



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

Référence ..... / .....

## MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

---

Présenté et soutenu par :  
**CHERROUN Somia**

Le : mercredi 27 juin 2018

### **Activité insecticide des extraits foliaire de *Cleome arabica* (Capparidaceae) contre *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae).**

---

#### Jury :

Dr.	LEBBOUZ Ismahane	MCB	Université Mohamed Khider de Biskra	Rapporteur
Dr.	KRIKER Soulef	MAA	Université Mohamed Khider de Biskra	Examineur
Dr.	HABEL Hakim	MAA	Université Mohamed Khider de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

# *Remerciement*

*Je tiens tout d'abord à remercier mon Dieu (ALLAH) le tout puissant de m'avoir aidé à réaliser ce modeste travail.*

*Je voudrais remercier M<sup>lle</sup> LEBBOUZ Ismahane maitre de conférence B au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Kheider-Biskra, qui, sans elle et sans ses direction ce modeste travail n'aurait pas pu être achevé à son terme*

*J'adresse mes sincères remerciements M<sup>me</sup> KRIKER Soulef maitre asistant A au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Kheider pour présider ce travail, et remercie Mr. HABEL Hakim maitre asistant A au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Kheider pour examiner ce travail.*

*Je remercie tous les cadres et les ouvriers de l'INPV de Biskra, qui sans eux ce travail ne sera réalisé, en particulier son directeur Mr .NADJI.*

*Je remercie tous les cadres et les ingénieurs de l'ITDAS*

*Un grand merci à tous les enseignants du département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Kheider-Biskra.*

*Enfin tout ceux qui ont contribués de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.*

**SOMIA CHERROUN\***

# *Dédicace*

*A mes chers parents*

*qui m'ont encouragé à être ce que je suis , qui m'ont toujours apporté soutien et amour chaque jour, pour tous les efforts qu'il n'ont cessé de consentir à fin que je puisse mener à bien mes études, pour la confiance et la fierté qu'il ont su investir en moi.*

*A ma chère tante Hachemi Fatiha*

*A mes très chers frères : Abed elhak ; mohamed et Aissa*

*À mes chères sœurs : Nour el houda ; Lamia ; Amira et Dounia*

*A mes chères amies : Imen ; Sara ; Serour ; Iness ; sondous ; Asma ; Moufida ; khaoula*

*Et mon collègue Abed elrahim*

*Atout les petites enfants : Moussa ; Sadjida*

*A mon cher ami Mohammed Al-Eid Zaitout*

*Pour tous ces bons moments passés ensemble*

*Ce travail est dédié aussi à tous mes collègues de la promotion 2<sup>ème</sup> master BPV 2018*

*A tout ce qui une connait de près ou de loin.*

*Et toute la promotion de 2<sup>ème</sup> master de l'année universitaire 2017-2018*

***Somia***

## *Sommaire*

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 .<i>Ectomyelois ceratoniae</i>. Zeller</b>	<b>3</b>
1.1 Généralités	3
1.2. Position systématique	3
1.3. Répartition géographique	3
1.4. Description morphologique	4
1.4.1. Œuf	4
1.4.2. Nymphe	4
1.4.3. Larve	4
1.4.4. Papion adulte	4
1.5. Cycle biologique	5
1.6. Nombre génération	6
1.7. Les plantes hôtes	6
1.8. Dégâts	6
1.9. Méthodes de lutte	7
1.9.1. La lutte chimique	7
1.9.2. La lutte biologique	7
1.9.3. La lutte physique	8
<b>2. <i>Cleome arabica</i> L</b>	<b>9</b>
2.1. Généralités	9

2.2. Position systématique	9
2.3. Description morphologique	9
2.4. Répartition géographique	10
2.5. Utilisation en médecine traditionnelle	10
2.6. Données phytochimiques	11
2.7. Toxicité et activité biologique	11
<b>3 Matériel et Méthodes</b>	<b>11</b>
3.1 Principe adopté	12
3.2 Matériel biologique	12
3.2.1 Elevage de masse	12
3.3 Matériel végétale	14
3.3.1 Extraction des huiles essentielles	14
3.3.2 Montage de type Clevenger	14
3.4 Etude de toxicité	14
3.4.1 Traitement des adultes	11
3.5 Expression des résultats	15
3.5.1 Calcul de TL <sub>50</sub> et DL <sub>50</sub>	15
<b>4 Résultats et Discussion</b>	<b>16</b>
4.1 Résultats	16
4.1.1 Action des huiles essentielles d' <i>Cleome arabica</i> sur les adultes d' <i>E. ceratoniae</i>	16
4.1.2 La dose létale DL <sub>50</sub>	17
4.1.3 Le temps léthal TL <sub>50</sub>	17
4.2 Discussion	18
<b>Conclusion</b>	<b>20</b>

**Résumé**

## Liste des tableaux

N	Titre	Page
4.1	Paramètre toxicologique de l'effet d' <i>Cleome arabica</i> sur les adultes d' <i>E.ceatoniae</i> (y: probits des taux de mortalités, x: logarithme décimal des concentrations).	17
4.2	Paramètre toxicologique de l'effet d' <i>Cleome arabica</i> sur les adultes d' <i>E.ceatoniae</i> (y: probits des taux de mortalités, x: logarithme décimal des temps).	17

## Liste des figures

<b>N</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1.1</b>	Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Doumandji-Mitiche, 1983).	5
<b>2.1</b>	<i>Cleome arabica</i> L (Original, 2018).	10
<b>3.1</b>	Elevage de masse de la pyrale des dattes (Original, 2018)	13
<b>4.1</b>	Le taux de mortalité (%) enregistré chez les adultes d' <i>E.ceratoniae</i> témoin et traitées par les huiles essentielles de <i>Cleome arabica</i> .	16

# **Introduction**

En Algérie, la culture du palmier dattier constitue sans aucun doute une participation importante sur le plan socio-économique dans l'agriculture saharienne. Il représente la principale ressource de vie des populations de ces régions et le pivot du système oasien (Houda *et al.*, 2012).

Selon Ben Abdallah (1990), le palmier dattier est une espèce arboricole très particulière tant par sa morphologie que par ses exigences climatiques et ses exigences en eau. Il fut propagé, par la suite, en dehors de son aire d'extension et de culture, non seulement comme arbre fruitier, mais aussi comme essence ornementale (Munier, 1973). Malheureusement ce potentiel est toujours confronté à plusieurs problèmes phytosanitaire causés par de nombreuses maladies (*Fusarium*, *Phytophthora sp* .....), et ravageurs (*Oligonychus afrasiaticus*, *Pseudococcus cryptus* ...) dont le plus important est la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller), cette dernière considérée à l'heure actuelle comme un danger permanent pour la phoeniculture algérienne, elle peut causer des dégâts considérables qui peuvent atteindre 20 à 30 % de la production dattière dans le bassin méditerranéen (Abdelmoutaleb, 2008). Mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas. (Wertheimer, 1958; Lepigre, 1963; Munier, 1973; Doumandji, 1981 et fatni, 2011).

Ce dernier est un ravageur polyphage dont l'état larvaire identifié en tant que parasite économiquement préjudiciable dans beaucoup de régions autour du monde (Tracanna *et al.*, 2011). La pyrale des dattes est devenue donc une vraie menace économique pour la filière datte (Norouzi *et al.*, 2008), il reste parmi les bios agresseurs les plus redoutables de la palmeraie algérienne. En effet, il attaque aussi bien la production pendant que les dattes stockées (Dhouibi, 1989).

Au cours des dernières années, les phoeniculteurs se sont tournés massivement vers l'utilisation des produits chimiques comme moyen de lutte. Ces interventions chimiques n'ont pas permis, à ce jour, une protection efficace de la production dattiers à cause de la biologie et du comportement alimentaire de la pyrale des dattes. Les larves de cette dernière se nourrissant et se développant à l'intérieur de la datte où elles y sont bien protégées (Peyrovil *et al.*, 2011). L'utilisation parfois exagérée et non raisonnée des pesticides d'une part, et la méconnaissance de leur danger par les agriculteurs d'une autre part, aggravent leurs effets néfastes sur la santé humaine, les animaux, l'environnement et provoque la raréfaction. L'utilisation de biopesticides d'origine végétale paraît une des solutions alternatives à la lutte

destruction de la faune utile (Oueld EL Hadj *et al.*, 2003 ; Bissad *et al.*, 2011). L'utilisation de biopesticides d'origine végétale paraît une des solutions alternatives à la lutte chimique pour minimiser les préjudices de ce ravageur, pour cela la présente étude a pour objectif de rechercher à partir des extraits foliaires de *Cleome arabica*, ses caractéristiques insecticide et larvicide contre la pyrale (*Ectomylois ceratoniae*).

Le présent travail se divise en deux parties ; la synthèse bibliographique qui est un aperçu général sur la pyrale des dattes et la plante *Cleome arabica* et une partie expérimentale contenant la méthodologie du travail adopté, les résultats obtenus et leurs discussions. Enfin, une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions et perspectives qui achèvent ce travail.

# **Partie Bibliographique**

# **CHAPITRE 1**

***Ectomyeloides ceratoniae.* Zeller**

## **1 .*Ectomyelois ceratoniae*. Zeller**

### **1.1 Généralités**

*Ectomyelois ceratoniae* est un lépidoptère Hétérocère de la famille des Pyralidae (Doumandij, 1981 ; Dhouibi, 1982), ravageur primaire des dattes (Baker *et al.*, 1991). Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (Doumandji, 1981; Saggou, 2001; Idder ighili, 2008).

### **1.2. Position systématique**

La taxonomie de la pyrale des dattes se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (Doumandji ,1981).

Embranchement	: Arthropodes
Sous embranchement	: Mandibulates
Classe	: Insectes
Ordre	: Lépidoptères
Famille	: Pyralidae
Sous famille	: Phycitinae
Genre	: <i>Ectomyelois</i>
Espèce	: <i>Ectomyelois ceratoniae</i> . Zeller 1839.

### **1.3. Répartition géographique**

*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce répandue dans tout le bassin méditerranéen. Elle est connue au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Libye, et en Egypte. Elle est signalée en Espagne, en Italie, en Grèce et en France (Le Berre ,1978).

En Algérie, deux zones de multiplication d'*Ectomyelois ceratoniae* sont mentionnées, la première, une bordure littorale de 40 à 80 Kilomètres de large, s'allongeant sur près de 1000 Km, la seconde constituée par l'ensemble des oasis dont lsitués le long de l'Oued Righ, entre Biskra et Ouargla (Doumandji, 1981).

## **1.4. Description morphologique**

Comme tous les membres de son groupe entomologique, le pyralidé *Myeloisdecolor* passe successivement par les stades : œuf, chenille, chrysalide et adulte ailé (Wertheimer, 1958).

### **1.4.1. Œuf**

L'œuf a une forme rectangulaire dont la plus grande dimension est de 0,8 mm. Blanc Au début, il acquiert la couleur rose après 24 heures (Doumandji, 1981). Un léger aplatissement qui peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat (Le Berre, 1978). Entouré de peau transparente. La surface a un aspect réticulé (Doumandji, 1981).

### **1.4.2. Nymphé**

Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique (Doumandji, 1981). Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale (Le Berre, 1978).

### **1.4.3. Larve**

Ce sont des larves éruciformes, roses ou jaunes avec une tête brune. En effet, la couleur du corps dépend de la nature du fruit (Doumandji, 1981). Leur corps est constitué de 12 segments en sus le segment céphalique. La croissance se fait par mues successives au cours des quelles, la longueur des chenilles passe de 1mm à 18mm et la largeur de 0,1mm à 3mm. Le segment céphalique est protégé par deux plaques chitineuses. Le premier segment thoracique porte deux plaques dorsales chitinisées de couleur brun clair. Les segments somatiques suivants ne sont pas pigmentés. Les deux stigmates trachéens de chaque segment s'ouvrent latéralement et chaque segment porte six longues soies souples implantées au niveau d'une cupule. Le dernier segment porte une plaque dorsale chitinisée de couleur brun-clair (Le Berre, 1978).

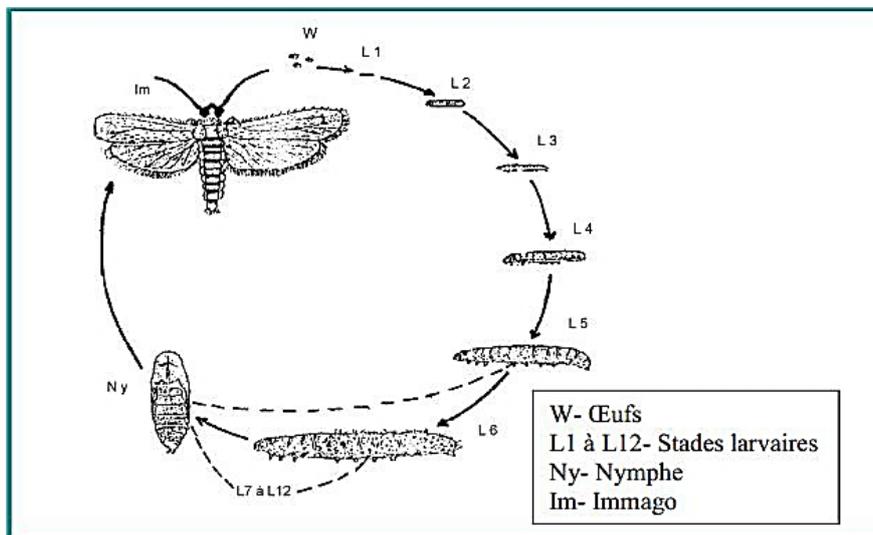
### **1.4.4. Papion adulte**

La couleur de l'insecte varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus ou moins marquées sur les ailles antérieures (Le Berre, 1978). La longueur du corps varie de 6mm à 12mm, l'envergure, varie de 16mm à 22mm (Dhouibi, 1982). La vie des papillons est courte et ne dépasse pas 3 à 5 jours. Elle est essentiellement occupée par la recherche de

l'accouplement et pour la femelle, par la ponte qui dure plusieurs heures (jusqu'à 12 heures) (Wertheimer, 1958).

### 1.5. Cycle biologique

D'après Gothilf (1969), les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit. Les papillons s'accouplent à l'air libre ou même à l'intérieure des enclos où ils sont nés sans avoir besoin de voler au préalable. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures (Wertheimer, 1958) Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs qui éclosent trois à quatre jours après cette ponte (Le Berre, 1978) (Figure 1.1).



**Figure 1.1.** Cycle biologique de *Ectomyelois ceratoniae* (Doumandji- Mitiche, 1983).

Selon Wertheimer (1958), la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie et se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice, de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre. La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 8 mois (Villardibo, 1975). Lorsqu'elle atteint sa taille maximale, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules, reliquat des différentes mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphe qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper (Doumandji-Mitiche, 1977).

D'après Lepigre (1963), la nymphose à une durée indéterminée. L'imago qui en résulte à une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre. Il est extrêmement rare de trouver dans la même datte deux larves d'*Ectomyelois ceratoniae*, cela est dû au phénomène de cannibalisme qui caractérise cette espèce (Le Berre, 1978).

### 1.6. Nombre génération

Selon Wertheimer (1958), trois générations importantes se succèdent au cours de l'année, et une quatrième génération existe parfois. En fait le nombre de générations varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et de la plante hôte (Doumandji, 1981).

### 1.7. Les plantes hôtes

L'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce très polyphage (Doumandji, 1981). Le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja. Les principales et les plus importantes espèces en Algérie sont : le Caroubier *Ceratonia siliqua* L. (*Magnoliopsida, Fabaceae*), le Néflier du Japon *Eriobotrya japonica* (*Magnoliopsida, Rosaceae*), l'Oranger *Citrus sinensis* L. (*Magnoliopsida, Rutaceae*), le Grenadier *Punica granatum* L. (*Magnoliopsida, Punicaceae*) et le Palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. (*Liliopsida, Arecaceae*). Secondairement viennent le cassier *Acacia farnesiana* L. (*Magnoliopsida, Mimosaceae*), R'Tem *Retama bovei* L. (*Magnoliopsida, Fabaceae*). Pour les plantes occasionnelles, sont signalés l'Amandier *Prunus amygdalus* L. (*Magnoliopsida, Rosaceae*), l'Abricotier *Prunus armeniaca* L. (*Magnoliopsida, Rosaceae*) et le Figuier *Ficus carica* L. (*Magnoliopsida, Moraceae*) (Doumandji, 1981).

### 1.8. Dégâts

*E. ceratoniae* cause des dégâts importants dus à ses larves. En effet, ce ravageur cause jusqu'à 30% de perte parmi les récoltes de dattes au Maroc (Bouka *et al.*, 2001). En Tunisie Dhouibi (1982), montre que les dégâts d'*E. ceratoniae* pouvant aller jusqu'à l'anéantissement de la récolte, surtout dans le périmètre irrigué. Les pertes en Californie varient entre 10 et 40% des dattes infestées (Nay *et al.*, 2006). En Algérie, et dans les oasis, Wertheimer (1958), signale un taux d'infestation qui varie entre 8 et 10% dans les oasis de l'Oued Righ. Lepigre (1963), rapporte des pertes de dattes au tri supérieures à 10%, atteignant 30% certaines années. Au moment de la récolte, ce pourcentage peut même parfois atteindre 80% (Munier,

1973). Selon Idder (1984), les dégâts occasionnés par la pyrale des dattes sont en moyenne de 22% dans la région d'Ouargla, bien que ce taux varie d'une variété à une autre et d'une année à une autre.

## **1.9. Méthodes de lutte**

Pour contrôler les ravageurs, l'agriculture d'aujourd'hui fait appel à cinq types de méthodes de protection : la lutte chimique, la lutte biologique, la lutte physique, le contrôle génétique et le contrôle cultural. Les termes « lutte » et « contrôle » renvoient ici respectivement aux notions de thérapie et de prophylaxie pour la maîtrise des ennemis de cultures (Dore *et al*, 2006). A part le contrôle génétique, toutes les autres méthodes de luttés sont utilisées en vue de limiter le développement des populations d'*Ectomyelois ceratoniae*.

### **1.9.1. La lutte chimique**

Il s'agit d'assurer une couverture des régimes (fruit) par une pulvérisation d'insecticide afin de détruire les œufs et les larves du premier stade larvaire (Lepigre, 1963).

En Tunisie, les travaux portant sur l'utilisation des produits chimiques montrent que les insecticides semblent être d'un emploi difficile et aléatoire dans la mesure où l'application des insecticides n'a guère donné des résultats satisfaisants compte tenu du comportement particulier de l'insecte et de son développement endophyte, ne facilitant pas ainsi le contact insecte-produit chimique (Dhouibi et Jammazi, 1993).

Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de juillet-août jusqu'à septembre (stade Bser prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (Boufaroua /Myelois). Toutefois, il faut noter qu'aucun produit chimique n'est accepté par les pays importateurs de dattes (Idder-Ighili, 2008).

### **1.9.2. La lutte biologique**

La lutte biologique semble la plus efficace. Elle a connu une grande extension surtout dans les pays européens et quelques pays asiatiques tel que le Japon (Fremy, 2000). Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (Doumandji-Mitiche, 1983). Doumandji (1981), a donné une liste des prédateurs et des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae*. Les espèces les plus utilisées en lutte biologique appartiennent à la famille des hyménoptères comme *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Habobracon hebetor*

Say. Dhoubi et Jemmazi (1996) ont essayé de lutter contre la pyrale des dattes en entrepôt en Tunisie par l'utilisation de populations de parasitoïdes (*Habrobracon hebetor*). Des essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla par Idder (1984), les résultats sont encourageants, le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les trichogrammes atteint jusqu'à 19.35%.

### 1.9.3. La lutte physique

Elle permet de réduire remarquablement le niveau de population d'*Ectomyelois ceratoniae* dans les palmerais, elle consiste à :

- Maintenir la palmeraie en parfait état de propreté en collectant tous les débris et le reste de récolte.
- Tailler les (djrids ;cornafs) et les régimes non récoltés afin d'éliminer les sources de réinfestation .
- Ramasser et détruire les dattes tombées et délaissées par terre, ainsi que celles retenues au niveau de stipe, de cœur et de la frondaison.
- Désinfecter les locaux de manipulation et de stockage ainsi que le traitement du matériel de tri après récolte (Anonyme, 1997).
- Détruire les sites d'hibernation du ravageur (Chiboub, 2003).
- L'ensachage des régimes permet de réduire les dégâts de la pyrale sur les dattes est conseillé d'utiliser un film de polyéthylène ou des sacs en mousseline à maille très fine pour protéger les régimes de Deglet Nour et peut empêcher les pontes d'*Ectomyelois ceratoniae* sur les dattes en début de maturité (khoualdia, 2003).

**CHAPITRE 2**  
*Cleome arabica L*

## 2 . *Cleome arabica* L

### 2.1. Généralités

*Cleome arabica* appartient à la famille des Capparidaceae qui est considérée l'une des familles botaniques les plus importantes, elle compte plus de 1000 espèces distribuées sur environ 45 genres. Les Capparidaceae sont représentées que par les espèces du genre *Capparis*, *Cleome* et *Maerua* (Ozenda, 1991).

Le genre *Cleome* comprend environ 200 espèces bien réparties dans les régions tropicales et subtropicales. Il se compose de plantes herbacées annuelles ou permanentes, parfois arbustives et suffrutescentes, généralement glandulaires (Maire, 1933 ; Quezel et Santa, 1962 ; Ozenda, 1991).

### 2.2. Position systématique

Embranchement	: Spermaphytes
Sous embranchement	: Angiospermes
Classe	: Dicotylédones
Sous classe	: Dilleniidaes
Ordre	: Capparales
Famille	: Capparidaceae (Capparaceae, Cleomaceae)
Genre	: <i>Cleome</i>
Espèce	: <i>Cleome arabica</i> L. (Ozenda, 1991).

### 2.3. Description morphologique

*Cleome arabica* est une herbe verte, brièvement poilue - glanduleuse, visqueuse et pluricaule. C'est une plante à odeur fétide, toxique. Les tiges dressées et ramifiées de 20 à 90 cm de longueur. Les feuilles sont pétiolées, les basales primordiales et les florales supérieures unifoliées, les autres trifoliolées, décroissant régulièrement vers le sommet de la tige. Les folioles sont oblongues ou linéaires-oblongues, brièvement pétiolées. Les fleurs sont auxiliaires, plus nombreuses à l'extrémité des branches, a des pétales jaunes teints de pourpre à leur sommet. Le fruit est une gousse velue de 2 à 5 cm de long. Les graines sont

subglobuleuses-réniformes, un peu comprimées, noires, de 1,8 à 2 mm de diamètre. Elles sont couvertes de poils blanchâtres, presque aussi longs que le diamètre de la graine couvertes de poils blanchâtres, presque aussi longs que le diamètre de la graine. La floraison a lieu entre mars-mai, et après les pluies étésiennes (Maire, 1965 et Ozenda, 1991).



**Figure 2.1.** *C. arabica* au stade floraison à l'Oued Itel (El Oued) (Lebbouz, 2017).

#### **2.4. Répartition géographique**

*Cleome arabica*, fréquent dans les savanes désertiques et les tamarisades de l'étage tropical, monte dans l'étage méditerranéen inférieur sur les pentes pierreuses et dans les ravins sablonneux jusque vers 2300 m d'altitude (Maire, 1933). C'est une espèce commune dans tout le Sahara septentrional, en Egypte et en Afrique tropicale (Maire, 1933; Ozenda, 1991). Dans la région saharienne, *Cleome arabica* se trouve sur des rocailles, du sable et des graviers (Ozenda, 1991).

#### **2.5. Utilisation en médecine traditionnelle**

Selon Maire (1933), les chameaux, les chèvres et moutons refusent cette plante et n'en mangent que très peu, les indigènes l'utilisent comme diurétique et contre les rhumatismes. Elle est utilisée en médecine traditionnelle par les nomades du Sahara comme analgésique des douleurs névralgiques (Sharaf *et al.*, 1992).

En Mauritanie, les feuilles grillées sont cuites en aliments qui se prennent en cas d'affections des reins et du dos et comme aphrodisiaque. Au Niger, les feuilles séchées et réduites en poudre sont ajoutées aux aliments pour leurs propriétés diurétiques, pour provoquer la transpiration ou pour traiter les rhumatismes. En Arabie Saoudite, la plante entière s'utilise pour soigner la gale, la fièvre rhumatismale et l'inflammation (Naegele, 1958 et Schmelzer et Gurib Fakim, 2013). En Algérie les feuilles de *Cleome arabica* sont utilisées pour leurs propriétés diurétiques et pour soigner les rhumatismes sous forme d'infusions (Ouled El Hadj *et al.*, 2003).

## 2.6. Données phytochimiques

D'après Kjaer *et al.*, (1955), l'utilisation des espèces appartenant aux capparidacées en médecine traditionnelle émane de la présence des composés volatiles dont l'isothiosyanate. Les espèces *C. arabica* et *Gynandropsis gynandra* L., sont considérées comme source de méthyle isothioscynate qui est un glucoside nommé glucocapparine. L'analyse chromatographique de l'extrait méthanolique permet à Touil *et al.* (1998) de détecter 24 flavonoïdes glucosidiques entre autres 10 étaient séparés et identifiés. Selloum *et al.* (2004) et Bouriche *et al.* (2003, 2005), mentionnent que *C. arabica* est riche en flavonoïdes (19%). Selon Schmelzer et Gurib Fakim (2013), les composés isolés des parties aériennes comprennent le stigma 4- en 3- one, le lupéol et le taraxastérol ainsi que les triterpènes de type dammarane suivants ; amblyone, 15 $\alpha$  - acétoxycléoamblyno A, cléomblyno A, cléoamblyno B, cléocarpanol et cabraléahydroxy lactone. Lelutéoline 3 - méthyl ether (une flavone) et son 7- glucosides ont aussi isolés.

## 2.7. Toxicité et activité biologique

Les graines de *Cleome arabica* provoquent une maladie nerveuse et anorexique chez le dromadaire (Bellakhdar, 2008). Bouriche et Arnhold, (2010), prouvent que l'extrait foliaire de *Cleome arabica* peut être un important facteur dans le traitement des maladies chroniques. Tigrine (*et al.*, 2013) et Tigrine (2014), montrent que l'extrait polyphénolique foliaire de *Cleome arabica*, riche en flavonoïdes a des effets chimio protecteur et anticancéreux. Samout *et al.* (2015) prouvent l'effet antihypercholestérolémique de *Cleome arabica*.

# **Partie Expérimentale**

# **Chapitre 3**

## **Matériel et Méthodes**

### 3 Matériel et Méthodes

#### 3.1. Principe adopté

Certains espèces végétales au cours de leur métabolisme élaborent toute une gamme de composés capable d'anéantir ou de limiter des dégâts causés par les Phytophage. Ces composés dites secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans l'appareil souterrain et aérien (Philogene, 1991).

Les huiles essentielles sont connues depuis longtemps pour leur utilisation en pharmacopée traditionnelle. Depuis quelque année, l'activité insecticide des huiles essentielles est très expérimentée en vue de remplacer les pesticides (Jansen et Groot, 2004). Plusieurs chercheurs ont pu exploiter ces huiles de plantes pour lutter contre certains insectes.

C'est dans ce contexte, la présente étude recherche à partir des huiles essentielles isolées au niveau des parties aériennes de *Cleome arabica* L (Capparidacée), plantes spontanées du Sahara septentrional Est Algérien, leurs caractéristiques insecticides chez la pyrale des dattes.

#### 3.2 Matériel biologique

Le matériel biologique se compose des adultes d'*Ectomyelois ceratoniae* zeller issus d'un élevage de masse réalisé au laboratoire de L'Institut Nationale de Protection des Végétaux (INPV) de Biskra.

##### 3.2.1. Elevage de masse

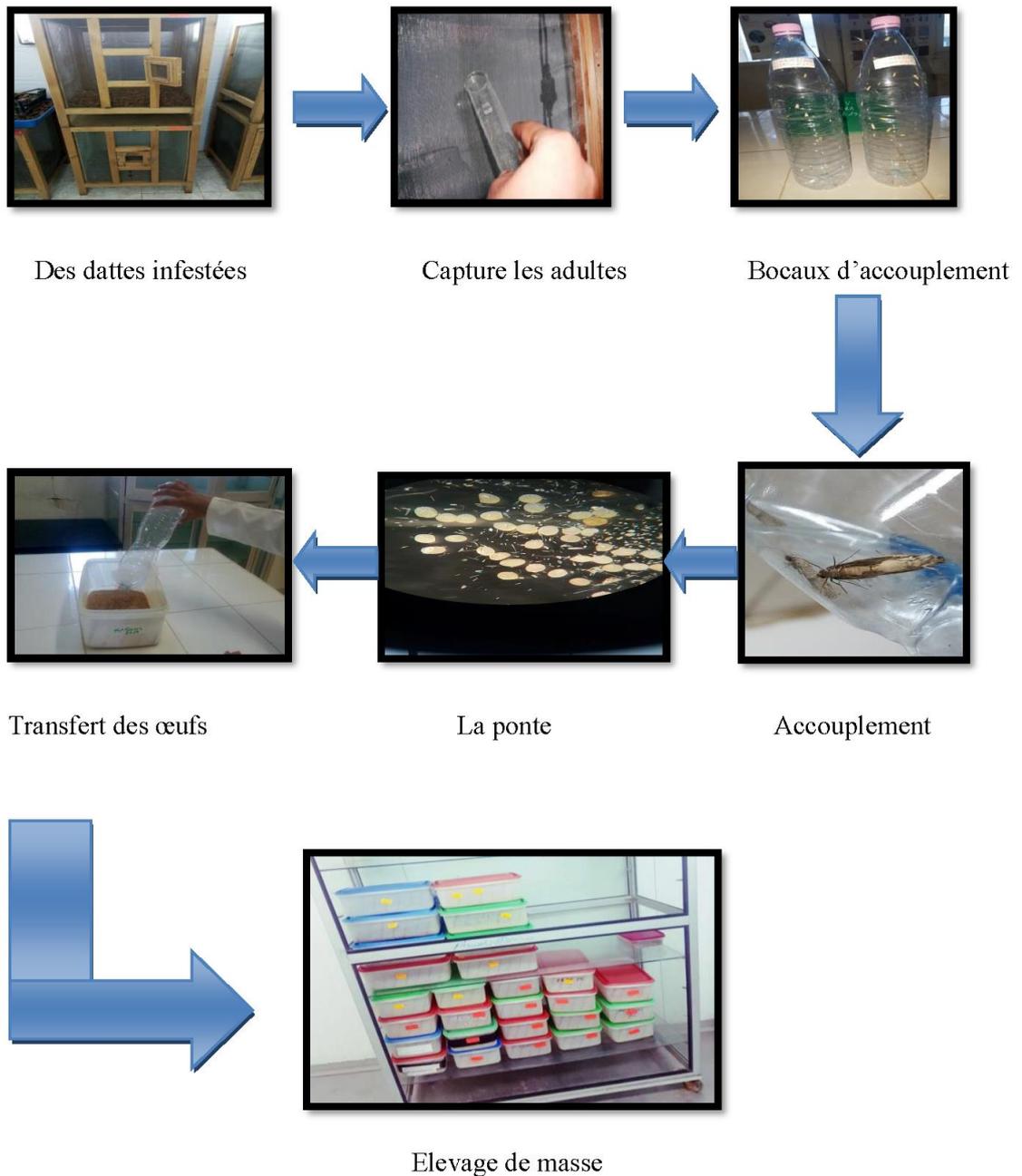
Notre élevage a été conduit avec une souche d'*Ectomyelois ceratoniae* provenant des dattes véreuses récoltées des palmeraies de Biskra.

Les dattes infestées ont été mis dans les cages d'élevage dans une chambre d'élevage à ambiance contrôlée (température de  $27 \pm 2$  °C, une humidité relative de  $65 \pm 10\%$  et une photopériode 16 heures lumière et 8 heures obscurité) (Al-Izzi *et al.*, 1987 citer par Mehaoua, 2014). A l'émergence, les adultes de l'*Ectomyelois ceratoniae* sont capturés à l'aide d'un tube à essai, ensuite ils sont mis à l'intérieur des bocaux d'accouplement sans sexage.

Après accouplement, les femelles vont pondre les œufs à l'intérieur des bocaux, les œufs pondus sont déversés à traverses de tulle à mailles fines dans des boîtes en plastique de

grand modèle, contenant le milieu d'élevage compose d'un mélange des ingrédients suivants : Farine de datte et farine de blé.

Après quelques jours, les œufs éclosent et le développement larvaire va se faire dans le milieu d'élevage jusqu'au dernier stade larvaires  $L_5$  (Mehaoua, 2014).



**Figure 3.1.** Elevage de masse de la pyrale des dattes (Original, 2018).

### 3.3. Matériel végétale

Dans notre travail on a utilisé les feuilles de *Cleome arabica*, cette plante à été récolté de la région Ain Ben Noui (Biskra).

#### 3.3.1 Extraction des huiles essentielles

Seulement les feuilles fraîches de *Cleome arabica* ont été utilisées pour extraire les huiles essentielles par l'hydro-Distillation.

#### 3.3.2 Montage de type Clevenger

Les feuilles de la plante étudiée sont introduites séparément dans un ballon en verre de 2L, le ballon ensuite est remplie d'eau jusqu'à l'émergence total du matériel végétal. L'eau est chauffée à l'aide d'un chauffe ballon jusqu'à ébullition, ce qui entraine la formation d'une vapeur qui va entrainer les constituants volatiles qui se condensent à l'aide d'un réfrigérant.

Le mélange (Huiles essentielles et eau) est récupéré dans une ampoule à décanter afin de facilité la séparation des deux phases. Pour éliminer toute trace d'eau. Les huiles essentielles brutes extraites ont été transférées dans des flacons hermétiquement fermés par des bouchons et recouverts par du papier aluminium afin de les protéger contre l'effet de la lumière, ainsi sont conservées au réfrigérateur à 4 °C jusqu'à son usage pour les tests biologiques.

### 3.4. Etude de toxicité

La toxicité est la capacité inhérente d'une substance de produire des effets délétères sur l'organisme (altération d'un ou de plusieurs organes ou fonctions) (Lauwerys *et al.*, 2007). Les tests de toxicité ont pour objectif d'évaluer le degré de sensibilité (ou de résistance) d'une substance toxique chez les diverses espèces animales ou végétales (Ramade, 2007). Pour l'étude de la toxicité des huiles essentielles de *Cleome arabica* contre les adultes *Ectomyeloides ceratoniae* un test par inhalation a été choisi.

### 3.4.1 Traitement des adultes

Après des tests préliminaires, trois doses ont été préparées : 160µl/ml, 320 µl/ml, 640 µl/ml.

Dans un bocal en verre, les huiles essentielles sont déposées sur un morceau de coton suspendu à l'aide d'un fil à la face interne du couvercle, puis nous avons introduits 10 adultes (âges de 24heurs) d'*Ectomyelois ceratoniae*. Trois répétitions ont été réalisées avec un témoin (coton imbibé d'eau distillée).

### 3.5 Expression des résultats

Le taux de mortalité observée, il est estimé en appliquant la formule suivante :

- Le taux de mortalité observée (%) = [Nombre d'individus morts/Nombre total des individus] x 100.
- Le taux de mortalité observée est corrigé par la formule Schneider-Orelli, 1947 (Xuenong, 2004), qui permet de connaître la toxicité réelle d'un insecticide.

Formule de SCHNEIDER :  $MC = [M2 - M1 / 100 - M1] \times 100$

MC : Mortalité corrigée

M2 : % de mortalité dans la population traitée

M1 : % de mortalité dans la population témoin

#### 3.5.1 Calcul de TL<sub>50</sub> et DL<sub>50</sub>

Le temps létal 50 (TL<sub>50</sub>) /Dose létale 50 (DL<sub>50</sub>), correspond au temps/dose nécessaire pour que 50% des individus d'une population morte suite à un traitement par une substance quelconque (Ramade, 2007). Elle est déduite par le tracé de la droite de régression de mortalité en fonction des logarithmes des temps/doses. De ce fait, les pourcentages de mortalité corrigés sont transformés en probits selon la méthode de Finney (1952). L'équation de la droite et le coefficient de régression sont déterminés par le logiciel IBM SPSS Statistics.

20.

# **Chapitre 4**

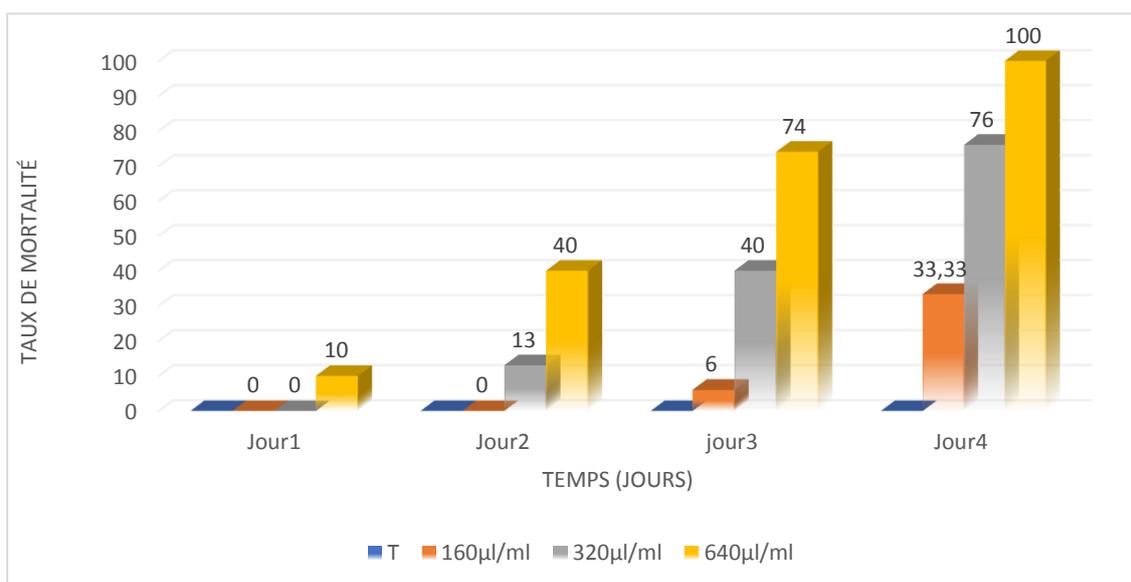
## **Résultats et Discussion**

## 4 Résultats et Discussion

### 4.1. Résultats

#### 4.1.1. Action des huiles essentielles de *Cleome arabica* sur les adultes d'*E. ceratoniae*

Les taux de mortalités des adultes d'*E.ceratoniae* enregistrés chez le témoin et les traitées par les déférentes concentrations, sont présentés dans la figure (4.1).



**Figure 4.1.** Le taux de mortalité (%) enregistré chez les adultes d'*E.ceratoniae* témoin et traitées par les huiles essentielles de *Cleome arabica*.

Il apparait au vu des résultats qu'avec la faible concentration (160µl/ml) on a enregistré les taux de mortalité les plus faibles qui sont 6 % et 33.33% obtenus le troisième et le quatrième jour respectivement par contre avec la plus forte dose (640µl/ml), on a signalé des mortalités depuis le premier jour avec un taux de 10%, ce taux augmente avec le temps pour atteindre 100% après 4 jours de traitement. Par l'application de la dose 320µl/ml, le taux de mortalité le plus élevé (76%) est enregistré aussi le quatrième jour de traitement. Chez le témoin aucune mortalité n'a été enregistrée durant toute la période de traitement.

### 4.1.3. Le temps léthal TL<sub>50</sub>

Les résultats de calcul des temps létales 50 sont présentés dans le tableau (4.2) Les résultats montrent que le TL<sub>50</sub> le plus long est de 5 jour enregistré pour la concentration la plus faible (160µl/ml) avec une droite de régression :  $y=8,078X -0,622$ ;  $R=0,733$  et  $P=0,144$ . Alors que le TL<sub>50</sub> le plus court est de 2 jour enregistrée pour la concentration la plus forte (640µl/ml) avec une droite de régression :  $y=7,967X +3,117$ ;  $R=0,853$  et  $P=0,076$ .

**Tableau 4.1.** Paramètre toxicologique de l'effet d'*Cleome arabica* sur les adultes d'*E.ceatoniae* (y: probits des taux de mortalités, x: logarithme décimal des temps).

La dose	Droite de regression	R <sup>2</sup>	P	TL <sub>50</sub> (jour)
160µL /ml	Y=8,078X -0,622	0,733	0,144	4,90
320µl /ml	Y=9,751X +0,412	0,949	0,026	2,95
640µl /ml	Y=7,967X +3,117	0,853	0,076	1,74

Les résultats d'analyses probits (Tableau 4.2) montrent qu'il existe une corrélation significative entre la mortalité et le temps d'exposition ( $R^2=0,949$  et  $P=0,026$ ) par l'application des concentrations 320µl/ml, la corrélation entre la mortalité et le temps d'exposition est non significative avec  $R^2= 0,733$  et  $P=0,114$  ;  $R^2=0,853$  et  $P=0,076$  par l'application des concentrations 160µl /ml et 640µl/ml respectivement.

### 4.1.2. La dose létale DL<sub>50</sub>

Les résultats de calcul des doses létales 50 sont présentés dans le tableau (4.1) les résultats montrent que la DL<sub>50</sub> la plus élevée est égale 1288, 25 µl/ml et a été enregistré pour une durée d'exposition de un jour avec une droite de régression  $Y=6,167X -14,25$  ;  $R=0,75$  et  $P=0,333$ . Alors que la DL<sub>50</sub> la plus faible est égale 204,17 µl/ml, a été obtenue pour une durée d'exposition de 4 jour avec une droite de régression  $y=6,917X -10,96$ ;  $R= 0,936$  et  $P= 0,182$ .

**Tableau 4.2.** Paramètre toxicologique de l'effet d'*Cleome arabica* sur les adultes d'*E.ceatoniae* (y: probits des taux de mortalités, x: logarithme décimal des concentrations).

Le temps	Droite de régression	R <sup>2</sup>	P	DL <sub>50</sub> (µl/ml)
<b>Jour 1</b>	Y=6,167X -14,25	0,75	0,333	1288,25
<b>Jour 2</b>	Y=7,911X -16,90	0,882	0,223	588,84
<b>Jour3</b>	Y=3,663X -4,547	0,988	0,067	407,38
<b>Jour4</b>	Y=6,917X -10,96	0,936	0,162	204,17

Les résultats d'analyses probits (Tableau 4.1) montrent qu'au cours des temps 1jour, 2 jours, 3 jours et 4 jours, il n'y a pas une corrélation significative entre la mortalité des adultes et les doses appliquées avec (R<sup>2</sup>=0,75 et p=0,333; R<sup>2</sup>= 0,882 et p= 0,223; R<sup>2</sup>=0,988 et p= 0,067 ; R<sup>2</sup>=0,936 et 0,162) respectivement.

#### 4.2. Discussion

Les résultats des essais de lutte obtenus, montrent que les huiles essentielles par dose de *C. arabica* ont un effet toxique contre les adultes d'*E. Ceratoniae*. Nos résultats sont proches aux résultats enregistrés par Lebbouz (2017) ; qui prouvent que les adultes de *E. ceratoniae* sont sensibles aux huiles essentielles de *P. harmala*, mais elles sont très sensibles aux huiles essentielles de *C. arabica*.

Nos résultats obtenus sont comparables à ceux de Haouel *et al.* (2010), qui ont montré que le traitement par fumigation par les huiles essentielles d'*Eucalyptus rudis* entraîne après 12 heures de traitement un taux de mortalité de 100% chez les adultes d'*E. ceratoniae*, avec un TL<sub>50</sub> de 36,10 heures. De même Mediouni Benjemaa *et al.* (2009), ont rapportés que les huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* révèlent une mortalité de 100% chez les adultes d'*E. ceratoniae* après 2 jours de traitement. Amri *et al.* (2014), indiquent que le traitement des adultes d'*E. ceratoniae* par les huiles essentielles de *Thymus capitatus* provoquent un taux de mortalité de 100% après 6 heures de traitement alors que les huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* entraînent un taux de mortalité de 81,6% au bout de la même période. Kemassi *et al.* (2014), prouvent que les huiles essentielles *C.arabica* entraînent un taux de mortalité de 100% chez les adultes de *Schistocerca gregaria* 128 minutes et 8 secondes. Selon les mêmes auteurs, l'évaluation de temps létal 50 (TL<sub>50</sub>) pour ces huiles laisse remarquer qu'un TL<sub>50</sub> de 41 minutes et 50 secondes pour les adultes de *S. gregaria* traités par les huiles essentielles de

*C. arabica*. Dans le même contexte Pyrovi *et al.*(2011), montrent que les huiles essentielles de *Ferula assafoetida* réduit le taux d'infestation des fruits de grenade par *E. ceratoniae*. Cette réduction du taux d'infestation peut être expliquée par l'effet répulsif de ces huiles essentielles ou par la perturbation du comportement reproductif des adultes qui ne peuvent pas détecter leurs sites de ponte ou bien encore par la combinaison de ces deux effets (Goldansaz *et al.*, 2012).

Les huiles essentielles exercent des effets physiologiques et autres physiques ; Les effets physiologiques peuvent affecter les neurotransmetteurs des invertébrés dont l'octopamine qui a un effet régulateur sur les battements des cœurs, la motricité, la ventilation, le vol et le métabolisme des invertébrés (Chiasson et Beloin, 2007). L'eugénol par exemple, produit par les boutons floraux du giroflier *Syzygium aromaticum*, se fixe sur les récepteurs de l'octopamine et l'empêche d'agir. Le disulfure de diméthyle est un composé soufré volatil produit par les Crucifères et les Alliées. Il agit au niveau des mitochondries et diminue l'activité respiratoire des neurones du cerveau de la blatte, ce qui réduit la production d'énergie et entraîne une disparition de l'activité électrique de ces cellules. Les neurones ne sont plus excitables et les informations ne sont plus transmises du cerveau vers les organes ce qui provoque la mort par paralysie de l'insecte. Les composés terpéniques présents dans l'huile essentielle des feuilles de thé (terpinène et cinéole) inhibent l'activité d'une enzyme, l'acétylcholinestérase, qui détruit l'acétylcholine après la transmission de l'influx nerveux (Huignard, 2013). Les huiles essentielles ont des effets anti-appétent, affectant ainsi la croissance, la mue, la fécondation et le développement des insectes ou des acariens (Bessah et Benyoussef, 2015). L'effet physique des huiles essentielles se produit après application directe sur les insectes, elles agissent directement sur la cuticule des insectes et des acariens à corps mou (Chiasson et Beloin, 2007). Le rôle de la cuticule est de prévenir les pertes hydriques. Elle est sécrétée par l'épiderme, comporte plusieurs couches dont la couche externe, composée de cire donnant les propriétés hydrofuges à la cuticule. Les molécules de cette couche cireuse présentent une rangée de groupes aliphatiques vers l'extérieur, créant ainsi une couche hydrofuge et imperméable. La nature lipophile des huiles essentielles peut dégrader la couche cireuse et causée des pertes en eau. Les trachées et les sacs d'air des insectes sont enduits de cette couche cireuse et sont affectées par les huiles essentielles qui peuvent entraîner l'asphyxie de l'insecte. Il reste à déterminer précisément le (s) site (s) de dégradation de l'enveloppe externe de l'insecte ou de l'acarien et le type de dommage causé par l'application topique ou par fumigation (Chiasson et Beloin, 2007).

D'une manière générale, les huiles essentielles diminuent les populations d'insectes phytophages par une double action : une toxicité inhalatrice exercée sur les adultes ainsi qu'une inhibition de la reproduction. A coté de l'activité des composés allélochimiques volatiles, un effet antinutritionnel à caractère larvicide est produit par les huiles essentielles (Regnault- Roger et Hamraoui, 1997).

Concernant les essais de lutte par l'utilisation des huiles essentielles de *C. arabica* *par* dose, les résultats montrent que ces huiles ont un effet adulticide avec une rapidité d'action en augmentant la dose et le temps d'exposition aux huiles.

# **Conclusion**

L'étude de l'activité insecticide des huiles essentielle de *Cleome arabica* (Capparidacée), plante récoltée au Sahara septentrional Est Algérien sur les adultes d'*E.ceratoniaes*, révèlent des effets toxiques perceptibles sur cet insecte.

Chez les adultes d'*E.ceratoniaes* traitées par les huiles essentielles par l'application des doses 160, 320,640 $\mu$ l/ml on a enregistré un taux de mortalité 100% pour la concentration 640 $\mu$ l /ml obtenu au bout de 4 jour, alors que pour les adultes témoins aucune mortalité n'a été signalée. Il est noté un TL<sub>50</sub> de 1,74 jour et DL<sub>50</sub> de 204,17 $\mu$ l/ml.

Au vu des résultats obtenus, il apparait que l'utilisation les huiles essentielles (par dose) de *Cleome arabica* (Capparidacée) contre l'*E.ceratoniae* pourrait être envisagée. Ces composéés naturels pourraient constituer un élément de base pour la synthèse des nouvelles molécules à efficacité particulière sur ce ravageur et sans risque d'intoxication environnementale.

En perspective, pour poursuivre ses travaux de recherche portant sur l'effet des molécules actives à action insecticide vis-à-vis des les différents stades d'*E. ceratoniae*, il est souhaitable :

- Rechercher le principe actif, responsable ;
- Etudier l'action des huiles sur d'autres paramètres biologiques et physiologiques ;
- Tester ces extraits en application directs (application topicale ou en ingestion) sur d'autres stades de *E. ceratoniae* ou sur d'autres bio-agresseurs ;
- Faire des études toxicologiques pour comprendre le mode d'action des huiles ;
- Tester leur efficacité en plein champ.

# **Références Bibliographiques**

- Abdelmoutaleb M., 2008. La campagne intensive de vulgarisation (CIV) pour la lutte contre lever myelois ou la pyrale des dattes dans les wilayas de Biskra et d'El Oued, in revue, Agriculture & développement, communication Vulgarisation. Ed. INVA : 7-10.
- Amri I., Hamrouni L., Mohsen H., Jamoussi B. and Lebdi K., 2014. Essential oils as biological alternatives to protect date palm (*Phoenix dactylifera* L.) against *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). Chilean journal of agricultural research, 74(3): 273- 279.
- Anonyme.,1997. Note technique de la station régionale de protection des végétaux de la wilaya de Biskra.
- Al-Izzi M.A., Al-Maliky S.K., Younes M.A. & Jabbo N.F., 1985. Bionomics of *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera : Pyralidae) on pomegrates in Iraq. Environ. Entomol. 14 (2) : 149-153.
- Bakert C., Francke W., Millar J.G., Lofstedt C., Hans son B., Phelan P.L., Vetter R.S., Youngman R. et Todd J.L., 1991. Identification and bioassay of sex pheromone components of carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Journal of Chemical Ecology, 17 (10): 1973-1988.
- Bellakhdar J., 2008. Hommes et plantes au Magreb: Elément pour une méthode en ethnobotanique. Ed, lulu .com, 386p.
- Ben Abdallah A., 1990. La phoeniciculture. Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT) 11 : 106-120.
- Bessah R., et Benyoussef E.H., 2015. La filière des huiles essentielles ; Etat de l'art, impact et enjeux socioéconomiques. Revue des énergies renouvelables, 18(3) : 513-528.

- Bissaad F Z., Youcef M., Bounacerur F., Doumandj imitiche B. 2011. Activité biologique d'un biopesticide le Green muscle sur le tégument du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae). *Nature & Technologie*. 6 : 51-58.
- Bouka H., Chemseddine M., Abbassi M. et Jacque B., 2001. La pyrale des dattes dans la région de Tafilalet au Sud Est du Maroc. *Fruits*, 56(3): 189 -196.
- Bouriche H. and Arnhold J., 2010. Effect of *Cleome arabica* leaf extract treated by naringinase on human neutrophil chemotaxis. *Natural product communications*, 5 (3): 415 - 418.
- Bouriche H., Miles E.A., Selloum L. and Calder P., 2005. Effect of *Cleome arabica* leaf extract, rutin and quercetin on soybean lipoxygenase activity and on generation of inflammatory eicosanoids by human neutrophils. *Prostaglandins, leukotriene and essential fatty acids*, 72: 195-201.
- Bouriche H., Selloum L., Tigrine C. and Boudoukha C., 2003. Effect of *Cleome Arabica* leaf extract on rat paw edema and human neutrophil migration. *Pharmaceutical biology*, 41 (1): 10-15.
- Chiasson H. et Beloin N., 2007. Les huiles essentielles, des bio-pesticides 'Nouveau genre'. *Antennae*, 14(1) : 3-6.
- Chiboub T., 2003. La protection intégrée de palmier dattier en Tunisie. Atelier sur la protection intégrée de palmier dattier dans les pays de l'Afrique de nord. Tozeur-Tunisie. Pp 45-52.
- Dhoubi M.H., 1982. Etude bioécologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (zeller) (Lepidoptera, pyralidae) dans les zones présahariennes de la Tunisie. Thèse docteur ingénieur, Université Pierre Marie CURIE, Paris 6, 145p.

- Dhouibi M.H., 1989. Biologie et écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae) dans deux biotopes différents au sud de la Tunisie et recherches de méthodes alternatives de lutte. Doctorat d'état en sciences naturelles, Université Pierre et Marie CURIE, Paris VI, 176 p.
- Dhouibi M.H. et Jemmazi A., 1993. Lutte biologique contre la Pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae) par *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera : Braconidae) en vergers de grenadier. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 57/2b, 427- 436.
- Dhouibi M. H. et Jemmazi A., 1996. Lutte biologique en entrepôt contre la pyrale *Ectomyelois ceratoniae*, ravageur des dattes. Fruits 51 (1) 39-46.
- Doumandji-Mitiche B., 1977. Les pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 7 (1) : 32-58.
- Doumandji-Mitiche B., 1983. Contribution à l'étude bioécologique des parasites et prédateurs de la pyrale des Caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse doctorale, Es.Sc., Univ Pierre et Marie Curie. Paris, 253P.
- Doumandj S., 1981. Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (lepidoptera : pyralidae). Thèse de Doctorat en science, université Pierre et Marie Curie, Paris, 145 p.
- Dore T., Le Bail M., Martin P., Ney b., Roger- Estrade J., Sebillotte M., 2006. L'agronomie aujourd'hui. Editions Quae, 384 p.
- Fatni A., 2011. Traitement par la chaleur des dattes. Direction Régionale Phyto-infoMeknèsTafilalet. 07 : 2 p.

- Finney, D. J., 1971. The application of probit analysis to the results of mental tests. *Psychometrika*, 9, 31-39.
- Goldansaz S.H., Talaei L., Poorjavad N., and Dehghani Y.H., 2012. Inhibition of carob moth damage using *Ferula assafoetida* essential oil in pomegranate orchards of Iran. II international symposium on the pomegranate, Options méditerranéenne, 103: 129-131.
- Gothilf S., 1969. Naturel enemies of carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. *Entomophaga*, 14(3): 195-202.
- Houal S., Mediouni Ben Jemaa J. and Khouja M.L., 2010. Postharvest control of date moth *Ectomyelois ceratoniae* using Eucalyptus essential oil fumigation. Tunisian journal of plant protection, 5: 201-212.
- Houda S., Hasseine A., Mellase M., Merzougui A., Laiadi D., Chaouki J., 2012. Ecoulements d'air avec dispersion de particules autour des constructions ET sur les palmeraies. Courrier du Savoir : 41-46.
- Huignard J., 2013. Les plantes et les insectes : une lutte permanente. *Insectes*, 168 (1) : 1-8
- Idder A., 1984. Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera :Pyralidae) dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mémoire Ingénieur. ENA. El- Harrach, 63p.
- Idder-Ighili H., 2008. Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud- Est algérien). Thèse magistère, Université d'Ouargla, (Algérie), 112p.
- Jansen B., Groot A., 2004. Occurrence, biology activity and synthesis of drimane sesquiterpenoids. *Nat. Prod. Rep.* 21 :449-477.

- Kemassi A., Bouziane N., Boual Z. et Ould El Hadj M.D., 2014. Activité biologique des huiles essentielles de *Peganum harmala* L. (*Zygophyllaceae*) et de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*) sur *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). *Phytothérapie*, 12(6): 348-353.
- Khoualdia O., 2003. Les ravageurs du palmier dattier et de la datte dans les pays maghrébins : situation actuelle et perspectives. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du nord. Tunisie. Pp62-70.
- Kjaer A., Gmelin R. and Larsen I., 1955. Methyl iso-thiocyanate, a new naturally occurring mustard oil, present as glycoside (glucocapparine) in capparidaceae. *Acta chemical scandinavica*, 9 (5): 857-858.
- Lebbouz I., 2017. Activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*) chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera*, *Acrididae*). Thèse magistère, Université de Biskra, 122p.
- Lauwerys R., Haufroid V. et Lison D., 2007. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles. Ed, Elsevier Masson, 1252p.
- Le Berre M., 1978. Mise au point le problème du ver de la date, *Myelois ceratoniae* Zeller. *Bulletin d'agronomie. Saharienne*, I (4) : 1-35.
- Lepigre A., 1963. Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*mylois ceratoniae* Zeller : 85-105.
- Maire R., 1933. *Études sur la flore et la végétation du Sahara central*. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord. Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.
- Maire R., 1965. *Flore de l'Afrique du Nord. Encyclopédie biologique*, vol. XII, Ed. Paul Lechvalier, Paris, 407 p.

- Mediouni Ben Jemaa J., Bachrouch O., Marzouk B. and Abderraba M., 2009. Fumigation using essential oil for control of the date moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera : pyralidae) during storage. *Revue des régions arides*, 24, N° spécial: 279-281.
- Mehaoua M. S., 2014. Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lutte. Thèse Doctorat Scien. Agro. Univ. Mohammed Khaider Biskra, 109 p.
- Munier P., 1973. Le palmier dattier. Ed. G.-P. Maisonneuve et Larousse. Paris, 221 p.
- Naegelé A., 1958. Contribution à l'étude de la flore et des groupements végétaux de la Mauritanie. *Bulletin de l'institut français d'Afrique noire*, série A, xx, 3 : 876 - 908.
- Nay J.E., Boyd E.A. and Perring T.M., 2006. Reduction of carob moth in 'Deglet Noor' dates using a bunch cleaning tool. *Crop protection*, 25:758 -765.
- Norouzi A., Talebi A., Fathipour AY., 2008. Development and demographic parameters of the Carob moth *Apomyelois ceratoniae* on four diet regimes. *Bulletin of Insectology* 61: 291-297.
- Ould El Hadj M.D., Dan-Badjo A.T., Halouane F., 2003. Étude comparative de la toxicité de trois substances acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Cyrtacanthacridinae). *Courrier du Savoir* 3 : 81-86.
- Ould El Hadj M.D., Hadj-Mahammed M. et Zabeirou H., 2003. Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara Septentrional Est). *Courrier du savoir*, N°03 : 47-51.

- Ozenda P., 1991. *Flore et végétation du Sahara*. Ed. CNRS, 3ème édition augmentée, Paris : 662 p.
- Peyrovi1 M., S.H. Goldansaz and K.T. Jahromi., 2011. Using *Ferula assafoetida* essential oil as adult carob moth repellent in Qom pomegranate orchards (Iran). *African Journal of Biotechnology*, 10(3): 380-385.
- Philogene B. J. R., 1991. L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes : problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, Paris: 269-278.
- Quezel P. Et Santa S., 1962. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I*, Ed. Centre national de la Recherche Scientifique France, 636 p.
- Ramade F., 2007. Introduction à l'écotoxicologie fondement et applications. Ed. Lavoisier Tec et Doc, Paris, 617 p.
- Regnault Roger C. et Hamraoui A., 1997. Lutte contre les insectes phytophages par les plantes aromatiques et leurs molécules allélochimiques. *Acta botanica gallica*, 144(4) : 401- 412.
- Saggou H., 2001. Relation entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* zeller (lepidoptera-pyralidae) et les différents variétés de dattes dans la région de Ouargla. Mémoire. Ing. I. T.A.S. Ouargla, 70 p.
- Samout N., Bouzenna H., Ettaya A., Elfeki A., Hfaiedh N., 2015. Antihypercholesterolemic effect of *Cleome arabica* on high cholesterol diet induced damage in rats. *Experimental and clinical sciences journal*, 14:791-800.
- Schmelzer G.H. et Gurib Fakim A., 2013. Ressources végétales de l'Afrique tropicale. Plantes médicinales 2, Wageningen, pay – Bas / CTA, 418p.

- Selloum L., Bouriche H., Sebihi L., Boudoukhra C., Tigrine Ch., Djellili H. and Zaidi F., 2004. Inhibition of neutrophil pholasin Chemilumin escence's by *Cleome arabica* leaf extract. *Pharmaceutical biology*, 42(7): 1-8.
- Sharaf, M., Mansour, R.M.A., Saleh, N.A.M., 1992. Exudate flavonoïds from aerial parts of four *Cleome* species. *Biochemical Systematics & Ecology* 20, 443-448.
- Tigrine C., 2014. Effets anticancéreux et chimiorécepteurs de l'extrait poly phénolique, riche en flavonoides des feuilles de *Cleome arabica*. Thèse doctorat, Université de sétif, 113p.
- Tigrine C., Balzomi P., Leone S., Bouriche H., Kameli A. and Marino M., 2013. *Cleome arabica* leaf extract has anticancer proprietiesin human cancer cell. *Pharmaceutical biology*, 51(12): 1508 – 1514.
- Touil A., Rhouati S. and Jay M., 1998. Flavonols glucosides from *Cleome arabica*. *Journal de la Société Algérienne de chimie*, 8(1): 117-120.
- Tracanna M. I., Fortuna M., Popich S., Amanis M., Gonzalez A.M., Benavente A., 2011. Biological control of *Ectomyeloides ceratoniae* Pest by subextract of *Tibouchina paratropica* (Griseb) COGN, *Melastomataceae* 2 p.
- Vilardebo A., 1975. Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du Sud-est algérien. *Bull. Agr. Sahar.* 1 (3) : 1-27.
- Wertheimer M., 1958. Un des principaux parasites du palmier dattier algérien : le Myeloides décolore. *Fruits* 13 (8) :109-123.
- Xuenong X., 2004. Combined releases of predators for biological control of spider mites *Tetranychus urticae* koch and western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (pergande). Ed Cuvillier verlag, 109p.

## ملخص

إن الدراسة السمية للزيوت الأساسية لأوراق نبتة النتنينة (*Cleome arabica*) (Capparidaceae) ، تم حصادها في شمال الصحراء الجزائرية على البالغين من دودة التمر *E. ceratoniae* ، تكشف عن تأثيرات سامة يمكن ملاحظتها على هذه الحشرة. في البالغين من *E.ceratoniaes* المعالجة بالزيوت الأساسية عن طريق تطبيق جرعات 160، 320، 640، 160 ميكرو لتر / مل . تم تسجيل معدل وفيات 100 ٪ لتركيز 640 ميكرو لتر / مل بعد 4 أيام، في حين على الشاهد لم تسجل أي وفيات.

TL<sub>50</sub> هو 1.74 يوما و LD<sub>50</sub> هو 207.17 ميكرو لتر / مل. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن للزيوت الأساسية لـ *Cleome arabica* لديها عمل مبيد للحشرات ضد دودة التمر.

**الكلمات المفتاحية:** دودة التمر *Ectomyelois ceratoniae*، النتنينة *Cleome arabica*، زيوت أساسية، السمية، تركيز، TL<sub>50</sub>، LD<sub>50</sub>.

## Résumé

L'étude de la toxicité des huiles essentielles de *Cleome arabica* (Capparidacée), plante récoltée au Sahara septentrional Est Algérien sur les adultes d'*Ectomyelois ceratoniae*, révèle des effets toxiques perceptibles sur cet insecte. Chez les adultes d'*E.ceratoniaes* traitées par les huiles essentielles par l'application des doses 160, 320, 640 µl/ml on a enregistré un taux de mortalité 100% pour la concentration 640 µl / ml obtenu au bout de 4 jour, alors que pour les adultes témoins aucune mortalité n'a été signalée. Le TL<sub>50</sub> est de 1.74 jours et la DL<sub>50</sub> est de 207.17 µl/ml. Les résultats obtenus montrent que les huiles essentielles de *Cleome arabica* ont une action insecticide sur la pyrale des dattes.

**Mots clés :** *Ectomyelois ceratoniae*, *Cleome arabica*, Huiles essentielles, toxicité, Concentration, TL<sub>50</sub>, DL<sub>50</sub>.

## Summary

The toxicity study of the essential oils of *Cleome arabica* (Capparidaceae), a plant harvested in the northern Algerian Sahara on adults of *Ectomyelois ceratoniae*, reveals perceptible toxic effects on this insect. for adults of *E.ceratoniaes* treated with essential oils by the application of doses 160, 320, 640 µl / ml was recorded a 100% mortality rate for the 640 µl / ml concentration obtained after 4 days, whereas for control adults no mortality was reported.

The TL<sub>50</sub> is 1.74 days and the LD<sub>50</sub> is 207.17 µl / ml. The results obtained show that the essentials oils of *Cleome arabica* have an insecticidal action on the date moth.

**Key words:** *Ectomyelois ceratoniae*, *Cleome arabica*, Essentials oils, toxicity, Concentration, TL<sub>50</sub>, LD<sub>50</sub>.