères parasites qui se développent aux dépens des œufs ou des larves dans les graines ou les gousses des légumineuses (LABEYRIE, 1962).

Les principaux ennemis naturels d'*A. obtectus* sont les hyménoptères parasitoïdes qui sont : *Stenocose bruchivora* (braconidae), *Dinarnus basalis* (Pteromalidae) et *Horismenus sp* (Euliphidae). Ces trois espèces sont des ectoparasites solidaires des troisièmes et quatrièmes stades larvaires et parasitent occasionnellement des pupes (BETTYBENREY, 2009).

### 10-Dégât et pertes occasionnées par *A. obtectus* Say

Les dégâts occasionnés sont dus exclusivement aux larves qui dévorent les graines de nombreuses légumineuses plus spécialement celles du genre *Phaseolus*. Les graines sont minées par une ou plusieurs larves (jusqu'à 27) dont les galeries sauvegardent en surface la cuticule de la graine (LABEYRIE, 1962).

Les ravageurs conduisent à :

Altération des caractères organoleptiques naturels car la graine ne contient que des débris poussiéreux (KHELIL, 1977).

Diminution du pouvoir germinatif des semences (LABEYRIE, 1962).

La contamination rend ces grains impropres à la consommation humaine ou même animale (KHELIL, 1977).



**Figure 9 :** Graines d'haricot endommagées par *A. obtectus* (Originale, 2017).

La bruche de haricot (*A. Obtectus*) est un ravageur très nuisible qui occasionne des dégâts très élevés et de graves pertes pour l'homme.

Afin de pouvoir diminuer le taux de nuisibilité de cette espèce à un niveau le plus bas possible, deux méthodes sont conseillées : la lutte préventive et la lutte curative.

### **Lutte préventive**

C'est une méthode très utilisée par les agriculteurs car elle assure une bonne protection des denrées stockées contre les ravageurs et le maintien de la qualité de produit. Dans ce cas différentes précautions peuvent être appliquées :

Au champ, le recours à des semis précoces et l'utilisation des variétés à cycle court du haricot assure une maturation des graines avant la pullulation des adultes. Une protection par le maïs peut permettre aussi d'obtenir des récoltes saines dans les cultures ne souffrant pas de déficit en eau (LABEYRIE, 1962).

Le ramassage des gousses à un stade phénologique précoce, la récolte régulière des gousses dès la maturité (LIENARD et SECK, 1994). Nettoyage de matériel de manutention et de stockage avant l'utilisation.

Séchage des grains avant le stockage pour diminuer le taux d'humidité, selon APPERT,(1992) l'humidité doit être maintenue entre 13 et 14%.

Conservation en silos étanches à l'air car il entraîne la destruction des insectes par asphyxie (DOUMANDJY, 1981 in KASSEMI, 2006).

Désinsectisation des locaux avant le stockage, Une hygiène des locaux de stockage bien entretenue (pendant le stockage un nettoyage doit être effectué régulièrement et le produit doit être toujours inspecté et stockés dans des récipients résistants) et isolement des lots bruchés et traitement particulier limités.

Selon GWINNER (1996) et HAYMA (2004) la bouse de vache brûlée où le sable fin mélangé avec des grains constitue une barrière qui réduit le développement des ravageurs et limitent leur mouvement par remplissage des vides entre les graines.

### **Lutte curative**

C'est une méthode très appréciée par les agriculteurs car elle donne des résultats positifs. Elle est surtout utilisée lorsque la lutte préventive ne révèle pas une efficacité envers une protection des denrées stockées contre les bruches. Elle comporte plusieurs types de traitements qui sont :

### **Lutte chimique**

Les traitements insecticides sont des produits qui agissent soit directement sur les insectes par contact (CEDRA, 1997), dans ce type trois groupes d'insecticides existent :

- Les composées organochlorés comme lindane.
- Les composées organophosphorés comme le malathion, le pirimiphos-méthyl.
- Enfin les carbonates et les pyréthrinoides de synthèse comme le deltaméthrine (SICK et *al.*, 1991).

Soit par fumigation qui consiste à traiter les graines avec des gaz toxiques, parmi les plus employés sont : le phosphore d'hydrogène et le bromure de méthyle.

Cette lutte est indispensable pour contrôler efficacement des dégâts de bruche au champ (SERPEILLE, 1991), ainsi dans les stocks.

## Lutte physique

- **Par le froid**

Le froid peut être employé pour ralentir l'activité biologique des ravageurs ou pour les tuer (RIBA et SILVY, 1989). Pour une température inférieure à 8°C, il n'y a pas de pénétration de la larve dans les graines (SERPEILLE, 1991).

LABEYRIE, (1962) a montré aussi que les insectes qui sont exposés à une température -1°C ne pouvant pas survivre plus d'un mois.

- **Par la chaleur**

Plus la température est élevée, plus l'activité de l'insecte est intense et ce ci jusqu'à un certain seuil voisin de 35°C, à partir de cette limite son activité diminue.

Selon les résultats obtenus par KHELIL, (1977) lors des expériences effectuées sur *A. obtectus* en utilisant un traitement par la chaleur à différentes températures, montre que la fécondité moyenne d'une femelle est nulle à 40°C. Les œufs et les stades larvaires qui peuvent être détruits par ce traitement ne dépassant pas 72 heures à 45°C.

A forte hygrométrie (90%) et température élevée (34°C) la mortalité atteint 65% et les adultes formés sont anormaux (SERPEILLE, 1991).

En provoquant une température de 55°C durant quelques minutes celle-ci détruit tout  
Les adultes sans altérer le pouvoir germinatif des graines (LABEYRIE, 1962).

- **Modification de l'atmosphère de milieu**

Le choix de technique et de mélange gazeux approprié pour la lutte contre les insectes des denrées alimentaires dépend beaucoup du problème à résoudre (REGNAULT-ROGER et *al.*, 2005).

Dans le cas de la bruche du haricot, il s'agit d'abaisser le taux de l'oxygène de l'atmosphère inter-granulaire jusqu'à un taux létal (<1%) (GRUZ et *al.*, 1988 in BOUCHIKHI TANI, 2006).

### **Irradiation par rayon ultra-violet et rayon gamma**

Les effets des irradiations se traduisent soit par la mort des individus ou des troubles de développement ou par une stérilisation des adultes.

D'après LABEYRIE, (1962), l'irradiation des graines par des expositions aux ultra-violets de longueur d'onde inférieure à  $3126\text{\AA}$  provoque la mort des œufs et des larves de premier stade de même les adultes vivants donnent des descendants anormaux.

EL-BADRY et AHMED, (1975) montre que l'irradiation par rayon gamma des graines à faible dose provoque leur stérilisation et à une forte dose provoque leur mort.

- **Lutte biologique**

Le recours à la lutte biologique est considéré comme une importance primordiale en raison de l'intérêt qu'elle a sur la diminution de la pollution.

C'est une méthode qui consiste à l'exploitation délibérée d'organismes vivants ou des produits dérivés d'organismes vivants dans le but précis de faire la répression d'organismes nuisibles, qui, en l'occurrence, sont des insectes ravageurs des cultures (VINCENT et CODERRE, 1992).

Les produits utilisés sont :

- Bio pesticides d'origine animale ex : bactéries, virus, nématodes, insectes...etc.
- Bio pesticides d'origine végétal ex : poudres minérales huiles essentielles, huiles végétales, cendres ...etc.

Pour *A. obtectus* son principal parasite qui est cité par PARKER, (1957) in BOUCHIKHI TANI, (2006) est *Anisopteromalus calandroe* qui appartient à la famille des hyménoptères.

- **Phytothérapie**

La phytothérapie joue un rôle très important dans la lutte contre les insectes ravageurs, cette méthode se base sur l'utilisation des parties actives des plantes qu'on appelle bio-insecticide et qui remplace les insecticides chimiques et limitent leur usage.

C'est une méthode très utilisée contre les bruches des légumineuses dans le but de protéger les denrées alimentaires et réserver leurs qualités nutritionnelles et commerciales. Elle se présente sous plusieurs formes qui sont :

Les extraits aqueux, les extraits organiques, les poudres, les huiles végétales et les huiles essentielles.

- **Extraits aqueux**

D'après AOUINTY et *al.*, (2006), les extraits aqueux sont obtenus à partir d'une matière végétale (feuille, tige et bois séché) ensuite broyer et réduite en poudre puis diluer dans l'eau distillée (100g de poudre/l d'eau).

Ces extraits agissent plus lentement mais ils sont plus stables, ils ont par conséquent un effet plus durable dans le système de stockage (REGNAUTL-ROGER et *al.*, 2003).

Les principaux extraits aqueux utilisés dans les stocks contre la bruche de haricot sont mentionnés dans le tableau suivant :

**Tableau 8** : les principaux extraits aqueux utilisés pendant le stockage contre la bruche de haricot (ANONYME 5, 2010)

produit	application	Mode d'action	efficacité
Extrait aqueux des fleurs de pyrèthre.	Vaporisation de liquide sur conteneur de stockage et la marchandise.	Une action insecticide (neurotoxique), répulsive et inhibitrice de l'activité alimentaire.	Efficacité initiale élevée, mais rémanence très limitée.
Extrait aqueux de graine de neem (25à50g/l d'eau).	0,5-5,0% sur les légumineuses.	Une action insecticide et répulsive qui inhibe l'activité alimentaire et agit sur le développement.	Rémanence pouvant atteindre un an suivant la dose appliquée.
Extraits des fleurs de <i>Crotalaria ajuncea</i>	Vaporisation du liquide sur le conteneur de	Agit comme insecticide de contact	Protection inférieure à celle offerte par les extraits de neem,

	stockage et la marchandise.		d' <i>annona</i> ou de poivre
Extraits aqueux de fruits du poivrier	Vaporisation du liquide sur le conteneur de stockage et la marchandise.	Insecticide de contact et d'ingestion, inhibiteur de l'activité alimentaire.	Très bonne efficacité durant trois mois
Extraits aqueux de racines de <i>alla sp</i>	Extrait aqueux de racines à 2,5%.	Effet répulsif, directement insecticide et larvicide et dissuadant de la consommation. il possède également des effets synergiques.	Très bonne protection durant plus de 3 mois.

- **Extraits organiques**

Ce sont des macérations aqueuses ou alcooliques que l'on concentre plus en moins par évaporation (SCHAVEMBERG, 2008).

d'après les études effectuées par TEUGWA *et al.*, (2002) sur la bruche du haricot en utilisant quelques extraits organiques de quelques plantes aromatiques, montre que ces extraits ont un effet insecticide qui est en rapport avec la dose, le temps d'exposition et le type d'extrait.

- ✓ Pour les extraits au mélange CH<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>/MeOH de *Clausena anisata* et au méthanol de *Croton macrostachyus*, la mortalité des bruches est moyenne après 48 heures d'exposition.
- ✓ Pour les extraits au mélange CH<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>/MeOH d'*Agretum houstonianum*, la mortalité des bruches est forte après 24 heures d'exposition.

D'après REGNAULT-ROGER *et al.*, (2003), les extraits suivants : les menthols extraits de thym (*Thymus vulgaris*) et l'eugénol extrait de clous de girofle (*Eugenior caryophylla*) ainsi

pulégone extraite de la menthe pouliot (*Mentha puléguim*), sont les plus puissants extraits organiques utilisés contre les bruches du haricot.

- **Poudre**

L'utilisation de plantes ou extraits de plantes (racines, feuilles, écorces et fruits) dans la protection des récoltes contre les insectes ravageurs au cours de stockage est une pratique ancienne très répandue en Afrique et en Asie (KALOMA, 2008).

La poudre des plantes joue le rôle d'un biopesticide contre les ravageurs des légumineuses depuis très longtemps et pour l'obtenir il faut appliquer les étapes suivantes :

- ✓ La récolte des plantes se fait au hasard, de préférence pendant les journées ensoleillées.
- ✓ Les échantillons récoltés sont isolés dans des sachets en plastiques opaques afin d'éviter l'altération des principaux actifs par la lumière.

On procède à la séparation des différents organes qui sont ensuite séchés dans une étuve réglée à une température de 150°C pendant un temps variable selon la plante et la partie utilisée.

Des différents organes séchés sont ensuite réduits en poudre à l'aide d'un broyeur.

Chaque poudre est conservée dans un flacon en verre hermétique et opaque jusqu'à son utilisation, sur chaque flacon est collée une étiquette portant différentes indications (LADAOURI et ZIANE, 1999).

Les poudres les plus utilisées contre la bruche du haricot sont configurées dans le tableau 9.

**Tableau 9** : principales poudres obtenues à partir de fleurs, fruits et graines (ANONYME 5,2010)

<b>Produit</b>	<b>application</b>	<b>Mode d'action</b>	<b>efficacité</b>
Poudre de la fleur de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> (pyrèthre).	Poudrage des locaux de stockage et de la marchandise.	Les composants pyrèthrines ont une action insecticide (neurotoxique), répulsive et inhibitrice de l'activité alimentaire.	Efficacité initiale élevée mais rémanence très limitée.
Poudre de silique de piments séchée ( <i>capsicum sp</i> ) ou encore fruits entiers ou morceaux (frais ou séchés).	La poudre est mélangée en quantité diverse à la marchandise, appliquée comme couche de protection (couche de barrage) ; on fait brûler des gousses séchées sous les locaux de stockage (fumage)	Les composants agissent comme un insecticide de digestion, ils ont des effets inhibiteurs de l'activité alimentaire, répulsifs et sont également utilisables comme fumigènes.	Bonne protection durant plusieurs mois.
Fruits séchés de poivre noire ( <i>piper sp</i> ), entiers ou en poudre.	Les préparations séchées sont mélangées à la marchandise.	Les composants de poivre agissent comme insecticide de contact et d'ingestion, inhibiteur de l'activité alimentaire.	Bon rendement pendant 3 mois
Graines de <i>Grotalaria ochroleuca</i> entières ou concassées.	Epandage des graines entières entre les sacs contenant la marchandise.	Effet ressenti comme répulsif. les ravageurs sont attirés hors de la marchandise. les graines concassées ont aussi des effets insecticides.	Haut rendement dans la réduction de l'infestation. les effets durent jusqu'à 9 mois.

- **Huile végétale**

Les huiles végétales sont des esters d'acide gras à poids moléculaire élevé, visqueuses et peu volatiles (REGNAULT-ROGER et VICENT, 2002). Elles ont été utilisées très tôt dans la lutte contre les insectes sous forme d'émulsion. Les

propriétés insecticides de ces huiles sont :

Une toxicité de contact : au niveau superficiel, l'huile forme un film imperméable sur la cuticule, prive l'insecte d'air et provoque son asphyxie.

Une pénétration peut se produire en profondeur des acides gras du fait de leur caractère amphibolique (REGNAULT-ROGER et *al.*, 2005).

Les principales huiles végétales qui sont utilisées dans la lutte des bruches sont illustrées dans le tableau suivant :

**Tableau 10** : les principales huiles végétales utilisées dans la lutte des bruches  
(ANONYME 5, 2010).

Produit	Application	Efficacité	Mode d'action
Huile d'arachide	5ml/kg de haricot	Effet protecteur pouvant aller jusqu'à 6mois.	Effet toxique sur les embryons des œufs par suite de privation d'oxygène.  Les larves séjournent à l'intérieur des graines sont épargnées  La ponte est rendue plus difficile.
Huile de coco	5-10ml/kg de graines de haricot	Effet protecteur pouvant aller jusqu'à 6mois.	
Huile de palme	5-10ml/kg de graines de haricot	Effet protecteur dure de 3 jusqu'à 6 mois.	
Huile de sésame	5ml/kg de haricot	Les effets protecteurs peuvent atteindre 6 mois	
Huile de neem obtenue à partir de semence mures	2-3 ml/kg de graine de haricot	Le taux d'efficacité est élevé (entre 85 et 100%). Persistance et pouvant atteindre un an en fonction de	

séchées		la dose.	
Beure de karité	5ml de beurre de karité fondu par kg de haricot à graine	Les effets persistants durent 4 mois environ	

- **Huile essentielle**

### Définition

Les huiles essentielles, appelées aussi l'essence sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous formes de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les branches et le bios (PADRINI et LUCHERONI, 2006).

Elles se distinguent des autres huiles végétales par leur volatilité chimique (REGNAULTROGER *et al.*, 2005).

D'après CHIASSON et BENOIN, (2008) les huiles essentielles sont par définition des métabolites secondaires produites par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages.

### Particularité des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse végétale, elles sont odorantes, très volatiles et inflammables, elles sont solubles dans les huiles et dans l'alcool mais ne le sont pas dans l'eau à la quelle par ailleurs transmettent leur parfum (PADRINI et LUCHERONI, 2006) .

Elles sont sensibles à la lumière, à l'air et à la température (TEUSHER *et al.*, 2005).

Chaque huile possède sa propre personnalité aromatique (SHIRNER, 2004). de plus, elles ont chacune des propriétés spécifiques (GROSJEAN, 2005).

### Composition chimique des huiles essentielles

Ces extraits contiennent en moyenne 20 à 60 composés qui sont pour la plupart des molécules peu complexes, des mono terpènes avec leur phénols reliés et des terpènes plus complexes dont les sesquiterpènes (CHIASSON et BELION, 2006) et dans une moindre proportion des composés phénylpropane, quelque fois, des produits de dégradation de composés non volatils également identifiés.

Leur composition en composés allélochimiques varie d'une espèce à l'autre, exemple : le 1,8-ceneole est le constituant majoritaire de huiles essentielle de l'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) tandis que linalol est très abondant dans celle de coriandre (*coriandrum sativum*) (RENGAULTROGER et al., 2005)

Quelques composés et caractéristiques de certaines huiles essentielles sont illustrés dans le tableau 11.

**Tableau 11** : les principaux composés et caractéristiques de quelques huiles essentielles

(BACHELOT et al., 2006).

<b>Elément Biochimique</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Quelques produits possédants ces éléments</b>
<b>Les acides</b>	Anti-inflammatoires Agissant en calmants du système nerveux	Le clou de Girofle et le Genévrier.
<b>Les aldéhydes</b>	Intermédiaire entre alcools et cétones Anti-inflammatoires, Anti-infectieux Irritation des muqueuses et de la peau.	Le citron, la mélisse, la verveine des Indes, la coriandre douce, la cannelle de chine
<b>Les cétones</b>	Anti-inflammatoires, Anti-infectieux Stimulation du système immunitaire Anticoagulantes, cicatrisantes, calmantes.	L'absinthé, la camomille noble, le fenouil, le romarin officinal, l'eucalyptus mentholé
<b>Les coumarines</b>	Neuro-sédatives, Anticoagulantes	L'angélique, le céleri, l'oranger doux et amer
<b>Les éthers</b>	Antispasmodique, Effets antalgiques, Rééquilibrant nerveux (antidépresseur psychique).	L'anis étoilé, l'estrragon, le basilic, la rose de damas.

<b>Les esters</b>	Antispasmodique, rééquilibrant nerveux, anti-arythmiques	Le lavandin, la lavande officinale, le géranium rose.
<b>Les monoterpènes</b>	Stimulation du système immunitaire. Antiseptiques, antalgiques, Action répulsives la peau	Le thym, le cyprès, la sauge officinale
<b>Les monotrpnols</b>	Action contre les microbes, les champignons, les virus, et les bactéries stimulent le système nerveux Ne brûlent pas la peau et ne sont pas toxiques pour le foie	Le bois de rose, la camomille noble, l'eucalyptus, le lavandin, la marjolaine
<b>Les phénols</b>	Anti-infection, immunostimulants, action contre les microbes, les champignons, les virus, et les bactéries Irritant pour la peau et muqueuses.	Le clou de girofle, le thym, l'origan d'Espagne, le poivre noir.
<b>Les sesquiterpènes</b>	Anti-inflammatoires, immunostimulants, antalgiques, emploi important en cosmétologie	La mélisse, le cèdre d'atlas.

### Obtention des huiles

D'après PARDINI et LUCHERONI, (2006) les essences peuvent être produites selon

Différentes manières : par une technique de la pression, de distillation dans un courant de vapeur et par l'enfleurage.

### La technique de la pression

Cette méthode consiste à écraser les parties odorantes d'une plante fraîchement coupée puis les enfermer dans un sac en lin que l'on torde à l'aide de deux bâtons enfilés dans deux anneaux placés à l'extrémité du sac.

L'essence filtrait à travers d'une toile est recueillie dans un récipient placés en dessous.

Actuellement les essences d'agrumes tels que le citron, la bergamote, l'orange...etc. sont extraites de cette manière, en pressant l'écorce extrême fraîche de fruit.

### **La technique de distillation dans un courant de vapeur**

La distillation convient aux huiles ayant une forte composante volatile. L'on utilise un distillateur semblable à celui employé pour l'alcool, la substance végétale ne doit pas être posée sur une source de chaleur pour ne pas détériorer l'huile.

Les particules de vapeur d'eau se dirigeant vers le haut font éclater les cellules contenant l'essence et entraînent avec elles les molécules odorantes. La vapeur passe ensuite à travers un récipient réfrigérant où la température diminue provoquant le détachement des molécules huileuses des particules de vapeur, qui se condense en eau. L'huile et l'eau se séparent du fait de leur poids spécifique différent.

A travers un robinet, on fait couler l'eau qui contiendra les composants hydrosolubles de l'essence (eau aromatique) et obtient ensuite une huile essentielle pure.

### **L'enfleurage**

Il consiste à rendre soluble les principes odorants dans des matières grasses, une couche de graisse animale que l'on parsemait des pétales des fleurs imprégnaient la graisse de leur parfum et on les remplaçait sans cesse par des fleurs fraîches jusqu'à ce que la graisse soit saturée de parfum.

La substance est ensuite diluée et traitée avec d'autres solvants qui dissolvent la matière grasse.

Cette technique, on la réserve pour certaines fleurs dextrement délicates comme le jasmin, la tubéreuse, les fleurs d'oranger. Cette méthode était très répandue en Perse dans l'antiquité pour produire un onguent de rose ainsi en qu'en Egypte.

### **Action des huiles essentielles**

Les bio-pesticides à base d'huile essentielle forment une classe de pesticides intéressantes puisqu'en étant constituées de plusieurs composés à base d'action multiples (CHIASSEON et BELION, 2006).

Les propriétés insecticides de ces huiles citées par REGNAULT-ROGER et *al.*, (2003) sur la bruche sont :

Une toxicité par inhalation provoqué par leur richesse en composés volatiles.

Une toxicité de contact qui provient de la formation d'un film imperméable isolant l'insecte de l'air et provoquent son asphyxie, mais aussi d'une pénétration en profondeur grâce au caractère amphibolique de certains de leurs composés.

De nombreux constituants terpénoïdes des huiles essentielles sont toxiques au contact pour un large éventuel d'insectes (REGNAULT-ROGER *et al.*, 2005).

REGNAULT-ROGER et HAMERAOUÏ, (1995) ont observé un effet toxique de monoterpènes par fumigation sur la bruche du haricot. Il ya eu également inhibition complète de la pénétration des larves dans des grains traités avec linalol et thymol, de plus ce dernier produit s'est avéré inhibiteur de l'émergence des adultes (CHIASSEON et BELION, 2006).

Ces mêmes auteurs ont montré aussi que les constituants majoritaires des huiles essentielles: les composés monoterpéniques et dérivés isoprénoides manifestent également une toxicité inhalatoire sur les insectes adultes et inhibent à des degrés divers la reproduction et le carvacrol provoquent une inhibition maximale.

L'ensemble de ces composés sont classés ensemble dans le groupe des molécules les plus toxiques.

### **Conservation**

Les huiles essentielles devraient toujours être conservées dans des flacons de verre marron ou bleu et être entreposées à l'abri de la lumière et du soleil à environ de +8°C car ces substances sont très délicates et s'altèrent facilement en perdant leur propriétés (SHIRNER, 2004 ; PADRINI et LUCHERONI, 2006).

Plusieurs outils sont nécessaires à l'élaboration de notre travail expérimental (fig. 10), nous disposons d'une étuve équipée d'une thermomètre, réglée pour avoir des conditions propices qui permettent d'assurer un développement rapide de la bruche du haricot à savoir une température de 28°C et une humidité relative 70± 5%. Le matériel de laboratoire est composé des bocaux en verre et en plastique utilisés pour l'élevage de masse des bruches, des boites de pétri en plastique de 09 cm de diamètre utilisés pour effectuer les différents essais (test par l'huile essentielle). une balance électronique afin de peser les graine du haricot, une loupe binoculaire en vue de faire les observations des différents stade de développement et le comptage des œufs d'*A.obtectus* ainsi que, pour la reconnaissance des deux sexes bruche, une micropipette pour évaluer les différentes doses d'huile essentielle, papier filtre, du coton sont également utilisés.



**Figure 10** : Matériels utilisés pour l'expérimentation (Originale, 2017).

## 1-Matériel biologiques

### 1-1-L'haricot *Phaseolus vulgaris*

Les graines d'haricot utilisées pour l'élevage de masse des bruches et différents tests sont issues de la production locale. Elles sont indemnes de toute contamination.

**1-2-Les bruches**

La souche d'origine de la bruche utilisé est issue d'un entrepôt de stockage locale. Les insectes utilisés sont des bruches (*Acanthoscélidés obtectus*) au stade adulte (moins de 24 heure). Multiplier à partir des élevages de masse réalisés au niveau du laboratoire de protection des plantes cultivées de l'université M.M.T.O.

**1-3- L'huiles testées**

L'huile essentielle qui est testée durant cette étude, provienne du marché local.

**Pistachier lentisque**

**-Nom commun :** pistachier lentisque

**-Nom scientifique :** *Pistacia lentiscus*

**-Famille :** Anacardiacees

**-Pays d'origine :** Algérie

**-Partie de la plante utilisée :** les rameaux

**-Composition biochimique de l'huile essentielle**

Sesquiterpène : cadinène, phellandrène, transcaryophyllène et germacrène D.

Thunbergol (8.8%), himachalène (7.4%) trans-squalène(6.7%),terpinyl propionate (6.7%).  
3.3 dimenthol (6.2%), cadina-1.4 diène

**-Description botanique**

Arbuste à feuillage

- Propriétés et indication principales
- Huile essentielle considérée comme leader dans les affections de la circulation veineuse et lymphatique
- Utilisée dans le drainage lymphatique et la cellulite, en application locale
- Antispasmodique
- Décongestionnante de la prostate

- Antimicrobienne, antibactérienne (*Klebsiella pneumoniae* )
- Antifongique



**Figure 11** : Présentation des bio insecticides utilisés contre *A. obtectus* (a : huile de pistachier lentisque) (Originale, 2017).

## 2-Méthodes

### 2-1-Elevage de masse des bruches (*A. obtectus*)

Pour mener à bien nos différents tests, les élevages de masse du bruche *A. obtectus* âgées de 0 à 24h ont été réalisés sur les graines saines d'haricot : *Phaseolus vulgaris* dans des bocaux en plastique mis dans une étuve réglée à une température de  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  avec une humidité de  $70 \pm 5\%$



**Figure12** : Elevage en masse de la bruche du haricot (Originale, 2017).

## 2-2- Test par contact

Dix couples de bruches âgés de 0 à 24 heures sont mis dans des boîtes de pétri en plastique, contenant 25g de graines d'haricot : *Phaseolus vulgaris* traitées respectivement par l'huile essentiel de pistachier lentisque à différentes doses : 2ul, 4ul, 6ul et 8ul.

Des lots témoins sont réalisés en parallèle avec des graines non traitées (Fig. 13 et 14).

Afin d'évaluer l'efficacité des différents traitements sur *A. obtectus*, plusieurs paramètres biologiques et agronomiques de *Phaseolus vulgaris* sont étudiés.



**Figure13** : Dispositif expérimental du test par contact traité avec plusieurs doses d'huile Pistachier lentisque et leurs témoins (Originale, 2017)

### 2-2-1-Paramètres biologiques étudiés

#### ➤ La longévité des bruches

Elle consiste au dénombrement quotidien des individus morts, cette opération dure jusqu'à la mort du dernier individu pour ainsi déduire l'efficacité de l'huile et de la poudre.

➤ **La fécondité des femelles**

Après 15 jours de traitement, ont fait des observations sous une loupe binoculaire pour dénombrer les œufs pondus sur chaque graine et sur des boîtes, ainsi distinguer les œufs éclos de ceux non éclos.

➤ **Taux d'éclosion des œufs pondus**

Ce paramètre est calculé par la formule suivante :

$$\text{Taux d'éclosion des œufs(\%)} = \frac{\text{Nombre d'œufs éclos}}{\text{Nombre d'œufs pondus}} * 100$$

➤ **Emergence des adultes**

Elle consiste à dénombrer régulièrement les individus qui émergent des graines dès le 30ème jour après le lancement de chaque test jusqu'au 40ème jour.

➤ **Le taux de viabilité**

Est calculé comme suit :

$$\text{Taux de viabilité des œufs(\%)} = \frac{\text{Nombres des adultes émergés}}{\text{nombres des œufs éclos}} * 100$$

### 3-2-1-2-Paramètre agronomiques

✓ **Le poids des graines de *Phaseolus vulgaris*:**

Les graines ayant subis les traitements et celles des lots témoins sont pesées à la fin de chaque test à l'aide d'une balance de précision, pour estimer leurs pertes en poids.

✓ **La faculté germinative**

Pour évaluer l'effet de l'huile de pistachier lentisque sur la faculté

Germinative des graines, on place dans les boîtes de pétri contenant chacune du coton imbibé d'eau ajoutant 25 graines de l'haricot traitées à toute les doses (Fig. 15 et 16). Ensuite au bout

Du 4<sup>ème</sup> jour on dénombre les graines qui ont germé et nous calculons le taux de germination à partir de la formule suivante :

$$\text{Taux de germination(\%)} = (\text{Nombre de graines germées}/25) * 100$$

### 3-2-2-Test de répulsion

L'effet répulsif de l'huile essentielle de *P.lentiscus* à l'égard des adultes d'*A. obtectus* a été évalué en utilisant la méthode de la zone préférentielle sur papier filtre.

Des disques en papier filtre de 11cm de diamètre sont coupés en deux demi disque dont une moitié est traitée avec une solution préparée par dilution des différentes doses d'huile dans un ml d'acétone, les doses utilisées pour l'huile sont : 2, 4, 6 et 8µl, l'autre moitié du disque est traité seulement avec de l'acétone.

Le disque est ensuite reconstitué à l'aide d'une bande adhésive puis placé dans une boîte de pétri, les couples des bruches âgées de 0 à 24 heures sont ensuite introduits et nous refermons aussitôt la boîte.

Quatre répétitions ont été réalisées pour chaque dose d'huile.

Après une demi –heure, on compte le nombre d'individus présent dans la partie traitée et non traitée.

Le pourcentage de répulsion (PR) est ainsi calculé selon la formule suivante :

$$\text{PR(\%)} = [(\text{Nac}-\text{Nh}) / (\text{Nac}+\text{nh})] * 100$$

**Nac** : Nombre de bruches présents sur le demi-disque traité avec l'acétone.

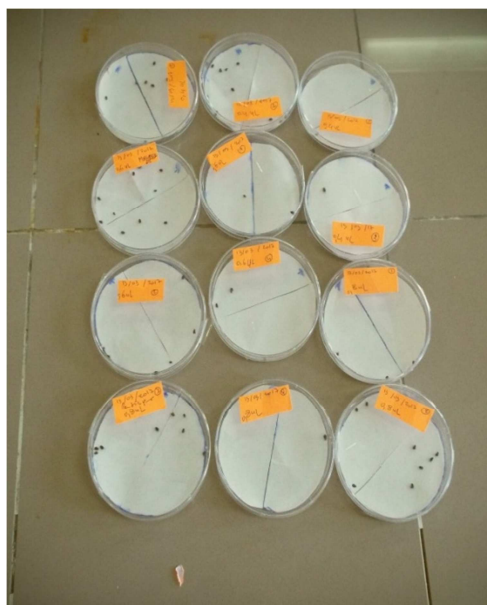
**Nh** : Nombre de bruches présents sur le demi-disque traité avec la solution huileuse.

Le pourcentage de répulsion ainsi déterminé est comparé au classement établi par Mc

DONALD et al. (1970), les classes sont les suivantes :

**Tableau 12** : Pourcentage de répulsion selon le classement de Mc DONALD et *al.*(1970) .

Classes	Intervalle de répulsion	Propriétés
<b>Class0</b>	$PR \leq 0.1\%$	Très faiblement répulsif
<b>Class I</b>	$0.1 \leq PR \leq 20\%$	Faiblement répulsif
<b>Class II</b>	$20\% \leq PR \leq 40\%$	Modérément répulsif
<b>Class III</b>	$40\% \leq PR \leq 60\%$	Moyennement répulsif
<b>Class IV</b>	$60\% \leq PR \leq 80\%$	Répulsif
<b>Class V</b>	$80\% \leq PR \leq 100\%$	Très répulsif

**Figure 14** : Dispositif expérimental des tests de répulsion à l'égard des adultes d'*A.obtectus* traités avec l'huile de Pistachier lentisque aux différentes doses (Originale, 2017).

### 3-2-3-Test d'inhalation

Ce test consiste à observer seulement la longévité des adultes d'*A. obtectus*, et pour cela nous avons suivi le protocole expérimental suivant :

-Mettre aux bords en verre d'un litre de volume, une masse de coton attaché à un fil fixé à la face interne du couvercle du bocal à l'aide d'une bande adhésive.

-Différentes doses de l'huile sont injectées dans le coton à savoir : 2, 4, 6 et 8 $\mu$ l.

-Introduire dix couples de bruches âgés de 0 à 24 heures puis fermer hermétiquement le bocal.

- Quatre répétitions sont répétées pour chaque dose.

-Au bout de 24, 48, 72, et 96 heures de chaque dose, un dénombrement des individus morts est effectué (Fig.15)



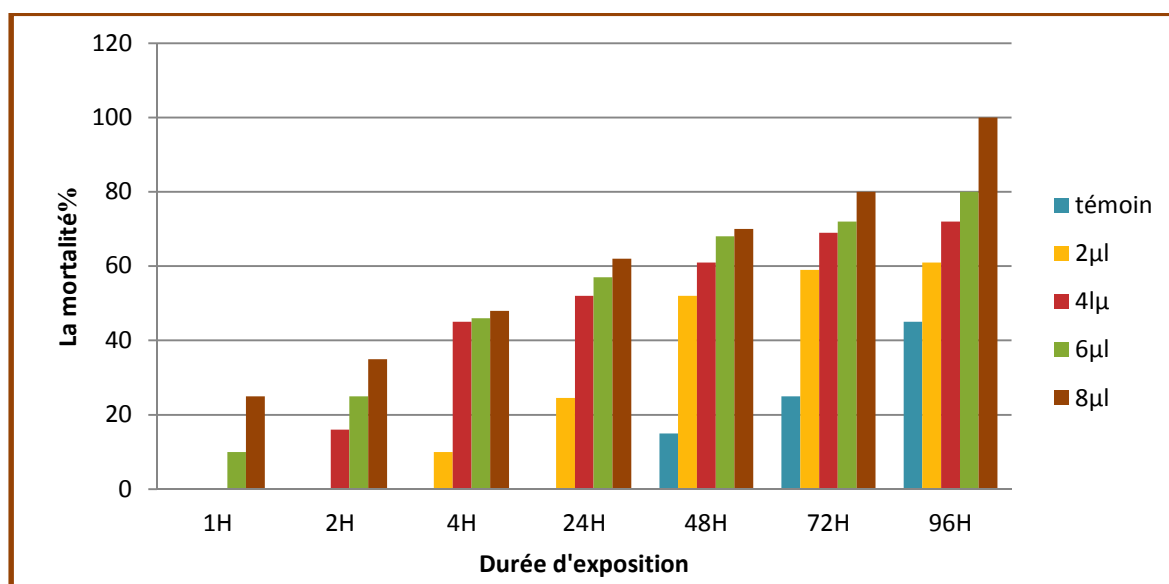
**Figure 15 :** Dispositif expérimental des tests d'inhalation à l'égard des adultes d'*A.obtectus* traités avec l'huile de *P.lentiscus* aux différentes doses (Originale, 2017).

## Evaluation de la toxicité d'huile essentielle de pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* sur *A.obtectus*

### 1 - Test par contact

#### 1.1 .Action d'huile essentielle de lentisque sur la mortalité des adultes

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle sur la longévité des adultes de *A.obtectus* , sont présentés dans la figure suivante :



**Figure16 :** Taux de mortalité(%) des adultes d'*A.obtectus* traités par différent doses d'huile essentielle de lentisque par contact.

La mortalité des adultes d'*A. obtectus* évolue proportionnellement avec les doses de l'huile essentielle utilisée en fonction de la durée d'exposition.

Nous avons observé que l'huile essentielle est efficace à l'égard d'*A. obtectus*.

Nous avons enregistré une augmentation de taux de mortalité dès la plus faible dose 2µl et la plus faible durée d'exposition 2jours est de 50% –pour atteindre une mortalité totale 100% après une durée d'exposition de 4jours avec la dose 5µl d'huile essentielle , alors qu'elle est de 0 % dans le témoin 0µl.

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative pour le facteur dose et durée d'exposition ( $P=0$ ) (Tableau 1,Annexe I, Annexe II).

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans deux groupes homogènes et trois groupes, les durées d'exposition dans trois groupes homogènes (Tableau 13 et 14).

**Tableau 13** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de mortalité par contact.

Dose	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
1.0	5µl	84,608	A	
3.0	4µl	63		B
2.0	3µl	57,713		B
4.0	2µl	50,83		B
5.0	0µl	41,048		B

**Tableau 14** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du facteur durée d'exposition sur le taux de mortalité par contact.

Dose	Durée	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
6.0	2J	25	A	
7.0	4J	41.25		B
8.0	6J	41.048		B
9.0	8J	50,83		B
10.0	10J	57.71		B
11.0	12J	63		B
12.0	14J	84.608		C

Nos résultats concordent avec ceux de plusieurs auteurs qui ont testé les huiles essentielles de certaines plantes reconnues comme bio-insecticides sur la mortalité des ravageurs des denrées stockées.

NDOMO et AL ., (2009) ont révélé l'activité insecticide de huile essentielle *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) contre les adultes de la bruche du haricot. Ces auteurs ont observé une augmentation du pourcentage de mortalité des adultes d'*A.obtictus* en fonction du temps et de la dose d'huile essentielle. La plus forte dose (0.4µL/g) occasionne une mortalité de 97.5% des bruches au quatrième jour d'exposition. la faible valeur de la DL<sub>50</sub> (0.152µL/g)

calculée après deux jours d'exposition confirme le degré élevé de toxicité de cette huile essentielle sur graines vis-à-vis de ce bio-agresseur.

Les effets des huiles essentielles de Lamacées (*Origanum glaucdulocum*, *Romarinus officinalis* et *Thymus fontanaseei*.) sur *Rhyzopertha dominica* (F) (Coleoptera : Bostrychidae) testé par KHALFI-HABES et al.(2008) ont montré que les trois plantes expérimentées se sont révélées très toxiques aux plus fortes doses (1,8 et 3,6 mg/cm<sup>2</sup>) . les mortalités enregistrées 24heurs après traitement affiche une dose létale de l'ordre de 0.23mg /cm<sup>2</sup> avec l'huile essentielle de l'origan ; 0.42 mg/cm<sup>2</sup> avec l'huile essentielle du romarin et 0.52mg/cm<sup>2</sup> avec celle du thym.

Les résultats obtenus par GOUCEM -KHELFAINE (2014) montrent que la longévité des adultes du bruche du haricot varie en fonction de l'huile essentielle appliquée par contact. Parmi les huiles utilisées aux doses de 0 ; 2 ; 4 ;6 ;et 8μL, le laurier noble, le mandarinier et la lavande ont montré les valeurs de la longévité les plus faibles qui sont respectivement de 0.19±0.011 ; 1±0 et 1.75±0.95 jours à la plus forte dose utilisé(8μL). a la même dose, les huiles d'Eucalyptus, cèdre et citronnier réduisent aussi la longévité des adultes mais avec un effet moindre ; elle est respectivement de 2±0.81 ; 5.75±0.5 et 2.07±0.35 jours.les huiles de bergamote, thym et menthe poivrée sont utilisées aux dose plus faibles (0 ; 0.25 ;0.75 ;1 et 2μL) ; elles se sont montrées beaucoup plus efficaces en enregistrant une longévité respectivement de 0±0 ,1.75±0.95 et 3.5±0.57 jours à la plus forte dose de 2μL.

OURLISSENE (2014) montre que la mortalité des adultes d'*A.obtectus* évolue proportionnellement avec la dose des huiles testées et la durée de leur exposition et que l'huile du thym est la plus efficace, car le taux de mortalité a eu une augmentation importante (7.5%) dès la plus faible dose, pour atteindre le taux maximal de mortalité (100%) après une durée d'exposition de 24h avec la dose 8μl.

L'huile de la menthe et du romarin montrent une efficacité moins importante sur le taux de mortalité d'*A.obtectus*. la mortalité totale des individus enregistré après les 24h qui suivent le traitement par la dose 10μl pour les deux huiles.

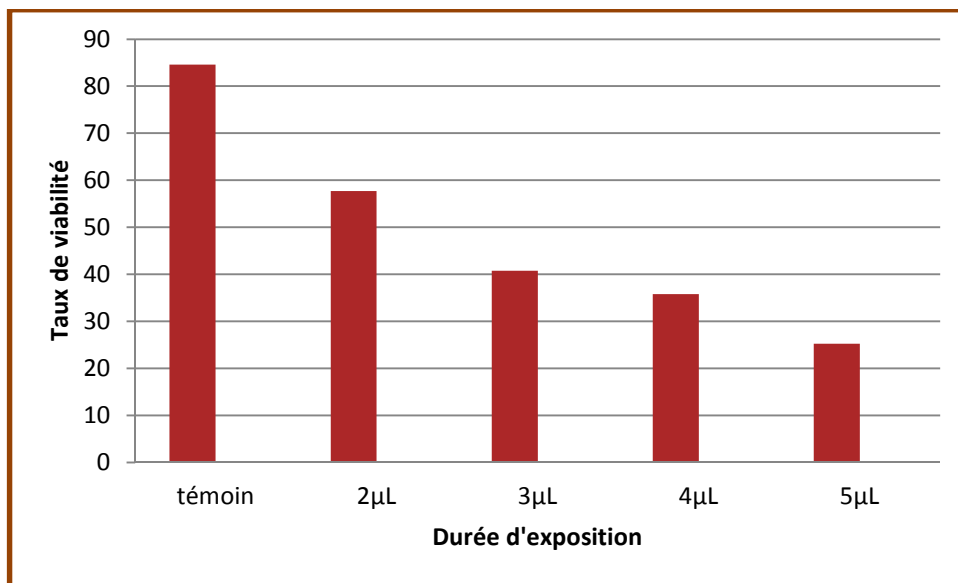
Selon ATTOUCHE et DJAROUN (2017) la longévité des adultes *A. obtectus* diminue au fur à mesure qu'on augmente la dose pour les deux poudres de lentisque et de faux poivrier, par rapport aux lots témoins 27 ±1 jours.

A partir de la dose 3% de la diminution marquée la longévité est observée dans les deux poudres avec la poudre de lentisque 18.5±jrs, contre 20±jrs pour le faux poivrier. a la

dose de 5% la durée de la vie des bruches est réduite à  $14.75 \pm \text{jrs}$  pour le lentisque et  $17 \pm 1 \text{jrs}$  pour le faux poivrier. il ressort apparemment que les deux poudres (lentisque et faux poivrier) ont un effet qui diffère sur la longévité des adultes d'*A. obtectus* avec un taux de mortalité plus observé induit par la poudre de lentisque.

### 1.2. Action d'huile essentielle de lentisque sur la fécondité des femelles d'*A. obtectus*

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle de *P. lentiscus* sur la fécondité des adultes de *A. obtectus*, sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 17:** fécondité moyenne des femelles d'*A. obtectus* selon les différentes doses de huile essentielle de *P. lentiscus* utilisées par contact.

D'après nos résultats Concernant la fécondité dans la figure 17, nous remarquons qu'il y a une diminution dans la moyenne des pontes (le taux de viabilité) pour le traitement par l'huile de *P. lentiscus*.

La fécondité dans le témoin est en moyenne de 84.61% , dans les boites traitées avec les doses d'huile essentielle de lentisque nous avons remarqué une diminution importante dès la plus faible dose de 2µl ou est enregistrée une moyenne de la fécondité de 57.7% œufs, et nous avons enregistrés une forte diminution de 25.5% à la dose 5µl.

L'analyse de la variance montre que il n'y a pas une différence significative pour le facteur dose et durée d'exposition ( $P= 0,00691$ ) (Tableau 2 ,Annexe I et Annexe II).

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes tableau 15.

**Tableau 15:** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de viabilité par contact.

Dose	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
1.0	d0ul	58	A		
3.0	d0	59		B	
2.0	d0	40		B	
4.0	d0	35			
5.0	d0	25			C

Nos résultats corroborent plusieurs conclusions de divers auteurs qui ont essayé de mettre en évidence l'activité insecticide des plantes aromatiques sur la fécondité des ravageurs des grains entreposés

Ainsi, REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI (1997) ont constaté que les huiles testées ne sont pas toutes inhibitrice de la fécondité d'*A.obtectus*. L'huile du citron est sans aucun effet et les activités des huiles essentielles du céleri, de l'aneth et de la verveine ne sont pas significatives à faible fécondité, tandis que celle du basilic, de la marjolaine et la sarriette la perturbe fortement.

De plus, la ponte et le développement sont assez peu sensibles aux composés volatils émis par les gousses d'ail frais (REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI, 1993).

D'après KELLOUCHE et SOLTANI (2004), l'huile essentielle des clous de girofle, à la dose de 5µl/50g de graines de niébé, diminue d'une manière très significative la fécondité de *C.maculatus*.

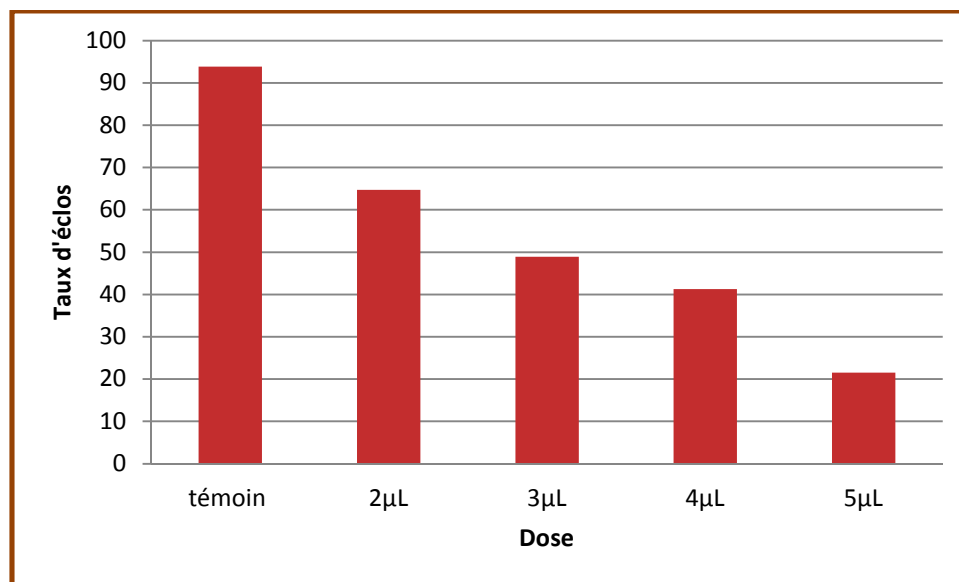
OUCKEKDHIDH (2014) a montré qu'il y a une diminution dans la moyenne des pontes pour le traitement en présence des doses des huiles. La fécondité dans le lots témoin est en moyenne 152.25 ±41.81, dans les boites traitées avec les doses des différentes huiles nous avons remarqué une diminution importante dès la plus faible dose (2µl) où est enregistrée une fécondité de 90.250 ;60.75 ;5.5 œufs correspondant respectivement à l'huile du romarin, du thym et de la menthe.

L'huile la plus efficace est celle de la menthe où a une forte diminution et la ponte est complètement inhibée avec la dose de  $8\mu\text{l}$ , et elle n'est pas inhibée même par la dose de  $10\mu\text{l}$  par l'huile du thym.

Selon ATTOUCHE et DJAROUN (2017) a constaté que l'effet des poudres de pistachier et faux poivrier testées sur la fécondité des femelles d' *A.obtectus* a révélé que le nombre d'œufs pondus diminue avec l'augmentation de la dose des poudre utilisées et que la poudre de lentisque *P.lentiscus* plus efficace que du faux poivrier( *S.molle*).

### 1-3 Action d'huile essentielle de lentisque sur le taux d'éclosion des œufs d'*A.obtectus*.

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle de *P.lentiscus* sur le taux d'éclosion des œufs d'*A.obtectus*, sont présentés dans la figure suivante :



**Figure18** : le taux d'éclosion des œufs d'*A.obtectus* selon les différentes doses d'huile essentielle de *P.lentiscus*.

Nos montrent que le taux d'éclosion des œufs d'*A.obtectus* a diminué sous l'effet de toutes les doses, soient la valeur 65 % de taux d'éclos correspondant respectivement à la plus faible dose  $2\mu\text{l}$ .

En comparaison au lot témoin où la fertilité est de 96 % on remarque que le taux d'éclosion a baissé ce qui représente un résultat très encourageant, nous pouvons dire que l'huile de lentisque est très efficace, ou le taux d'éclosion diminue jusqu'à 21.5% par la dose  $5\mu\text{l}$ .

L'analyse de la variance à un facteur montre une différence très hautement significative concernant le paramètre taux d'éclosion ( $p=0$ ).

(Tableau3, AnnexeI et AnnexeII )

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes tableau 16.

**Tableau 16 :** Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux d'éclos par contact.

Dose	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
1.0	0 $\mu$ l	99,72	A		
3.0	2 $\mu$ l	65,75		B	
2.0	3 $\mu$ l	49,25		B	
4.0	4 $\mu$ l	39,5		B	
5.0	5 $\mu$ l	21,5			C

Nos résultats corroborent ceux plusieurs auteurs concernant l'action des essentielles sur la fertilité des ravageurs des grains entreposés.

Selon HAMDANI (2012), les huile essentielles d'orange et de pamplemousse affectent le taux d'éclosion des œufs d' *A.obtectus* .mais le taux de fertilité subit une diminution plus importante avec l'huile du citron et de bigaradier avec moins de 5œufs éclos/5femelles dès la dose de 4 $\mu$ L et l'huile du citron qui abaisse le taux d'éclosion à moins de 15 œufs éclos/5femelles à partir de la dose de 6 $\mu$ l.

D'après KEÏTA et al. (2000), les huiles essentielles d'*O.basilicum* et d'*O.gratissimum* inhibent très significativement le taux de fertilité des œufs de *C.maculatus* qui a été réduit à un taux de 3% avec *O.basilicum* et à15% avec *O.gratissimum*, alors qu'il est de 95% dans le test témoin.

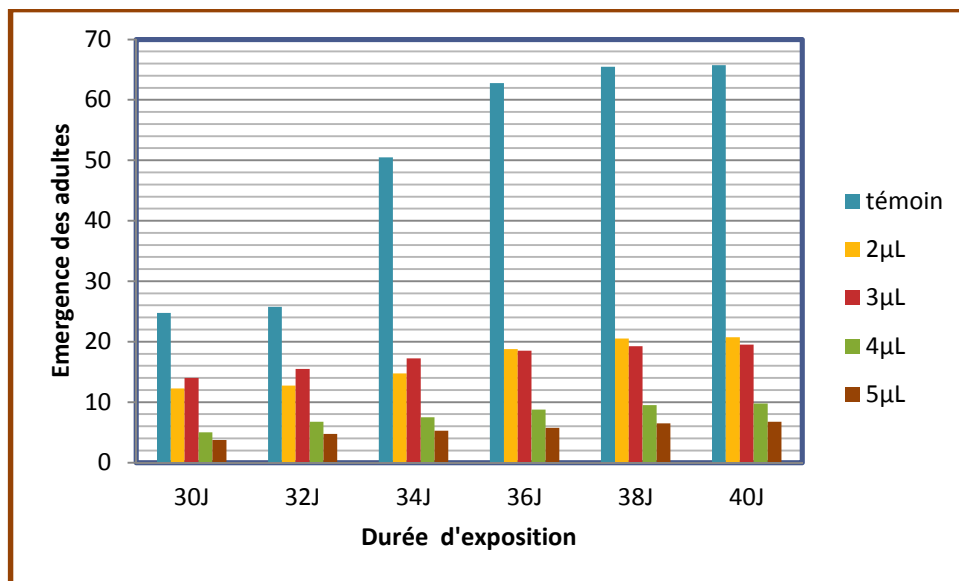
Les huiles essentielles de myrte, de l'origan, de l'eucalyptus, de bois d'inde et des clous de girofle ont marqué une très haute efficacité vis-à-vis de la bruche du niébé (*C.maculatus*) en réduisant la fertilité. Pour Aiboud (2011), a enregistré une diminution de taux d'œufs éclos avec le traitement par l'huile des clous de girofle(0.8%), l'huile du thym

(4.8%) à la dose de 10 $\mu$ l. avec l'huile d'origan les taux de fertilité est réduit à 0.2% à la dose de 5 $\mu$ l.

OUCHEKDHIDH (2014) a montré que le taux des œufs éclos a diminué sous l'effet de toutes les doses pour les trois types d'huiles, soient les valeurs suivantes 80.20% ; 54.59% ; et 18.05% correspondant respectivement à l'huile du romarin, du thym et de la menthe à la plus faible dose 2 $\mu$ l. si l'on compare ces résultats avec ceux obtenus pour les individus qui n'ont pas subi de traitement où la fertilité est de 94.68%, on remarque que le taux d'éclosion a baissé ce qui représente un résultat très encourageant. Par contre si nous comparons l'action des différentes huiles sur la fertilité, nous pouvons dire que l'huile de la menthe est la plus efficace, où le taux d'éclosion s'annule par la dose 4 $\mu$ l. alors que pour l'huile du thym et du romarin ce taux s'annule par la dose de 8 $\mu$ l.

#### 1-4 Action d'huile essentielle de lentisque sur l'émergence des adultes d'*A.obtectus*

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle de *P.lentiscus* sur l'émergence des adultes d'*A.obtectus*, sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 19 :** Emergence des adultes d'*A.obtectus* selon les différentes doses d'huile de *P.lentiscus*.

Nous avons remarqué que l'huile de lentisque agit sur l'émergence des adultes d'*A.obtectus*

Nos résultats montrent que l'émergence a diminué sous l'effet de toutes les doses, soient la valeur 20 % correspondant respectivement à la plus faible dose de 2 $\mu$ l.

En comparaison au lot témoin ou la moyenne d'émergence est de 66 % on remarque que la moyenne d'émergence a baissé ce qui représente un résultat très encourageant, nous pouvons dire que l'huile de lentisque est très efficace, ou la moyenne d'émergence diminue jusqu'à 6% par la dose 5µl.

L'analyse de la variance à deux facteurs montre une différence très hautement significative pour le facteur dose ( $p=0$ ) et facteur durée d'exposition ( $p=0$ ) concernant le paramètre émergence des adultes (Annexe I et Annexe II ,Tableau 4)

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes (Annexe, Tableau 4), les durées d'exposition dans trois groupes homogènes tableau 17 et 18 .

**Tableau 17** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur l'émergence par contact

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
	dose (µl)				
1.0	0	49,17	A		
3.0	2	27,97		B	
2.0	3	20,75		B	
4.0	4	17,35		B	
5.0	5	5,46			C

**Tableau18** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du facteur durée d'exposition sur l'émergence par contact.

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
6.0	40J	100	A		
7.0	38J	98.25		B	
8.0	36J	82.5		B	
9.0	34J	69.25		B	
10.0	32J	50		B	
11.0	30J	41.25			C

Nos résultats corroborent ceux des autres auteurs qui ont mené leurs travaux sur l'effet d'huile essentielle sur les émergences des adultes des différents ravageurs des denrées stockées.

Ainsi, HAMDANI (2012) a observé que le taux d'émergence d'*A.obtectus* s'annule pour les huiles du citron, de l'orange et de pamplemousse aux doses de 8 et 10  $\mu$ l. alors que ce taux de viabilité s'annule par la dose de 4  $\mu$ l dans les lots traités avec l'huile du bigaradier.

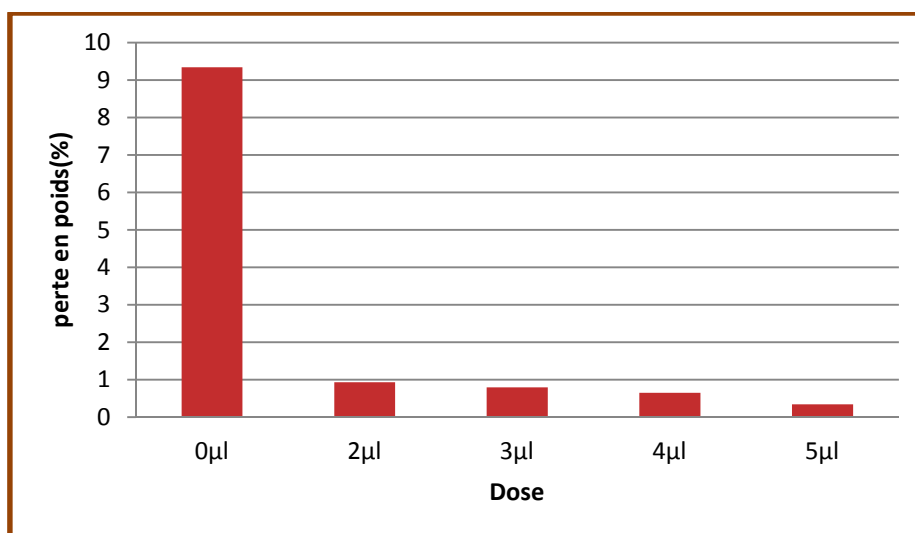
D'après les travaux de REGNAULT-ROGER et AL. (2000) l'émergence des adultes de *C.maculatus* s'annule dans les graines traitées avec l'huile de la cannelle, de niaouli et de salvia avec des doses comprise entre 10 et 20  $\mu$ l. Pour Keita et al., (2000), les huiles d'*O.basilicum* , d'*O.gratissimum* réduisent d'une manière très significative l'émergence de *C.maculatus* à 0.5% par l'huile d'*O.basilicum* et à 4% par l'huile d'*O.gratissimum*.

Selon ATTOUCHE et DJAROUN (2017) l'émergence des adultes dans les lots témoins, est de 65.25% individus. la poudre de lentisque a la dose de 1% et 2% engendre une diminution remarquable des émergence d'*A.obtectus* enregistrant 36% et 33% individus respectivement .une faible émergence est notée à la dose de 4% et 5% , elle est successivement de 2.25% et 4% individus .

Pour la poudre de faux poivrier *S.molle* aux doses de 1%, 2% et 3% , nous avons enregistré une légère diminution allant respectivement de 62.25% ; 61.75% et 57.5% individus émergés .c'est surtout à partir de la dose de 4% qu'une réduction notable des émergences est enregistrée atteignant des valeurs respectives de 29% et 22%.

#### **1-5 -Action de l'huile sur la perte en poids des graines de *P.vulgaris***

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle sur l'émergence des adultes d'*A.obtectus*, sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 20** : perte en poids des graines du haricot selon différentes dose d'huile de lentisque.

D'après nos résultats le pourcentage de la perte de poids des graines dans les lots témoins est de 9.24 % (soit une perte pondérale 2.75g), pour chaque boîte. à la dose 2µl la perte de poids diminue à 0.93%(0.77g).

A la dose 5µl , nous avons enregistré la valeur la plus faible de perte en poids qui est de 0.34 % ( 0.15g).

L'analyse de la variance à un facteur montre une différence très hautement significative le facteur dose ( $p=0.00001$ ) Concernant la perte en poids (AnnexeI et AnnexeII, Tab.19)

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans deux groupes homogènes (Tableau 19).

**Tableau 1 9** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur la perte en poids par contact.

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
	Dose (µl)	perte en poids		
1.0	0	9.34	A	
3.0	2	0.93		B
2.0	3	0.79		B
4.0	4	0.65		B
5.0	5	0.34		B

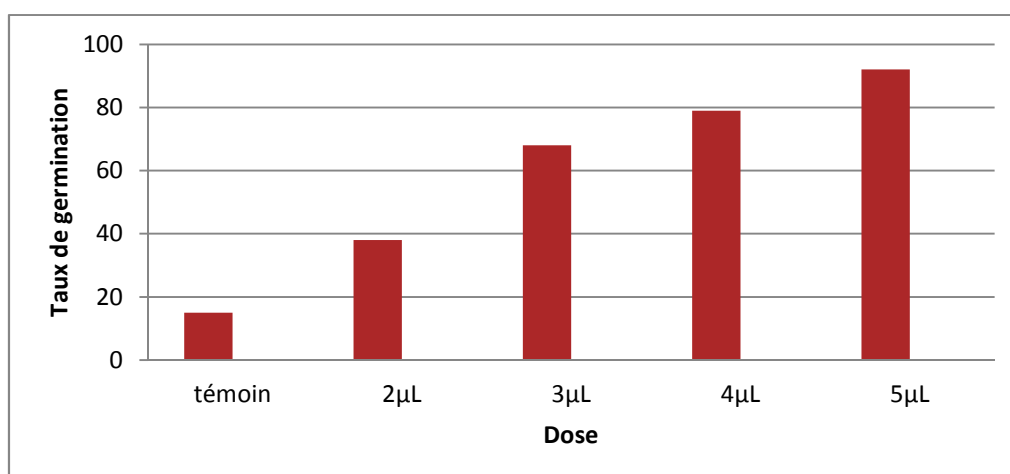
Selon HAMDANI (2012), dans les lots non traités avec les huiles une perte considérable a été enregistrée pour les graines du haricot, elle est d'une moyenne de 8.25g , soit un taux de perte de 33%.alors que dans les lots traités avec les différentes doses des différentes huiles une réduction notable de cette perte, elle est inférieure à 2g à la dose de 2 $\mu$ l d'huile de bigaradier et s'annule dès la dose 4 $\mu$ l, tandis qu'elle est inférieure à 2g à la dose 6 $\mu$ l et s'annule à partir de la dose de 8 $\mu$ l pour les autres espèces de Citrus utilisées .

AIBOUD (2011) a testé les huiles essentielles extraites du myrte, d'origan, du thym, d'eucalyptus, du bois d'inde et des clous de girofle sur la bruche de niébé *C.maculatus* , pour évaluer les pertes en poids en présence du traitement avec ces huiles essentielles. Il a montré que les huiles testé ont une action très significative sur la réduction du poids perdu. Cependant il montré que toutes les huiles testées préservent le poids initial de niébé à plus de 90%à partir de la dose de 15 $\mu$ l.

Selon ATTOUCHE et DJAROUN(2017) le pourcentage de la perte en poids des graines dans le lots témoins et de 9.3%( soit une perte pondérale de 2.32g, pour chaque boite. A la dose 3%, la perte en poids diminue à 3.2%(0.8g) pour la poudre de lentisque *P.lentiscus* et à 5.5%(1.375g) pour la poudre de faux poivrier *S.molle* . la dose 5%, nous avons enregistré la valeur la plus faible de perte en poids qui est de 1.4% (0.35g) pour la poudre de lentisque et 2%(0.5g) pour la poudre de faux poivrier.

#### 1-6-Action de l'huile sur la germination des graines de *P.vulgaris*

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle sur les graines de *P.vulgaris* , sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 21** : Taux de germination des graines du haricot Solon les différentes dose de lentisque.

Les résultats obtenus concernant le pouvoir germinatif des graines traitées avec l'huile de lentisque.

A la dose la plus faible (2 $\mu$ l), le taux germination des graines est de 38%, puis il augmente proportionnellement avec la dose pour atteindre un taux de 92% à la dose la plus élevé (5 $\mu$ l).

L'analyse de la variance à un facteur montre une différence très hautement significative le facteur dose ( $p=0$ ) Concernant le taux de germination (Tableau 6 ,Annexe I et Anexe II.)

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5%, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes tableau20.

**Tableau20** : Résultat du test de NEWMAN et KEULS concernant le facteur dose sur le taux de germination par contact.

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
	Dose ( $\mu$ l)				
1.0	0	15	A		
3.0	2	38,25		B	
2.0	3	68,25			C
4.0	4	79,75			C
5.0	5	93,75			C

Nos résultats ont montré que les huiles essentielles utilisées n'ont aucun effet négatif sur la faculté germinative des graines. Plutôt le huile essentielle agis positivement sur le pouvoir germinatif des graines en réduisant les dommages causés par la bruche sur l'embryon et l'albumen et cela a été démontré par plusieurs auteurs.

Selon GAIN (1897), le pouvoir germinatif des graines attaquées par les bruches est fortement diminué, cela se traduit par l'imbibition des cotylédons qui accompagne la germination, et entraine chez les graines perforées des attaques importantes par des germes pathogènes.après l'attaque des insectes, les moisissures peuvent altérer, voire détruire, la vigueur et le pouvoir germinatif des semences si ce n'est pas l'attaque des ces insectes qui les causent.

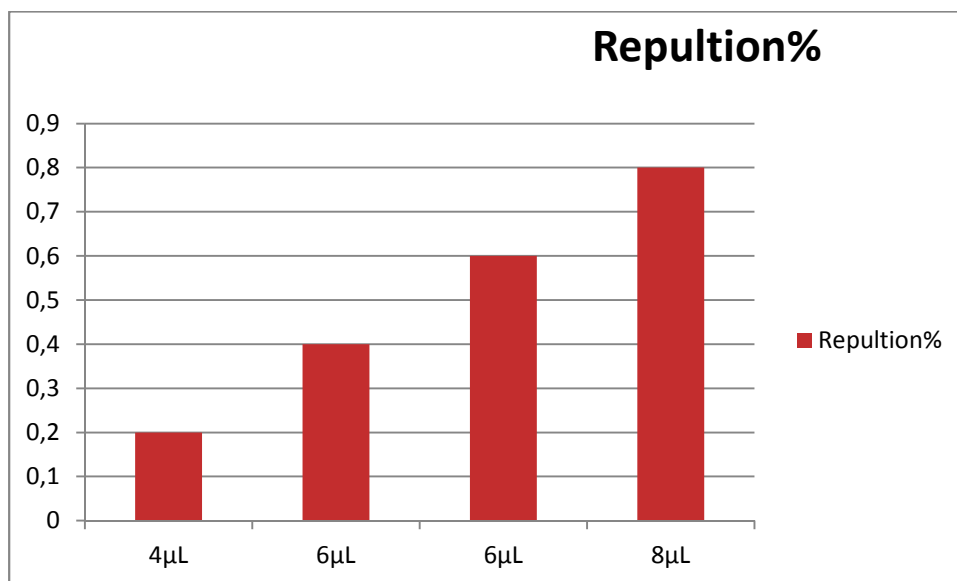
D'après HAMDANI (2012), le taux de germination est en relation direct avec le nombre de larves développées par la graine et l'émergence des adultes d' *A.obtectus*. la

faculté germinative des graines du haricot traitées avec les plus fortes doses des huiles essentielles et considérablement élevée vue que l'émergence des adultes est faible ou nulle. Ainsi, le taux de germination est supérieur à 90% à partir de la dose 4 $\mu$ l pour l'huile de bigaradier et il est supérieur à 80% dès la dose de 6 $\mu$ l pour les autres huiles (de citron, pamplemousse, et d'orange), alors qu'il est inférieur à 10% pour les los non traitées.

Selon ATTOUCHE et DJAROUN (2017) montre que le taux de germination des graines de *P.vulgaris* de lots témoins non traité par les poudres est le plus faible il est en moyenne de 26%, l'équivalent de 6.5 graines germées pour chaque boîte. à la dose de 1% , la poudre de lentisque enregistré une moyenne de 37% donc une légère augmentation qui est de 9.25 graines pour chaque boîte. La poudre du faux poivrier a enregistré un taux de germination qui est toujours de 26%.

## 2. Test par répulsion

Le test de répulsion est appliqué sur 5 couples adultes d'*A. obtectus* en utilisant l'huile essentielle de pistachier lentisque, les résultats sont illustrés dans le tableau 21 et la figure 22 suivant :



**Figure 22 :** Résultats de taux moyen de répulsion des adultes d'*A. obtectus* selon les différentes doses d'huile de lentisque utilisée

**Tableau 21** : le nombre d'individus d'*A. obtectus* présent dans la partie non traité et traité avec l'huile de pistachier lentisque.

Huile	Doses ( $\mu$ l)	Nombre d'individus présents		Pourcentage de répulsion
		dans la Partie non traitée	dans la Partie traitée	
<b>pistachier lentisque</b>	1	6,75	3,25	35
	4	8	2	60
	6	9	1	80
	8	9,75	0,25	95
<b>Taux moyen de répulsion</b>	<b>67,5%</b>			
<b>classe</b>	<b>IV</b>			
<b>effet</b>	<b>Répulsif</b>			

D'après les résultats obtenus pour le test de répulsion, on remarque que le nombre de bruches présents dans la partie non traitée augmente en fur et à mesure qu'en augmentant la dose de l'huile.

La dose la plus importante est celle de 8 $\mu$ l où le taux de répulsion a atteint un maximum De 95% par contre à la dose 1  $\mu$ l on a enregistré un taux de répulsion minimum de 35%.

Dans ce cas, le taux moyen de répulsion est de 67,5% ce qui nous a permis à noter que l'huile de pistachier lentisque appartient à la classe IV (Mc DONARLD et *al.* 1970) par conséquent son effet est répulsif.

Ainsi, le tableau 22 de l'analyse de la variance révèle une différence hautement significative pour le test de répulsion sur différentes doses de pistachier lentisque

**Tableau 22** : analyse de la variance au seuil de 5% pour l'effet répulsif de l'huile de Pistachier lentisque.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	3575	15	238,333				
VAR.FACTEUR 1	2025	3	675	5,226	0,0155		
VAR.RESIDUELLE 1	1550	12	129,167			11,365	69,94%

De ce fait, le test de NEUMAN et KEULS (tableau 23) nous montre 3 groupes Homogènes A, AB et B.

**Tableau 23** : test de NEWMAN et KEULS sur le nombre de bruche dans la partie non traitée et traitée avec l'huile de Pistachier lentisque.

Doses ( $\mu$ l)	Groupe homogène
<b>1</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	<b>AB</b>
<b>6</b>	<b>B</b>
<b>8</b>	<b>B</b>

Nos résultats rejoignent ceux de plusieurs auteurs qui ont révélé le pouvoir répulsive de plusieurs plantes aromatiques. Ainsi, selon GOUCEM née KHELFAINE (2014) globalement se sont montrées répulsive à l'égard des adultes d'*A. obtectus* même à la plus faible dose. L'activité répulsive des huiles étudiées, après une exposition de 30 minutes, est donc dépendante de la dose ; elle augmente au fur et à mesure que les concentrations de l'HE augmentent variant entre 60% et 100% à la dose de 80 $\mu$ l

IHIDOUSSENE et OUENDI (2009) ont montré que l'huile de mandarine a un effet répulsif (63,75%) envers les adultes de *A. obtectus* contrairement à l'huile de citron son effet est moyennement répulsif (43,75%).

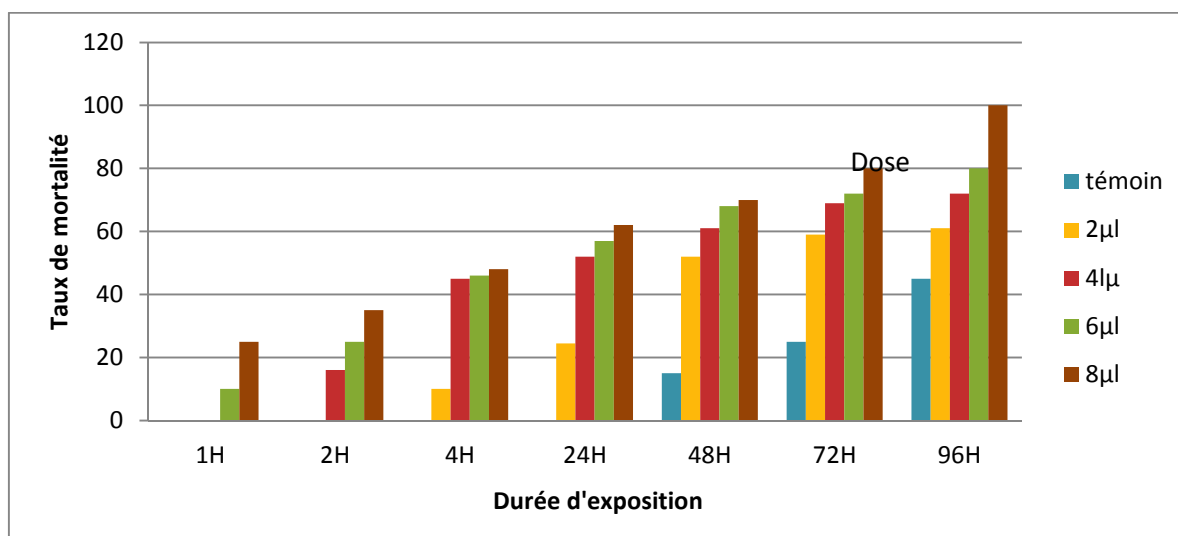
Cependant, HAMAI et *al.* (2006), ont signalé l'effet répulsif (63,75%) de l'huile de citronnier, de même pour l'huile de lavande qui a un effet répulsif (69,17%). Contrairement à l'huile d'abricot qui a un effet faiblement répulsif (21,66%) vis-à-vis des adultes de *C. maculatus*.

HAMDANI (2012) a montré l'activité répulsive des huiles essentielles extraites du citron, d'orange, du pamplemousse et de bigaradier. Il a enregistré le taux de répulsion le plus faible avec l'huile d'orange avec une moyenne de 17,5%. Alors que le plus élevé est noté avec l'huile de bigaradier avec une moyenne de 70%. Pour les huiles du citron et de pamplemousse, il a noté des taux de répulsion respectivement 50% et 42,5%. de plus il a classé ces huiles selon le classement des Mc Donald et *al.*, (1970), comme suit : l'orange douce dans la première classe (très faiblement répulsive), le pamplemousse et le citron dans la troisième (modérément répulsive) et le bigaradier dans la quatrième classe (répulsive).

L'activité répulsive de 1,8-cinéole est prouvée aussi par Agarwal et ces collaborateurs (2001) vis-à-vis *C.maculatus*, *Rarhyzopertha dominica* et *Sarocladium oryzae*. A la dose de 4 $\mu$ l/ml et après une heure d'exposition le taux de répulsion observé est de 65% à 75% pour les trois espèces.

### 3. Test par inhalation

Les résultats obtenus pour l'action d'huile essentielle sur la longévité des adultes de *A.obtectus*, sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 23 :** Taux moyen de mortalité des adultes d'*A. obtectus* traité avec l'huile de Pistachier lentisque en fonction de deux facteurs dose et temps.

On remarque qu'au fur et à mesure qu'on augmente la dose et la durée d'exposition des adultes d'*A. obtectus*, la mortalité moyenne de ces bruches augmente.

A la dose 6 µl, nous avons enregistré un taux moyen de mortalité de 10% ce qui correspond à 1 individu après 1H de temps uniquement pour atteindre le maximum de mortalité après 96H de traitement à la dose 8µl.

Dans les lots témoins, le taux de mortalité est de 46,5% après 96h. A la dose 2µl, la mortalité est nulle après 24H d'exposition et elle augmente après 48H pour atteindre un taux moyen de 34,5%.

De ce fait, le test de NEUMAN et KEULS nous montre trois groupes homogènes A , B et C pour le facteur dose et pour le facteur temps (tableau 24 ; 25).

Le tableau (24) de l'analyse de la variance au seuil de 5% montre une différence très Hautement significative pour le facteur dose (p =0) et une différence hautement significative (p =0) pour le facteur temps.

**Tableau 24 :** analyse de la variance au seuil de 5% pour l'effet inhalatoire sur les adultes d'*A. obtectus* traité avec l'huile de lentisque .

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	4005,555	199	20,128				
VAR.FACTEUR 1	612,58	4	153,145	246,346	0		
VAR.FACTEUR 2	2604,005	9	289,334	465,416	0		
VAR.INTER F1*2	695,72	36	19,326	31,087	0		
VAR.RESIDUELLE							
1	93,25	150	0,622			0,788	13,33%

De ce fait, le test de NEUMAN et KEULS nous montre groupes homogènes A,B,C pour le facteur dose (tableau25),et pour le facteur temps nous avons trois groupes homogènes A,B,C (tab. 26).

**Tableau 25:** la mortalité moyenne des adultes d'*A. obtectus* en fonction de facteur dose.

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES			
5.0	0µl	82.5	A			
4.0	2 µl	74.75	A			
3.0	4 µl	55		B		
2.0	6µl	49.5		B		
1.0	8µl	34				C

**Tableau 26:** la mortalité moyenne des adultes d'*A. obtectus* en fonction de facteur temps

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPE HOMOGENES		
12.0	96h	10	A		
11.0	75h	9,8	A		
10.0	48h	9,55	A		
9.0	24h	8,95		B	
8.0	4h	7,5		B	
7.0	2h	5,35			C
6.0	1h	4,55			C

GOUCEM KHELIFANE (2014) montre que les huiles essentielles de citronnier, mandarinier (Rutacées), bergamotier, laurier noble (Lauracée), eucalyptus (Myrtacée), cèdre (Pinacée), lavande (Lamiacée), menthe poivrée et thym ont une toxicité inhalatoire sur les adultes d'*A. obtectus*

Selon MANSOUR (2009), une mortalité totale des adultes de *C. Maculatus* est notée après 24H d'exposition à l'huile de menthe verte à la dose 50µl.

Cependant, ADI et LHADJ (2005), montrent que l'huile d'orange a un effet inhalatoire très toxique sur *C. maculatus* car ils ont enregistré une mortalité de 100% après 48H à la dose de 0,5 ml/l d'air.

IHIDOUSSENE et OUENDI (2009) ont montré que l'huile de citron et de mandarine jouent un rôle inhalatoire envers les bruches de *A. obtectus* avec un taux d'inhalation de 85% pour l'huile de citron et 72,5% pour l'huile de mandarine à la dose de 120µl après 96H d'exposition.

Cependant, ADI et LHADJ (2005), montrent que l'huile d'orange a un effet inhalatoire très toxique sur *C. maculatus* car ils ont enregistré une mortalité de 100% après 48H à la dose de 0,5 ml/l d'air.

Après avoir évalué la bio efficacité de l'huile essentielle de Pistachier (*Pistacia lentiscus*) sur quelques paramètres biologiques d'*Acanthoscelides obtectus* et d'après des résultats obtenus nous avons conclu que cette huile jouent un rôle protecteur envers le haricot blanc (*Phaseolus vulgaris*) en exerçant un effet bio insecticide sur l'activité biologique de cette bruche.

Nous remarquons que l'effet de traitement de cette huile testée par contact a donné des résultats efficaces en réduisant la longévité des adultes d'*A.obtectus* de 10 jours à la plus faible dose 0.2µl et à la plus forte dose 0.5µl nous avons enregistré un taux de mortalité de 100% avant 4 jours d'exposition.

Ainsi qu'au fur et à mesure que les doses de l'huile essentielle testée diminue la fécondité des femelles, jusqu'elle atteint 25.5% œuf à la dose de 0.5µl.

De même pour le nombre d'œufs éclos où nous avons noté une diminution avec les doses de cette huile testée. Ainsi à la dose 0.5 µl seulement un taux d'éclosion de 21.5% a été enregistré.

De plus, cette huile joue un rôle de protection envers les graines de haricot blanc car en augmentant les doses d'huile de Pistachier lentisque, les pertes en poids des graines diminuent jusqu'à ce qu'elles soient négligeable pour atteindre 0.34 % (0.15g)

À la plus forte dose (0.5µl). Ceci se traduit par une réduction de l'intensité larvaire d'*A. obtectus* à l'intérieur des graines. Nous remarquons aussi une augmentation de la faculté germinative des graines à la plus forte dose qui atteint 92% comparativement à celle des graines bruchès du lot témoin où le taux de germination est nul .

L'effet de cette huile testée par répulsion s'est avéré efficace sur les adultes de cette bruche avec un taux de répulsion de 67,5% . .

Cette huile exerce aussi un effet inhalatoire mais il est faible. Une augmentation des doses en corrélation avec la durée d'exposition de ces adultes est enregistré, jusqu'à ce qu'elle arrive à un taux de 100% à la dose de 0.8µl après 96 h d'exposition.

L'utilisation de cette huile s'est avérée efficace par contact dans la lutte contre les bruches du haricot blanc que par répulsion et par inhalation car elle réduise la longévité des adultes à une très courte durée et elle réduise la fécondité des femelles. De plus elle protège la qualité des graines sans les affecter.

L'objectif principal de notre travail étant de lutter contre la bruche d'*A. obtectus* qui est considéré comme un ravageur potentiel d'haricot blanc dans les stocks à l'aide des moyens naturels de protection en utilisant les plantes à effet pesticide, car cette méthode présente plus d'avantages pour l'Homme en limitant la pollution de l'environnement lors des traitements et

en réduisant les dégâts occasionnés dans les stocks en gardant la qualité gustative et biologique des denrées alimentaires, qui est aussi économiquement rentable. il souhait judicieux de pour suivre cette étude en utilisant d'autres plantes de notre région.

## Références bibliographiques

---

- ❖ **ADI S . et LHADJ T .(2005)** : Action de quelques extrais végétaux sur la bruche du niébé : *C.maculatus* F .( coleoptira :Bruchidae).mémoire d'ingben biologie U.M.M.T.O.P56.
- ❖ **AIBOUD K. ,2011.** Etude de l'efficacité de quelques huiles essentielles à l'égard de la bruche de niébé *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera ;Bruchidae) et impacte des traitement sur la germination de *Vigna anguiculata* , Mémoire de Magister en science écologique.U.M.M.O.58p.
- ❖ **ANONYEM 1. (2000)** :WWW.FAO.com.
- ❖ **ANONYEM 1. (2008)** :WWW.FAO.com.
- ❖ **ANONYEM 2. (2006)** :Le haricot in [WWW.wikipedia.encyclopédie libre.com](http://WWW.wikipedia.encyclopédie libre.com).
- ❖ **ANONYEM 3.(2009)** :WWW.FAO-stat.com.
- ❖ **ANONYEM 4. (2008)** :Source ITGC.
- ❖ **ANONYEM 5.(2010)** :4 Substances végétales in [WWW.google.fr](http://WWW.google.fr)
- ❖ **ATTOUCHE H et DJAROUN D.,2017** activité insecticide des poudre des feeuilles du faux poivrier (schinus molle l .)et du lentis que(*pistacia lentiscus* L .) sur la bruche du haricot commun *Acanthoscelides obtectus* Say .(coleoptera : chrysomelidae ).Mémoire,en vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie.Université de Mouloud Mammri tizi Ouzou.p : 32 -38.
- ❖ **BACHELOT ,BLAISE, CORBEL et LE GERNIC ,(2006)** : Huiles essentielles extractionet comparaison,Thèse licence 2biologie (UCU Bretagne nord),P60.
- ❖ **BOUCHIKHI TANI Z .,HASSANI F. et KHELIL M.A.(2008)** : Bioefficacy of essential oils extracted from the leaves of *Rosmarinus officinalis* et *Artemisia herba-halba*

## Références bibliographiques

---

towards the bruche bean *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera:Bruchidae).vol.2(1),pp165-170.

- ❖ **BOUDJENOULA et FLEURY (2002):** **Situation** des légumineuses alimentaires dans les espaces agricoles urbains et périurbains de stif: Analyse d'une marginalisation. Séminaire national sur les légumineuses alimentaires. ITGC.Ed.ACTES Algérie. , PP1-10.
- ❖ **CHAUX C.et FOURY C (1994) :** Production légumières, légumineuses potagères, légumes fruits. Tome 3.Paris.PP517-523.
- ❖ **CHASSON H. et BELOIN N (2007) :**les huile essenielles, drs biopesticides nouveau genre. Antennae 2007 .Vol-14 , n°1.Bulletin de la socialité d'entomologie du Québec. PP 3-5.
- ❖ **DEMOL J .et al. , (2002) :** Amélioration des plantes .Ed les pressés agronomiques de GEMBLOUX .Pp 353.368-369.
- ❖ **DOREE A .,SANDAT J . (2000) :** Flore pastorale de montagne : Légumineuses et autres plantes fourragères, clé de détermination des légumes en en stade végétatif .description et qualité fourragères (Tome 2) .Ed .Cemogref.1p.
- ❖ **FELLIACHI K .et al., (2002) :**Séminaire national sur les légumineuses alimentaires ITGC. Ed. ACTES. Algérie. P1.
- ❖ **GAIN E., 1897.** Sur la germination des grains de légumineuses habitués par les bruches C.R.Sc.Paris. PP 1956-197.
- ❖ **GOUCEM KHELFE K .(2014) :** Etude de l'activité insecticide des huiles essentielles et des poudres de quelques plantes à l'égard de la bruche du haricot *A.obtectus* Say ( Coléoptera,Chrysomelidae , Bruchidae) et comportement de ravageur vis-à-vis des composés volatils de différents variété de la plante hôte ( *phaseolus vulgaris* L) P 79-81.
- ❖ **GROSJEAN N . (2005) :** Huile essentielle : Se soigner par l'aromathérapie , Ed.Eyrolles.PP 16-17

## Références bibliographiques

---

- ❖ **GUINARD J.L (1998)** : Botanique .Ed.Masson.P152-159.
  
- ❖ **HAMDANI D., SECK D.,2012.**action des poudres et des huiles de quelques plantes aromatiques sur les paramètres biologiques du la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say.(Coleoptera,Bruchidae).Mem.Magister.Bio.Eco.Ani.Univ.U.M.M.T.O.126p.
  
- ❖ **HAYMA J.(2004)** : Le stockage des produits agricoles et tropicaux .Qenie .Ed.Fondation . Agronisa .Wageningen .pp 8-18 .
  
- ❖ **HAMAI K., HARMA K et KACIMI F. (2006)** : Effet de cinq huiles végétales sur l'activitébiologique du bruche du niébé : *C.maculatus* F. ( Coleoptira :Bruchidae ).Mémoire d'ing en biologie U M M T.O.P67.
  
- ❖ **IHIDOUSSENE H. et OUENDI N.(2009)** : Effet des huiles essentielles de *Citus limonum* et *Citrus reticulata* sur l'activité biologique de la bruche du haricot : *A.obtectus* Say (Coleoptira : Bruchidae ).Mémoire d'ing en biologie U.M.M.O,pp 43-59.
  
- ❖ **KASSEMI N . (2006)** : Relation entre un insect phytophage et sa principale plante hôte :cas de la bruche du haricot ( *A.obteoctus* ) .( Coleoptera :Bruchidae) . Thèse de magister en biologie ,Univ. ABOU BEKR B.Tlemcen. pp 52-67.
  
- ❖ **KASMI S. et SEBKI .(2010)** : Effet de l'huile essentielle de laurier noble (*Laurus nobilis*) et la poudre de la fève ( *Vicia faba*) sur l'activité biologique de la bruche du haricot blanc : *Acanthoscelides obtectus* Say.(Coleoptera :Bruchidae).Mémoire d'ing en agronomie U.M.M.T.O.pp43-59.
  
- ❖ **KELLOUCHE A.et SOLTANI N.( 2004 )** : Activité biologique des poudres de de cinq plantes et d'huile essentielle d'une d'entre elles sur *Callosobruchus maculatus* (F).
  
- ❖ **KELLOUCHE A. (2005)** : Etude de la bruche du pois chiche *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptira :Bruchidae) : Biologie, physiologie, reproduction et lutte. Thèse de Doctorat d'état en science naturelle, spécialité entomologie .U.M.M.T.O.p156.

## Références bibliographiques

---

- ❖ **KERGOET G.J.( 2004) :** Le genre *Bruchidius* (Coleoptera,Bruchidae) : un modèle pour l'étude des relations évolutives entre les insectes et plantes.thèse de Doctorat à Université Paris 6—PIERRE et MARIE CURIE.201p.
  
- ❖ **KHALIL M.A. (1977) :**Influence de la chaleur utilisée comme moyen de lutte contre la bruche de haricot *A.obtectus* Say.(Coleoptera :bruchidae.)sur les différents états et stades de développement. Thèse d'ing Agronomi.INA.PP14-26.
  
- ❖ **KHALFI-HABES O.,BOUTEKEDJIRET C.et SELAMI S.( 2008) :**Activité biologique de trois huiles essentielles extraites de plantes algériennes sur *Rhyzopertha dominica*(F.) (Coleoptera :Bostrychidae).Br.5708.6p.
  
- ❖ **KEITA S.M., VINCENT C., SCHMIT JT.,RAMASWAMI S et BELANGER A.(2000):**Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculates*(F.) (Coleoptera:Bruchidae).J.Stored Prod.Res, Vol. 36: 355-364.
  
- ❖ **LABYRIE V.(1962) :** Les *Acanthoscelidés obtectus*. Entomologie appliquée a l'agriculture dans : BALASOWSKY.T1.Ed.Masson publ. Paris .ppp469-484.
  
- ❖ **MARION M.(2001) :**Guide de rayon fruits et légumes l'ère portée le rouge gorge. Ed. Pp156-161.
  
- ❖ **MULTON JL.(1982) :** Conservation stockage des graines et produits dérivées, Céréales, oléagineux,protéagineuse, aliments pour animaux. Ed.Aplnparis Vol pp 394-397-404-408.
  
- ❖ **MUNELIBIN M.T.,NALUINDI B .et MANTEMBANYI M.(2006) :**L'utilisation des poudres des plantes médicinales dans la lutte contre les bruches de haricot .INRA, p197.
  
- ❖ **NDOMOA. F., TAPONDJOU A.L.,TENDONKENG F.et TCHOUANGUEP F.M.(2009) :** Evaluation des propriétés insecticides des feuilles de *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) contre les adultes d'*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera ; Bruchidae).Tropicultura, 2009, 27, 3,137-143.68p.

## Références bibliographiques

---

- ❖ **NYABYENDA P .(2005)** :Les plantes cultivées en régions d'altitude d'Afrique. Ed. Tec&Doc. Les presses agronomiques de Gembloux ., pp16-17-37-61.
- ❖ **NYABYENDA P .(2006)** :Plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique.Ed TEC &DOC .pp 28-31.
- ❖ **OUCHEKDHIDH-OURLISSENE .(2014)** : effets biocides des poudres et des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques les paramètres biologiques sur la bruche du haricot commun *Acanthoseelides obtectus* Say .(coleoptera : chrysomelidae ).Mémoire,en vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences biologique.Université de Mouloud Mammeri tizi Ouzou.p : 61-67-74.
- ❖ **PADRINI F . et LUCHERONI M.T.(2006)** :Le grand livre des huiles essentielles :Guide pratique pour retrouver vitalité bien être et beauté grâce aux essences .Ed Vecchi S.A. paris .pp 11-18.
- ❖ **PERON J.K (2006)** : Production légumière 2eme Ed . lavoisier.pp383-397.
- ❖ **REGNAULT-ROGER C ., PHLOGENE C.V. ET BERNARD J.R.(2003)** :Produits phytosanitaire : Insecticides d'origine végétal.Ed.TEC &DOC . Lavoisier paris .pp7-25-136-137-306-307.
- ❖ **REGNAUTL-ROGER C., PHLOGENE C.V. ET BERNARD J.R.(2005)** :Enjeu phytosanitaire pour l'agriculture et l'environnement : pesticides et bio pesticides –OGM lutte intégrée et biologique-Agriculture durable.Ed.Lavoisier pp626-647.
- ❖ **RELAND J.C.(2002)** : Des plantes et des Hommes. Ed Vuibert pp45-46. INTRA Paris .pp68-70.
- ❖ **SHIRNER M. (2004)** : Huile essentielle :Description et utilisation de 200huiles essentielles huiles végétales Livre.pp9-17.
- ❖ **TEUGWA M. PLAM G., TANE P et AMVAM ZOLLOO P.H. (2002)** : Activité insecticides des extraits d'*Ageratum houstonianum* de *Classement antata et de*

## Références bibliographiques

---

*Crotonmacrostochyis* sur la bruche du niébé (*Vigna unguiculata* Walp). University of  
Younde in [WWW.eoelc.com](http://WWW.eoelc.com).

## Annexes |

**Tableau 1:** taux de mortalité en ( $\pm$ écart type) des adultes *A.obtectus* selon la durée d'exposition et la dose d'huile de lentisque.

<b>Dose</b> <b>Durée d'exposition</b>	0 $\mu$ l	2 $\mu$ l	3 $\mu$ l	4 $\mu$ l	5 $\mu$ l
2J	0	45 $\pm$ 5	25 $\pm$ 5	71 $\pm$ 5	93 $\pm$ 5
4J	0	48 $\pm$ 7.5	40 $\pm$ 5	92 $\pm$ 5	100
6J	0	50 $\pm$ 5.75	91 $\pm$ 5.25	100	100
8J	25 $\pm$ 5.77	80 $\pm$ 5	100	100	100
10J	65 $\pm$ 5	100	100	100	100
12J	86 $\pm$ 5.25	100	100	100	100
14J	100	100	100	100	100

**Tableau 2:** La fécondité moyenne en ( $\pm$ écart type) des femelles *A.obtectus* selon la dose d'huile de lentisque.

Dose	Moyen
0 $\mu$ l	89 $\pm$ 36.25
2 $\mu$ l	59 $\pm$ 12.3
3 $\mu$ l	40 $\pm$ 5
4 $\mu$ l	34 $\pm$ 5
5 $\mu$ l	21 $\pm$ 5.6

**Tableau 3:** Taux d'éclos en ( $\pm$ écart type) des œufs *A.obtectus* selon la dose d'huile de lentisque.

Dose	moyen
0 $\mu$ l	81 $\pm$ 0.85
2 $\mu$ l	55 $\pm$ 1.80
3 $\mu$ l	38 $\pm$ 3.75
4 $\mu$ l	30 $\pm$ 44.23
5 $\mu$ l	16 $\pm$

**Tableau4 :** le taux moyen d'émergence ( $\pm$ écart type) des adultes *A.obtectus* selon la dose et la durée d'exposition d'huile de lentisque.

Dose \ Durée d'exposition	0 $\mu$ l	2 $\mu$ l	3 $\mu$ l	4 $\mu$ l	5 $\mu$ l
30J	25 $\pm$ 5	12 $\pm$ 5.7	10 $\pm$ 5	4 $\pm$ 5	3.9 $\pm$ 5
32J	27 $\pm$ 0.18	14 $\pm$ 5	11 $\pm$ 0.5	6 $\pm$ 5	4 $\pm$ 0.18
34J	50 $\pm$ 7.5	15 $\pm$ 0.8	12 $\pm$ 1.8	9 $\pm$ 5	5 $\pm$ 5
36J	62 $\pm$ 0.28	19 $\pm$ 5	13 $\pm$ 5	9.7 $\pm$ 0.5	6 $\pm$ 5.5
38J	64 $\pm$ 5	21 $\pm$ 0.12	14 $\pm$ 5	9.9 $\pm$ 15	6.7 $\pm$ 5
40J	65 $\pm$ 5	22 $\pm$ 5	15 $\pm$ 5	10 $\pm$ 5	7.1 $\pm$ 5

**Tableau 5** : le taux moyen de perte en poids ( $\pm$ écart type) des graines du haricot selon les différentes doses d'huile de lentisque.

Dose	moyen
0 $\mu$ l	95 $\pm$ 5
2 $\mu$ l	10 $\pm$ 1.80
3 $\mu$ l	9 $\pm$ 3.75
4 $\mu$ l	6 $\pm$ 44.23
5 $\mu$ l	4 $\pm$ 5

**Tableau 6** : Le taux moyen de germination ( $\pm$  écart type) des graines du haricot selon les différentes doses d'huile de lentisque.

Dose	moyen
0 $\mu$ l	15 $\pm$ 5
2 $\mu$ l	39 $\pm$ 5
3 $\mu$ l	69 $\pm$ 3.75
4 $\mu$ l	89 $\pm$ 4.73
5 $\mu$ l	92 $\pm$ 5

## Annexe II

**Tableaux 1 :** Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre taux de mortalité en des adultes *A.obtectus* selon la durée d'exposition et la dose d'huile de lentisque

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	4005,555	199	20,128				
VAR.FACTEUR 1	612,58	4	153,145	246,346	0		
VAR.FACTEUR 2	2604,005	9	289,334	465,416	0		
VAR.INTER F1*2	695,72	36	19,326	31,087	0		
VAR.RESIDUELLE 1	93,25	150	0,622			0,788	13,33%

**Tableau 2 :** Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre La fécondité moyenne des femelles *A.obtectus* selon la dose d'huile de lentisque

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	7201,07	19	379,004				
VAR.FACTEUR 1	4245,91	4	1061,477	5,388	0,00691		
VAR.RESIDUELLE 1	2955,16	15	197,011			14,036	23,61%

**Tableau3 :** Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre Taux d'éclos des œufs *A.obtectus* selon la dose d'huile de lentisque.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	307201,07	17	379,004				
VAR.FACTEUR 1	14245,91	4	1061,477	250,388	0		
VAR.RESIDUELLE 1	5955,16	36	197,011			0.49	13,61%

**Tableau 4 :** Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre taux moyen d'émergence des adultes *A.obtectus* selon la dose et la durée d'exposition d'huile de lentisque:

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	4105,555	169	20,128				
VAR.FACTEUR 1	712,28	4	153,145	246,346	0		
VAR.FACTEUR 2	2804,005	8	289,334	465,416	0		
VAR.INTER F1*2	595,72	26	19,326	31,087	0		
VAR.RESIDUELLE 1	83,25	150	0,622			0,799	14.33%

Tableau 5 : Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre taux moyen de perte en poids des graines du haricot selon les différentes doses d'huile de lentisque.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	10,059	19	0,529				
VAR.FACTEUR 1	8,397	4	2,099	18,953	0,00001		
VAR.RESIDUELLE 1	1,661	15	0,111			0,333	35,31%

Tableau6 : Analyse de la variance au seuil de signification de 5% pour le paramètre taux moyen de germination des graines du haricot selon les différentes doses d'huile de lentisque.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	307201,07	16	379,004				
VAR.FACTEUR 1	14245,91	4	1061,477	250,388	0		
VAR.RESIDUELLE 1	5955,16	37	197,011			0.50	12,61%

## Résumé

L'huile essentielle de pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* testée contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera : Chrysomelidae) manifeste un effet toxique à l'égard de ce ravageur. Pour cela, différents paramètres biologiques de l'insecte ont été étudiés à savoir la mortalité des adultes, la fécondité des femelles, le taux d'éclosion des œufs et le taux d'émergence des adultes. Dans le test par contact, l'huile essentielle montre un effet biocide important à l'égard d'*A.obtectus* .lors du test par inhalation, nous avons constaté que l'huile essentielle testée ont révélé un effet insecticide très hautement significatif sur la mortalité des adultes d'*A.obtectus* .le test par répulsion a révélé que l'huile essentielle de pistachier est répulsif.

**Mots clé :** *Acanthoscelides obtectus* , huile essentielle , haricot , insecticide .pistachier

## Summary

The essential oil of pistachio lentisque *Pistacia lentiscus* tested against bean *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera:Chrysomelidae)exhibits a toxic effectwith regard to this pest.to this end ,various biological parameters of the insect were studied, namely adult mortality, female fertility, egg hatching rate and adult emergence rate .in the contact test,the essential oil showed a significant biocidal effect on *A.obtectus*.In the inhalation test , we found that the essential oil tested revealed a very highly significant insecticidal effect on the Morality of *A.obtectus* adults.Repulsion testing revealed that the essential oil of pistachio was repulsive.

**Keywords:** *Acanthoscelides obtectus*, essential oil,bean,insecticide,pistachier.