

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par : ABISMAIL Leila

Thème

Effet insecticide des huiles des graines de *Citrullus colocynthis*. Schard et *Pergularia tomentosa* L sur les Pucerons.

Soutenu publiquement le : 23/06/2018

Devant le jury :

Mme HAMID OUDJANA.A

MAB

Univ. Ghardaïa

Président

Mr. KEMASSI A

MCA

Univ. Ghardaïa

Encadreur

Mlle. HEROUINI A

Doctorante

Univ. Ghardaïa

Co- Encadreur

Mr. BENKHERARA S

MCA

Univ. Ghardaïa

Examineur

Année universitaire 2017/2018

Dédicace

Je tiens à dédier ce travail, ainsi que mon diplôme de master aux meilleurs parents qui m'ont toujours soutenu, encouragé et aidé ils ont su me donner toutes les chances pour réussir. qu'ils trouvent dans la réalisation de ce travail, l'aboutissement de leurs efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude.

A mes frère Abd el Malek et Zouheir

A toute ma famille

A tous mes Amies

A tous mes collègues de l'université de Blida et Ghardaïa

A tout qui me connaît de près ou de loin

Remerciements

✧ *Ecrire cette première page c'est le moment que tout étudiant attend. Pour moi ce n'est pas le point final de la rédaction, cette page représente une médiation sur une période de vie riche en événements scientifiques.* ✧

✧ *Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

✧ *Nous tenons à remercier les personnes grâce à eux ce mémoire a pu voir le jour.*

✧ *Mon promoteur, Monsieur **KEMASSI A.** (Maître de conférence de classe A à la faculté des sciences de la nature et de la vie Université de Ghardaïa), qu'il nous soit permis de le remercier vivement et lui exprimé mon profonde gratitude pour son aide sans cesse afin de mener à terme ce travail et Avec de plaisir.*

✧ *Notre Co promoteur, **Me^{lle} HEROUINI A.** Doctorante au département de Biologie à la faculté des sciences de la nature et de la vie Université de Ghardaïa pour leur soutien moral et leurs sacrifices tout au long de ma formation et leurs aides et conseils précieux et pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

✧ *Mes remerciements les plus sincères vont aussi aux membres de jury : Recevez mes plus vifs remerciements pour avoir accepté de juger ce travail.*

✧ *Mme **HAMID OUDJANA A.** ; (Maître de conférence B au département de biologie à la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre université de Ghardaïa) pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

✧ *Mr **BENKHERARA S.** ; (Maître assistant classe A au département de Biologie à la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre université de Ghardaïa) pour m'avoir fait l'honneur de examiner ce travail.*

✧ *Monsieur **BENBRAHIM Fouzi**, Maitre-de conférence B au département de biologie faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre université de Ghardaïa) pour son aide et encouragement*

✧ *Un grand merci et remerciement aux chercheurs et dirigeants de l'unité de recherche appliquée en énergies renouvelables dans la wilaya de Ghardaïa pour leur chaleureux accueil et aides précieux.*

✧ *Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

Listes des figures

N°	Titre	page
01	Morphologie d'un puceron ailé (Godin et Boivin, 2000)	05
02	Les stades de développement d'un puceron (Godin et Boivin, 2000)	06
03	Cycle de vie d'un puceron (Le Trionnaire et al ; 2008).	09
04	Détail des pièces buccales des pucerons (Brault et al ; 2007)	11
05	Taux de mortalité cumulée observé chez le puceron témoins et traitées par les huiles fixes de <i>Citrullus colocynthis</i>	30
06	Taux de mortalité cumulée observé chez le puceron témoins et traitées par les huiles fixes de <i>Pergularia tomentosa</i> .	30
07	Relation entre taux de mortalité de Puceron et les dose de l'huile végétal de deux plantes testées	35
08	Action des huiles fixes de graines de <i>Citrullis colocynthis</i> dans le temps sur le puceron	38
09	Action des huiles fixes de graines de <i>Pergularia tomentosa</i> dans le temps sur le puceron.	40

Liste des tableaux

N°	Titre	page
01	Dilutions d'huile des graines de <i>Pergularia tomentosa</i> :	25
02	Dilutions d'huile des graines de <i>citrullus Colocynthis</i>	25
03	Rendement d'extraction d'huiles de (<i>Citrullus colocynthis</i>) et de (<i>Pergularia tomentosa</i>)	30
04	Taux de la mortalité cumulée observé chez le puceron Témoins et traitées par l'huile des graines de (<i>Citrullus colocynthis</i>)	32
05	Taux de la mortalité cumulée observé chez les pucerons Témoins et traitées par l'huiles des graines de <i>Pergularia Tomentosa</i>	32
06	Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose d'huiles des graines végétales appliquées (<i>Citrullus colocynthis</i>) après 06h	33
07	Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose d'huiles des graines végétales appliquées (<i>Citrullus colocynthis</i>) après 24h	33
08	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL50 pour l'huiles des graines <i>Citrullus colocynthis</i> après (06) et (24).	35
09	Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL ₅₀ évaluées pour les concentrations de <i>Citrullus colocytnis</i> .	36
10	Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL ₅₀ évaluées pour les concentrations de <i>Pergularia tomentosa</i> .	37

Listes des photographiés

N°	Titre	page
01	Vu générale de <i>Pergularia tomentosa</i> d'Oued drinne Ghardaïa, Mars 2018)	20
02	Vu générale <i>Citrullus colocynthis</i> d'Oum Raneb Ghardaïa, février 2018)	20
03	Préparation des concentrations des huiles fixes de <i>Citrullus colocynthis</i> et de <i>Pergularia tomentosa</i>	25
04	Choix des dilutions	25
05	Etiquetage des feuilles	26
06	Pulvérisation des feuilles	26
07	Lecture sous loupe binoculaire	27
08	Comptage des individus	27

Liste des abréviations

DL₅₀	Dose létale pour 50%des individus
TL ₅₀	Temps létal pour 50% des individus
Log	Logarithme
R²	Coefficient de régressions
y	Équation de régressions
fig	Figure
tab	Tableau

Sommaire

Dédicace

Remerciement

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des abréviations

Introduction **01**

Chapitre I : Généralité sur les Pucerons

I.1	Systématique.....	03
I.2	Caractéristiques morphologiques des aphides.....	04
I.2.1	Tête.....	04
I.2.2	Thorax.....	04
I.2.3	Abdomen.....	05
I.3	Biologie de l'insecte.....	06
I.3.1	Stades de développement.....	06
I.3.2	Reproduction.....	07
I.3.3	Cycle biologique.....	07
I.4	Polyphénisme.....	09
I.4.1	Polyphénisme de reproduction.....	09
I.4.2	Formes ailée et aptère.....	09
I.4.3	Polyphénisme de coloration.....	10
I.5	Interactions plante puceron.....	10
I.6	Mode d'alimentation.....	11
I.7	Rôle des ennemis naturels.....	11
I.7.1	Les prédateurs.....	12
I.7.1.1	Coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae).....	12
I.7.1.2	Syrphes (Diptera : Syrphidae).....	12
I.7.1.3	Cécidomyies (Diptera : Cecidomyiidae).....	12
I.7.1.4	Chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae).....	12
I.7.1.5	Hémérobos (Neuroptera : Hemerobiidae).....	13
I.7.1.6	Punaises (Hemiptera : Anthocoridae).....	13

I.7.2	Parasitoïdes.....	13
I.7.3	Champignons.....	13
I.8	Dégâts causés par les aphides.....	13
I. 8. 1	Dégâts directs.....	14
I. 8.2	Dégâts indirects.....	14
I.8.2.1	Miellat et fumagine.....	14
I.8.2.2	Transmission des virus phytopathogènes.....	14
I. 8.2.3	Modes de transmission.....	15
I.9	Lutte contre les pucerons.....	15
I.9.1	Lutte préventive.....	16
I.9.2	Lutte curative.....	16
I.9.2.1	Lutte chimique.....	16
I.9.2.2	Lutte physique.....	16
I.9.2.3	La lutte biologique.....	17

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1	Sur le terrain.....	18
II.1.1	Choix du site.....	18
II.2	Matériels biologique.....	18
II.2.1	Matériels végétal.....	18
II.2.1.1	Plantes utilisées pour la préparation des huiles des graines.....	19
II.2.2	Matériel animal.....	20
II.2.3	Matériels utilisés sur terrain.....	20
II.3	Méthodologie de travail.....	21
II.3.1	Préparation des huileux des graines.....	21
II.3.1.1	Extraction par soxhlet.....	22
III.3.2	Calcul de la concentration des huiles végétales.....	23
III.3.3	Calcul de 1ml d'huile de graine en mg.....	23
III .3.4	Choix des concentrations (dilutions).....	23
II.4	Méthodologie de travail sur terrain.....	25
II.4.1	Estimation du taux d'infestation des aphides.....	25
II.4.2	Exploitation des résultats.....	27
II.4.2.1	Taux de mortalité.....	27
II.4.2.	Estimation de la DL50 (Dose Létale 50).....	28

Chapitre III : Résultats et Discussions

III.1	Rendement d'extraction en huile de graines pour <i>Pergularia tomentosa</i> et <i>Citrullus colocynthis</i>	30
III.2	Effet des huiles de <i>Pergularia tomentosa</i> et <i>Citrullus colocynthis</i> sur la mortalité des pucerons.....	31
III.3	Efficacité biocide des huiles de graines de <i>Citrullus colocynthis</i> et <i>Pergularia tomentosa</i> sur <i>Pucerons</i>	34

Conclusion

Référence bibliographique

Résumé

Introduction

D'après Dedryver (2010), parmi les ravageurs des cultures on a les pucerons qui ont une alimentation phloémienne ; autrement dit, il absorbe la sève élaborée des plantes détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance de ces derniers. De plus au cours de leur prise alimentaire, ils injectent une salive souvent toxique pour la plante et peuvent lui transmettre des virus à l'origine de graves maladies. Ils concourent donc à affaiblir les plantes de diverses manières du fait de leur fort pouvoir multiplicateur et de leur capacité de dispersion, ils sont responsables de pertes importantes de rendement et de quantité chez de nombreuses plantes cultivées.

En Algérie, le nombre d'espèces de pucerons connu à ce jour est de 156 espèces (Laamari *et al* ; 2010 et 2013).

Ces ravageurs sont très cosmopolites et dangereux parce qu'ils transmettent plus de 270 virus phytopathogènes (Cavalloro, 1982 ; Hull, 2002), tels que le virus de la Mosaïque (CMV) la jaunisse de la Sharka et le virus de la Tristeza qui ont détruit, à eux seuls, environ 50 millions d'arbres pendant une durée de 40 à 50 ans (Lecoq, 1996 et Tahiri, 2007).

Les pucerons infestent la plupart des plantes cultivées, et constituent un des groupes d'insectes les plus nuisibles en régions tempérées. Les dégâts sont causés par des toxicoses ou des affaiblissements de l'hôte. Ils sont d'autant plus graves que ces insectes possèdent un formidable pouvoir de multiplication. Par ailleurs, les pucerons sont les principaux vecteurs de virus végétaux. Lors d'une pullulation des pucerons, la première idée qui vient à l'esprit est l'utilisation des différentes méthodes de lutte (Ronzon, 2006).

La lutte contre ces pucerons est plus facilement réalisable par l'application de produits insecticides de synthèse qui peuvent limiter leurs populations à un seuil tolérable (Lopez *et al* ; 2012). Ce moyen de lutte peut entraîner plusieurs effets

néfastes tels que la réduction des ennemis naturels, l'apparition de souches résistantes chez les ravageurs, etc. Cependant, de

nombreuses études orientées vers la lutte biologique visent à exploiter et valoriser l'action de nombreux ennemis naturels. Cette méthode suppose la connaissance parfaite de la biologie du ravageur en question et celle de ses ennemis naturels (Estevez et al ; 2000).

Les composés chimiques produits par les végétaux, sont parfois impliqués dans de relations tri trophiques (plante-phytophage-parasite ou parasitoïde), notamment par les ennemis naturels des herbivores (Turlings et al ; 1990, Van Loon et al ; 2000 ; Gouinguene et al ; 2005). Dans de nombreux systèmes biologiques, l'hôte n'est exploitable par les insectes qu'à un stade précis de son développement. Les insectes doivent, dans ce cas non seulement être capables de reconnaître leurs espèces végétales hôtes mais également le bon stade de développement de celles-ci (Jaeger et al ; 2000 ; Schiestl et Ayasse, 2001 ; Csoka et al ; 2005).

L'objectif principal de notre travail est de valoriser les plantes spontanées de la région de sud-est algérien par l'identification et l'étude de leur effet insecticide sur le Puceron. Deux plantes spontanées ont été choisies pour mener notre expérimentation, il s'agit de *Pergularia* et *Coloquinte*.

Le présent document est structuré en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique sur les aphides en générale taxonomie, biologie de l'insecte, les dégâts causé par ce ravageur et lutte contre ces ravageurs. Le deuxième et le troisième chapitre est réservée au travail au niveau de terrain et de laboratoire où sont exposés le matériel et les méthodes utilisés dans nos essais expérimentaux et les résultats obtenus accompagnés d'une discussion générale. Notre manuscrit est terminé par une conclusion avec quelques perspectives.

Chapitre I : Généralités sur les pucerons

Les pucerons sont apparus il y'a environ 280 millions d'années et leur diversification est concomitante avec la radiation des angiospermes (Bonnemain, 2010). Ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs mais aussi les résineux, quelques fougères et mousses (Turpeau- Ait Ighil et *al*, 2011). La plupart sont inféodés à une seule espèce végétale mais certains font preuve d'une polyphagie étendue (Fraval; 2006).

Les pucerons ou aphides constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde (Hulle et *al*; 1998). Ces insectes sont rares dans les régions tropicales et subtropicales (Dedryver et *al*; 2010 ; Peccoud et *al*; 2010), sont un sérieux problème en agriculture bien qu'ils forment un petit groupe d'insecte d'environ 4000 espèces dans le monde (Dedryver et *al*; 2010). Près de 250 espèces sont de sérieux ravageurs des cultures et des forêts (Iluz, 2011). Les pucerons ont longtemps fait l'objet de recherches intenses pour plusieurs raisons : ils causent d'importantes pertes économiques, ils ont développé un cycle de vie complexe alternant reproduction asexuée et sexuée et enfin ils transmettent des centaines de virus aux plantes (Uzest et *al*; 2010).

I.1.- Systématique

Les aphides ou pucerons classés dans le Super-ordre des Hémiptéroïdes, appartiennent à l'ordre des Homoptères au sous-ordre des Aphidinea, et à la Super-famille des Aphidoidea (Fraval., 2006). Cette dernière se subdivise en deux grandes familles qui sont les Chermisidae et les Aphididae. Cette dernière est divisée en huit sous familles ; celles des Telaxidae, des Pemphigidae, des Lachnidae, des Chaitoridae, des Callaphididae, des Aphididae, des Adelgidae, des Phylloxeridae (Bonnemaison, 1962).

La famille des Aphididae est divisée en trois sous-familles, celle des Blatichaitophorinae, des Pterocommatinae et des Aphidinae. Les espèces de cette dernière sont réparties entre deux tribus, les Aphidini et les Macrosiphini (Ortiz-Rivas et Martinez-Torres, 2010)

D'après Iluz (2011), les aphides sont classés comme suit :

Reigne	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Classe	: Insecta
Ordre	: Homoptère
Sous ordre	: Sternorrhyncha
Super famille	: Aphidoidea
Famille	: Aphididae

I.2-Caractéristiques morphologiques des aphides

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4mm avec un corps ovale un peu aplati (Tanya, 2002). Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen) (Fig. 01).

I. 2.1 - Tête

Généralement, elle est bien séparée du thorax chez les formes ailées, mais non chez les aptères ; elle porte deux antennes de longueur très variable de 3 à 6 articles, sont insérées directement sur le front ou sur des tubercules frontaux. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensoria ; leurs partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminales à l'arrière de l'œil composé (Tanya, 2002 ; Fraval, 2006).

D'après Iluz (2011), les pucerons possèdent deux yeux composés et derrière chaque œil se trouve un tubercule oculaire porteur de 3 ommatidies (triommatidia).

Les pucerons sont des insectes phytophages caractérisés par un système buccal de type piqueur-suceur composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre

Segmenté à 4 articles. Le rostre est situé à la face inférieure de la tête (Hullé et al ; 1998).

I.2.2. Thorax

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Il porte trois paires de pattes et les deux paires d'ailes pour les formes ailées (Turpeau-Ait Ighil et al ; 2011).

Les trois paires de pattes se terminent par des tarsi à deux articles, le dernier est pourvu d'une paire de griffes (Hulle et al ; 1998).

Chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique ; les ailes antérieures présentent plusieurs nervures. Ce sont toutes des nervures simples, sauf la nervure médiane qui se manifeste chez la plupart des espèces. Selon Godin et Boivin (2002), cependant la nervation peut être :

- Non ramifiée ;
- Ramifiée, une seule fois ;
- Ramifiée, deux fois.

I.2.3 - Abdomen

L'abdomen porte généralement dans sa partie postérieure une paire de cornicules (ou siphons) de forme et de longueur très variables, Parfois pourvues d'une réticulation ou surmontées d'une collerette (HEIN et al., 2005). Les cornicules manquent dans quelques genres et parfois même selon les formes dans une même espèce (LIEN et SPARKS, 2001). Le dernier segment abdominal (10^{ème}) forme la queue (cauda) plus ou moins développée et de forme variable selon les espèces (FREDON, 2008).

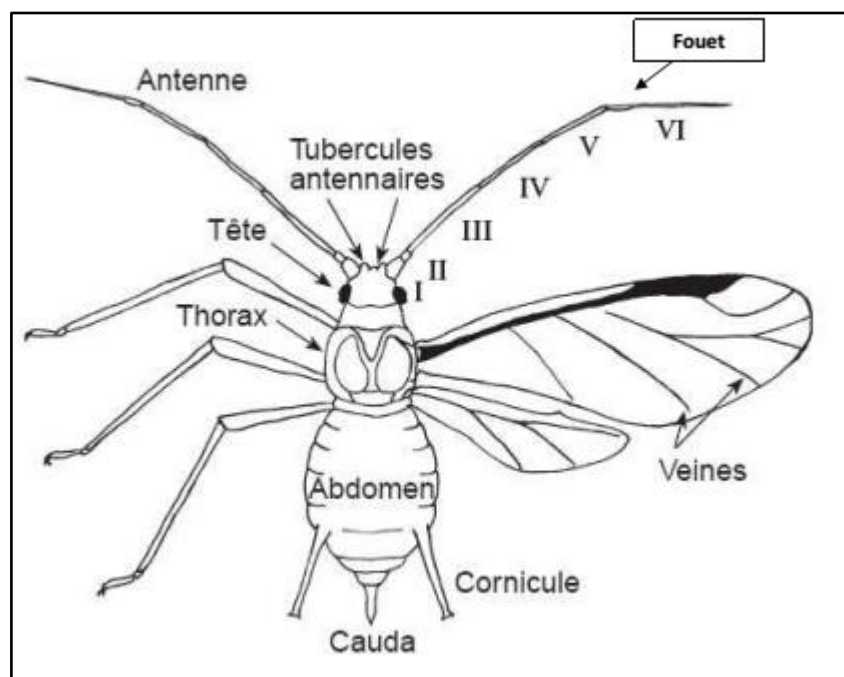


Figure : 01 - Morphologie d'un puceron ailé (Godin et Boivin, 2000).

Le Clant (2000) distingue au niveau ventral : une plaque anale, souvent pigmentée et une plaque génitale. L'orifice génital apparaît comme une simple ouverture transversale chez les virginipares et les femelles sexuées du fait qu'il n'y a pas d'ovipositeur. Chez les mâles, les organes copulateurs comprennent le pénis et une paire de valves génitales.

I.3.- Biologie de l'insecte

I. 3.1 Stades de développement

Les pucerons comportent quatre stades larvaires qui ressemblent à des adultes, mais de plus petite taille, ont le même mode de vie et provoquent les mêmes types de dégâts. Les stades larvaires sont séparés par des mues qui permettent la croissance en longueur, se sont donc des insectes à métamorphose incomplète (hétérométabole) (Sullivan, 2005).

Selon Le Trionnaire et al; (2008), les pucerons peuvent pondre des œufs, allongés, de couleur noire et mesurent moins d'1 mm de long. Ces œufs sont

généralement déposés dans les fissures de l'écorce des arbres ou dans les bases des bourgeons à feuilles (Hales et al ; 1997).

Les larves peuvent devenir des adultes aptères ou ailés (fig 02). Une larve se reconnaît par ses caractères juvéniles : tête large par rapport au corps, cauda courte et alaires (FA) dans le cas des ailes (Godin et Boivin, 2000).

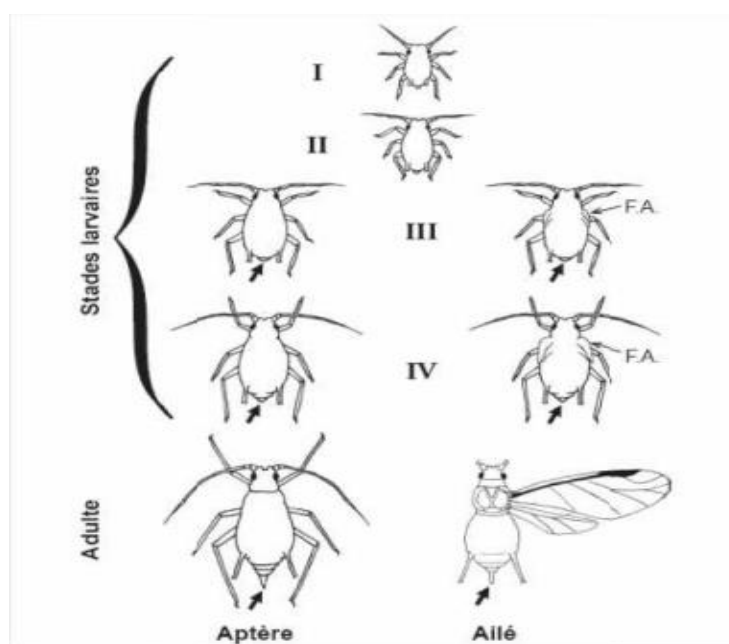


Figure 02 : Les stades de développement d'un puceron (Godin et Boivin ,2000).

Les larves du 3ème et 4ème stade qui donneront des adultes ailés sont appelées nymphes ou larves a ptérothèques (Dedeyver, 1882).

Le développement larvaires dure en moyenne 8 à 10 jours, mais chez certaines espèces de pucerons, il peut se dérouler en 5 jours, ce sont des insectes au temps de génération court (Goggin 2007).

I.3.2.-Reproduction

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée : 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (Anonyme, 2006 ; Kos et al ; 2008). Selon Benoit (2006), une femelle aphide (comme le puceron vert du pêcher ou le puceron cendré du chou) est capable d'engendrer jusqu'à 30 à 70 larves.

I.3.3 - Cycle biologique

Le cycle évolutif des pucerons est dit hétérogonique c'est-à-dire caractérisé par l'alternance d'une génération sexuée et d'une ou plusieurs générations parthénogénétiques (asexuées) (Christelle, 2007), avec une reproduction asexuée largement dominante sur la reproduction sexuée.

Selon Lambert (2005), la conséquence de cette reproduction asexuée est une due à une multiplication très rapide de la population de pucerons. Les femelles fécondées sont toujours ovipares, alors que les femelles parthénogénétiques sont vivipares (elles donnent directement naissance à de jeunes larves capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites).

Selon Hulle et al (1999) ; Francis et al ; (2005), les aphides se distinguent également par le nombre et le type de plantes sur lesquelles ils se développent. Certaines espèces dites monoeciques ou autoeciques qui vivent toute l'année sur le même type de plante et les espèces dites dioeciques ou heteroeciques, qui au cours de leur cycle biologique alternèrent entre deux types de plantes hôtes.

Hardie et Powell (2002) signalent qu'environ 10% des espèces de pucerons sont dioeciques. L'hôte sur lequel se réalise la reproduction sexuée et sur lequel est déposé l'œuf d'hiver est appelé hôte primaire. C'est en général un végétal ligneux. Par contre on appelle hôte secondaire, généralement une plante herbacée, celui sur lequel ont émigré les individus ailés (Leclant, 1999).

Un cycle annuel de puceron se déroule généralement comme suit : Au printemps, les œufs éclosent et donnent naissance à des femelles (les fondatrices) se reproduisant par parthénogénèse. Les fondatrices sont vivipares et sont à l'origine d'une succession de générations composées de femelles parthénogénétiques appelées fondatrigènes qui se développent au cours du printemps jusqu'au début de l'été (Hulle et al ; 1998).

Les descendants d'une seule fondatrice sont génotypiquement identiques et forment un clone (HALES et al ; 1997 ; Zintzaras et al ; 1999).

SIMON et al (2002) rapportent que les pucerons parthénogénétiques sont caractérisés en plus de la viviparité par le télescopage de générations c'est-à-dire que les larves portent déjà en elles les futures générations d'embryons qui ont commencé à se développer alors que les larves étaient encore dans l'abdomen de la femelle. La phase asexuée peut donner jusqu'à 20 générations si les conditions climatiques sont favorables.

Au début de l'automne, en réponse à la diminution de la durée des jours et de la température, les femelles parthénogénétiques donnent naissance à des sexupares qui produisent des femelles et des mâles qui vont s'accoupler et les femelles fécondées vont pondre des œufs résistants au froid qui resteront en diapause tout l'hiver jusqu'au printemps prochain et le cycle recommence (fig 03)

(Tagu et al ;2005 ; Artacho et al ;2011).

Chez les pucerons se sont les femelles qui attirent les mâles par la production d'une phéromone sexuelle secrétée à partir des glandes situées généralement sur le tibia (Hales et al ; 1997).

La combinaison des deux modes de reproduction au cours du cycle annuel du puceron a des avantages : la parthénogenèse assure une multiplication rapide lors de la belle saison et la reproduction sexuée permet de produire des œufs résistants à la rigueur de l'hiver et de générer une fois par an de nouvelles recombinaisons génétiques. (Le Trionnaire et al ; 2012)

Les pucerons connaissent parfois de véritables explosions démographiques ce qui explique les sévères dégâts causés aux cultures (Le Trionnaire et al ; 2008).

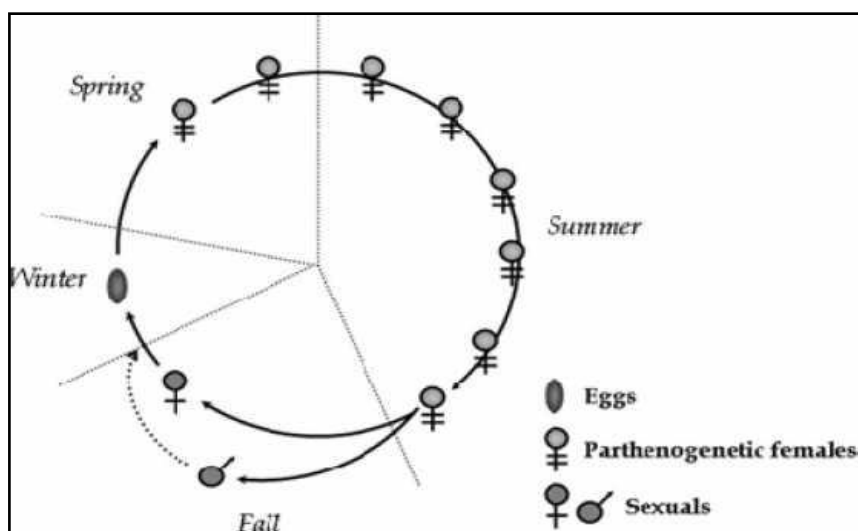


Figure 03 : Cycle de vie d'un puceron (Le Trionnaire et al ; 2008).

I.4.- Polyphénisme

Il existe différents polyphénisme chez les pucerons :

I.4.1.- Polyphénisme de reproduction

D'après Simon et al;(2010), les pucerons font partie des rares organismes à pouvoir se reproduire de manière sexuée ou asexuée. Cette plasticité phénotypique est considérée comme une réponse adaptative à la saisonnalité.

Cortes et al;(2008) définissent la plasticité phénotypique comme étant la capacité d'un seul génotype à exprimer des phénotypes sexués ou asexués, c'est ce qui est appelé polyphénisme de reproduction.

I.4.2.- Formes ailée et aptère

Un autre polyphénisme communément rencontré chez les pucerons correspond à la présence, dans une même colonie, d'individus ailés et d'individus aptères qui ont strictement le même génome (Lushai et Loxdale, 2004).

Le polyphénisme des ailes se produit principalement chez les femelles parthénogénétiques alors que le polymorphisme alaire a été rencontré uniquement chez les mâles (Braendle et al ; 2006)

Le polyphénisme alaire se produit chez les femelles parthénogénétiques sous l'effet de divers stimuli tels que : la densité de la population, la qualité de la plante hôte, la température, la photopériode, les phéromones d'alarmes ainsi que les interactions avec les prédateurs et les parasites (De Vos et Jander, 2010 ; Simpson et al ; 2011).

Les morphes ailés se distinguent des aptères par une période de développement plus longue, une faible fécondité et une durée de vie plus courte (Podjasek et al ; 2005).

Braendle et al;(2006) ont ajouté que les ailés diffèrent également des aptères par des yeux composés plus développés, des antennes plus longues avec plus de rhinaries, cet équipement sensoriel très élaboré va permettre la localisation de la plante hôte.

I.4.3- Polyphénisme de coloration

Il existe également un polyphénisme de coloration chez les pucerons, c'est le cas des variations de couleur intra clonale, qui sont induites par des facteurs environnementaux et sont réversibles. Ces facteurs environnementaux sont principalement la température, la densité de la population et la réduction de la valeur nutritionnelle de la plante (Sullivan, 2005).

I.5.- Interactions plante puceron

Les pucerons ailés sont capables de localiser leurs plantes hôtes à distance en mettant en jeu des stimuli visuels, olfactifs et gustatifs (Webster et al ; 2008).

Les stimuli visuels correspondent à des couleurs, les pucerons sont très sensibles pour la couleur verte et reconnaissent la couleur des feuilles de leur plante hôte (Döring et Chittka, 2007 ; Wiwart et Sadej, 2008).

Les composés chimiques volatils émis par la plante hôte induisent chez les pucerons des mouvements orientés vers la source de l'odeur, ainsi les virginipares ailés *d'Aphis fabae* utilise l'olfaction pour localiser leurs plantes hôtes dont *V. faba* (Webster et al ; 2008 ; Webster et al ; 2010).

Une fois au contact de la plante, les pucerons font appel à la gustation en introduisant leurs stylets dans la plante hôte jusqu'à ce que la composition de la sève soit reconnue. La gustation joue un rôle dans l'acceptation ou la non acceptation de la plante par le puceron (Will et Van Bel, 2006 ; Guerrieri et Digilio, 2008).

I.6.- Mode d'alimentation

Le succès des pucerons en tant que ravageurs des cultures est également lié à leur capacité à exploiter comme unique source alimentaire la sève élaborée des plantes. Or, la sève circulant dans les vaisseaux du phloème, les pucerons ont développé toute une série d'adaptations anatomiques et morphologiques, parmi lesquelles des pièces buccales hautement modifiées, leur permettant d'exploiter cette ressource trophique difficilement accessible. Les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués de chitine. Les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires (Brault, et al ; 2007 ; Douglas, 2003).

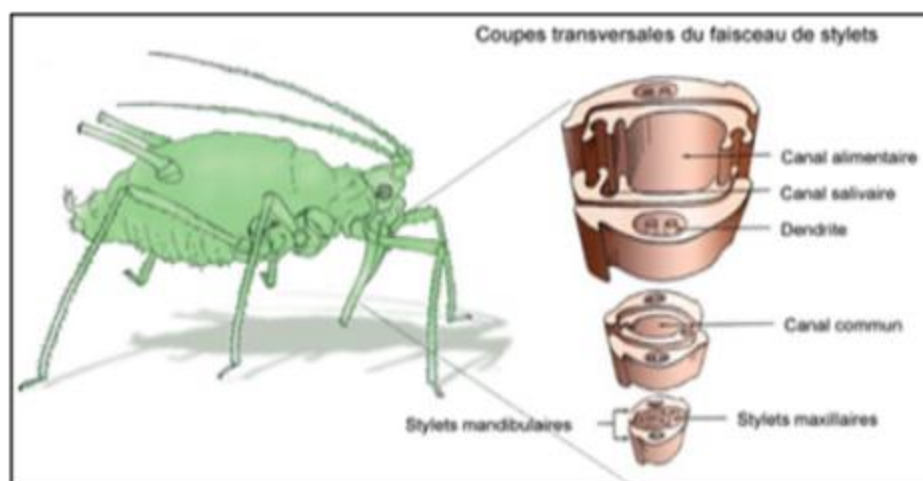


Figure 04 : Détail des pièces buccales des pucerons (d'après Brault *et al* ; 2007).

I.7.- Rôle des ennemis naturels

Plusieurs familles d'insectes prédateurs et parasitoïdes ainsi que des champignons peuvent contrôler les populations de pucerons :

I.7.1.- Les prédateurs :

Les prédateurs incluent :

I.7.1.1.- Coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae)

Chez les coccinelles, les larves et les adultes sont aphidiphages et peuvent s'alimenter de plusieurs espèces de pucerons. Ces prédateurs peuvent réduire la densité des populations de pucerons ou ralentir leur croissance durant une partie de la saison culturale et contribuer ainsi au contrôle de ces ravageurs (Lopes *et al* ;2011).

I.7.1.2. - Syrphes (Diptera : Syrphidae)

Si les adultes de Syrphidae pollinisent de nombreuses plantes cultivées, plus de 40% des espèces de cette famille de Diptères sont également des prédateurs entomophages efficaces aux stades larvaires (FRANCIS *et al* ; 2003).

Les larves des espèces *Episyrphus balteatus* et *Syrphus ribesii* peuvent s'alimenter d'une large gamme d'espèces de pucerons et une seule larve d'*E. balteatus* peut consommer jusqu'à 400 pucerons durant son développement (Lopes et al ; 2011).

I.7.1.2- Cécidomyies (Diptera : Cecidomyiidae)

Les femelles peuvent déposer environ 100 œufs parmi les colonies de pucerons, les larves, à leur éclosion saisissent les pucerons par leurs pièces buccales et en aspirent le contenu. Les adultes, par contre ne se nourrissent pas de pucerons (Sullivan, 2005).

I.7.1.3. -Chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae)

Les chrysopes sont des prédateurs polyphages, les larves sont très voraces, les adultes de certaines espèces, telles que *Chrysoperla carnea* se nourrissent de miellat, de nectar et de pollen collectés sur diverses plantes, tandis que d'autres espèces appartenant au genre *Chrysopa* sont prédatrices de pucerons (Lopes et al ; 2011).

I.7.1.4. - Hémérobés (Neuroptera : Hemerobiidae)

Les hémérobés sont des insectes de couleur marron qui ressemblent fortement aux chrysopes dont les larves et les adultes sont d'importants prédateurs de pucerons (Didier, 2012).

I.7.1.5. - Punaises (Hemiptera : Anthocoridae)

Selon Sullivan (2005), les genres *Anthocoris* et *Orius* sont des prédateurs de pucerons. Les adultes tout comme les larves sont aphidiphages.

I.7.2. - Parasitoïdes

Les principaux parasitoïdes de pucerons sont représentés par la sous famille des Aphidiinae (Hymenoptera : Braconidae) et le genre Aphelinus (Hymenoptera : Aphelinidae), ces deux groupes pondent leurs oeufs à l'intérieur du corps des larves et des adultes de leur hôte et dont le développement entraîne la mort de l'hôte (Le Ralec et al ; 2010).

Les pucerons parasités gonflent et se transforme en momie (fig 05) de couleur brune d'où émerge après une dizaine de jours un nouvel hyménoptère parasite (Kati et Hardie, 2010 ; Oliver et al ; 2012).

I.7.3.- Champignons

Certaines espèces de champignons microscopiques, essentiellement des entomophthorales peuvent infecter les pucerons. Une fois les pucerons tués par ces champignons, leurs cadavres sporulent sous l'action combinée de l'humidité et de la température.

Ils prennent alors un aspect pulvérulent et deviennent infectieux pour leurs propres congénères (Turpeau-Ait Ighil et al ; 2011).

I.8 - Dégâts causés par les aphides

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées (Qubbaj et al ; 2004).D'après Christelle (2007) et Eaton (2009), les pertes que causent les pucerons sont de deux types :

I. 8. 1 -Dégâts directs

D'après Harmel et al;(2008), c'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes. Les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant l'apparition de galls qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement (Christelle, 2007).

I. 8.2 - Dégâts indirects

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont :

I.8.2.1 - Miellat et fumagine

Les pucerons rejettent une substance épaisse et collante par le système digestif appelée le miellat. Ce composé déposés sur les feuilles et au pied de la plante hôte est riche en sucre et en acides aminés (Leroy et al ; 2009).

La forte concentration en sucre du miellat (90 à 95 % de matière sèche) favorise le développement de la fumagine, un complexe de champignon de type *Cladosporium*, *Aureobasidium*, *Fumago*, *Antennariella*, *Limacinula*, *Scorias* et *Capnodium*. La fumagine forme un dépôt noirâtre à la surface des feuilles de la plante hôte, réduit la photosynthèse et provoque même une asphyxie de la plante attaquée par les pucerons (Leroy et al ; 2009).

Le miellat attire les fourmis qui le consomment. La coopération entre les pucerons et les fourmis est un exemple bien connu de mutualisme, certaines espèces de pucerons augmentent la quantité de phloème ingéré et adaptent la quantité et la qualité de leur miellat afin de satisfaire les demandes des fourmis, en échange, les fourmis les protègent contre leurs nombreux prédateurs et participent activement à l'hygiène de la colonie (Verheggen et al ; 2009 ; Vantaux et al ; 2011).

I.8.2.2 - Transmission des virus phytopathogènes

En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (Brault et al ; 2010). Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à un autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement.

I. 8.2.3- Modes de transmission

Hulle et al; (1999), notent que les virus transmis par les pucerons sont regroupés selon leurs caractéristiques structurelles, les symptômes qui sont provoqués ou leur mode de transmission.

Les virus affectent les processus physiologiques de la plante, en diminuant le taux de photosynthèse, en réduisant la teneur en chlorophylle (jaunisse) et en augmentant les taux de respiration (Radwan et al ; 2008).

D'après Brault et al; (2010), c'est lors de la phase d'alimentation que le puceron peut acquérir ou inoculer des virus, ces derniers sont transmis selon trois modes :

- **Mode non persistant** : les virus sont acquis en quelques secondes et retenus pendant quelques minutes par leurs vecteurs.

- **Mode semi persistant** : les virus sont acquis en quelques minutes à quelques heures et sont retenus pour plusieurs heures.

- **Mode persistant** : les virus sont acquis en plusieurs heures et peuvent être retenus pour de longues périodes.

Les pucerons sont considérés parmi les insectes ravageurs les plus importants induisant des pertes économiques notables. Les pertes de rendement peuvent dépasser 50% en raison de l'attaque du puceron noir de la fève (Hansen et al ; 2008).

Le puceron noir de la fève forme des colonies noir mat, disposées en manchon sur les tiges, principalement aux extrémités et provoque même l'éclatement des gousses fortement attaquées (Chaux et Foury, 1994).

Aphis craccivora ou le puceron noir de la luzerne est un vecteur de particules virales responsable de la dissémination d'environ 30 virus aux plantes (Salman et al ; 2007).

I.9 - Lutte contre les pucerons

Le niveau des populations de pucerons dans les cultures est extrêmement variable d'une année à l'autre et peut évoluer très rapidement au sein d'une même culture. Il dépend bien sûr des capacités reproductives propres aux différentes espèces mais aussi de facteurs extérieurs dépendant de l'environnement physique et biologique. Ces facteurs peuvent être très nombreux, ce qui explique les différences rencontrées dans les tentatives de modélisation de leur influence sur le développement des populations de pucerons (Hulle et al ; 1999).

I.9.1 - Lutte préventive

Elle se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car l'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la destruction par des hersages ou sarclages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Wang et al ; 2000; Lambert, 2005).

I.9.2 - Lutte curative

I.9.2.1 - Lutte chimique

Pour réduire les dégâts d'insectes, l'utilisation des pesticides reste le moyen le plus largement utilisé et le plus efficace aujourd'hui (Ferrero, 2009).

Selon Hulle et al; (1999), les principes de la lutte chimique sont : L'empêchement d'acquisition du virus lors de piqûres d'essai par l'utilisation d'huiles végétales non phytotoxiques. Le choix des produits : ils doivent être avant tout sélectifs afin de préserver la faune utile. Ces produits doivent aussi être dotés d'un effet de choc élevé, et d'une bonne rémanence, en plus ils doivent appartenir à des familles chimiques différentes afin d'éviter ou de retarder le phénomène de résistance.

Il est de préférence que le choix porte sur des produits systémiques qui touchent même les pucerons protégés par l'enroulement des feuilles.

I.9.2.2 Lutte physique

Ce moyen de lutte est basé sur l'utilisation de choc thermique contre les pucerons et spécialement en serre. C'est un moyen de lutte appréciable. Nous enregistrons en laboratoire que lorsqu'ils sont élevés à une température de 30°C, la fécondité des pucerons est nulle (Barlow, 1962 ; Dereggi, 1972).

Différents moyens de lutte physique ont été étudiés, mais leurs résultats pour combattre les aphides sont peu efficaces. Par exemple, l'aspirateur d'insectes présente un taux de succès de 56%. Par contre, il faut l'utiliser à plusieurs reprises, ce qui cause beaucoup de dommages aux plantes (Boiteau et al. 1992 ; Boiteau 2000).

I.9.2.3- La lutte biologique

D'après l'organisation internationale de la lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles l'O.I.L.B (1971) ; Hautier (2003) ; Lambert (2005) et Maisonhaute (2009), la lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes,...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

Le contrôle biologique des ravageurs est maintenant effectué sur 55.5 milliards d'hectares dans le monde (Van Lenteren, 2006). La majorité des ravageurs potentiels arthropodes sont aujourd'hui sous contrôle biologique ou naturel, et il n'y a que 5000 espèces contrôlées par d'autres méthodes. Plus de 150 espèces d'ennemis naturels, parasitoïdes, prédateurs et pathogènes, sont commercialisées à travers le monde (Van Lenteren et al ; 2006).

Les agriculteurs dépensent quand même environ 8.5 milliards de dollars annuellement en insecticides chimiques, alors que le contrôle biologique a présenté une valeur estimée à plus de 400 millions de dollars (Van Lenteren et al ; 2006 ; Maameri, 2013).

Chapitre II. Matériels et méthodes

Le présent chapitre regroupe le matériel utilisé pour la préparation des extraits végétaux, pour l'étude de la toxicité, la méthode adoptée pour l'activité biologique des huiles fixes de *Citrullus Colocynthis Schard* et *Pergularia tomentosa* L sur les pucerons trouvés dans la courgette.

II.1. Choix du site

Les tests biologiques ont été réalisés dans une serre dans l'unité de recherche appliquée en énergies renouvelables-wilaya de Ghardaïa, elle est située à 15 Km du centre-ville. Au sein de la direction des énergies renouvelables sont plantées les cultures de courgettes dans deux serres de terrain améliorés et bien fertilisés.

II.2. Matériels biologiques

II.2.1. Matériel végétal

Le matériel est constitué de deux plantes spontanées dont on a utilisé leurs graines pour l'extraction des huiles fixes. A savoir :

-Première plante :

Pergularia tomentosa a été récoltée durant les mois de janvier et février 2018 dans la région d'oued drinne (région de Ghardaïa). (Photo. 01)

-Deuxième plante :

Citrullus colocynthis a été récoltée durant le mois de janvier 2018 dans la région d'Oum Raneb d'une (région de Ghardaïa). (Photo.02)

II.2.1.1. Plantes utilisées pour la préparation des huiles fixes des graines

A. La coloquinte

La coloquinte (*Citrullus colcoythis*) Schard, est une plante herbacée vivace de la famille des Cucurbitaceae. Elle est cultivée dans les pays tropicaux comme plante médicinale pour la pulpe de ses fruits, qui est amère et toxique (Sincich, 2002).

La Coloquinte, originaire des sols arides, est très fréquente dans les régions tropicales humides ou modérément sèches, elle est peu présente dans les zones tempérées (Bruneton, 1996). Elle occupe une région très vaste qui s'étend du Nord-Africain, du Sahara, Egypte, Arabie Saoudite jusqu'en Inde, ainsi que la région méditerranéenne (sud européen) (Batanouny et al ; 1999).

La Coloquinte est une plante rampante herbacée, effuser. Les tiges sont angulaires, rugueuses, rampantes ou migrantes et rudes. Les feuilles de 5 à 10 cm de longueur, ont un limbe découpé en 5 à 7 lobes. Les fleurs jaune verdâtre, monoïques à sexes séparés, solitaires, apparaissent entre Mai et août à l'aisselle des feuilles. La corolle de couleur jaune comporte cinq lobes. Les fruits sphériques de 7 à 10 cm de diamètre, ressemblant à une petite pastèque, de couleur verte panachée de jaune clair, devient complètement jaune à maturité. La chair légère, spongieuse, de couleur jaune orangé. Une plante produit 15 à 30 fruits. Les graines de petite taille (6mm de longueur), ovoïdes et aplaties, lisse, de couleur variant de l'orange au brun noirâtre et ont une saveur amère (Duke, 1983).

B. *Pergularia tomentosa*

La plante *Pergularia tomentosa* L. Appartient à la famille des *Asclepiadaceae* (Maman, 2003). C'est un arbrisseau vivace, spontané, xérophyte et chamaephyte très répandue en Afrique du Nord, plus commune dans le Sahara algérien (Al-Said et al ; 1989). Elle est observée en pieds isolés ou en petits groupes dans les oueds sablo-argileux et les regs, montrant une amplitude assez large pour les sols sableux, argileux

graveleux ou pierreux ainsi que sur les plateaux caillouteux (Quezel & Santa, 1962-1963).

C'est une plante herbacée ou semi-ligneuse, arbrisseau vivace pouvant dépasser 1 m de hauteur. Les jeunes rameaux volubiles s'enroulent fréquemment autour des plus anciens lui donnant un aspect touffu (Schmelzer et Gurib-Fakim, 2013). Feuilles opposées, ovales ou arrondies, en cœur

À la base, couvertes ainsi que toute la plante de courts poils verdâtres ; inflorescences en petites grappes portées par des pédoncules qui s'épaississent après la floraison ; pétales vert-brunâtre, barbus sur les bords ; fruits portant de petites pointes. Commun dans tout le Sahar. (Ozenda 1977)



Photo 01 : *Pergularia tomentosa* L (Asclepiadaceae) au stade floraison (Oued drinne Ghardaïa, Mars 2018) (original ,2018)



Photo 02 : *Citrullus colcoythis* L.Schard (Cucurbitaceae) au stade floraison (Oum Raneb Ghardaïa, février 2018) (original, 2018)

II.2.2 Matériel animal

Le matériel animal est représenté par des pucerons trouvés dans la culture de courgette *Cucurbita pepo*.

II.2.2.1- Matériels utilisés sur terrain

Dans le cadre de nos investigations sur terrain, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✚ Un Pulvérisateur : pour la pulvérisation des huiles fixes de graines sur les feuilles.
- ✚ Un ciseau : pour pouvoir couper les feuilles.
- ✚ Les boîtes pétries : pour le prélèvement des feuilles déjà pulvérisées.

II.3 Méthodologie de travail

II.3.1 Préparation des huiles fixes des graines

Les graines des plantes sont retenues pour la préparation des huiles fixes. Elles sont récoltées à partir de leur biotope d'existence naturelle loin de tous endroits anthropiques dans le but d'éviter toute action humaine. Pour extraire les huiles fixes des graines *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* en utilisant le Soxhlet.

L'extracteur de Soxhlet permet le traitement de solides (matériel végétal) avec des solvants en phase liquide ou partiellement vaporisés. Le corps de l'extracteur, contient une cartouche en cellulose remplie de matériel végétal. Cette cartouche est fixée sur un réservoir de solvant qu'est l'hexane (ballon) et est surmonté d'un réfrigérant. Le solvant est vaporisé puis condensé tout en restant en contact avec le matériel végétal. La solution collectée dans le ballon s'enrichit de plus en plus en soluté à chaque cycle d'extraction et le matériel végétal est toujours en contact avec du solvant fraîchement distillé.

L'extraction est terminée lorsque le solvant d'extraction devient de plus en plus clair c'est -à-dire sans une proportion significative de soluté (Houghton et Raman, 1998).

Après la récolte des graines de *Citrullus colocynthis* que nous avons procédé à leur rinçage par l'eau distillé et les laisser séchées dans l'étuve a une température de 50C° pendant un jour.

Pour ce qui est des graines de *Pergularia tomentosa* on les a laissés séchée à l'air libre.

Une fois séchées, elles seront de nouveau broyées et conservées dans des bocaux hermétiques en verre, et portant une étiquette mentionnant le nom de l'espèce, la date et le lieu de récolte.

II.3.1.1 Extraction

L'extraction est réalisée au cours des mois de février et mars 2018. L'extracteur de Soxhlet est une pièce de verrerie permettant d'effectuer une extraction solide-liquide avec une grande efficacité.

C'est une méthode simple et convenable nous permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais (l'hexane) jusqu'à épuisement complet du soluté dans la matière première, d'où vient son efficacité élevée. La matière à extraire est pesée et portant 30g de poudre de *Citrullus colocynthis* ou *Pergularia tomentosa* mise dans la cartouche du Soxhlet.

Le ballon est rempli de 150 ml du solvant (hexane) qui est surmonté d'un Soxhlet, contenant une cartouche remplie de matière végétale. Le Soxhl et lui-même est surmonté d'un réfrigérant qui est fixé à l'aide d'une pince et d'un support. Afin de démarrer l'extraction, il est nécessaire de faire chauffer le ballon à une température de 50°C. Une fois le solvant est vaporisé, il rentre dans le Soxhlet où il monte vers la cartouche pour qu'il soit en contacte directe avec la matière végétale.

Il reste condensé, mais dès qu'il touche le réfrigérant, il décent jusqu'au ballon et remonte à plusieurs reprises. L'extraction est arrêtée lorsque le liquide entourant la cartouche devient clair.

Le temps d'extraction durera huit(8) heures, mais il diffère selon le solvant.

Afin de séparer le solvant de la matière grasse obtenue, le contenu du ballon (solvant plus matières solubilisées) est ensuite traité à l'aide du Rota-vapeur à une température de 50°C pendant 20 minutes. Cela avec une rotation de 100tours/minute (Øyvind et Kenneth, 2006).

Les extrais des huiles sont récupérés et conservés dans les meilleures conditions dans des flacons hermétiquement fermés, qui serviront ensuite aux tests biologiques.

III.3.1.2 Rendement d'extraction

Pour le calcul de 1ml d'huile fixes de graine des deux espèces on a besoin de matériels suivant :

- Une balance de précision, une pipette de 1 ml, ainsi que l'huile des deux espèces (*Pergularia tomentosa* et *Citrullus colocynthis*).

D'abord, on mesure le poids des trois onces de balances vides, puis de la même façon pour les onces remplies d'un volume de 1 ml d'huile.

✚ Pour l'huile fixes de *Citrullus Colocynthis*:

R1= 33,0607 mg		Rh1 = 33,8515 mg
R2= 33,6509 mg	R+1ml d'huile de C.c	Rh2 = 34,4302 mg
R3= 33,5135 mg		Rh3 = 34,1731 mg

La moyenne des3 opérations obtenue est de 33 ,1516 mg.

✚ Pour l'huile fixe de *Pergularia tomentosa* :

R1 = 14,6865 mg		Rh1 = 15,3225mg
R2 = 13,2584mg	R+1ml d'huile de P.t	Rh2 = 13,8936 mg
R3 = 33,6513 mg		Rh3 = 34,1873 mg

La moyenne des 3 opérations obtenues est de 21,1678 mg.

III .3.2. -Choix des concentrations (dilutions)

Afin d'achever notre étude sur l'efficacité insecticide de deux huiles fixes (*Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa*) ,il est nécessaire de diluer les huiles des deux plantes avec l'huile des graines de sésame pour pouvoir obtenir plusieurs concentrations de 100% ; 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 25% et 5% par la méthode suivantes.(Photo. 04 et 05) ;

Concentration	100%	90%	80%	70%
Les volumes	5ml (Cc)	4,5ml (Cc)	4 ml (Cc)	3,5ml (Cc)
(ml)		+ 0,5ml (Ssm)	+ 1ml (Ssm)	+1,5 ml (Ssm)
Concentration	60%	50%	25%	5%
Les volumes	3ml (Cc)	2,5ml (Cc)	1,25 ml (Cc)	0,25ml (Cc)
(ml)	+2ml (Ssm)	+ 2,5ml (Ssm)	+ 3,75 ml (Ssm)	+ 4,75ml (Ssm)

Tableau 01. - Dilutions des huiles fixes de graines de *Citrullus colocynthis*

Tableau 02. - Dilutions des huiles fixes de graines de *Pergularia tomentosa* :

Concentration	100%	90%	80%	70%
Les volumes	5ml (PT)	4,5ml (Pt)	4 ml (Pt)	3,5ml (Pt)
(ml)		+ 0,5ml (Ssm)	+ 1ml (Ssm)	+1,5 ml (Ssm)
Concentration	60%	50%	25%	5%
Les volumes	3ml (Pt)	2,5ml (Pt)	1,25 ml (Pt)	0,25ml (Pt)
(ml)	+2ml (Ssm)	+ 2,5ml (Ssm)	+ 3,75 ml (Ssm)	+ 4,75ml (Ssm)



Photo 03 : Préparation des concentrations
(original ,2018)



Figure 04 : Choix des dilutions
(original ,2018)

II.4. Méthodologie de travail sur terrain

II.4.1. Estimation du taux d'infestation par les aphides

Dans le site d'étude, sur la feuille de courgette, on pulvérise toute la partie supérieure avec les huiles fixes des deux graines par trois pulvérisations. (Photo 05)

Après l'étiquetage des feuilles (pour déterminer les lots), chaque feuille de courgette est traitée par pulvérisation directe par 0,93ml (Photo 06). Le traitement est effectué par différentes concentrations soit 100% (solution mère), 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 25% ,5% et témoin.

On procède à un dénombrement après deux temps ; pour chaque traitement deux temps sont maintenus soit un dénombrement après 6heures d'exposition et un

deuxième dénombrement après 24 heures. Le dénombrement est effectué sous loupe binoculaire. Le nombre d'individus de toute catégories sont comptabilisé, les morts ou bien ceux qui survivent.

Au laboratoire, les feuilles de courgette témoins et traitées préalablement coupées sont misent dans des boîtes de pétrie portant toutes les informations relatifs au lot expérimental. (Photo 07)

Les échantillons découpés des pieds mères sont acheminés au laboratoire pour la lecture et le comptage des individus morts et vivants. Après cela, les feuilles doivent être coupés sous forme de carrés de 2cm² sur 3cm², après quoi, ils sont observés et examinés minutieusement sous la loupe binoculaire (Photo 08). Nous avons utilisé l'huile des graines de sésame comme témoin négatif.



Photo 05 : Etiquetage des feuilles.
(original, 2018)



Photo 06 : Pulvérisation des feuilles.
(originale, 2018)



Photo 07 : Lecture sous loupe binoculaire. (original ,2018)

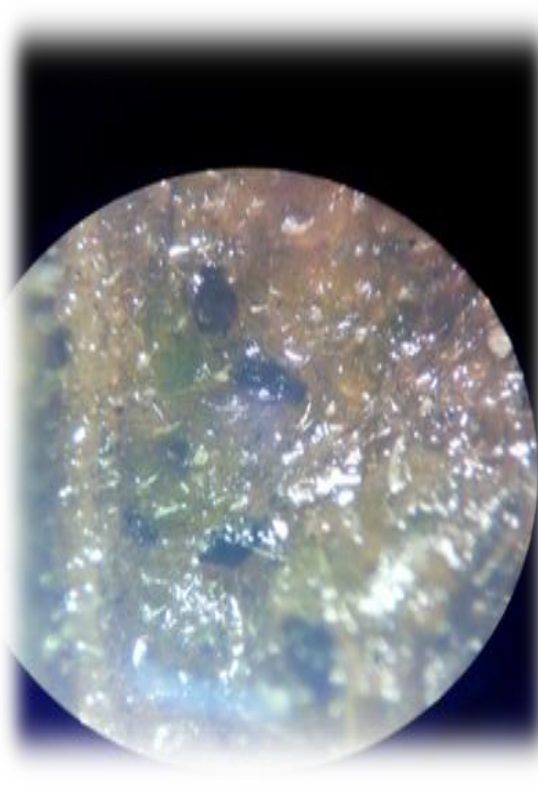


Photo 08 : Comptage des individus morts. (original, 2018)

II.5. Exploitation des résultats

II.5.1. Taux de mortalité

La mortalité est le premier critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Le pourcentage de la mortalité observée chez les adultes témoins et traités par l'extrait végétal, est estimé en appliquant la formule suivante :

Mortalité observée = [Nombre de morts/Nombre total des individus] × 100 (Ould elhadj et al ; 2006).

Les taux moyens de mortalité des pucerons sont obtenus à la fin des observations, ont été utilisés pour tracer les histogrammes. Les taux de mortalité des insectes traités ont été corrigés en utilisant la formule d'Abbott (1925) :

Mortalité Corrigée =

$$\% \text{ mortalité} = 1 - \frac{n T a}{n C a} \times 100$$

Où nTa est le nombre d'individus survivants dans les insectes traités après traitement et nCa est le nombre d'individus survivants dans les témoins après traitement.

Le test est considéré valide si le pourcentage de mortalité chez les témoins est inférieur à 5 % et Si il est compris entre 5% et 20%, la mortalité après exposition doit être corrigée en utilisant la formule D'abbott. Si la mortalité chez les témoins excède 20 %, le test est invalide et doit être recommencé.

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

- + MC : % de mortalité corrigée ;
- + M2 : % de mortalité dans la population traitée ;
- + M1 : % de mortalité dans la population témoin

II.5.2.- Estimation de la DL₅₀ (Dose Létale 50)

L'analyse et la modélisation des données temps-dose-mortalité ont été effectuées en utilisant le modèle « Cox régression » (SPSS, 1989-20071). Les modèles de régression de Cox utilisent la fonction de risque pour estimer le risque d'échec relatif.

La DL₅₀ est définie comme la dose d'un agent (chimique ou biologique) nécessaire pour produire la morte de la moitié des organismes testés à un moment donné après application (Maddox, 1982).

La DL₅₀, il est procédé à une transformation en Probit des pourcentages des mortalités corrigés, et la transformation on en logarithme décimal de la dose. Ces transformations permettent d'établir l'équation de droite de régression « Probit de mortalité corrigée en fonction du logarithme de la dose de l'extrait végétale» de :

$$y = ax + b$$

y : Probit de mortalités corrigées

x : Logarithme des doses

La DL₅₀ sera égale à l'anti- log x, avec x = log doses, correspondant au Probit de 50 de graphe de régression

Chapitre III : Résultats et Discussions

Les tests de toxicité ont pour objectif l'évaluation du degré de sensibilité (ou de résistance) d'une substance toxique chez les diverses espèces animales ou végétales. En pratique, ils cherchent à déterminer les différentes formes de toxicité (par ingestion ; par inhalation ou par contact) et à faire une évaluation quantitative des principaux effets létaux ou sublétaux (Ramade, 2007).

La présente étude porte sur les huiles de graines de deux espèces végétales spontanées récoltées dans le Sahara septentrional algérien.

Le présent travail vise l'étude de l'activité insecticide de l'huile de graine de *Citrullus colocynthis* Schard. Et *Pergularia tomentosa* L. vis-à-vis du puceron. Les paramètres mesurés sont le taux et la cinétique de mortalité, la dose létale 50 (CE50).

III.1.- Rendement en huiles de graines pour *Pergularia tomentosa* et de *Citrullus colocynthis*

Le rendement d'extraction correspond au pourcentage du poids des matières extraites par rapport au poids de matière végétale utilisée pour l'extraction. Le tableau 3 montre les valeurs du rendement d'extraction en huiles fixes de graines de deux plantes concernées.

Tableau 03- Rendement d'extraction d'huiles fixes des graines (*Citrullus colocynthis*) et de (*Pergularia tomentosa*)

Rendements des graines %	<i>Citrullus colocynthis</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>
	16,79%	22,37%

Pour *Citrullus colocynthis*, le rendement d'extraction des huiles fixes de graines est 16,79% et est de l'ordre de 22,37% pour *Pergularia tomentosa*, cela montre que les graines de *Pergularia tomentosa* sont plus riches en huiles que celles de *Citrullus colocynthis*. Les rendements rapportés sont plus faibles que ceux rapportés pour d'autres plantes ; Chougourou et al. (2012), notent des rendements en

huiles de graines d'*Azadirachta indica* A. Juss. (Méliaceae), *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Thevetia peruviana* K. (Apocyanaceae) de l'ordre de 43,4%, 38,6%, 23,6% et 68,4% respectivement.

Généralement les plantes des zones arides montrent des rendements faibles en certains métabolites dont les huiles essentielles et autres. Kemassi (2014), rapporte des faibles rendements d'extraction inférieurs à 1% pour les huiles essentielles de deux plantes sahariennes dont *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) et *Euphorbia guyoniana* B & R (Euphorbiaceae).

III.2. Effet des huiles fixes de *Pergularia tomentosa* et *Citrullus colocynthis* sur la mortalité des pucerons

L'évolution dans le temps des pourcentages de la mortalité cumulée enregistrés chez les pucerons des lots témoins et traités par les extraits végétaux, sont illustrés dans la figure 05.

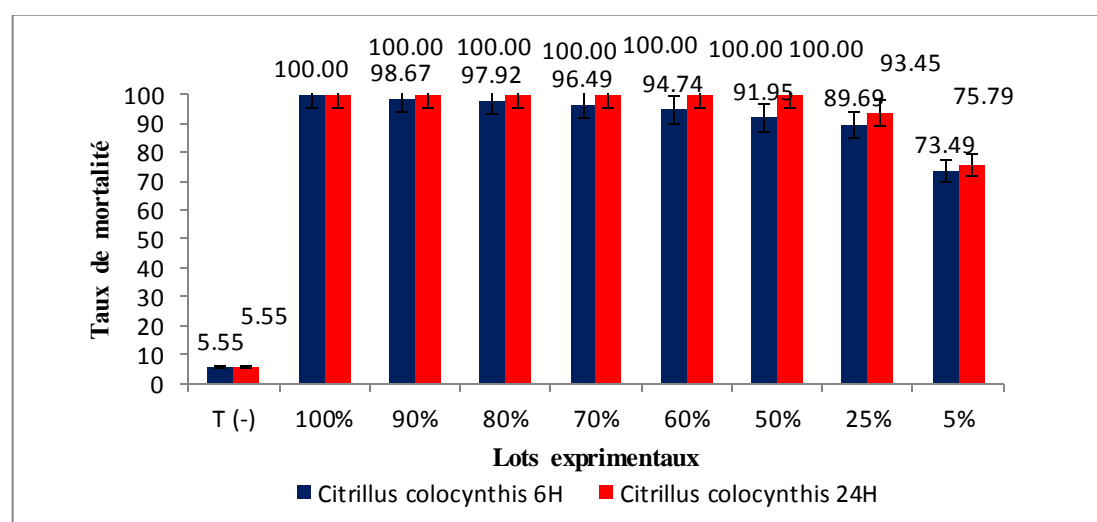


Fig.05 : Taux de la mortalité cumulée observé chez le puceron témoins et traités par les huiles fixes des graines (*Citrullus colocynthis*)

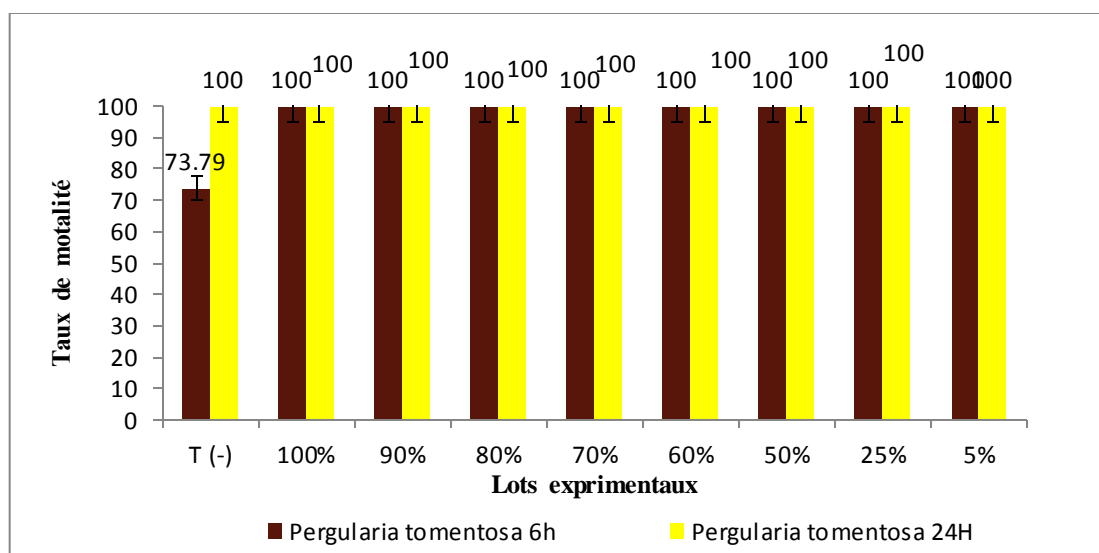


Fig. 06 : Taux de la mortalité cumulée observé chez le puceron témoins et traitées par les huiles fixes des graines (*Pergularia Tomentosa*)

Tableau 04 Taux de la mortalité cumulée observé chez le puceron témoins et traités par les huiles fixes de *Citrullus colocynthis*

Pucerons traité par les huiles fixes de <i>Citrullus colocynthis</i>						
Lots expérimentaux	Individus Vivants (avant traitement)	Individus Morts (après traitement) après 6h	Taux de mortalités (%)	Individus Vivants (avant traitement)	Individus Morts (après traitement) après 24h	Taux de mortalités (%)
100%	54,33	54,33	100%	56,66	56,66	100%
90%	31,66	31,33	98,66%	34,66	34,66	100%
80%	34,33	33,66	97,91%	45,33	45,33	100%
70%	18,66	18	96,49%	37	37	100%
60%	22	21	94,73%	27,66	27,66	100%
50%	33	30,66	91,95%	56,33	56,33	100%
25%	32,33	29	89,69%	37,33	35	93,45%
5%	35	25,66	73,49%	35,33	26,66	75,79%
Témoin(-)	36	36	00.00%	36	3	5,33%

Tableau 05 Taux de la mortalité cumulée observé chez les *Pucerons* Témoins et traitées par les huiles fixes de *Pergularia Tomentosa*

Pucerons traité par les huiles fixes de <i>Pergularia tomentosa</i>						
Lots expérimentaux	Individus Vivants (avant traitement)	Individus Morts (après traitement) après 6h	Taux de mortalités (%)	Individus Vivants (avant traitement)	Individus Morts (après traitement) après 24h	Taux de mortalités (%)
100%	57	57	100%	50	50	100%
90%	52,33	52,33	100%	49,33	49,33	100%
80%	38,66	38,66	100%	40,33	40,33	100%
70%	31,66	31,66	100%	44,33	44,33	100%
60%	39,66	39,66	100%	29	29	100%
50%	33,66	33,66	100%	33,33	33,33	100%
25%	39	39	100%	44	44	100%
5%	27,66	1,66	16,67	33	33	100%
Témoin(-)	36	00	00.00%	36	00	00%

Au vu des résultats de la (fig. 05 et 06) et (tab 04 et 05), il est noté que le taux de la mortalité varie en fonction des concentrations et en fonction de la plante.

Les valeurs rapportées pour le lot témoin sont plus faible que celles notées pour les lots traitements. Une mortalité de 5.33% est notée au niveau du lot témoins négatif. Pour l'huile de *Citrullus colocynthis* pur et de 90% de concentration un taux de mortalité de 100% et 98.66% respectivement sont observés. Il est à noter que ces valeurs augmentent en fonction du Temps d'exposition ; après 24 nous avons enregistrés un taux de mortalité de 100%. Ces valeurs sont plus élevés par rapport aux résultats notés au niveau des lots témoins négatif qui présent une valeur varié entre 100% et 80.33% après 24h respectivement. Alors que pour les autres concentrations dont 80%, 70%, 60%, 50%, les taux de mortalité notés sont de 97,91 %, 96 ,49%, 94,73%, 91,95%, respectivement après 06 heures pour les deux autres concentrations soit 25% et 5%, le pourcentage de mortalité rapporté étant de 89.69% et 73.49% pour chacune respectivement.

Au niveau des lots traités par les huiles pures de *Pergularia tomentosa*, les valeurs des taux de mortalités enregistrées sont plus importantes et très élevées par rapports aux valeurs enregistrées au niveau des lots des huiles de graines de *Citrullus colocynthis*.

Alors qu'un taux de mortalité de 100% est marquée dans toutes les concentrations à partir du 100% jusqu'à 25%. Quel que soit le temps d'exposition, la mortalité est totale dans les lots traités par les huiles à concentration élevées ou modérées (100% à 25%), cela témoigne le fort pouvoir insecticide de ces préparations vis-à-vis du puceron. Bien que pour la faible concentration 5%, un taux de mortalité de 16.67% été rapporté. Pour le témoin négatif aucune mortalité n'est observée après 06h.

Tableau 06 : Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose des huiles végétal appliqué (*Citrullus colocynthis*) après 06h

Concentrations			Mortalités corrigées (%)	
Dose (%)	[mg/ml]	Log [mg/ml]	Pourcentage%	Probit
100%	0,718	-0,1439	100,00	7,614
90%	0,735	-0,1337	98,67	7,2012
80%	0,752	-0,1238	97,92	6,9788
70%	0,770	-0,1135	96,49	6,8784
60%	0,787	-0,1040	94,74	6,6074
50%	0,805	-0,0942	91,95	6,3786
25%	0,839	-0,0762	89,69	6,2596
5%	0,870	-0,0605	73,49	5,6277

Tableau 07.- Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose des huiles végétales appliquées (*Citrullus colocynthis*) après 06h

Concentrations			Mortalités corrigées (%)	
Dose (%)	[mg/ml]	Log [mg/ml]	Pourcentage%	Probit
100%	0,718	-0,1439	100,00	7,614
90%	0,735	-0,1337	100,00	7,614
80%	0,752	-0,1238	100,00	7,614
70%	0,770	-0,1135	100,00	7,614
60%	0,787	-0,1040	100,00	7,614
50%	0,805	-0,0942	96,94	6,8784
25%	0,839	-0,0762	93,45	6,5102
5%	0,870	-0,0605	75,79	5,6932

Tableau 08.- Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose des huiles végétales appliquées (*Citrullus colocynthis*) après 06h

Concentrations			Mortalités corrigées (%)	
Dose (%)	[mg/ml]	Log [mg/ml]	Pourcentage%	Probit
100%	0,064	-1,194	100,00	7,614
90%	0,216	-0,666	100,00	7,614
80%	0,369	-0,433	100,00	7,614
70%	0,522	-0,282	100,00	7,614
60%	0,674	-0,171	100,00	7,614
50%	0,827	-0,082	100,00	7,614
25%	1,133	0,054	100,00	7,614
5%	1,438	0,158	75,79	3,4106

Tableau 09.- Mortalités corrigée et Probits correspondants en fonction de la dose des huiles végétales appliquées (*Pergularia tomentosa*) après 24h

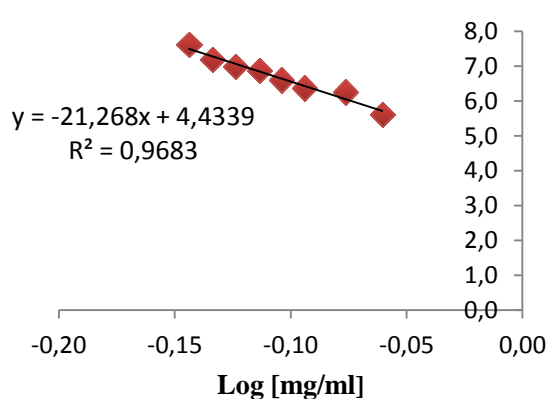
Concentrations			Mortalités corrigées (%)	
Dose (%)	[mg/ml]	Log [mg/ml]	Pourcentage%	Probit
100%	0,064	-1,194	100,00	7,614
90%	0,216	-0,666	100,00	7,614
80%	0,369	-0,433	100,00	7,614
70%	0,522	-0,282	100,00	7,614
60%	0,674	-0,171	100,00	7,614
50%	0,827	-0,082	100,00	7,614
25%	1,133	0,054	100,00	7,614
5%	1,438	0,158	100,00	7,614

III.3. Efficacité biocide des huiles fixes de graines de *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* sur les pucerons

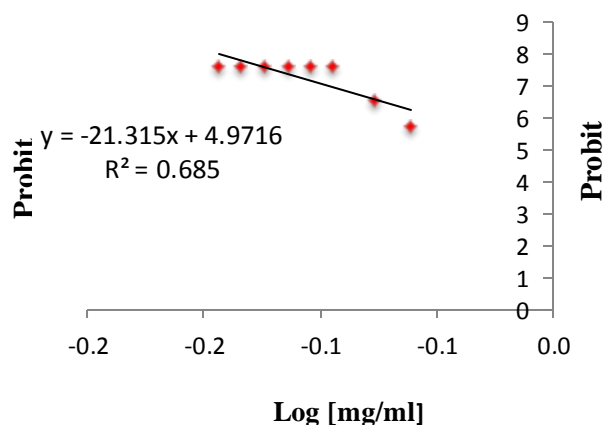
Pour estimer la concentration létale 50 (DL₅₀) à partir duquel on obtient 50% de la mortalité, il a été procédé à la transformation des pourcentages des mortalités corrigées en probits, et à la transformation en logarithme décimale des doses appliquées : Ces transformations nous permettent d'établir des équations des droites de régression de log de la dose en fonction des probits (Cavelier, 2003).

Tableau 10. -Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL₅₀ pour Les huiles de *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* après (06) et (24).

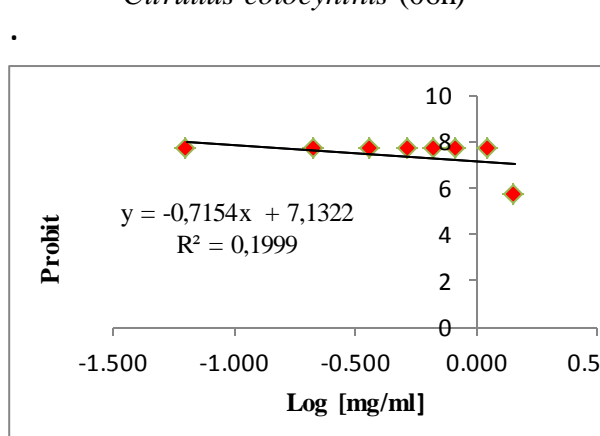
		Equation de Régressions	Coefficients de régressions	Dose létale DL ₅₀ [mg]
<i>Citrullus colocynthis</i>	(06h)	$y = -21.268x + 4.4339$	$R^2 = 0.9683$	0,094mg
	(24h)	$y = -21.315x + 4.9716$	$R^2 = 0.6850$	0,096mg
<i>Pergularia tomentosa</i>	(06h)	$y = 0.715x + 7.1322$	$R^2 = 0.1999$	0,001mg
	(24h)	$y = 7.614$	$R^2 = 00$	IND



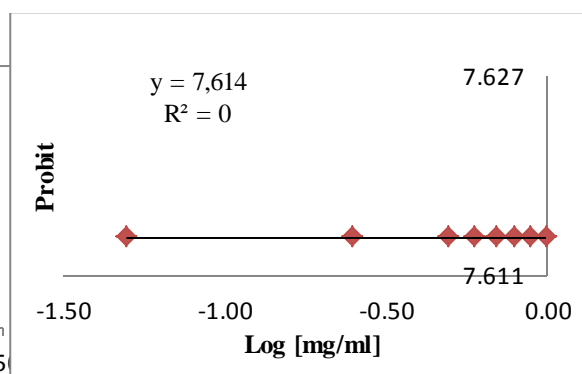
A- Relation entre *Puceron* et la dose d'huile de *Citrullus colocynthis* (06h)



B- Relation entre *Puceron* et la dose d'huile de *Citrullus colocynthis* (24h)



C- Relation entre *Puceron* et la dose d'huile de *Pergularia tomentosa* (06h)



D- Relation entre *Puceron* et la dose d'huile de *Pergularia tomentosa* (24h)

Figure 07 : (A, B, C, D).- Relation entre taux de mortalité de Puceron et les doses des huiles végétales de deux plantes testées

Les résultats obtenus illustrés dans le tableau 08 et la figure 06 regroupent les valeurs des doses létales des huiles de graines de *Pergularia tomentosa* et de *Citrullus colocynthis* vis-à-vis de puceron *Aphis gossypii*.

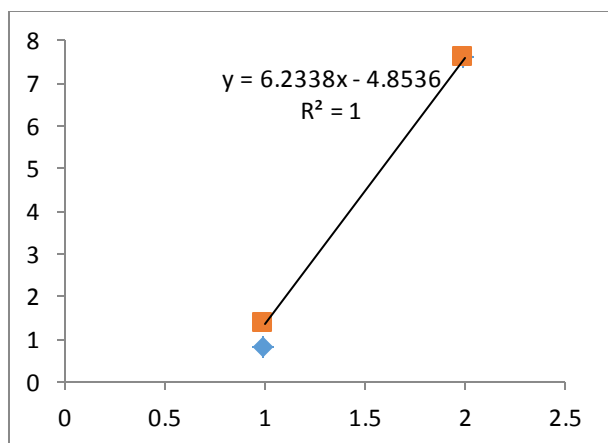
Au vu du tableau 10, il est noté que les huiles de graines de *Pergularia tomentosa* sont plus toxique que celles de *Citrullus colocynthis* sur le puceron *Aphis gossypii*; la dose létale rapportée est de 0,94mg et 0,96mg pour les individus exposés aux huiles de graines de *Citrullus colocynthis* pendant 6heures et 24 respectivement, alors que cette dose est de l'ordre de 0,001mg pour les individus exposés aux huiles de graines de *Pergularia tomentosa*. Pour ces dernières, des pourcentages de mortalités de 100% sont obtenus pour toutes les concentrations en huiles appliquées, la durée d'exposition maintenue dans notre travail n'affecte guère la mortalité chez le puceron, pour cela il est suggéré de tester d'autres concentrations plus faibles que la plus faibles concentration testée soit 5%. Les tests de l'effet insecticide des huiles de *Citrullus colocynthis* (06h) ont été effectués sur *Puceron* afin d'estimer les doses entraînant la mortalité de 50% selon le modèle des Probits.

Au vu des résultats de (tab 10) et la (fig.07) il est noté que la dose létale 50 estimée pour l'huile de *Citrullus colocynthis* est de 0,94mg après 06h et de 0,96mg après 24h. SOUFI (2016), rapporte des doses létales de l'ordre de 30,41 μ l/cm² pour les huiles de graines de *Citrullus colocynthis* vis-à-vis de la cochenille blanche du palmier dattier et est de 0,0643mg/cm² pour l'extrait aqueux de pulpes de cette même plante après une durée de suivi de 24h. FAYALO et al. (2014), notent qu' en l'application tropicale de l'huile de colza sur les pucerons au laboratoire a permis d'obtenir 95% de mortalité à la concentration de 1,6%. Les essais en réalisés dans le cadre de la présente étude, ont montré que l'huile a eu un effet considérable sur la densité des pucerons pour toutes les concentrations appliquées. Les résultats que nous avons obtenus sont donc en adéquation avec ceux obtenus et cités dans la littérature dont le travail du BELLO (2010) où il rapporte des pourcentages de mortalité considérable. STANILAV et al., (2006), notent qu'en milieu semi-réel, le nombre de plants attaqués sur les parcelles traitées s'est considérablement réduit dès le troisième

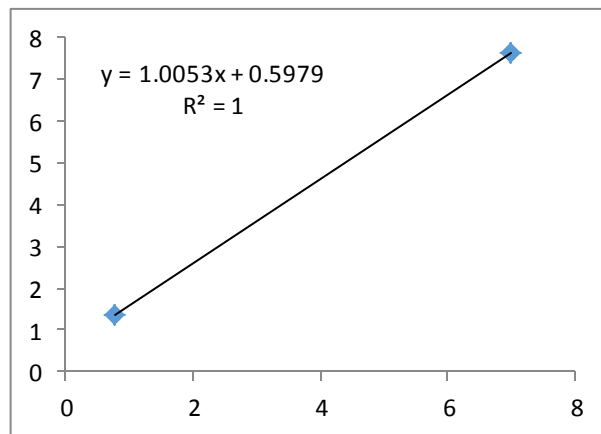
jour après application de l'émulsion d'huile de colza (2% ou 3%), et il n'y a pas une différence significative entre et l'insecticide chimique. L'utilisation de l'émulsion d'huile de colza préparée artisanalement offrira de nombreux avantages aux petits producteurs d'Afrique. En effet, en plus d'être peu onéreuse, cette émulsion à l'avantage d'être saine pour la santé humaine et pour l'environnement, et de ce fait contribuera à protéger les prédateurs et les parasitoïdes qui participent à la régulation naturelle des populations des ravageurs. CHOUGOUROU et *al.* (2012) notent que les huiles de graines de quatre plantes dont *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) et de *Thevetia peruviana* K. (Apocyanaceae) présentent des effets insecticides négligeables vis-à-vis de la mouche domestique ; les pourcentages de mortalités rapportés oscillent entre 16% et 21%, de même ces huiles présentent un effet répulsif remarquable sur cette même insecte.

Tableau 11- Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL_{50} évaluées pour les concentrations de *Citrullus colocynthis*.

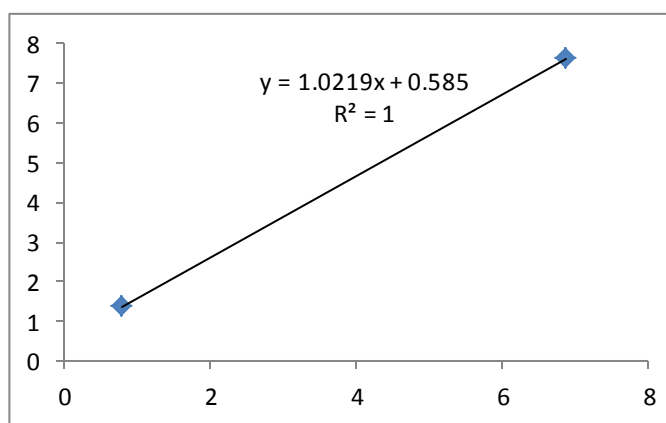
Huiles de graines de <i>Citrullus colocynthis</i>			
Concentration (%)	Équation de régression	Coefficient de régression (R^2)	Temps létaux (en Minutes)
			50
100	$Y= 6.2338x+4.8536$	$R^2=01$	38.0779
90	$Y= 6.2338x+4.8536$	$R^2= 01$	38.0779
80	$Y= 1,0053x+0,5979$	$R^2= 01$	43,8190
70	$Y=1,0219x+0,585$	$R^2= 01$	43,9190
60	$Y=6,2338x-4,8536$	$R^2= 01$	43,9871
50	$Y=6,2338x+4,8536$	$R^2= 01$	43.9950
25	$Y=0,9359x+0,652$	$R^2= 01$	44,6958
5	$Y=0,8883x+0,689$	$R^2= 01$	56,328 1



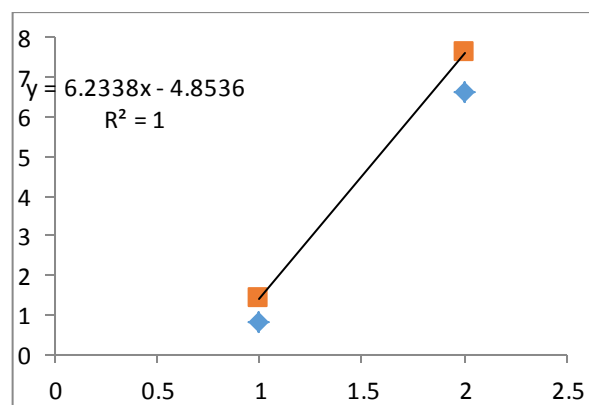
(A)- Action de l'extrait à concentration de 100 % et 90% dans le temps



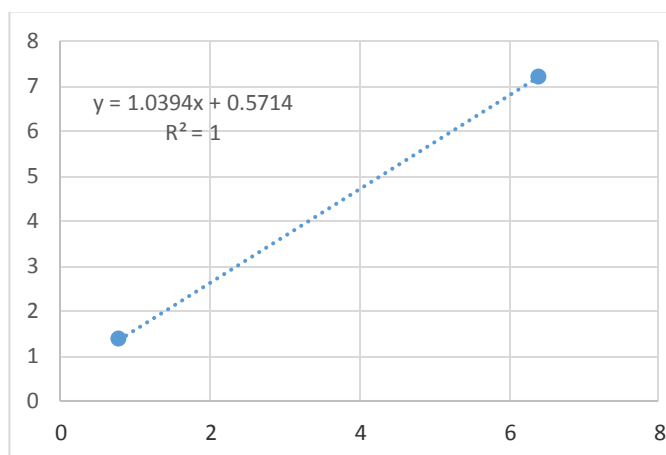
(B)- Action de l'extrait à concentration de 80 % dans le temps



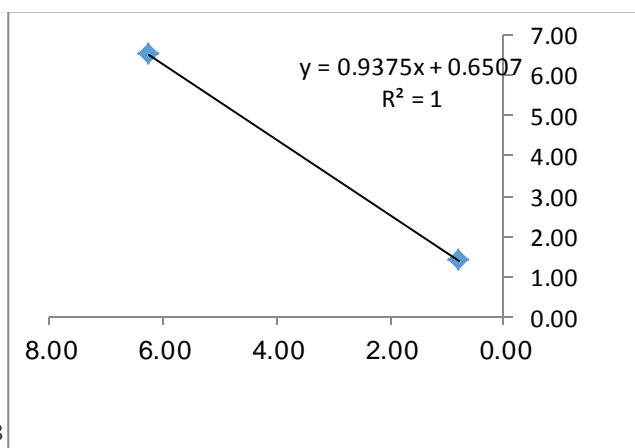
(C)- Action de l'extrait à concentration de 70% dans le temps



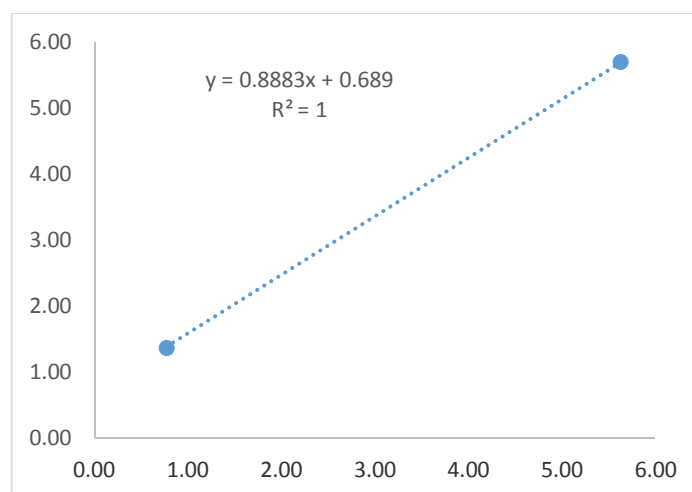
(D)- Action de l'extrait à concentration de 60% dans le temps



(E)- Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps



(F)- Action de l'extrait à concentration de 25% dans le temps



(G)- Action de l'extrait à concentration de 5% dans le temps

Figure 08 (A ; B ; C ; E ; F ; G) -Action des huiles de graines de *Citrullis colocynthis* dans le temps sur le puceron.

Tableau 12- Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL50 évaluées pour les concentrations de *Pergularia tomentosa*.

Huiles de graines de <i>Pergularia tomentosa</i>			
Concentration (%)	Équation de régression	Coefficient de régression (R ²)	Temps létaux (en Minutes)
			50
100	Y= 6.2338x+4.8536	R ² =01	38.0779
90	Y= 6.2338x+4.8536	R ² =01	38.0779
80	Y= 6.2338x+4.8536	R ² =01	38.0779
70	Y= 6.2338x+4.8536	R ² =01	38.0779
60	Y= 6.2338x+4.8536	R ² =01	38.0779
50	Y= 6.2338x+4.8536	R ² = 01	38.0779
25	Y= 6.2338x+4.8536	R ² = 01	38.0779
5	Y= 4.8534x-4.0753	R ² = 01	74,1114

L'action dans le temps d'une substance vis-à-vis d'un organisme vivant, varie en fonction de la dose, la fréquence et le mode d'application, l'espèce test et son stade de développement (Sanchez-Bayo, 2009). La variabilité dans les valeurs de TL₅₀ constatée entre les huiles de deux plantes est probablement due aux variations dans la

composition chimique entre les deux huiles et la nature de leurs constituants chimiques.

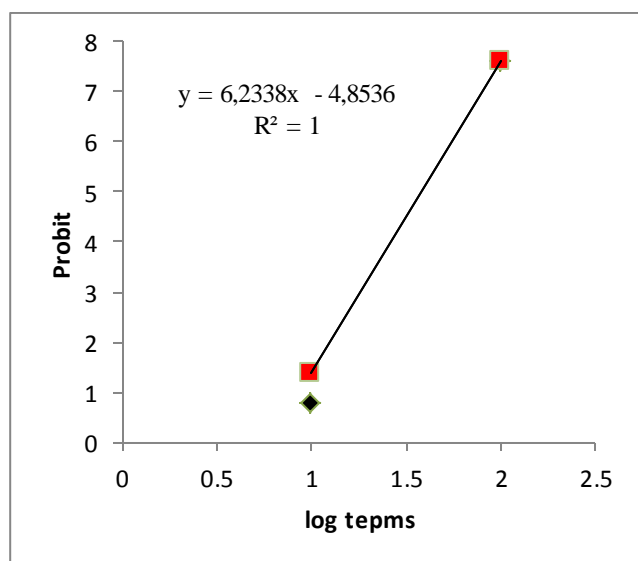
Au vu des valeurs du TL_{50} des huiles végétales testé tableau 11, il apparaît que les huiles de graines de *Citrullus colocynthis* appliqués aux fortes concentrations 100% et 90% 80%,70% et ,60% semblent plus toxique et montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis du pucerons de la courgette; les temps létaux rapportés sont de 38.08min ;43,819 min ; 43 ,.919 min; 38,087 min respectivement par contre les l'autre concentrations soit 50% ;25% et 5% les temps létaux montrent ; 12min; 30,49min ;56.388min respectivement.

Pour L'huile de *Pergularia tomentosa*, les valeurs de TL_{50} de chaque concentration sont regroupées dans le tableau 12. Il apparaît que les huiles de graines de *Pergularia tomentosa* à 100% sont plus toxiques que pour la concentration de 50% ainsi elle montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis au puceron de la courgette les temps létaux apportés sont 38,077min.

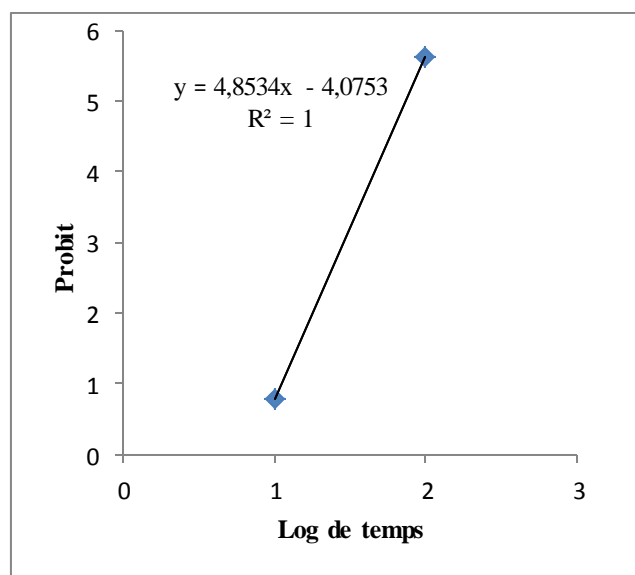
Certains auteurs rapportent l'effet régulateur de croissance des huiles essentielles, où ils signalent leur action rapide sur le développement des insectes. Les huiles essentielles végétales sont des substances actives dotées d'activités biologiques diverses, et se sont avérées des excellents composés à propriétés insecticides. (Shaayaetrafaeli, 2007 ; Regnault-Roger et al, 2008 ; Abd el-Aziz, 2011).

Doumbia in Ould el Hadj et al. (2006), dans ses études sur les effets du *Melia azedarach* (Miliaceae) sur les larves du Criquet pèlerin, révèle qu'au bout de 5 jours, une mortalité de 60 % est obtenue par suite du blocage de la mue. Les survivants, représentant 40 %, ont montré des déformations liées aux difficultés de la mue imaginale. Selon DIOP et WILPS, des extraits végétaux de *Azadirachta indica* (Miliaceae) et de *Melia azedarach* (Miliaceae) appliqués directement sur les larves et les adultes de *Schistocerca gregaria* provoquent des taux de mortalité allant jusqu'à 100 % au bout de (14 min). En comparant l'efficacité des extraits testés avec celle des microorganismes, nous remarquons qu'il y a une certaine similitude. Bissad (1998) signale qu'une mortalité de 100 % est atteinte après environ 10 jours pour les individus de *Schistocerca gregaria* traités par une souche locale de *Beauveria bassiana*. De son côté, Tail (1998) mentionne que les Larves de cinquième stade du

criquet pèlerin traitées par la bactérie *Pseudomonas fluorescens* meurent toutes après 17 min.



(A)- Action de l'extrait à concentration de 100 %,90%,80%,70%,60%, 50% et 25% dans le temps



(B)- Action de l'extrait à concentration de 5% dans le temps

Figure 09 : (A ; B) - Action des huiles de graines de *Pergularia tomentosa* dans le temps sur le puceron.

Conclusion

L'agriculture a une importance considérable dans le développement d'économie des pays. Cependant, l'attaque d'insectes est parmi les principaux problèmes qui menacent les récoltes; ils peuvent diminuer, et même anéantir le rendement en absence des mesures de protection efficaces. Les agriculteurs connaissent les incidences de nombreuses mesures culturales et prophylactiques dans la régulation du niveau de population des ravageurs. Quant à la lutte biologique, sa place reste faible à présent même si un pourcentage non négligeable d'agriculteurs ont déjà une certaine connaissance sur l'existence de la faune auxiliaire, en particulier les prédateurs.

L'utilisation des insecticides chimiques pour la protection des cultures est à l'origine de nombreux cas de résistances chez les insectes. Dans ce contexte, le recours aux molécules naturelles se révèle une démarche alternative à l'emploi des insecticides classiques.

Lors de cette étude, nous avons procédé à l'extraction des huiles des graines de deux plantes sahariennes spontanées dont *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* récoltées dans la région de Ghardaïa.

Les résultats obtenus au niveau du laboratoire sont très satisfaisants et nous pouvons conclure que l'huile de graines de *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* sont toxiques sur le puceron, ils provoquent une mortalité presque 100% dans les lots traités par les huiles de graines de deux plantes à concentration élevés ou modérés. Les doses létales rapportées sont de 0,96 mg pour *Citrullus colocynthis* et de 0,82mg pour *Pergularia tomentosa* vis-à-vis du puceron *Aphis fabae*.

A la lumière de cette étude, les extraits de deux plantes sahariennes peuvent constituer une perspective de recherche pour la recherche des Bio-insecticides naturels afin de minimiser l'utilisation des insecticides synthétiques. Des essais en plein champs sont nécessaires pour confirmer la toxicité de ces extraits.

Références bibliographiques

-Anonyme., 2006 - Les pucerons: *Protection Biologique Intégrée (PBI) en cultures ornementales*. Projet réalisé avec le soutien du FEDER dans le cadre du programme Intégré III, France.

-**Artacho P, Figueroa C.C, Cortes P.A, Simon J-C, Nespolo R.F (2011)**. Short-term consequences of reproductive mode variation of the genetic architecture of energymetabolism and life-history traits in the pea aphid. *Journal of Insect Physiology*. 57: 986-994.

-**Benoit. R., 2006** - Biodiversité et lutte biologique - Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique. ENITA C, 10: 1-25.

-**Bonnemain JL (2010)**. Aphids as biological models and agricultural pests. *C.R. Biologies*. 333: 461-463.

Bonnemaison L (1950). Facteurs d'apparition des formes ailées chez les pucerons vecteurs des maladies à virus de la pomme de terre et méthodes générales de protection des cultures de plants de sélection, Ed. S.E.I, Paris, pp.12

-**Bonnemaison. L., 1962** – *Les ennemis animaux des plantes cultivées*. Ed. S.E.P., Paris, 668p

-**Braendle C, Davis GK, Brisson JA, Stern DL (2006)**. Wing dimorphism in aphids. *Heredity*. 97 : 192-199.

-**Brault V, Blanc S, Jacquot E (2007)**. Comment les pucerons transmettent des maladies virales aux plantes. *Biofutur*. 279 : 40-44.

-**Brault V, Uzest M, Monsion B, Jacquot E, Blanc S (2010)**. Aphids as transport devices for plant viruses. *C. R. Biologies*. 333: 524-538.

-**Chaux C, Foury C (1994)**. Production légumière: légumineuses potagères, légumes fruits, Lavoisier, Paris, pp. 4-8.

-**Christelle. L., 2007** - Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphisgossypii* et au

parasitoïde *Lysiphlebotestaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris, p 43-44.

-**Cortés T, Tagu D, Simon J.C, Moya A, Martinez-Torres D (2008)**. Sex versus parthenogenesis : A transcriptomic approach of photoperiod response in the model aphid *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera : Aphididae). *Gene*. 408: 146-156.

Christelle. L., 2007 - Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebotestaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris, p 43-44.

.-**Dedryver CA (1982)**. Qu'est-ce qu'un puceron ?. In: les pucerons des cultures, ACTA, Paris, pp. 9-19

-**Dedryver CA (2010)**. Les pucerons : biologie, nuisibilité, résistance des plantes. Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques. 23-26.

-**Dedryver CA, Le Ralec A, Fabre F (2010)**. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. *C.R. Biologies*. 333: 539-553.

-**De Vos M, Jander G (2010)**. Volatile communication in plant-aphid interactions. *Current Opinion in Plant Biology*. 13: 366-371.

-**Didier B (2012)**. Les hémérobes. *Insectes*. No. 166 : 1.

-**Eaton. A., 2009** - Aphids. University of New Hampshire (UNH), *Cooperative Extension Entomology Specialist*

-**Fournier. A., 2010** - *Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus *Pandoraneoa aphidis* and implications for conservation biological control*. Thèse Doctorat. UnivEth Zurich.

-**Francis. F., Fadeur. G., & Haubruge. E., 2005** - Effet des tournières enherbées sur les populations de syrphes en grandes cultures. *Notes fauniques de Gembloux* 56: 7-10.

-**Francis F, Colignon P, Haubruge E (2003)**. Evaluation de la présence de Syrphidae (Diptera) en cultures maraîchères et relation avec les populations aphidiennes. *Parasitica*. 59(3-4): 129-139.

-**Fraival A (2006)**. Les pucerons. *Insectes*. No. 141: 3-8.

-**Fraival. A., 2006** - Les pucerons. *Insectes* 3 n°141

- Fredon., 2008** – fiche technique sur les pucerons, France.
- Fralval A (2006)**. Les pucerons. Insectes. No. 141: 3-8.
- Godin C, Boivin G (2000)**. Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec, Agriculture et Agroalimentaire, Canada, pp. 4-30.
- Godin. C., & Boivin. G., 2002** - Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec
- Goggin FL (2007)**. Plant-aphid interactions: molecular and ecological perspectives. Current Opinion in Plant Biology. 10: 399-408.
- Guerrieri E, Digilio MC (2008)**. Aphid-plant interactions: a review. Journal of Plant Interactions. 3(4): 223-232.
- Hales DF, Tomiuk J, Wohrmann K, Sunnucks P (1997)**. Evolutionary and genetic aspects of aphid biology: A review. Eur. J. Entomol. 94: 1-55.
- Hautier. L., 2003** - Impacts sur l'entomofaune indigène d'une coccinelle exotique utilisée en lutte biologique. Diplôme d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement., Université Libre de Bruxelles 13 : 1-99.
- Hansen LM, Lorentsen L, Boelt B (2008)**. How to reduce the incidence of black beanaphids (Aphis fabae Scop.) attacking organic growing field beans (Vicia faba L.) by growing partially resistant bean varieties and by intercropping field beans with cereals. Soil and Plant Science. 58: 359-364.
- Hardie J, Powell G (2002)**. Videoanalysis of aphid flight behaviour. Computers and Electronics in Agriculture. 35: 229-242.
- Harmel. N., Francis. F., Haubruge. E., & Giordanengo. P., 2008** - Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. Cahiers Agricultures vol. 17, n°, 396: 395-398.
- Hulle. M., Turpeau-Ait Ighil. E., Leclant. F., & Rahn. M.J., 1998** – *Les pucerons des arbres fruitiers, cycle biologique et activité de vol*. Ed. I.N.R.A., Paris.
- Hullé M, Turpeau E, Leclant F, Rahn M-J (1998)**. Les pucerons des arbres fruitiers :
cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 22-26.

- Hulle. M., Turpeau-Ait Ighil. E., Robert. Y., & Monet. Y., 1999** – *Les pucerons des plantes maraichères*. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.C.T.A. I.N.R.A. Paris.
- Kati A, Hardie J (2010)**. Regulation of wing formation and adult development in an aphid host, *Aphis fabae*, by the parasitoid *Aphidius colemani*. *Journal of Insect Physiology*. 56:14.
- Lambert. L., 2005** - Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.
- Le Ralec A, Anselme C, Outreman Y, Poirié M, VanBaaren J, Le Lann C, Van Alpen JJ.-M (2010)**. Evolutionary ecology of the interactions between aphids and their parasitoids. *C.R. Biologies*. 333: 554-565.
- Leroy. P., Francis. F., Verheggen. F., Capella. Q., Fagel. Q., & Haubruge. E., 2008** - La coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*), le chrysope commun (*Chrysoperla carnea*) et le syrphé ceinturé (*Episyrphus balteatus*), nos principaux prédateurs indigènes plutôt.
- Le Trionnaire G, Hardiet J, Jaubert-Possamai S, Simon J-C, Tagu D (2008)**. Shifting from clonal to sexual reproduction in aphids: physiological and developmental aspects. *Biol. Cell*. 100: 441-451.
- Le Trionnaire G, Jaubert-Possamai S, Bonhomme J, Gauthier J-P, Guernec G, Le Cam A, Legeai F, Monfort J, Tagu D (2012)**. Transcriptomic profiling of the reproductive mode switch in the pea aphid in response to natural autumnal photoperiod. *Journal of Insect Physiology*. 58: 1517-1524.
- Lopes T, Bosquée E, Polo Lozano D, Lian Chen J, Deng Fa C, Yong L, Fang-Qiang Z, Haubruge E, Bragard C, Francis F (2011)**. Evaluation de la diversité des pucerons et de leurs ennemis naturels en cultures maraichères dans l'est de la Chine. *Faunistic Entomology*. 64(3): 63-71.
- Lushai G, Loxdale HD (2004)**. Tracking movement in small insect pests, with special reference to aphid populations. *International Journal of Pest Management*. 50 (4): 307-315.
- Maisonhaute. J.E., 2009** - Quand le paysage influence les ennemis naturels. *Bulletin de la Société d'entomologie du Québec.*, Vol. 16, n° 2: 3-5.

-Ortiz-Rivas. B &Martínez-Torres. D., 2010 - *Combination of molecular data support the existence of three main lineages in the phylogeny of aphids (Hemiptera: Aphididae) and the basal position of the subfamilyLachninae.* *MolecularPhylogenetics and Evolution* 55 : 305–317.

-Podjasek JO, Bosnjak LM, Brooker DJ, Mondor EB (2005). Alarmpheromoneinduces a transgenerationalwingpolyphenism in the peaaphid, *Acyrtosiphonpisum*. *Can. J. Zool.* 83: 1138-1141

-Radwan DEM, Lu G, Ali Fayez K, Younis Mahmoud S (2008). Protective action of salicylicacidagainstbeanyellowmosaic virus infection in *Vicia faba*leaves. *Journal of Plant Physiology.* 165: 845-857.

-Salman A. M. A, Abdel-Moniem A. S. H, Obiadalla AH (2007). Influence of certain agricultural practices on the cowpeaaphid, *Aphisraccivora* Koch, infestingbroadbeancropsand the relation between the infestation and yield plants in upper Egypt. *Archives ofPhytopathology and Plant Protection.* 40(6): 395-405.

-Simon J-C, Rispe C, Sunnucks P (2002). Ecology and evolution of sex in aphids. *TRENDS in Ecology& Evolution.* 17 (1): 34-39.

-Simon J-C, Stoeckel S, Tagu D (2010).Evolutionary and functional insights into Reproductivestrategies of aphids. *C.R. Biologies.* 333: 488-496.

-Sullivan DJ (2005).Aphids. *Encyclopedia of Entomology.* 1: 127-146.

-Tagu D, Sabater-Munoz B, Simon J-C (2005).Deciphering reproductive polyphenism in aphids. *Invertebrate Reproduction and Development.* 48:71-80.

-Tanya. D., 2002 – Aphids. *Bio-Integral Resource Center, Berkeley.*

.-Turpeau-Ait Ighil E, Dedryver CA, Chaubet B, Hullé M (2011).Les pucerons des grandes cultures : cycles biologiques et activités de vol, Quae, Paris, pp. 33.

-Iluz D (2011). The plant-aphiduniverse. *Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology.* 16: 91-118.

-Uzest M, Gargani D, Dombrovsky A, Cazevieille C, Cot D, Blanc S (2010). The

"acrostyle": A newly described anatomical structure in aphid stylets. *Arthropod Structure & Development*. 39: 221-229.

-**VAN LENTEREN et al., 2006**-The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl* DOI 10.1007/s10526

-**Verheggen F, Diez L, Detrain C, Haubruge E (2009)**. Mutualisme pucerons-fourmis: étude des bénéfices retirés par les colonies d'Aphis fabae en milieu extérieur.

-**Iluz D (2011)**. The plant-aphid universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology. 16: 91-118.

. -**Wang. Y., Ma. L., Wang. J., Ren. X., & Zhu. W., 2000** - A study on system optimum control to diseases and insect pests of summer soybean. *Acta Ecologica Sinica* 20 : 502-509.

-**Webster B, Bruce T, Dufour S (2008)**. Identification of volatile compounds used in host location by black bean aphid, *Aphis fabae*. *J Chem Ecol*. 34: 1153-1161

Webster B, Bruce T, Pickett J, Hardie J (2010). Volatiles functioning as host cues in a blend become non-host cues when presented alone to the black bean aphid. *Animal Behaviour*. 79: 451-457.

-**Will T, Van Bel A.J.E (2006)**. Physical and chemical interactions between aphids and plants. *Journal of Experimental Botany*. 57(4): 729-737.

-**Wiwart M, Sadej W (2008)**. The effect of leaf colour of selected field bean cultivars which differ in attracting black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.). *Journal of plant protection research*. 48(2). 195-200.

-**Zintzaras E, Margaritopoulos J.T, Tsitsipis J.A (1999)**. Statistical tree classification of aphids based on morphological characteristics. *Computers and Electronics in Agriculture*. 24: 165-175.

Résumé :

Le présent travail porte sur l'évaluation de l'effet insecticide des huiles fixes des graines de deux plantes sahariennes *Citrullus colocynthis* et de *Pergularia tomentosa* L. L'extraction est réalisée avec l'hexane. Des dilutions de 5%, 25%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% et 100% sont préparées par l'huile de sésame. Le mode d'application est une pulvérisation directe sur les pucerons de la courgette.

Les résultats obtenus après l'exposition durant 24 heures montrent qu'un taux de mortalité de 100% est atteint pour toutes les concentrations appliquées, avec une rapidité d'action plus marquée pour les huiles de *Pergularia tomentosa* comparativement aux huiles de graines de *Citrullus colocynthis*.

Mots clés : *Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa*, huile fixes de graine, pucerons, effet insecticide.

Summary:

The present work concerns the evaluation of the insecticidal effect of fixed oil seeds of two Saharan plants *Citrullus colocynthis* and *Pergularia tomentosa* L. Extraction is carried out with hexane. Dilutions of 5%, 25%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% and 100% are prepared by sesame oil. The mode of application is a direct spray on aphids of zucchini.

The results obtained after the exposure for 24 hours show that a 100% mortality rate is reached for all the applied concentrations, with a greater speed of action for the oils of *Pergularia tomentosa* compared to the oils of seeds of *Citrullus colocynthis*.

Key words: *Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa*, fixed seed oil, aphids, insecticidal effect.

ملخص

يتعلق هذا العمل بتقييم تأثير المبيد الحشري للنبور الزيتية الثابتة لنبتين صحراوييتين *Citrullus colocynthis* و *Pergularia tomentosa* L. يتم إجراء الاستخلاص بتخفيضات الهكسين بنسبة 5% و 25% و 50%. يتم تحضير 60% و 70% و 80% و 90% و 100% من زيت السمسم. طريقة التطبيق هي رذاذ مباشر على المن من الكوسة. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بعد التعرض لمدة 24 ساعة أن معدل الوفيات 100% يتم الوصول إليه لجميع التركيزات المطبقة، مع سرعة أكبر للعمل على زيوت البروجاريا *Tomentosa* مقارنة بزيوت بذور *Citrullus colocynthis*.

الكلمات المفتاحية: *Citrullus colocynthis*، *Pergularia tomentosa*، زيت بذرة ثابتة، حشرات المن، مبيد

حشري