

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa

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



جامعة غرداية

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض  
قسم العلوم الفلاحية

**Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
Master académique en sciences agronomiques  
Spécialité : Protection des végétaux**

**THEME**

**Effet des extraits aqueux des feuilles de *Pergularia  
tomentosa* L. et *Peganum harmala* L. sur les pucerons  
noirs *Aphis fabae* Scopoli (1763)**

**Présenté par**

- BENZAIT Hadjer.

**Membres du jury**

- Mr. SADINE Salahedine.
- Mr. ZERGOUN Youcef.
- Mr. HALILAT Mohamed Tahar.
- Mr. KHENE Bachir.

**Grade**

- Maitre assistant B
- Maitre assistant A
- Professeur
- Maitre assistant A

**Président**

**Examineur**

**Encadreur**

**Co encadreur**

**JUIN 2013**

# DEDICACE

*A mes très chers parents.*

*A mes chers frères : Nouvidinne, Bachir, Mohamed El amine, et Karim*

*A toute la famille : BenZait et Benatallah.*

*A ma grand mère et mon grand père.*

*A ma chère tante Samira et mon chère oncle Mohamed.*

*A toutes mes tantes et à tous mes oncles.*

*A chaque cousins et cousines.*

*A mes meilleures amies.*

*A tous ceux que j'aime, à tous ceux qui m'ont soutenue, assistée et aidée.*

*Je dédie ce modeste travail*

**Hadjer**

**Remerciements**

Louange à DIEU, Seigneur de l'Univers, qui m'a comblé de ses bienfaits, m'a guidé toutes ces années d'études et m'a donné la volonté, la patience et le courage pour achever ce travail.

Mes remerciements et toute ma reconnaissance s'adressent à monsieur le Professeur **HALLILAT M.T** recteur de l'université de Ghardaïa pour avoir suivi et dirigé ce travail.

Je tiens à exprimer mes remerciements les plus profonds et ma vive reconnaissance à monsieur **KHENE B.** Maître assistant A et chef de département de sciences agronomique à l'université de Ghardaïa non seulement pour l'aide très précieuse qu'il m'a apporté, mais aussi pour son enthousiasme communicatif, sa patience et sa totale disponibilité, pour l'encadrement de ce modeste travail.

Je tiens à exprimer mes remerciements à l'égard de :

Monsieur **SADINE S** Maître assistant B à l'université de Ghardaïa, pour avoir accepté de nous honorer par sa présence en tant que président du jury.

Monsieur **ZERGOUN Y** Maître assistant A membre de jury, qui nous ont fait l'honneur d'examiner ce travail.

A tous les enseignants des sciences de la nature et de la vie de l'université de Ghardaïa et surtout nos enseignants du département des sciences agronomiques.

En fin je remercie mes amies, qui n'ont économisé aucun effort pour m'aider et mes collègues de la 1<sup>ère</sup> promotion de Master.

Je remercie dans une même pensée toute personne ayant contribué de près ou de loin à notre formation et à la réalisation de ce mémoire de fin d'étude, qu'ils trouvent ici l'expression de mon extrême reconnaissance.

## Effet des extraits aqueux des feuilles de *Pergularia tomentosa* L. et *Peganum harmala* L. sur les pucerons noirs *Aphis fabae* Scopoli (1763)

### Résumé:

Etude de l'effet des extraits végétaux de deux plantes du Sahara septentrional algérien, à : *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) et *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) vis-à-vis des pucerons noirs (*Aphis fabae*) traité sur terrain dans une parcelle de culture de fèves vertes (*Vicia faba*) dans la zone agricole d'oued Metlili II. L'étude a mis en évidence des taux de mortalité des populations de pucerons noirs. L'extrait aqueux de *P.harmala* présente un pouvoir aphicide supérieur à celui de *P. tomentosa*; un taux mortalité d'ordre 76,68% des pucerons noirs *Aphis fabae* est obtenu par un traitement à l'extrait pur, alors qu'il est de 66.66%, 46%, 22.25%, chez les pucerons noirs traités aux extraits dilués (75%), (50%) et (25%). Alors que le taux de mortalité des pucerons noirs traités à l'extrait pur de *P.tomentosa* est de 47.84% et pour les extraits dilués (75%), (50%) et (25%) les taux de mortalité sont respectivement de 32.2%, 25.3, 11.76.

L'évaluation des concentrations efficaces 50 (CE 50) de l'extrait de *P.harmala* est de 0,0238 mg/ml qui est plus toxique que celui de *P.tomentosa* pour lequel on a obtenu 0,0502 mg/ml.

**Mots clés :** *Pergularia tomentosa*, *Peganum harmala*, extraits végétaux, *Aphis fabae*, *Vicia faba*.

### Summary:

Study of the effect of plant extracts of two plants of the northern Sahara in Algeria to: *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) and *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) on black aphids (*Aphis fabae*) Treaty on a plot of land in culture of green beans (*Vicia faba*) in the agricultural zone of Oued Metlili II. The study showed mortality rates of populations of black aphids. The aqueous extract of this *P.harmala* aphicide a power greater than that of *P. tomentosa*, a mortality rate of about 76.68% of black aphid *Aphis fabae* is obtained by treatment with pure extract, while it is 66.66%, 46%, 22.25%, among black aphids treated with extracts diluted (75%) (50%) (25%). While the mortality rate for black aphids treated with pure extract of *P.tomentosa* is 47.84% and for diluted extracts (75%) (50%) (25%) mortality rates were respectively 32.2 %, 25.3, 11.76. The evaluation of effective concentrations 50 (EC 50) of the extract *P.harmala* is 0, 0238 mg / ml, which is more toxic than *P.tomentosa* for which we obtained 0, 0502 mg / ml.

**Keywords:** *Pergularia tomentosa*, *Peganum harmala*, vegetable extracts, *Aphis fabae*, *Vicia faba*

### ملخص:

دراسة تأثير اثنين من المستخلصات النباتية المنتشرة في شمال الصحراء الجزائر، وهي القلقة *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) والحرمل *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) ضد حشرات المن الأسود (*Aphis fabae*) المعالجة في حقل الفول *Vicia faba* بمزرعة في منطقة واد متليلي II. هذا العمل يؤكد على دراسة وفیات من حشرات المن السوداء. وتبين أن المستخلص النباتي *P.harmala* لديها قدرة عالية في مكافحة هذه الحشرات من مستخلص *P.tomentosa*، حيث ان معدل الوفيات مقدر بحوالي 76.68% من *Aphis fabae* المعالجة بالمستخلص النقي، في حين هو يعادل 66.66%، 46%، 22.25%، من وفیات حشرات المن السوداء المعالجة بالمستخلص المائي المخفف إلى 75%، 50% و 25%. في حين أن معدل وفیات المن السوداء المعالجة بالمستخلص نقي من *P.tomentosa* يساوي 47.84% والمستخلص المائي المخفف إلى 75%، 50%، و 11.76% اعطى وفیات حوالي 32.2%، 25.3%، 11.76%.

تقييم تركيزات فعالة 50 (CE 50) من مستخلص *P.harmala* هو 0.0238 ملغ / مل، والذي هو أكثر سمية من *P.tomentosa* الذي حصلنا عليها 0.0502 ملغ / مل.

**كلمات البحث:** *Pergularia tomentosa*، *Peganum harmala*، المستخلصات النباتية، *Aphis fabae*، *Vicia faba*.

## ***Liste des abréviations***

<b>A.N.R.H.</b>	: Agence National des Ressources Hydriques.
<b>D.P.A.T.</b>	: Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.
<b>D.S.A.</b>	: Direction des Services Agricoles.
<b>Ha</b>	: Hectare.
<b>O.N.M.</b>	: Office National de Météorologie.
<b>qx</b>	: quintaux.
<b>SAU</b>	: Superficie Agricole Utile.
<b>CE</b>	: Concentration Efficace.

---

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau N°1	Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2009) (O.N.M., 2010).....	23
Tableau N°2	Calendrier des traitements et des observations.....	38
Tableau N°3	Ecart de mortalité entre les extraits aqueux de <i>P. harmala</i> et <i>P. tomentosa</i> .....	44
Tableau N°4	Mortalités corrigées et probits correspondants en fonction de la concentration de matière sèche de traitement par les extraits de <i>Pergularia tomentosa</i> et <i>Peganum harmala</i> .....	44
Tableau N°5	Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de CE 50 et CE 90 évaluées pour les extraits de plantes.....	46

---

## *Liste des figures*

N°	Titre	Page
Figure 1	Morphologie d'un puceron ailé .....	12
Figure 2	Cycle complet, avec alternance entre une phase de multiplication asexuée et une phase sexuée. ....	14
Figure 3	Limites administratives de la région de GHARDAIA (Atlas, 2004) .....	22
Figure 4	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa (1996-2009).....	24
Figure 5	Climagramme d'EMBERGER de la région Ghardaïa selon .....	25
Figure 6	Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA .....	27
Figure 7	Esquisse hydrogéologique du M'Zab .....	27
Figure 8	Bassin versant de la région du M'Zab .....	28
Figure 9	Superficies, Productions et Rendements des cultures (wilaya de Ghardaia )...	30
Figure 10	Taux de mortalité observé chez les pucerons noirs ( <i>Aphis fabae</i> ) traités par l'extrait aqueux de <i>Pergularia tomentosa</i> à différentes concentration.....	42
Figure 11	Taux de mortalité observés chez les pucerons noirs ( <i>Aphis fabae</i> ) traités par l'extrait aqueux de <i>Peganum harmala</i> à différentes concentrations.	43
Figure 12	Ecart de mortalité entre les extraits aqueux de <i>P. harmala</i> et <i>P. tomentosa</i> (en faveur de <i>P. harmala</i> ).....	44
Figure 13	Action de l'extrait de <i>Pergularia tomentosa</i> en fonction des concentrations sur <i>Aphis fabae</i> .....	45
Figure 14	Action de l'extrait de <i>Peganum harmala</i> en fonction des concentrations sur <i>Aphis fabae</i> .....	45

## *Liste des Photos*

N°	Titre	Page
Photo N°1	Parcelle de culture de la fève verte.....	32
Photo N°2	<i>Aphis fabae</i> : forme aptère. ....	32
Photo N° 3	<i>Aphis fabae</i> : forme ailée. .....	33
Photo N°4	Miellat excrété par les pucerons.....	34
Photo N°5	<i>Peganum harmala</i> L. ....	35
Photo N° 6	<i>Pergularia tomentosa</i> L. ....	37
Photo N°7	Dispositif des traitements .....	39
Photo N°8	Matériel utilisé pour le dénombrement. ....	39
Photo N°9	<i>Aphis fabae</i> morts suite à la pulvérisation des extraits foliaire de <b>A-</b> <i>Peganum harmala</i> et <b>B-</b> <i>Pergularia tomentosa</i> . ....	40
Photo N°10	Naissance de puceron (parthénogenèse vivipare).....	54
Photo N°11	<i>Aphis fabae</i> .....	55
Photo N°12	Association symbiotique des Fourmis avec une colonie de puceron .....	55
Photo N°13	Pucerons verts .....	55



# *Sommaire*



---

# Sommaire

---

<b>Introduction</b> .....	09
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b> .....	11
<b>I. Généralités sur les pucerons</b> .....	11
1- Introduction .....	11
2- Morphologie des pucerons.....	11
3- Biologie des pucerons.....	12
4- Cycles biologique.....	13
5- Modes de dispersion.....	14
6- Dégats.....	15
7- Lutte .....	16
<b>II. Généralité sur les biopesticides d'origine végétale</b> .....	17
1- Introduction .....	17
2- Historique.....	17
3- Définition .....	18
4- Premières molécules végétales insecticides.....	18
5- Quelques travaux sur l'utilisation des extraits végétaux comme biopesticides	19
<b>Chapitre II : Matériels et Méthodes</b> .....	
<b>I. Présentation de la région de Ghardaïa</b> .....	21
1- Situation géographique .....	21
2- Climat .....	21
3- Géomorphologie .....	25
4- Géologie .....	27
5- Hydrogéologie.....	28
6- Réseau hydrographiques .....	29
7- Principales productions végétales .....	30
<b>II. Matériels utilisés</b> .....	31
1- Principe adopté .....	31
2- Matériel biologique animal.....	31
2-1- Description du puceron noir <i>Aphis fabae</i> .....	32
2-2- Plantes hôtes.....	33
2-3- Cycle biologique.....	33

2-4- Dégâts.....	33
3- Matériel biologique végétal.....	34
3-1- <i>Peganum harmala</i> .....	34
3-2- <i>Pergularia tomentosa</i> .....	35
4- Matériel utilisé au laboratoire.....	37
5- Matériel utilisé sur terrain.....	37
6- Méthodologie de travail .....	37
6.1. Extraction des solutions .....	37
6.2. Méthode de travail sur terrain.....	38
6.3. Méthode de travail au laboratoire.....	39
6.4. Exploitation des résultats.....	40
6.4.1. Taux de mortalité .....	40
6.4.2. Concentration d'efficacité.....	40

## **Chapitre II : Résultats et discussion**

1- Taux de mortalité.....	42
1.1. Le taux de mortalité par <i>Pergularia tomentosa</i> .....	42
1.2. Le taux de mortalité par <i>Peganum harmala</i> .....	43
2- Concentration d'efficacité.....	44
3- Discussion.....	46
<b>Conclusion</b> .....	48
<b>Références bibliographiques</b> .....	50
<b>Annexe</b> .....	54

---

## **Introduction:**

Les pesticides chimiques ont été utilisés pour améliorer les performances de l'agriculture en réduisant l'incidence des maladies des plantes et du bétail par le contrôle de leurs bioagresseurs.

Toutefois leur usage massif et souvent sans discernement, a provoqué des déséquilibres au sein des écosystèmes. Cette constatation a conduit à rechercher des méthodes alternatives susceptibles de contrôler les bio-agresseurs et qui seraient plus respectueuses des équilibres naturels des écosystèmes, dans le but de mieux préserver l'environnement.

Par ailleurs, la prise de conscience du consommateur, pour une alimentation saine et un environnement équilibré et moins pollué, a incité les organismes et les institutions à s'orienter vers la lutte biologique sous ses diverses formes pour lutter contre les ravageurs des cultures.

Le recours au monde végétal et aux molécules qui ont permis aux plantes de se protéger contre leurs ennemis naturels est devenu de ce fait indispensable.

Ainsi, l'utilisation des substances élaborées par les végétaux à propriétés insecticides constitue une voie d'avenir intéressante, facile d'emploi, et biodégradable. Ces produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une agriculture durable.

D'après REGNAULT-ROGER et *al.* (2008) l'identification des substances naturellement produites par les plantes contre leurs ravageurs susceptibles d'avoir des actions insecticides, fongicides ou herbicides ont ouvert de nouveaux horizons, grâce à leurs actions sélectives, à leurs propriétés parcimonieuses et à leur caractère biodégradable, ces molécules se montrent particulièrement efficaces et non polluantes. Elles ont permis d'envisager une protection écologique des cultures.

Actuellement les biopesticides connaissent un regain d'intérêt en protection des végétaux. De nombreux travaux scientifiques ont mis en exergue l'activité biocide de plusieurs plantes à l'égard de nombreux bioagresseurs.

Il ya eu donc un réveil vers un intérêt progressif dans l'utilisation des plantes ainsi que les extraits végétaux dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement. Ainsi, la recherche de nouvelles molécules naturelles est un choix normal (ANONYME, 2003 *in* BENSALD, 2011).

Selon REGNAULT-ROGER (2005) *in* BENSAID, 2011, le marché des biopesticides est promis à un avenir prometteur, mais la part de marché qu'ils représentent est encore très faible, et d'après les meilleures estimations, une projection optimiste estime qu'en 2040, il atteindra 20% du marché mondial des produits de protection des plantes.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude visant l'objectif d'évaluer l'activité aphicide des extraits végétaux de *Pergularia tomentosa*, et *Peganum harmala*, deux plantes du Sahara.

A travers ce travail nous essayons de mettre en exergue la toxicité sur des insectes de produits naturels n'ayant pas d'impact nocif sur l'environnement.

Le présent travail est scindé en trois chapitres :

- Une recherche bibliographique relative à des généralités sur les pucerons et un abrégé de l'histoire de l'utilisation des extraits végétaux à effet insecticide.
- Le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail avec un aperçu sur la région d'étude.
- La présentation et la discussion des résultats obtenus.



*CHAPITRE I : Synthèse bibliographique*



## CHAPITRE I: Synthèse bibliographique.

### III. Généralités sur les pucerons:

#### 1. Introduction:

Les pucerons constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. Ils sont apparus environ 280 millions d'années. On connaît actuellement 4700 espèces (HULLE, 1999).

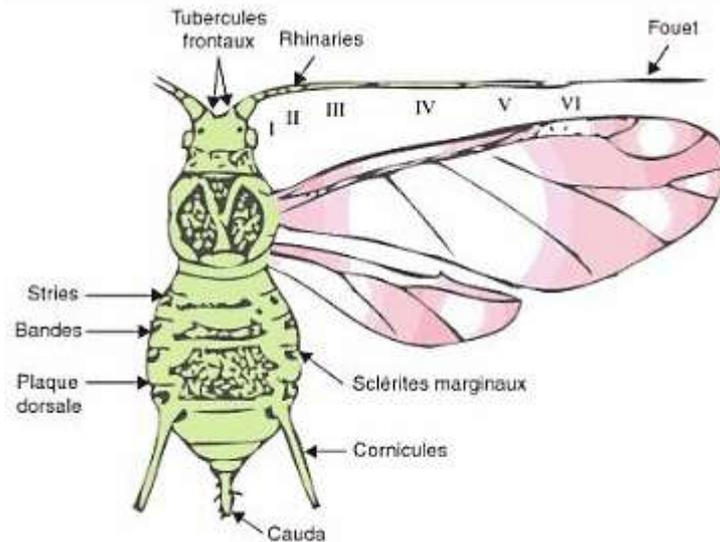
Ils appartiennent à l'ordre des Homoptères (ROTH, 1980), cet ordre compte également d'autres insectes comme les cicadelles, les aleurodes et les psylles (HULLE, 1999). Ils se nourrissent tous exclusivement aux dépens des plantes (phytophages), (SAUVION, 1995). Grâce à leur appareil buccal de type piqueur-suceur, ils sucent les nutriments des plantes à partir du phloème, des bourgeons et des feuilles développés (THOMAS, 2011 ).

REMAUDIÈRE et al. (1997) in ASSABAHI, 2011 dans leur catalogue « les Aphididae du monde », classent les pucerons comme suit:

Embranchement: Arthropoda.  
Classe: Insecta.  
Ordre: Hemiptera.  
Super /famille: Aphidoidea.  
Famille: Aphididea.  
Genre: Aphis.

#### 2. Morphologie des pucerons:

Les pucerons sont des petits insectes de quelques millimètres seulement, ( HULLE et al., 2011), bien reconnaissables à leur aspect trapu et à la faible sclérisation de leurs téguments (exception faite du thorax chez les ailés) (ROTH, 1980), leur cycle de vie comporte quatre stades larvaires ( HULLE et al., 2011).



**Figure 1:** Morphologie d'un puceron ailé (d'après **COTTIER, 1953, in HULLE et al., 2011**).

Les **antennes**: insérées directement sur le front, et formées généralement de six articles.

Le **thorax**: comprend le prothorax, le mésothorax et le métathorax, chez l'ailé le mésothorax est sclérifié. Le thorax porte trois paires de pattes, les deux paires d'ailes pour les ailées.

L'**abdomen**: comporte dix segments difficiles à différencier. Le cinquième ou le sixième porte une paire de cornicules, le dernier segment constitue la cauda (**HULLE et al., 2011**).

### 3. Biologie des pucerons:

Les pucerons constituent un groupe d'insectes qui s'est diversifié parallèlement à celui des plantes à fleurs (Angiospermes) dont presque toutes les espèces sont leurs hôtes (**HEIE, 1987 ; SHAPOSHNIKOV, 1987 in SAUVION,1995**).

D'un point de vue général, les aphides possèdent trois caractéristiques marquées :

- ils sont **hétérométaboles**: les stades larvaires ressemblent aux adultes (mis à part l'absence d'ailes développées pour les futurs ailés), ont le même mode de vie, se nourrissent de la même manière et font les mêmes types de dégâts que ces derniers.(**SAUVION, 1995**).
- Ils sont **plurivoltins** et présentent plus de deux générations par an (**LEBBAL, 2010**).
- Ils sont dotés de **polyphénisme**: une caractéristique originale de produire des formes adultes ailées ou aptères accomplissant des fonctions écologiques différentes (dispersion à grande distance pour les premières, exploitation *in situ* des hôtes

disponibles pour les secondes). Ce cas de polyphénisme, unique chez les insectes, est sous la dépendance de divers facteurs comme l'effet de groupe, l'état physiologique de la plante, la température, les caractéristiques génétiques de la lignée parthénogénétique (clone) considéré (**DEDRYVER, 2010**).

#### 4. Cycle biologique:

La plupart des espèces de pucerons présentent, au cours de leur cycle évolutif, une génération d'insectes sexués (mâle et femelle) alternant avec une ou plusieurs générations se multipliant par parthénogenèse et constituées uniquement des femelles (**LECLANT, 2000**).

La parthénogénèse cyclique présente de nombreux avantages : d'une part la formation d'œufs résistants au froid (jusqu'à -30°C), d'autre part la parthénogénèse et la viviparité qui lui est associée leur permettent d'avoir un très important taux d'accroissement au cours de la belle saison (**DEDRYVER, 2010**).

Les pucerons comptent parmi les rares animaux qui changent le mode de reproduction en fonction des conditions environnementales (**HULLE et al., 2011**), ils hivernent sous la forme d'œufs fécondés pondus à l'automne par les individus sexués. L'œuf, au printemps, donne une fondatrice dont les descendants coloniseront la plante qui a porté l'œuf d'hiver (**GRASSE, 1970**).

Ces fondatrices se reproduisent par parthénogénèse<sup>1</sup> et par viviparité pour donner des "virginipares". Lorsque le cycle du puceron se déroule sur une même plante-hôte (espèce monoécique<sup>2</sup>), les virginipares sont aptères. Plusieurs générations se succéderont alors sur cette plante, tout au long de la belle saison et toujours par parthénogenèse (**ROTH, 1980**). Dans certaines conditions, déterminées par les qualités nutritives de la plantes hôtes, des larves de virginipares donnent des pucerons ailés assurant la dispersion de l'espèce (migration), ce sont des émigrants ailés et encore des femelles agames et vivipares. Sur la nouvelle plante (même type de plante), ils vont engendrer des nouvelles formes virginipares aptères et ailées (**GRASSE, 1970**).

Selon (**HULLE et al, 1999**), une semaine seulement suffit au développement complet d'une génération à la belle saison.

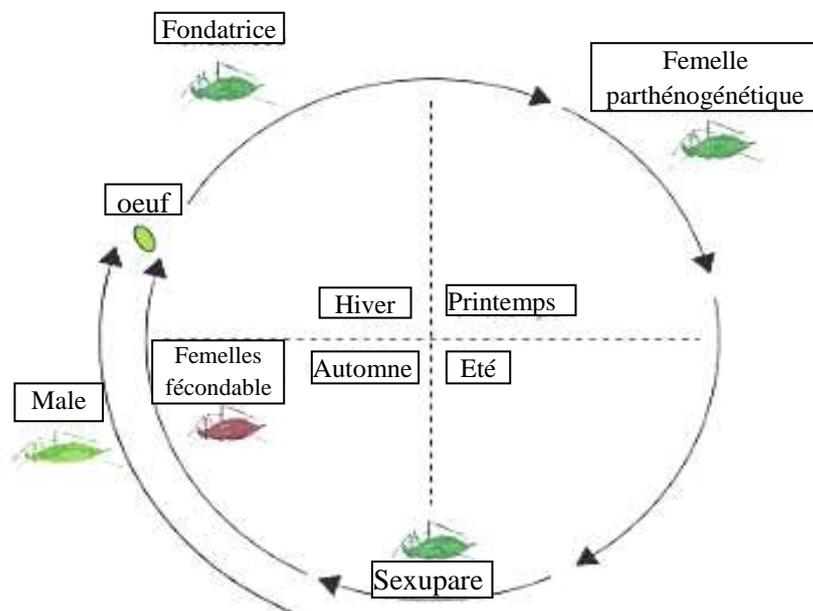
---

<sup>1</sup>Parthénogénèse : une femelle parthénogénétique donne directement naissance à d'autres femelles parthénogénétiques sans avoir été fécondée par les mâles, pas de sexualité et pas de stade œuf.

<sup>2</sup> Monoécique : espèce vivant tout son cycle sur le même type de plante.

Si l'espèce est dioécique<sup>3</sup> les virginipares sont ailées et gagnent ce nouvel hôte (hôte secondaire) sur lequel elles donneront naissance à des "exilées" aptères, parthénogénétiques et vivipares, qui se reproduiront autant de fois que la saison le permettra (ROTH, 1980).

Dans les deux cas, à l'automne apparaissent des femelles parthénogénétiques appelées sexupares, qui donneront naissance à des mâles, souvent ailés, et à des femelles ovipares, presque toujours aptères, si bien que la rencontre des sexes a presque toujours lieu sur la plante portant la femelle ovipare. Après accouplement, celle-ci pond des œufs fécondés sur les parties lignifiées de sa plante hôte (d'après DEDRYVER, 1982 in BENOUELLA, 2005).



**Figure 2:** Cycle complet, avec alternance entre une phase de multiplication asexuée et une phase sexuée (HULLE *et al.*, 2011).

### 5. Mode de dispersion:

HULLE *et al.* (1999) ont observé chez ces espèces trois périodes de migration: une première a lieu au printemps et correspond au départ des fondatrigènes ailées de l'hôte primaire vers l'hôte secondaire : c'est le vol d'émigration; puis des virginogènes ailées qui se déplacent d'un hôte secondaire à un autre: c'est le vol de dissémination. Enfin, en automne, les individus sexués retournent sur l'hôte primaire: vol de rémigration ou de retour.

<sup>3</sup> Dioécique : espèce alternant, durant son cycle, entre deux types de plantes.

## 6. Dégâts:

Le mode de nutrition des pucerons induit plusieurs types de dommages chez les plantes cela induisent deux types des dégâts.

- **Dégâts directs:**

Les pucerons affaiblissent la plante en extrayant de grandes quantités de sève, les feuilles percées par les pucerons peuvent s'enrouler vers l'intérieur ou se déformer d'une autre façon si la nervure principale a été touchée (**JOEP VAN LIDTH, 2004**). Une mauvaise fructification (avortement de fruits), une réduction du poids des grains ou des fruits. Lorsque les pucerons sont très nombreux, ce dégât est souvent aggravé par un dessèchement précoce des organes recouverts par le miellat (**DEDYVER, 2010**).

- **Dégâts indirects:**

L'émission de salive ou le simple fait d'enfoncer les stylets dans la plante peut être une occasion de transmission de particules virales (**SYLVESTER, 1988 ; 1989 in SAUVION, 1995**).

Selon **LEPOIVRE (2003)**, les pucerons constituent le groupe comportant le plus grand nombre de vecteurs de virus particulièrement actifs, avec des modalités de transmission via les stylets qui revêtent une grande diversité.

En Algérie les aphides transmettent des virus vers les plantes de fève, tels que le virus de la mosaïque jaune de la fève (BYMV) et virus de l'enroulement des feuilles de haricot (BLRV) (**OFFROUKH et AGGAD, 1996 in LEBBAL, 2010**). De plus, le puceron noir de la fève peut transmettre plus de 30 virus pathogènes (**BLACKMAN et EASTOP, 2007 in MERADSI, 2009**).

Les pucerons peuvent favoriser la prolifération des maladies fongiques, soit en transportant des spores (**HUANG et al., 1981 in SAUVION, 1995**), soit en occasionnant une plus forte capture de spores lorsque la plante devient gluante de miellat (**COMEAU, 1992 in SAUVION, 1995**).

Enfin, le miellat constitue un milieu riche pour le développement des champignons saprophytes qui noircissent notamment les parties consommables des plantes. Ce noircissement créé par les spores des champignons est appelé fumagine et rend impropre la commercialisation des fruits.

## 7. Lutte:

- **Lutte chimique:**

Selon **BENOUFELLA (2005)**, la lutte chimique est possible à l'aide d'une diversité d'insecticides.<sup>4</sup> L'époque la plus favorable pour les applications insecticides contre les pucerons se situe au printemps (moment où les fondatrices vont donner plusieurs générations de femelles parthénogénétiques appelées fondatrigènes).

Il est nécessaire d'intervenir dès l'apparition des premières colonies, le nombre d'applications varie selon les années, les régions et surtout selon l'importance des attaques.

- **Lutte variétale:**

L'utilisation de variétés résistantes apparaît aujourd'hui comme l'une des composantes majeures de la stratégie de lutte intégrée. Ce moyen de lutte est à la fois le mieux adopté par les agriculteurs et le plus efficace. En plus, il intervient dans la réduction de l'impact négatif des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement (**SAUVION, 1995**).

- **Lutte biologique:**

Parmi les prédateurs les plus actifs de pucerons on trouve les Coccinellidae et les Syrphidae, viennent ensuite les Névroptères, les Coléoptères, les Phoridae, les Cecidomyiidae et les Chamaemyiidae (**BÖRNER et al, 1957 cité par RAT- MORRIS, 1994 et LECLANT, 1974 in GUETTALA, 2009**).

- **Lutte intégrée:**

La lutte intégrée est une stratégie élaborée pour contrôler des organismes ravageurs en utilisant tous les moyens possibles et compatibles entre eux afin de maintenir ces ravageurs sous un seuil économique acceptable (**DENT, 1995 in ASSABAH, 2011**).

La lutte intégrée n'exclut pas le recours à des pesticides chimiques ; elle en prévoit l'usage, bien maîtrisé, en l'associant à celui de toutes les techniques compatibles avec une saine gestion qui peuvent concourir à une bonne protection des cultures, tout en garantissant le respect des insectes auxiliaires et pollinisateurs. Il n'est plus question d'éliminer les ravageurs jusqu'au dernier, mais d'abaisser leur effectifs de telle façon que les dégâts soient

---

<sup>4</sup> D'après le même auteur, les produits couramment utilisés : Karaté à raison 10 litres /ha, Lannate à 9L/ha et Cytrol Alpha à 7L/ha,

supportables (SAUVION, 1995). afin de construire un système de protection économiquement et écologiquement durable.

#### **IV. Généralité sur les biopesticides d'origine végétale:**

##### **1. Introduction:**

###### **Les extraits végétaux et leur importance:**

Depuis très longtemps, les agriculteurs utilisaient certaines plantes à propriétés insecticides et insectifuges pour protéger leurs cultures contre les ravageurs.

Ces produits ont été les premiers à être utilisés puis ils ont été pratiquement abandonnés avec l'apparition des pesticides chimiques.

Avec les systèmes de production agricoles intensifs, les populations des organismes nuisibles ont tendance à augmenter, ce qui accentue la gravité des dommages infligés aux cultures. La maîtrise de ces parasites n'est accomplie qu'au prix d'interventions phytosanitaires fréquentes (EL GUILLI, 2009).

Depuis plusieurs années, gestionnaires, chercheurs, conseillers agricoles, consommateurs, environnementalistes et producteurs, sont préoccupés par les problèmes de résistance, d'impacts négatifs sur les organismes utiles, d'accumulation de résidus de pesticides dans l'environnement et par les effets de ces produits sur la santé (CHOUINARD, 2001). Donc, le recours à des molécules naturelles insecticides se révèle être une démarche alternative intéressante est indispensable.

Dans le cadre de la recherche de nouvelles méthodes biologiques alternatives à la lutte chimique, nous avons choisi d'étudier les propriétés insecticides sur une population de pucerons, des extraits foliaires de deux plantes des régions sahariennes en l'occurrence *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae), et de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae).

##### **2. Historique:**

Historiquement, dès l'antiquité, des plantes ou des extraits de plantes ont été utilisés à des fins phytosanitaires. Les romains utilisaient des poudres préparées à partir de *Veratrum sp.*, comme insecticides et rodenticides (JACOBSON, 1983 in REGNAULT-ROGER et al., 2008).

Dans la tradition africaine, les extraits de plantes ont joué un rôle important pour la préservation des denrées stockées. Dès 1690, des extraits aqueux de tabac étaient utilisés contre les insectes piqueur-suceurs des plantes (**REGNAULT-ROGER et al., 2008**).

En 1773, Parmentier conseille d'utiliser les plantes *Cochlèaria* (Brassicaceae), le Raifort, le Passerage<sup>5</sup> contre des punaises. Au XIXe siècle, seuls quelques composés d'origine végétale sont identifiés et abondamment utilisés comme répulsifs ou produits toxiques, parmi lesquels des alcaloïdes extraits du tabac (Solanacées). (**REGNAULT-ROGER et al., 2008**).

En protection des végétaux, de nombreux travaux mettent en évidence l'action biocide, répulsive et anti appétante des extraits végétaux en vue de les introduire dans des programmes pour le contrôle de divers ravageurs. Les estimations portent sur plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides qui ont été répertoriées. (**BENAYAD, 2008**).

### **3. Définition des extraits végétales:**

Les extraits sont des préparations liquides, obtenues à partir de matières végétales généralement à l'état sec et fraîche. Un extrait végétal est un ensemble composé de molécules. Ces substances se trouvent dans les feuilles et les fleurs, mais également dans les graines, les racines et les écorces des plantes. (**BENSAID, 2011**).

Les produits extraits à partir des végétaux sont utilisés comme biopesticides contre les ravageurs pour leurs effets répulsifs, de contact ou fumigant et ce sous plusieurs formes, extrait organique, extraits aqueux, poudres, huiles végétales et huiles essentielles. En outre la multitude variétale de certains cultivars peut être exploitée dans la phytothérapie. (**HAMDANI, 2012**). Ces produits constituent sans doute une des clés du développement durable des activités agricoles dans le monde.

### **4. Premières molécules végétales insecticides:**

Parmi les molécules à aspect insecticides isolées pour la première fois sont:

- La **nicotine**: premier insecticide organique, alcaloïde isolé à partir de la plante du tabac (Solanaceae) par Posselt et Reimann en 1828.

---

<sup>5</sup> Plante de la famille des crucifères, appelée aussi ceresson des près, auquel on attribuait de soigner la rage.

- La **roténone**: un dérivé de flavonoïde isolé par Geoffroy en 1895 à partir du *Lonchocarpus nicou*. (Fabaceae)

- Les **pyrèthres** et les **huiles végétales** (REGNAULT-ROGER et al., 2008).

### 5. Quelques travaux sur l'utilisation des extraits végétaux comme biopesticides:

Selon SEFTA (1999) les extraits foliaires de la fleur bleue d'aube *Ipomea leari* (Convolvulacées) et du lantanier *Lantana camara* (Verbenaceae) montrent des effets répulsifs vis-à-vis de *Phthorimae operculella* (teigne de pomme de terre). Le même phénomène a été observé avec les extraits foliaires de *Melia azedarach* (Meliaceae) et d'*Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) (BOUDJEMAA, 1999 in BENSAID, 2011).

D'après ABBASSI (2003), l'effet de l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) au stade végétatif ou au stade de fructification a été testé sur la survie, la prise de nourriture, le poids, le développement ovarien et la fécondité des femelles de du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*.

KEMASSI (2010) affirme que les extraits foliaires bruts d'*Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae), appliqués à des larves L5 et des individus adultes de *Schistocerca gregaria*, a révélé qu'ils perdent respectivement 26,93% et 33,09% de leur poids initial.

AMIRAT (2011) a montré que les huiles de *Lavandula stoechas* (Lamiaceae) et *Origanum glandulosum* (Lamiaceae) manifestent des effets toxiques et répulsifs vis-à-vis *Aphis pomi*, et que les taux de mortalité et de répulsion augmentent avec la dose de ses huiles essentielles.

D'après GUERRIDA (2010) in BENSAID, 2011, les extraits végétaux aqueux de *Peganum harmal* (Zygophyllaceae), *Melia azedarach* (Meliaceae) ainsi que *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) manifestent un effet biocide à l'égard d'*Aphis fabae* entraînant respectivement des taux de mortalité de 29,53%, 28,97% et 50,85%.

BOUNECHADA (2011) a travaillé sur l'effet insecticide de deux plantes médicinales *Melia azedarach* (Meliaceae) et *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) sur le ravageur des céréales stockées *Tribolium castaneum*. La poudre de *P. harmala* a donné un bon résultat de toxicité vis à vis ces individus ; la mort de la totalité des individus est attribuée à la dose 30%.

L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (Myrtaceae), manifeste un effet toxique sur *Rhyzopertha dominica* (AIT SLIMANE et HADJ-SAID, 2003 in BENSAID, 2011), sur *Sitophilus oryzae* (charançon de riz) (MAMOU, 2003 in BENSAID, 2011) ainsi que sur la teigne de la pomme de terre (CHIBANE, 2004 in BENSAID, 2011).

**BENZARA (2010)** a montré que l'extrait aqueux de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) s'avère toxique à l'issue du premier jour plus particulièrement avec les doses de 2,4g/l et de 4,8g/l provoquant des mortalités élevées respectives de 80% et 86,7% sur les larves L5 de *Schistocerca gregaria*.

**BENHISSEN et DAAS (2012)** affirment que l'extrait aqueux de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) est considéré comme un larvicide prometteur pour la lutte contre les moustiques, le *P.harmala* réduit la fécondité de la femelle adulte de *Culex pipiens*.



***CHAPITRE II : Matériels et Méthodes***



## CHAPITRE II: *Matériels et Méthodes.*

### I. Présentation de la région de Ghardaïa:

La région d'étude à savoir Metlili fait partie de la wilaya de Ghardaïa, distante du chef-lieu de 35 km.

#### 1. Situation géographique:

La Wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie Nord de Sahara, à environ 600Km de la capitale Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m.      - Latitude 32° 30' Nord.      - Longitude 3° 45' Est (**ATLAS, 2012**).

Ses limites géographiques (carte N° 1):

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'el-Bayadh (350 Km).

La wilaya comporte actuellement 13 communes regroupées en 9 daïras, elle couvre une superficie de 86 560 km<sup>2</sup> pour une population 396 452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km<sup>2</sup> (**BENKENZOU, 2009**).

#### 2. Climat:

Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (**A.N.R.H., 2007**).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 13 ans entre 1996-2009 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tableau 01).

### **2.1. Températures:**

La température moyenne annuelle est de **22,54°C**, avec **33,4°C** en **Août** pour le mois plus chaud, et **12,42°C** en janvier pour le mois plus froid.

### **2.2. Précipitations:**

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 76,73 mm.

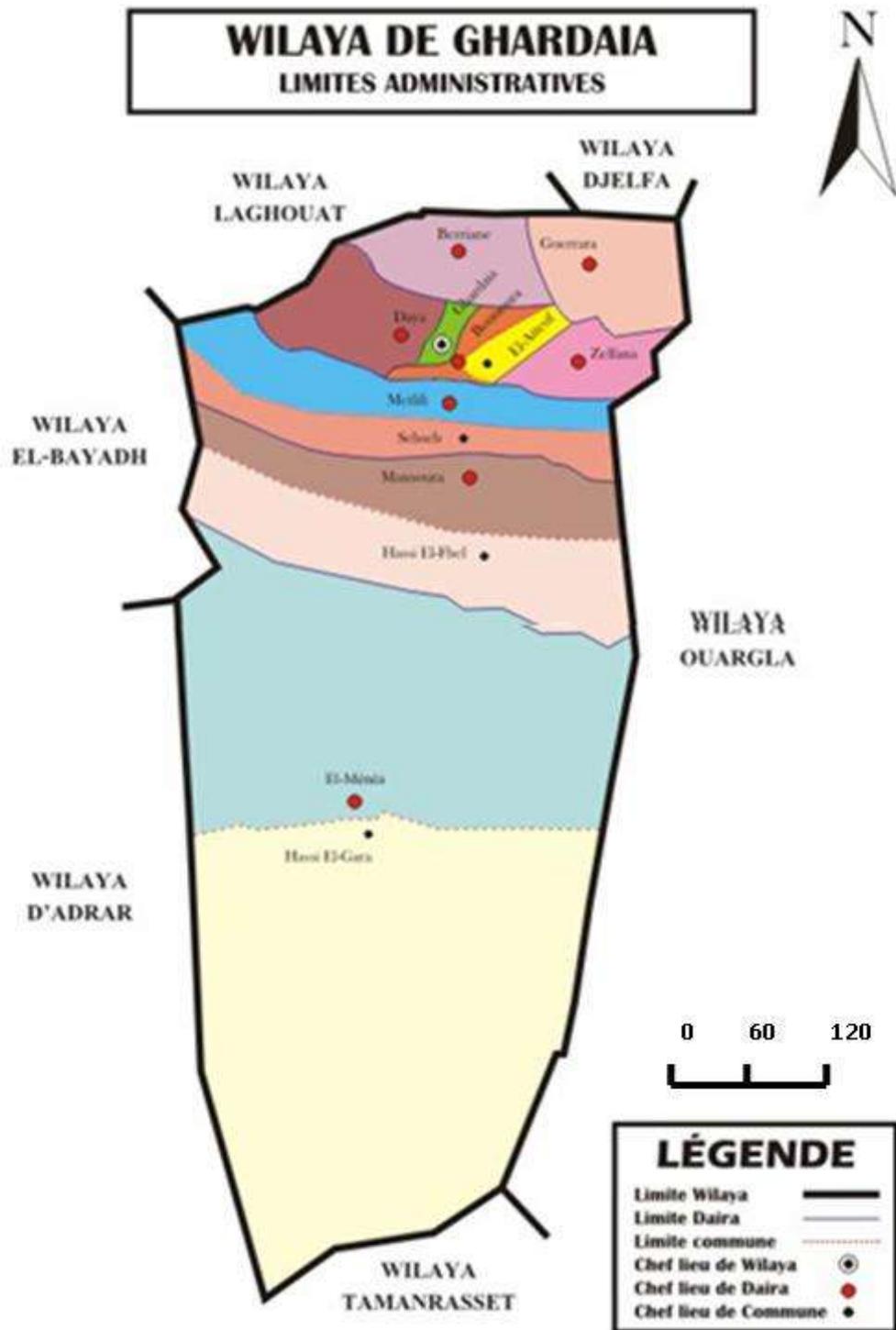


Figure 3: Limites administratives de la wilaya de GHARDAIA (ATLAS, 2004).

**Tableau 01:** Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2009) (O.N.M., 2010).

	T. (°C)	P. (mm)	I. (h)	E. (mm)	H. (%)	V.V (m/s)
Janvier	12,42	5,20	253,12	48,34	55,20	5,29
Février	14,76	3,05	242,85	121,61	44,70	7,00
Mars	16,66	5,17	287,06	185,77	37,78	5,96
Avril	21,17	11,66	532,42	223,84	39,19	6,92
Mai	26,25	2,76	273,72	250,82	27,92	6,05
Juin	30,78	0,84	322,00	371,68	24,10	6,07
Juillet	32,86	0,62	354,11	431,55	21,98	5,49
Août	33,40	12,27	318,06	376,31	25,83	5,08
Septembre	29,02	18,22	263,83	264,05	35,90	5,49
Octobre	24,17	5,59	258,64	191,08	42,28	7,71
Novembre	16,55	3,84	243,58	126,66	45,96	4,22
Décembre	12,47	7,47	243,80	154,42	52,99	5,52
<b>Moyenne</b>	<b>22,54</b>	<b>76,73*</b>	<b>3593,18*</b>	<b>2746,13*</b>	<b>37,81</b>	<b>5,90</b>

H. : Humidité relative      T. : Température      P. : Pluviométrie      I. : Insolation

V.V. : Vitesse de vent      E. : Evaporation      \* : Cumul annuel

### 2.3. Humidité relative:

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de **21,98%** en juillet, atteignant un maximum de **55,99%** en mois de décembre et une moyenne annuelle de **37,81%**.

### 2.4. Evaporation:

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de **2746,13** mm /an, avec un maximum mensuel de **431,55** mm au mois de Juillet et un minimum de **48,34** mm au mois de Janvier.

### 2.5. Insolation:

La durée moyenne de l'insolation est de **299,43 heures/mois** 282,6, avec un maximum de **532,42** au mois d'Avril ; et un minimum de **242,85** au mois de février. La durée moyenne annuelle est de l'ordre **3593,18 heures/an**, soit approximativement 9,84 heures/jour.

## **2.6. Vents:**

Les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de **5.90 m/s**.

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction dominante nord – ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud-nord ; sont très secs et entraînent une forte évapotranspiration (**BENSEMAOUNE, 2007**).

## **2.7. Classification du climat :**

### **2.7.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN:**

Sur la base des données de précipitations et des températures mensuelles sur une période de 13 ans (Tableau n° 01), on peut établir les deux courbes dans le but de déterminer la période sèche, comprise entre les deux.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique.

Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

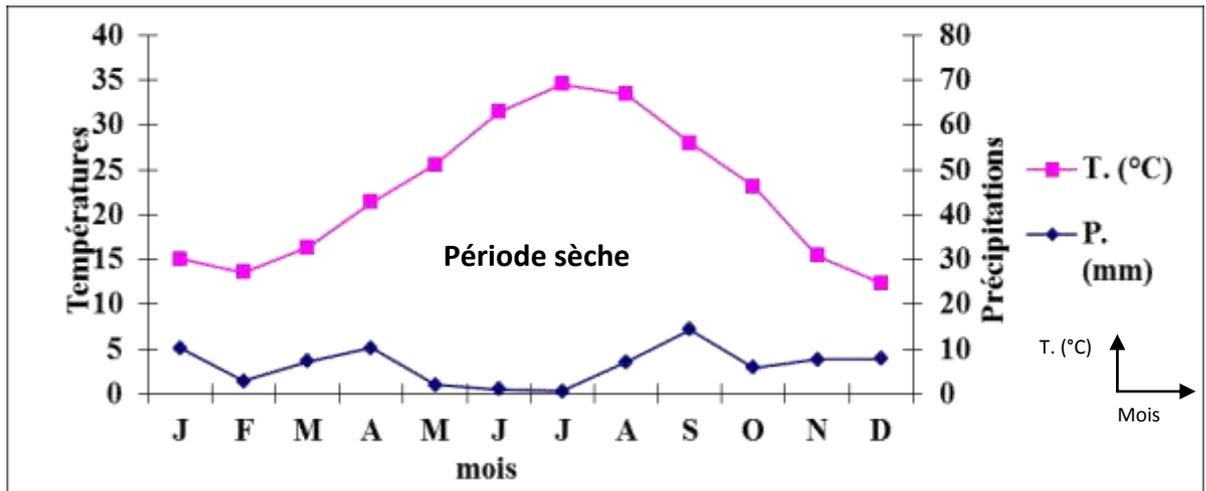


Figure 4: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa (1996-2009).

### 2.7.2. Climagramme d'EMBERGER :

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté:

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (LE HOUEROU, 1995).

La formule de STEWART (LE HOUEROU, 1995) adaptée pour l'Algérie est comme suit:

$$Q2 = 3,43 \frac{P}{Mm}$$

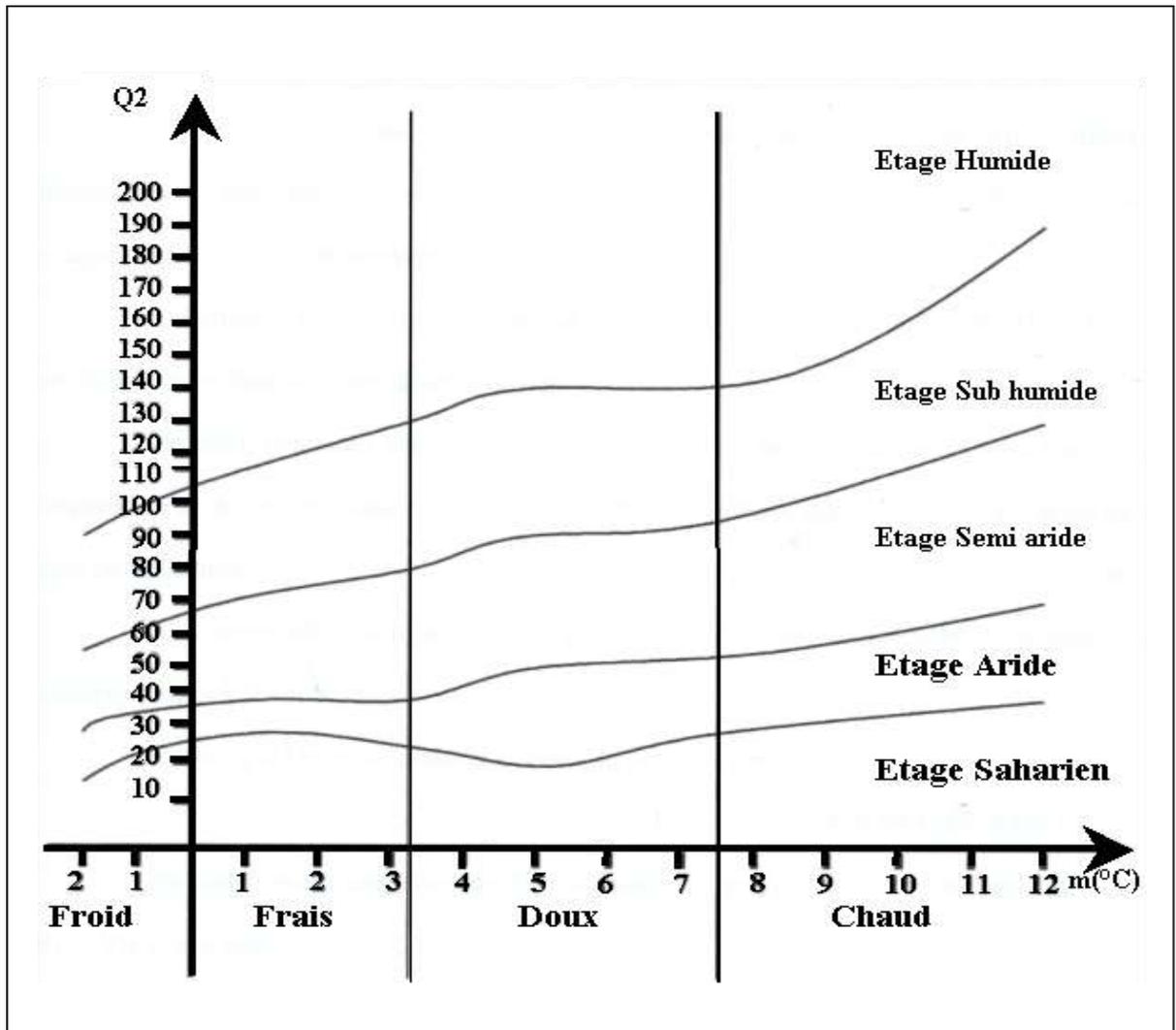
Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C.

D'après la figure (3), Ghardaïa est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient pluviométrique (Q2) est de **7,57**.



• Ghardaïa

Figure 5: Climagramme d'EMBERGER de la région de Ghardaïa.

### 3. Géomorphologie:

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (Figure19) (**D.P.A.T., 2005**):

-La Chabka du M'Zab, La région des dayas, La région des Regs.

#### 3.1. Chabka du M'Zab:

C'est un plateau créacé rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles. Leur pente est dirigée vers l'Est (**D.P.A.T. , 2005**).

Le plateau rocheux d'environ 8000 Km<sup>2</sup>, représente 21 % de la région du M'Zab (**COYNE, 1989**). Mis à part, Zelfana et Guerrara, les autres communes sont situées en tout ou en partie sur ce plateau.

#### 3.2. Région des dayas:

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend le «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas.

De substratum géologique miopliocène, les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires (**BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT et MAHMA, 1997**).

Dans la région de Ghardaïa seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas.

#### 3.3. Région des Regs:

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux, résultats de la déflation éolienne, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf (**BELERAGUEB, 1996 in MIHOUB, 2008**).

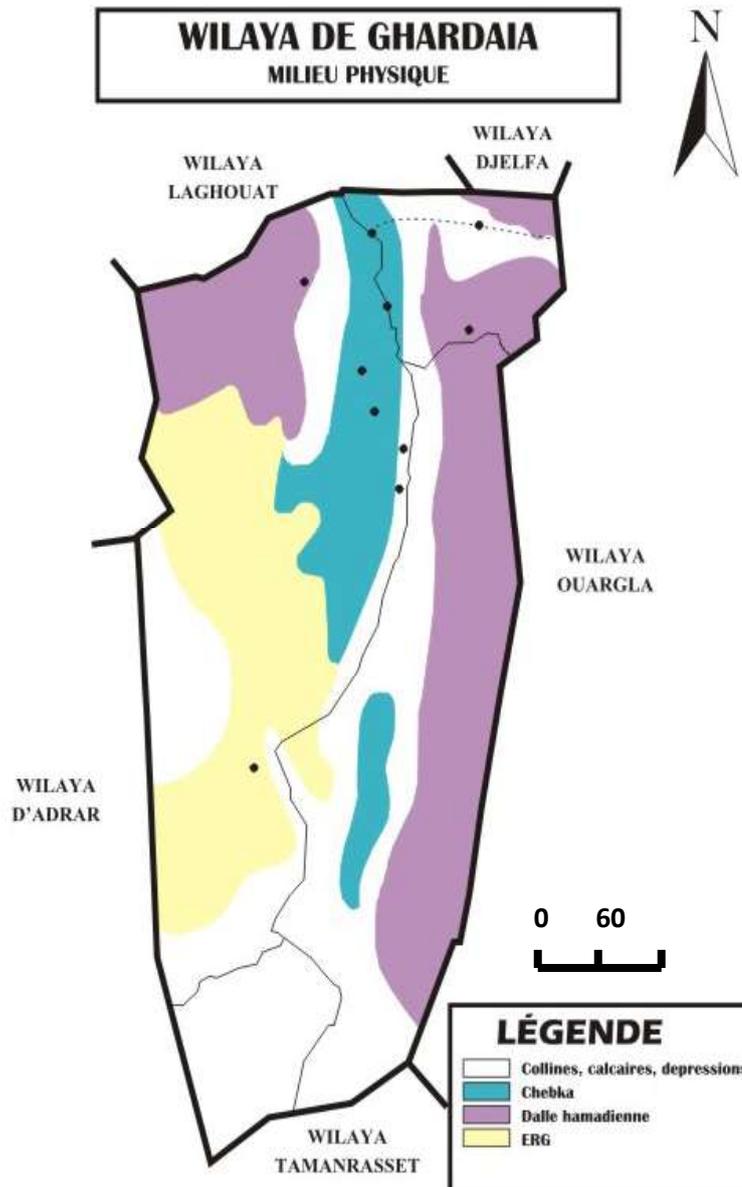


Figure 6: Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA (ATLAS, 2004).

#### 4. Géologie:

Du point de vue géologique, la wilaya de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal de massifs calcaires d'âge Turonien appelé "la dorsale du M'Zab", d'épaisseur de l'ordre de 110 mètres. Sous les calcaires turoniens on recoupe une couche imperméable de 220 mètres formée d'argile verte et de marne riche en gypse et en anhydrite; elle est attribuée au Cénomaniens. L'étage de l'Albien est représenté par une masse importante de

sables fins à grès et d'argiles vertes. Elle abrite des ressources hydrauliques considérables, l'épaisseur est de l'ordre de 300 mètres (A.N.R.H., 2009).

Les alluvions quaternaires formées de sables, galets et argiles tapissent le fond des vallées des oueds de la dorsale, d'une épaisseur de 20 à 35 mètres. Ces alluvions abritent des nappes superficielles d'Inféro-flux (nappes phréatiques) (figure 7) (A.N.R.H., 2009).

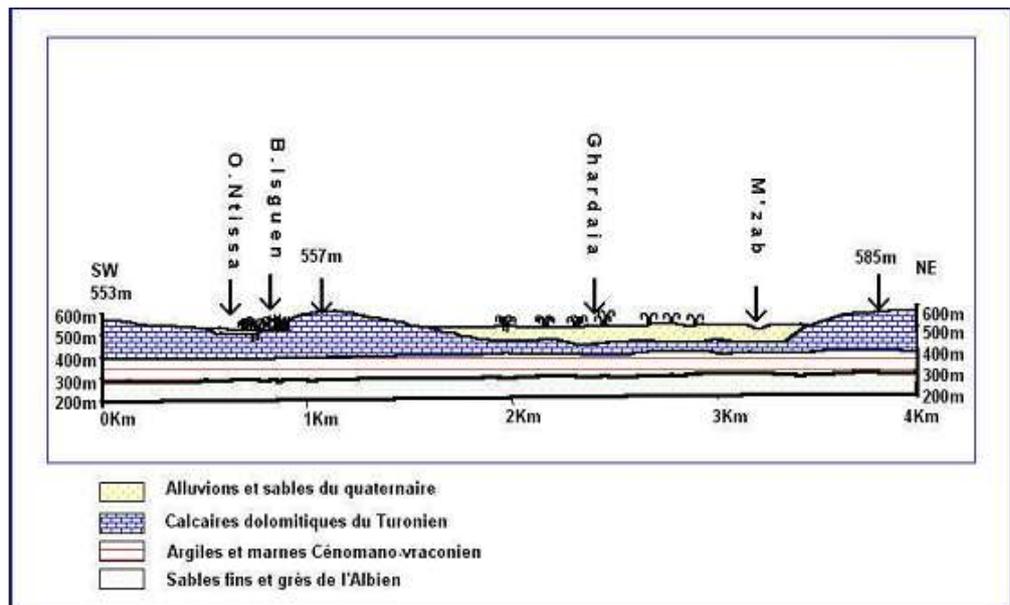
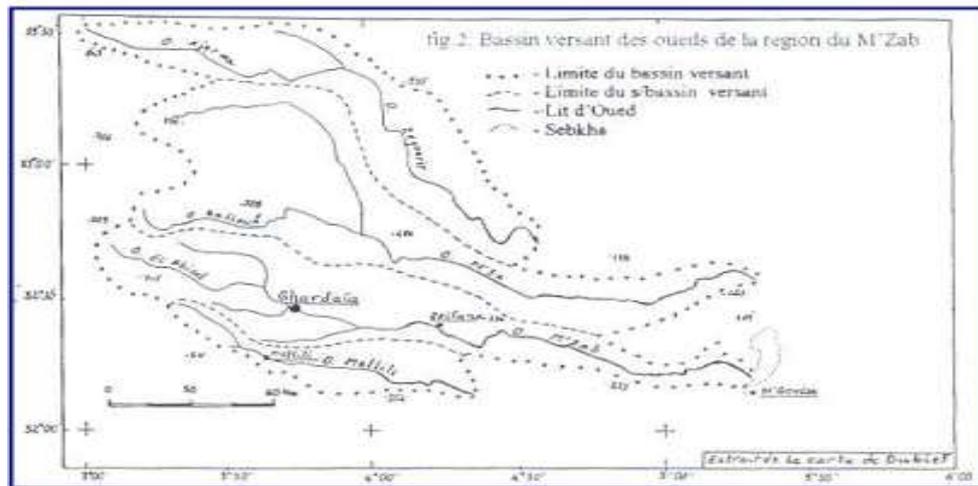


Figure 7: Esquisse hydrogéologique du M'Zab (A.N.R.H., 2009).

## 5. Hydrologie:

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'oueds dont les principaux sont : oued Sebseb, oued Metlili, oued M'Zab, oued N'sa et oued Zegrir.

L'ensemble de ces oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'Zab (Figure 8), ils drainent en grande partie les eaux de la dorsale de l'Ouest vers l'Est, leur écoulement est sporadique, ils se manifestent à la suite des averses orageuses.



**Figure 8:** Bassin versant de la région du M'Zab (A.N.R.H., 1994).

Exceptionnellement, quand les pluies sont importantes, surtout au Nord-Ouest de la région, ces oueds drainent d'énormes quantités d'eaux, avec des conséquences sont parfois catastrophiques. Une étude des crues de l'oued Mzab a estimé les débits de crue décennale et centennale à 205 et 722 m<sup>3</sup>/s (A.N.R.H., 1994).

## 6. Réseau Hydrographique :

### 6.1. Nappe phréatique:

D'une manière générale, les vallées des oueds de la région sont le siège de nappes phréatiques. L'eau captée par des puits traditionnels d'une vingtaine de mètres de profondeur en moyenne mais qui peuvent atteindre 50 m et plus, permet l'irrigation des cultures. L'alimentation et le comportement hydrogéologique sont liés étroitement à la pluviométrie.

Les eaux de cette nappe sont, à l'amont, bonnes à la consommation mais impropres à l'aval, contaminées par les eaux urbaines (A.N.R.H., 2007).

### 6.2. Nappe du Continental Intercalaire:

La nappe du Continental Intercalaire draine, d'une façon générale, les formations gréseuses et grés-argileuses du Barrémien et de l'Albien. Elle est exploitée à une profondeur allant de 250 à plus 1000 m.

Localement, l'écoulement des eaux se fait d'Ouest en Est. L'alimentation de la nappe bien qu'elle soit minime, provient directement des eaux de pluie au piémont de l'Atlas Saharien en faveur de l'accident Sud Atlasique.

La nappe du continental intercalaire, selon l'altitude de la zone et la variation de l'épaisseur des formations postérieures au continental intercalaire, elle est :

- Jaillissante et admet des pressions en tête d'ouvrage de captage

(Zelfana. Guerrara et certaines régions d'El Menia).

- Exploitée par pompage à des profondeurs importantes, dépassant parfois les 120 m (Ghardaïa, Metlili, Berriane et certaines régions d'El Menia) (**A.N.R.H., 2009**).

La région du M'zab est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux, permettant un drainage naturel suffisant. Par contre la dorsale du M'zab qui entoure la vallée appartient aux regs autochtones (**BENZAYET, 2010**).

### **7. Principales productions végétales:**

Selon les données des services agricole (**DSA, 2011**), la répartition des terres dans la wilaya de Ghardaïa se présente comme suit:

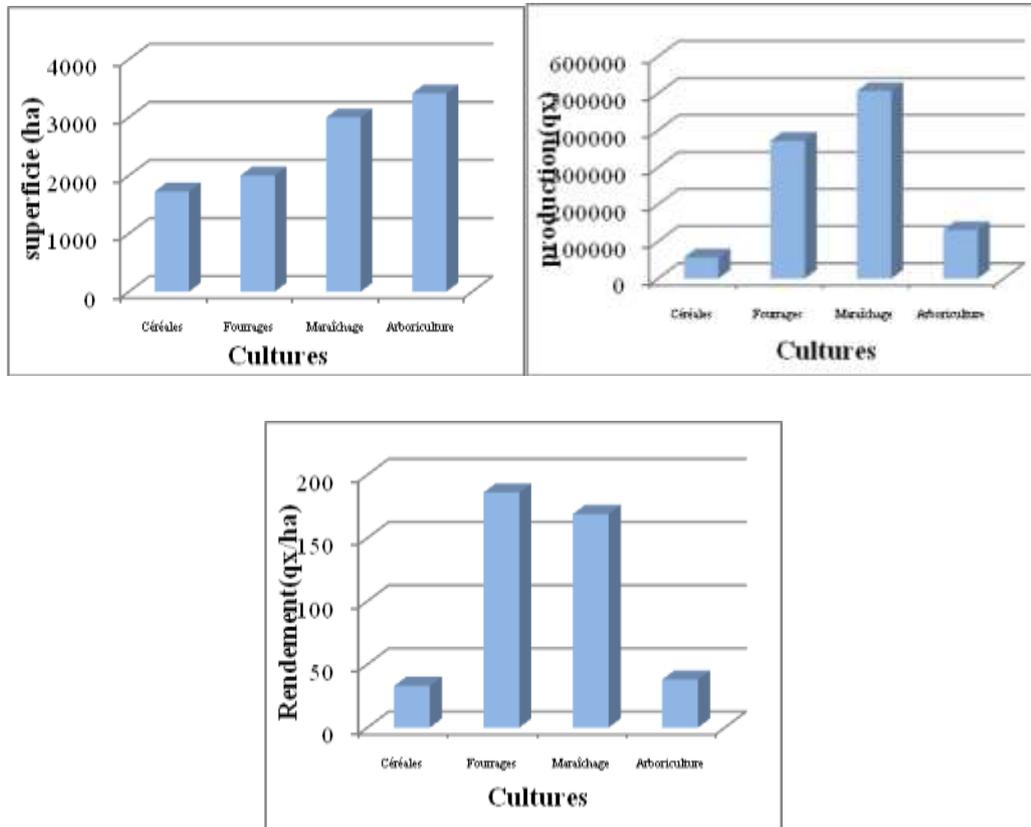
- Surface Agricole totale : 1 370 911 ha dont la SAU couvre 30 200 ha
- Terres improductives non affectées à l'agriculture: 7 285 089 ha

Le secteur agricole est caractérisé par deux systèmes d'exploitation:

- Oasien traditionnel.
- Mise en valeur.

Le patrimoine phoenicicole de la wilaya compte 1 201 710 palmiers dont 959 100 palmiers productifs pour une production de 35000 tonnes dont 16 000 tonnes Deglet nour soit 45,71%. Avec l'extension des surfaces, ce secteur offre de grandes perspectives de développement (**ATLAS, 2010**).

La figure 9 présente les superficies, les productions et les rendements de principales cultures pratiquées dans la wilaya de Ghardaïa.



**Figure 9:** Superficies, Productions et Rendements des cultures (Wilaya de Ghardaia).

## II. Matériels utilisés:

Dans cette étude, nous nous sommes fixés comme objectif principal, l'évaluation de l'effet insecticide des extraits foliaires de deux plantes spontanées assez répandues dans la région de Ghardaïa *Pergularia tomentosa* et de *Peganum harmala*.

### 1. Principe adopté:

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussé l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme d'une gamme de composés capables d'anéantir ou de limiter les dégâts causés par les phytophages. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se trouvent de façon sporadique chez les plantes dans l'appareil souterrain et aérien (PHILOGENE, 1991 in KEMASSI, 2008).

A cet effet, cette étude recherche à partir de l'extrait aqueux des deux espèces végétales sus citées, leur action aphicide vis-à-vis du puceron noir (*Aphis fabae* Scopoli, 1763) de la fève

(*Vicia faba*), un ravageur commun des cultures maraichères dans la région de Ghardaïa.

Le critère d'appréciation de ces effets insecticides est le taux de mortalité.

## **2. Matériel biologique animal:**

Nous avons choisi un peuplement de pucerons noirs « *Aphis fabae* » l'espèce la plus abondante sur la culture de la fève dans la région d'étude.

Nous avons cultivé la fève dans une parcelle de (1.5m x 6 m) des écartements de 10 cm entre plants dans une exploitation située dans le périmètre agricole d'Oued Metlili II.

La mise en culture a été effectuée le 15 décembre 2012 (photo N°1). La fève cultivée est infestée naturellement par les pucerons noirs de la fève *Aphis fabae* Scopoli à partir de mois de Mars.

Les tests biopesticides ainsi que les prélèvements d'échantillons sont réalisés en plein champ.



**Photo N°1:** Parcelle de la culture de la fève verte (Oued Metlili, 10 mars 2013).

### 2.1. Description du puceron noir (*Aphis fabae*):

Il présente deux formes:

- Forme aptère: environ 2 mm, trapu, noir à verdâtre (**HULLE, 1999**). Pattes jaunes et noires, très longues antennes (**WOLFGANG et WERNER, 2009**). (photo N° 2)



**Photo N°2:** *Aphis fabae* : forme aptère. (Originale) (01/04/2013).



- Forme ailée: corps plus allongé que celui des aptères, de couleur sombre, avec des antennes courtes représentant environ les deux tiers de la longueur du corps (HULLE, 1999). L'abdomen est souvent orné de bandes pigmentées à contour irrégulier mais jamais fusionnées pour former une plaque (LECLANT, 1999 in MERADSI, 2009). (photo N°3)

**Photo N°3:** *Aphis fabae*: forme ailée. (MERADSI, 2009)

## 2.2. Plantes hôtes:

D'après HULLE (1999), le puceron noir est très polyphage. Il peut vivre sur plus de 200 plantes hôtes. Les hôtes primaires sont principalement des arbustes : Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), la boule de neige (*Viburnum opulus*) et seringat (*Philadelphus coronarius*). Les hôtes secondaires peuvent appartenir aux Fabacées, Chénopodiacées, Astéracées, Brassicacées, Solanacées, ainsi que diverses cultures florales et ornementales.

## 2.3. Cycle biologique:

Cette espèce alterne son développement entre son hôte primaire, et ses hôtes secondaires, des plantes herbacées appartenant à de très nombreuses familles botaniques.

Dès le mois de mars, après l'éclosion des œufs d'hiver, plusieurs générations parthénogénétiques se développent sur l'hôte primaire. La proportion d'ailés augmente alors au sein des colonies. Les premiers ailés s'observent au cours du mois d'avril. Ces individus seront à l'origine de colonies parfois très denses sur les plantes hôtes secondaires



sauvages et cultivées. Les ailés impliqués dans la reproduction sexuée apparaissent à l'automne et regagnent l'hôte primaire (HULLE *et al.*, 1999).

#### 2.4. Dégâts:

La présence de milliers d'individus sur une même plante peut causer des dégâts importants. La croissance de la plante s'en trouve altérée et les fleurs avortent sous l'effet de la salive. La production du miellat (photo N°4) provoque aussi des brûlures sur le feuillage et favorisent le développement de la fumagine (HULLE *et al.*, 1999).

De plus, le puceron noir de la fève peut transmettre plus de 30 virus phytopathogènes (BLACKMAN *et* EASTOP, 2007 *in* MERADSI, 2009).

**Photo N°4:** Miellat excrété par les pucerons (18/04/2013) (Originale).

### 3. Matériel biologique végétal:

#### 3.1. *Peganum harmala*:

##### 3.1.1. Position systématique:

Selon OZENDA (1991) *in* BOUZIANE (2012), la position systématique se présente comme suit :

Embranchement : Spermatophytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones  
Sous classe : Rosidae  
Ordre : Sapindales  
Famille : Zygophyllaceae  
Genre : *Peganum*  
Espèce : *Peganum harmala* L.

Nom vernaculaire: el harmal

### 3.1.2. Description botanique:

Plante herbacée vivace, poussant se forme de grosses touffes buissonnantes de couleur vert sombre pouvant atteindre 50 cm de haut, tiges très rameuses. Feuilles allongées divisées en multiples lanières très fines. Fleurs grandes, blanches pourvues de sépales effilés, portées par de longs pédoncules. Fruits en petites capsules sphériques, renfermant des graines noires (CHEHMA, 2006).

### 3.1.4. Répartition géographique:

Cette plante pousse en Europe australe et austro-orientale, Asie mineure, Tibet, Iran, Turkestan, Syrie, Arabie, Egypte et en Afrique du Nord. En Algérie, *P. harmala* L. est commune aux hauts plateaux, au Sahara septentrional et méridional et aux montagnes du Sahara central. Elle est réputée pour les terrains sableux, les lits d'oued et à l'intérieur des agglomérations (MAIRE, 1933; CHOPRA et al., 1960; OZENDA, 1991 in KEMASSI, 2008 ).



**Photo N° 5:** *Peganum harmala* L. en végétation (Oued Metlili "22 Mars 2013")

(Originale).

### 3.1.5. Intérêt socioéconomique:

*Peganum harmala* (en arabe « *harmale* ») est utilisé par les populations locales en fumigation pour dissiper les troubles et traite les convulsions des enfants; en décoction et pommade pour le traitement des fièvres et en friction pour soigner les rhumatismes. *Peganum harmala* présente des propriétés anthelminthique, antipaludique, antispasmodique, enivrante et sudorifique. C'est une plante non broutée par les animaux (UICN, 2001 in BOUZIANE, 2012).

### 3.2. *Pergularia tomentosa* L:

#### 3.2.1. Position systématique:

Selon OZENDA (1991), la position systématique se présente comme suit :

Embranchement :      Spermatophytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe :                Dicotylédones

Sous classe :        Rosidae

Ordre :                Gentianales

Famille :              Asclepiadaceae

Genre :                *Pergularia*

Espèce :                *Pergularia tomentosa* L

Nom vernaculaire:    el kalgha

#### 3.2.2. Description botanique:

*Pergularia tomentosa* (en arabe « el kalgha ») est connue pour produire un latex blanc corrosif, est un arbuste vivace d'environ 50-60 cm de haut, atteignant 1m dans de bonnes conditions (BABAAMER et al., 2012). Développant des jeunes rameaux volubiles, s'enroulant fréquemment autour des rameaux anciens, 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 – brunâtres, barbus sur les bords, fruits portant de petites pointes (OZENDA, 1977).

### 3.2.3. Répartition géographique:

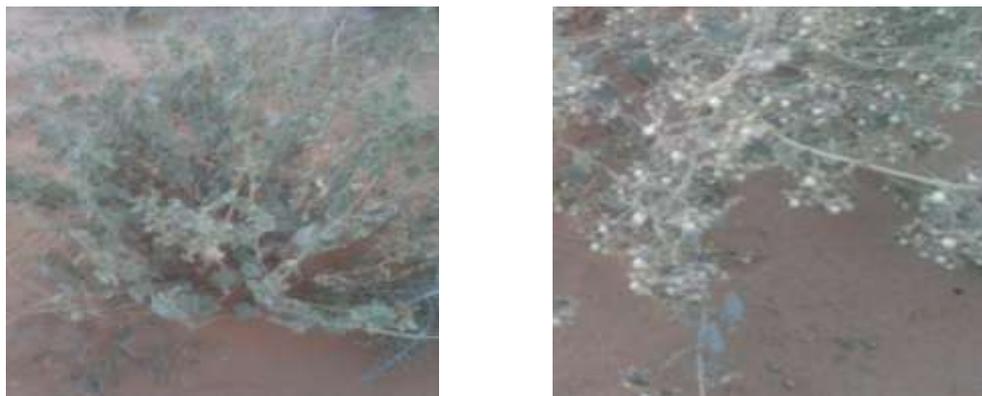
C'est une plante poison connue pour être distribuée dans le Sahara et les pays subsahariens d'Afrique du Nord dont l'Algérie, le Niger et l'Egypte. Cette plante est également commune au Moyen-orient y compris l'Arabie séoudite et la Jordanie (BABAAMER et al., 2012). *P. tomentosa* habite les lits d'oued et les dépressions à fond rocheux (CHEHMA, 2006).

### 3.2.4. Intérêt socioéconomique:

En dépit d'être toxique, *P. tomentosa* est largement utilisée dans la médecine traditionnelle par les populations Nord-saharienne et sub-saharienne. La plante est utilisée pour le tannage, le traitement des maladies de la peau et des poisons de flèche. En Egypte, elle est utilisée comme un dépilatoire, cataplasme, laxatif, anthelminthique, abortif, et pour les maladies de la peau. Au Maroc, le latex est appliqué à l'extérieur dans le but de mûrir furoncles et abcès et d'extraire des épines de la peau.

Les feuilles sont appliquées en cataplasme contre les piqûres des serpents et des scorpions, une décoction de feuilles et des tiges est utilisé pour le traitement de la bronchite et de la tuberculose, un médicament qui doit être pris avec beaucoup de soin et est interdit aux femmes enceintes (BABAAMER et al., 2012).

Selon OULD EL HADJ et al. (2003), en Algérie et spécifiquement dans la région d'Ouargla, la *P.tomentosa* est connue pour des usages thérapeutiques externes de la poudre des feuilles et de fleurs pour traiter les Angines, et la Teigne. A cause de ses sécrétions laiteuses à caractère corrosif, elle est très faiblement broutée par les dromadaires (CHEHMA, 2006).



**Photo N° 6:** *Pergularia tomentosa* L.

(Oued Metlili "22 Mars 2013") (Originale).

#### **4. Matériels utilisés au laboratoire:**

Pour la préparation de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa*, et *Pegunum harmala* le matériel suivant est utilisé :

Balance de précision, Ballon 1000 ml, Chauffe ballon, Entonnoir, Bécher gradué, Bocal, Erlenmeyer, Papier filtre.

#### **5. Matériels utilisés sur terrain:**

- Pulvérisateur manuel.
- une loupe.
- Une aiguille.
- Papier cellophane.

#### **6. Méthodologie de travail:**

##### **6.1. Extraction des solutions:**

Elle consiste en une décoction. Les plantes récoltées préalablement sont bien étalées et séchées à l'ombre dans une température et aération ambiantes. Une fois sèches, elles sont découpées en petit morceaux, broyées en poudre fine. Des échantillons de 100 g de la poudre sèche des feuilles sont portés à ébullition avec 800 ml d'eau distillée pendant 3heures. Après refroidissement, l'extrait est filtré, le résidu sec est jeté alors que le filtrat est recueilli. L'extrait aqueux est récupéré et est utilisé pour les tests biologique.

Quatre concentrations successives sont préparées soit 100%, 75%, 50%, 25%.

## 6.2. Méthodes de travail sur le terrain:

Il consiste à déterminer les plantes attaquées par les pucerons, pour chaque dose on a choisi quatre répétitions et un témoin, à l'aide d'une loupe on fait le dénombrement total de la population des pucerons pour chaque plante infestée.

Nous avons effectué notre traitement le 01 avril 2013 pendant 12 jours. Le traitement consiste à bien pulvériser des pieds de fève infestés à l'aide d'un pulvérisateur manuel à mode spray de façon que le produit imprègne la masse foliaire ainsi que les rameaux colonisés, sans oublier le témoin traité à l'eau distillée qui servira de référence.

Les pieds de fève traités sont enveloppés par du papier cellophane (isolation contre l'arrivée d'autres pucerons) perforé par une aiguille et étiqueté (date de traitement, extrait et dose).

Après 24 heures à l'aide d'un sécateur, les pieds de fèves traités sont coupés en totalité, ramenés au laboratoire pour effectuer le dénombrement des individus morts.

**Tableau N°2:** Calendrier des traitements et des observations.

Doses	Dates des traitements		Répétitions
	<i>P.tomentosa</i>	<i>P.harmala</i>	
Dose1 :100%	01/04/2013	07/04/2013	D11, D12, D13, D14, T
Dose 2 : 75%	03/04/2013	08/04/2013	D21, D22, D23, D24 T
Dose 3 : 50%	04/04/2013	10/04/2013	D31, D32, D33, D34, T
Dose 4 : 25%	05/04/2013	11/04/2013	D41, D42, D43, D44, T

**Légende :** D11 : dose 100%, répétition n°1.

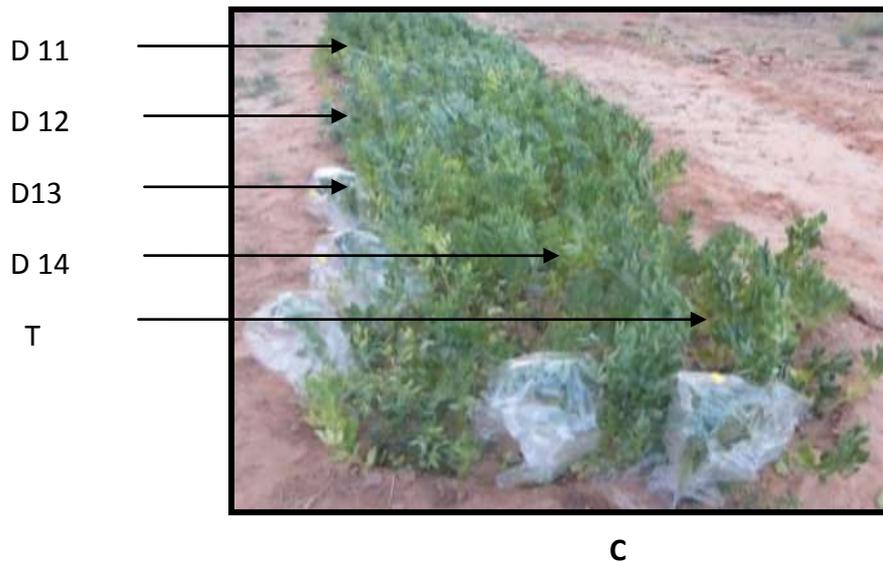
T : témoin.



**A**



**B**



**Photos N°7:** A, B et C : Dispositif des traitements (C/ Dose 1 et Témoin).

### 6.3. Méthodes de travail au laboratoire:

Les échantillons prélevés sont ramenés au laboratoire et soigneusement examinés sous loupe binoculaire. A l'aide d'une aiguille et d'un pinceau et dans un récipient blanc nous récupérons tous les pucerons à partir des plantes traitées pour faire le dénombrement des individus de pucerons vivants et morts.

Ces résultats sont reportés sur des fiches de prélèvements (annexe n°1) puis exploités ultérieurement.



**Photos N°8 :** Matériel utilisé pour le dénombrement.



**Photo N°9:** *Aphis fabae* morts suite à la pulvérisation des extraits foliaire de

**A-** *Peganum harmala* et **B-** *Pergularia tomentosa*.

#### 6.4. Exploitation des Résultats:

Pour la présente étude, deux paramètres sont étudiés: le taux de mortalité et la CE<sub>50</sub>, et la CE<sub>90</sub>.

##### 6.4.1. Taux de mortalité (TM):

Il correspond au pourcentage des individus morts par rapport au nombre total des individus, il est estimé à l'aide de la formule suivante:

$$TM = \frac{\text{Nombre des individus morts}}{\text{Nombre total des individus}} \times 100$$

##### 6.4.2. Concentration d'efficacité CE (50, 90):

La concentration d'efficacité CE 50, correspond à la concentration nécessaire pour que 50% des individus d'une population soient morts suite à un traitement par une substance quelconque (**BENZARA, 2010**).

Elle est calculée à partir de la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages de la mortalité corrigée en fonction des logarithmes des doses de traitement. La formule de SCHNEIDER et la table des probits sont utilisés à cet effet :

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.



*CHAPITRE III : Résultats et  
discussion*



### CHAPITRE III: Résultats et discussion.

Le travail vise l'évaluation du pouvoir aphicide de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa* et *Peganum harmala* à différentes concentrations, à cet effet les paramètres mesurés sont:

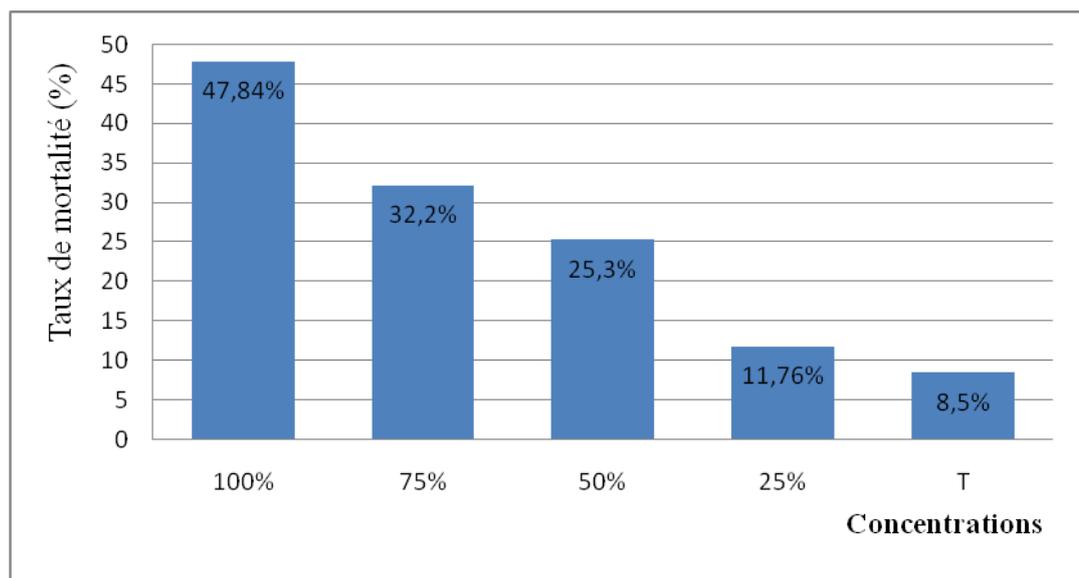
- Taux de mortalité,
- CE (50 ; 90). (les concentrations efficaces 50 et 90).

#### 1. Taux de mortalité:

##### 1.1. Le taux de mortalité par *Pergularia tomentosa*:

La figure 10 illustre les taux de mortalité observée au niveau de différents lots (témoins et traités) par l'extrait foliaire aqueux de *Pergularia tomentosa* à différentes concentrations. Au vu des résultats, le taux de mortalité varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs relatives aux lots traités sont élevées que celles du lot témoin.

L'extrait aqueux pur de *Pergularia tomentosa* engendre une mortalité moyenne élevée des pucerons après 24 heures d'observation, en effet le taux de mortalité obtenu avec la concentration 100% est de 47.84%, alors que pour les autres lots traités des mortalités sont observées à des taux diminuant en fonction des concentrations des extraits aqueux; ils sont de 32.2%, 25.3% et 11,76% pour les concentrations respectives de 75%, 50% et 25%.

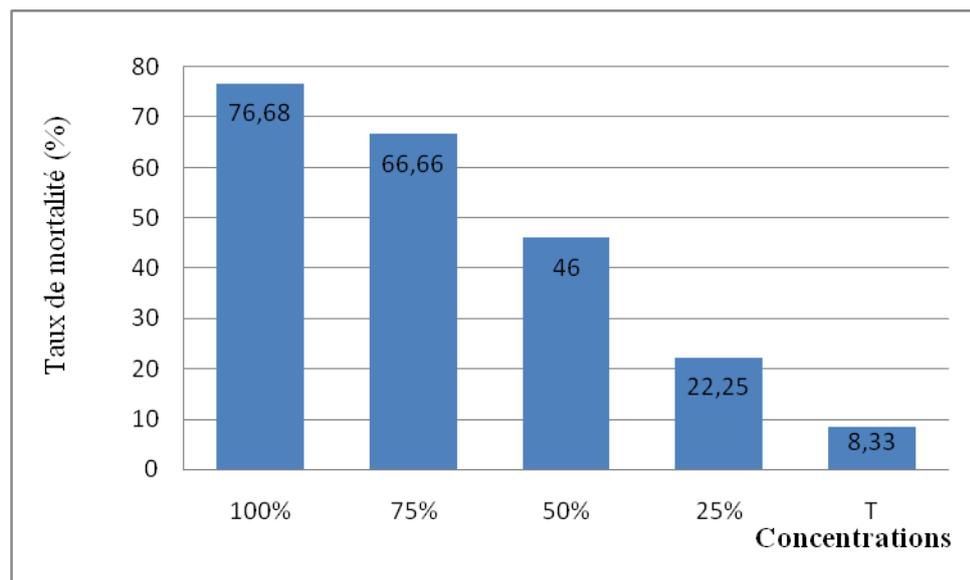


**Figure 10:** Taux de mortalité observé chez les pucerons noirs (*Aphis fabae*) traités par l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa* à différentes concentrations.

### 1.2. Le taux de mortalité par *Peganum harmala*:

La figure 11 illustre les taux de mortalité observés au niveau de différents lots (témoins et traités) par l'extrait foliaire aqueux de *Peganum harmala* à différentes concentrations. Au vu des résultats, il est noté que le taux de mortalité varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots traités sont élevées que celles du lot témoin. L'extrait aqueux pur de *Peganum harmala* engendre une mortalité des pucerons après 24 heures d'observation, plus élevée que celle causée par les extraits de *Pergularia tomentosa* à des concentrations identiques.

Le taux de mortalité noté pour la concentration 100% est de 76.68%, alors que pour les autres lots de traitements des taux sont observés diminuant en fonction des concentrations des extraits aqueux; ils sont de 66.66%, 46% et 22,25% pour les concentrations respectives de 75%, 50% et 25%.



**Figure 11:** Taux de mortalité observés chez les pucerons noirs (*Aphis fabae*) traités par l'extrait aqueux de *Peganum harmala* à différentes concentrations.

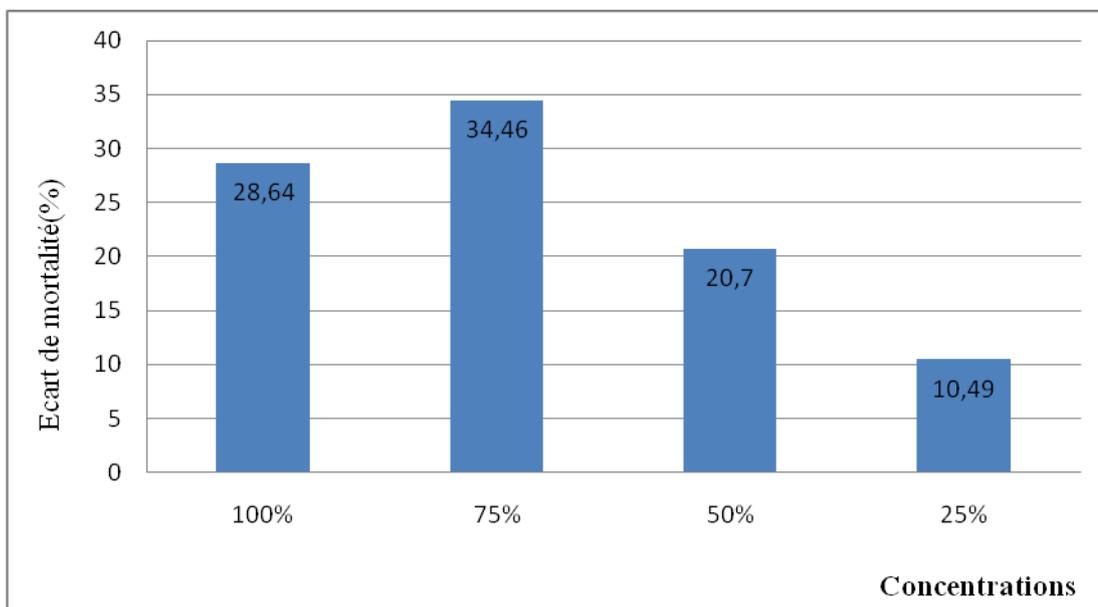
Par ailleurs, il ressort des résultats obtenus qu'à des concentrations identiques, les extraits aqueux de *Peganum harmala* causent des mortalités de pucerons (*Aphis fabae*) supérieures à ceux causées par les extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* (Tableau 3).

L'écart de mortalité entre les deux types d'extraits varie de 10.49% à 34.46%, avec un écart plus élevé en faveur de *P.harmala* à la concentration de 75% d'extraits aqueux des deux

plantes (Figure 12).

**Tableau N°3:** Ecart de mortalité entre les extraits aqueux de *P. harmala* et *P. tomentosa*

Concentrations	100%	75%	50%	25%
Ecart de mortalité en faveur de <i>P. harmala</i>	28.64%	34.46%	20.7%	10.49%



**Figure 12:** Ecart de mortalité entre les extraits aqueux de *P. harmala* et *P. tomentosa* (en faveur de *P. harmala*)

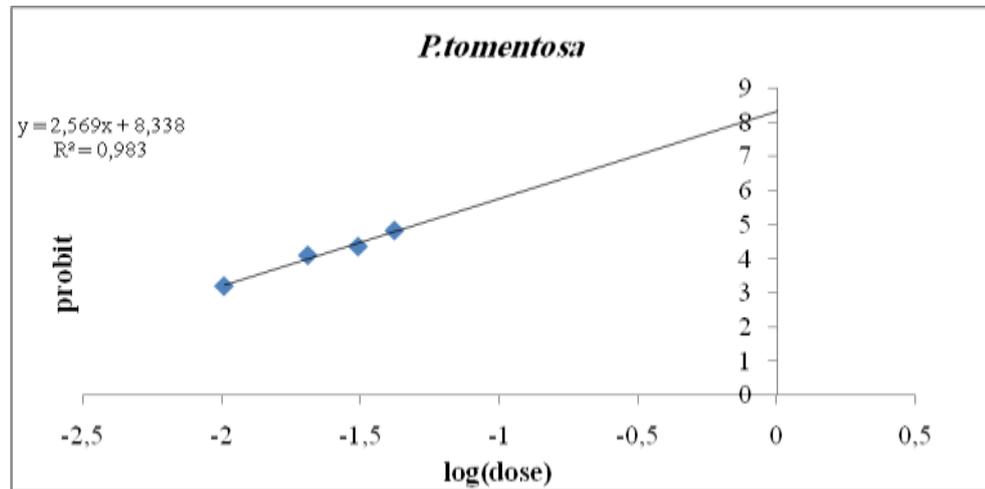
## 2. Concentration d'efficacité CE (50,90):

La transformation des % de mortalités corrigées après 24 heures d'exposition pour les tests de *Pergularia tomentosa* et *Peganum harmala* en probits est illustrée dans le tableau n°4.

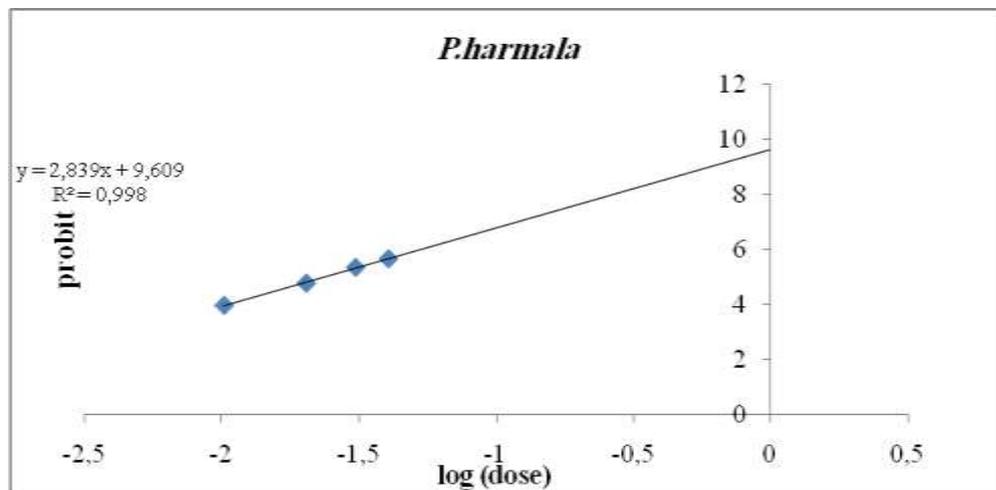
**Tableau N° 4:** Mortalités corrigées et probits correspondants en fonction de la concentration de matière sèche de traitement par les extraits de *Pergularia tomentosa* et *Peganum harmala*.

Pourcentage (%)	<i>Pergularia tomentosa</i>				<i>Peganum harmala</i>			
	Concentration		Mortalité corrigée		Concentration		Mortalité corrigée	
	(mg/ml)	Log [mg/ml]	Pourcentage (%)	Probits	(mg/ml)	Log (mg/ml)	Pourcentage (%)	Probits
<b>100</b>	0.0408	-1.39	43	4.824	0.0404	-1.39	74.56	5.659
<b>75</b>	0.0306	-1.51	25.9	4.354	0.0303	-1.52	63.63	5.348
<b>50</b>	0.0204	-1.69	18.36	4.098	0.0202	-1.69	41.09	4.775
<b>25</b>	0.0102	-1.99	3.56	3.195	0.0101	-2.00	15.18	3.971

Les calculs de Concentration d'efficacité CE (50,90) ont été effectués en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des poids de matière sèches pour chaque concentration de traitement (Fig. 13 ; 14). Les données sont groupées en quantité de matière sèche trouvée dans chaque pourcentage de concentration (Tableau n°4).



**Figure 13:** Action de l'extrait de *Pergularia tomentosa* en fonction de concentration sur *Aphis fabae*.



**Figure 14:** Action de l'extrait de *Peganum harmala* en fonction des concentrations sur *Aphis fabae*.

A vu des valeurs de la CE50 et CE90 de chaque extrait végétal testé et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des doses de traitement (Tableau n°5), il apparaît que l'extrait foliaire de *Peganum harmala* semble plus toxique que *Pergularia tomentosa*. Les valeurs de la CE50 et CE90 diffèrent selon l'extrait.

L'extrait de *P.harmala* s'avère plus toxique, avec une CE50 calculé de 0,0238 mg/ml et la CE90 égale 0,0673 mg/ml de concentration de matière sèche de l'extrait tandis que la CE50 calculé pour *P.tomentosa* est de l'ordre 0,0502 mg/ml et la CE90 égale à 0,1583 mg/ml de concentration de matière sèche.

**Tableau N° 5:** Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de CE 50 et CE 90 évaluées pour les extraits de plantes.

	Concentration d'efficacité (CE)	Équation	Coefficient de régression	Valeur (mg/ml)
<i>Pergularia tomentosa</i>	50	$y = 2.5697x + 8.3385$	$R^2 = 0,9835$	0,0502 mg/ml
	90			0,1583 mg/ml
<i>Peganum harmala</i>	50	$y = 2.8397x + 9.6096$	$R^2 = 0,9987$	<b>0,0238</b> mg/ml
	90			<b>0,0673</b> mg/ml

### 3. Discussion :

La présente étude montre que les extraits aqueux de *P. harmala*, et *P.tomentosa* sont dotés d'une activité aphicide vis-à-vis puceron noire *Aphis fabae* sur la fève.

Les extraits aqueux des deux plantes entraînent une diminution du niveau de population d'*Aphis fabae* avec des degrés différents. Pour *P. harmala* nous notons une diminution du niveau de population de l'ordre de 76,86%, suivie de *P.tomentosa* avec une baisse de 47,84%.

Par ailleurs, plusieurs études et travaux sont menés dans ce sens, et ont démontrés l'action biocide de ces extraits aqueux et huiles essentielles extraites de ces plantes contre nombreux déprédateurs des cultures.

Selon ABBASSI et al. (2003) l'effet de l'extrait des graines de *P. harmala* étudié sur des larves du cinquième stade du criquet pèlerin dans des conditions de laboratoire provoque une mortalité de 100% 16 jours après traitement. Par ailleurs l'extrait des feuilles de cette même plante (stade de floraison) s'est révélé toxique et anti-appétant aussi bien pour la larve du cinquième stade que la femelle de *Schistocerca gregaria*, réduisant la fécondité et la fertilité de cet insecte.

BENSAID (2011) affirme que les extraits aqueux de *P. harmala* entraînent une diminution du niveau de population des trois cochenilles avec des degrés différents. Elle note une diminution du niveau de population de l'ordre de 38% chez *Aonidiella aurantii*, suivie de *Chrysomphalus Dictyospermi* avec une baisse de 25% et le plus faible de taux de variation est noté chez *Lepidosaphes beckii* avec seulement 8.5%.

D'après JBILOU et al. (2008) in BENSAID, 2011 les extraits de *P. harmala*, empêchent la croissance des larves et provoquent la stérilité de *Tribolium castaneum* avec une mortalité de 58% pendant 10 jours après le traitement.

BENZARA et al.(2010) prouvent que au contraire à la plupart des substances d'origine végétale dont l'activité se manifeste généralement à partir du 11<sup>ème</sup> jour sur les larves L5 du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*, l'extrait aqueux de *Peganum Harmala* s'avère toxique à l'issue du premier jour plus particulièrement avec les doses de 2,4g/l et de 4,8g/l qui provoquent des mortalités élevées de 80% et 86,7%.

Les extraits de *P. harmala* utilisés in vitro sur les nématodes présente un haut pouvoir nématocide atteignant 95 % de mortalité (El ALLAGUI et al., 2006 in BENSAID, 2011).



## *Conclusion*



## Conclusion:

L'association de la lutte biologique et de la lutte chimique avec des produits moins toxiques, et moins polluants est probablement la solution adéquate pour l'obtention des productions agricoles rentables sans atteintes aux composantes biotiques et abiotiques de l'environnement.

Le but de notre étude s'inscrit dans cette perspective par la recherche de formule ou de combinaison efficace contre ces ravageurs tels que l'utilisation des extraits végétaux, produits naturels respectant la biodiversité et l'environnement, en remplacement des pesticides de synthèse.

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons conclure que les deux extraits aqueux testés présentent une nette différence dans leurs effets aphicide vis-à-vis de la puceron noir *A.fabea*.

En effet, elles réduisent le nombre des individus des pucerons, dans les testes, il ressort que les extraits aqueux de *Peganum harmala* entraînent une mortalité très élevée que celle de *Pergularia tomentosa*.

L'évaluation des concentrations efficaces CE (50 ; 90) montre que la CE 50 la plus efficace est enregistré pour l'extrait d'*P. harmala* soit 0,0238 mg/ml et par CE 90 d'ordre 0,0673 mg/ml, tandis que l'extrait d'*P.tomentosa* présente une CE 50 faible égale 0,0502 mg/ml avec une et CE 90 d'ordre 0,1583 mg/ml.

En fin, l'ensemble de ces résultats obtenus ne constitue qu'une étape dans la recherche des substances des source naturelle à activité aphicides, des essais complémentaires sont certainement nécessaires.

Comme perspectives:

- Mener une enquête détaillée sur les fractions de l'extrait aqueux *P. harmala* et *P.tomentosa* démontrant l'activité aphicide in vitro.
- Etudier leurs éventuels effets sur les agents biologiques auxiliaires non ciblés par les traitements.
- Des études doivent être envisagées dans la recherche d'autres plantes insecticides locales.

- Compte tenu des préoccupations actuelles, l'utilisation des plantes à propriétés insecticides peut constituer une voie d'avenir très intéressante et prometteuse pour l'agriculture algérienne notamment au sein des agro systèmes oasiens réputés par leurs fragilités agro écologiques.

## Références bibliographiques

1. **ABBASSI K. et al., 2003** : Effets des extraits de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål, 1775). Zool. baetica, 13/14: pp 203-217, 2003.
2. **AMIRAT N, TEBBOUB S, SEBTI M., 2011** : Effets insecticides des huiles essentielles chémotypées de deux plantes aromatiques *Lavandula stoechas* et *Origanum glandulosum* de la région de Jijel. Année internationale des forêts, 2011.
3. **A.N.R.H., 1994** : inventaires et enquête sur les débits extraits de La Wilaya de Ghardaïa .Ed. A.N.R.H.
4. **A.N.R.H., 2007** : inventaires et enquête sur les débits extraits de La Wilaya de Ghardaïa .Ed. A.N.R.H.
5. **A.N.R.H., 2009** : inventaires et enquête sur les débits extraits de La Wilaya de Ghardaïa .Ed. A.N.R.H.
6. **ASSABAH M., 2011** : Evolution du peuplement aphidien et de ses ennemis naturels sur une culture de blé dur (var. Vitron) dans la station de Oued Smar (Harrach El– Alger). Thèse.Magistère . ENSA, alger.
7. **ATLAS, 2012** Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa.
8. **BABAAMER Zohra Y. et al., 2012** : Two new taraxasterol-type triterpenes from *Pergularia tomentosa* growing wild in Algeria. Journal of Asian Natural Products Research Vol. 14, No. 12, December 2012. pp 1137-1143.
9. **BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1953** : Saison sèche et indice xérothermique, Volume I. Carte des productions végétales, art. 8, Toulouse, 47p.
10. **BENAYAD N., 2008** : Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées .Rapport d'étude dans le cadre du programme sur l'Homme et la Biosphère MAB et UNESCO. 61 pages.
11. **BENHISSEN S., et al., 2012**: Bio activité toxique d'une plante saharienne *Peganum harmala* sur la mortalité et le développement des moustiques: cas de *Culex pipiens* (Culicidae). Séminaire National sur les Plantes Spontanées du Sahara « Biodiversité floristique : un patrimoine méconnu», 12 et 13 décembre 2012, Université de Ghardaïa, Algérie, décembre 2012.
12. **BENKENZOU D., 2009** : annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa, D.P.A.T. ,131 p
13. **BENOUFELLA K., 2005** : Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aïssi (Tizi-Ouzou). Thèse. Magister. ENSA, Alger.221pages.

14. **BENSAID A., 2011** : Effet de quelques extraits végétaux sur une population de cochenilles diaspines dans un verger d'agrumes à Rouïba. Mémoire de Magister. ENSA, Alger. 83 pages.
15. **BENSEMAOUNE, 2007** : Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.)- cas de la région de Ghardaïa. Mémoire de Magister. Univ, Ouargla .96p
16. **BENZARA A., KHALFI-HABES O., & LAZIB Z., 2010** : Efficacité des extraits aqueux de *Pegunum harmala* (Zygophyllacée) sur les larves L5 du criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae), Séminaire International en Biologie Végétale et Ecologie le 22-25 novembre 2010, Université Mentouri Constantine, Algérie.
17. **BENZAYET B, 2010** : Evaluation hydro-chimique des eaux souterraines de la vallée du M'Zab: Cas de Oued Labiod. Mém. Ing, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger, 78 p.
18. **BOUNECHADA M.et ARAB R., 2011**: Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganum harmala* L. sur *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera:Tenebrionidae). Agronomie numéro 1. 2011. 6 pages.
19. **BOUZIANE Nawel., 2012** : Toxicité comparée des extraits d'*Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) et de *Peganum harmala* L.(Zygophyllaceae) récoltés au Sahara Septentrional Est algérien sur les larves et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775), Mémoire de Magistèr. Université kasdi merbah. Ouargla. 72 p.
20. **CHEHMA Abed el madjid., 2006** : Catalogue des plantes spontanées du sahara septentrional Algerien.Ed labo ECO-SYS.univ Ouargla. 140p.
21. **CHOUINARD G. & GAGNON S., 2001** : Méthodes alternatives à la lutte chimique en pomiculture, principales applications au Québec. Publication n° 01-0015 (2001-02) M.A.P.A.Québec. 40 pages.
22. **COYNE A., 1989** : Le M'Zab Ed. Adolphejourdon, Algérie, 41P.
23. **ATLAS ., 2004** : Atlas de Ghardaïa, D.P.A.T,132 p
24. **D.P.A.T., 2005** : Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142 P.
25. **ATLAS., 2010**: Atlas agriculture de Ghardaïa , D.P.A.T., 14 p
26. **D.S.A., 2011** : Fiche des données statistiques, Direction des services agricoles, 15 p.

27. **DEDRYVER A., 2010** : Les pucerons : biologie, nuisibilité, résistance des plantes. Journées Techniques Fruits & Légumes Biologiques 14 & 15 décembre 2010 à Angers., PP 23- 26.
28. **OZANDA P., 1991.**- Flore et végétation du Sahara. (3<sup>ème</sup> édition, augmentée). Ed. CNRS, Paris: 662 p.
29. **EL GUILLI M., ACHBANI E., FAHAD K., JIJAKLI H., 2009** : Biopesticides : Alternatives à la lutte chimique ? ; Symposium international « Agriculture durable en région Méditerranéenne (AGDUMED) ». Rabat, Maroc, 14- 16 mai 2009.
30. **GRASSE P.P, POISSON R.A, TUZET O., 1970** : Zoologie Tome I : Invertébrés, Ed MASSON & Cie., 935 pages.
31. **GUETTALA FRAH N., 2010** : Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des Principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Thèse. Doctorat, Université de Batna. 166 pages.
32. **HAMDANI DJ., 2012** : Action des poudres et des huiles de quelques plantes aromatiques sur les paramètres biologiques du bruché du Haricot, *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera : Bruchidae). Mémoire de .Magister . Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 97 pages.
33. **HULLE M., 1999** : Les pucerons des plantes maraichères :cycles biologique et activité de vol. Ed QUAE & INRA PARIS., pp 43-53.
34. **HULLE M. et al., 2011** : Les pucerons des grandes cultures :cycles biologique et activité de vol. Ed QUAE & INRA PARIS, . pp 33- 36.
35. **JOEP Van Lidth de Jeude., 2004** : Identification des dégâts causés aux cultures. Ed Agromisa, Wageningen., 86 pages.
36. **KEMASSI A. et al., 2010**: Activité biologique de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae) sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae). Annales des Sciences et Technologie Vol. 2, N° 1, Juin 2010. Pp 61 -70.
37. **KEMASSI Abdellah., 2008** : Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775), Mémoire de Magistère. Université kasdi merbah. Ouargla. 160 p.
38. **LEBATT A., MAHMA A., 1997** : Contribution à l'étude d'un système agricole oasien cas de la région du M'Zab INFS/AS, 92 P.
39. **LE HOUEROU H. N., 1995** : Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique « diversité biologique développement durable et désertisation», Options méditerranéennes, Sér. B, N°10, Montpellier, 396p.
40. **LEBBAL S., 2010** : Contribution à l'étude de la résistance naturelle de la fève au

- puceron noir de la luzerne *Aphis craccivora* (Homoptera : Aphididae), Mémoire de Magister. Univ Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 68 pages.
41. **LECLANT F., 2000** : Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification, 3 cultures fruitières. Ed QUAE, pp 1-23.
  42. **LEPOIVRE P., 2003** : Phytopathologie. Ed De Boeck & Larcier. 427 pages.
  43. **MERADSI F., 2009** : Contribution à l'étude de la résistance naturelle de la fève *Vicia faba* L. au puceron noir *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Homoptera: Aphididae), Mémoire de Magistère. Université El-Hadj Lakhdar. Batna. 73 pages.
  44. **MIHOUB A., 2008** : Effet de la fertilisation phosphatée sur la nutrition azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*triticum durum* L. var. carioca) (dans la région d'El-Goléa-Ghardaïa) .Mém. Ing. Univ .Ouargla .85p.
  45. **O.N.M., 2010** : Données météorologiques de la wilaya de Ghardaïa ,3p.
  46. **OULD EL HADJ M. DIDI, HADJ-MAHAMMED M., ZABEIROU H., 2003** : Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara Septentrional Est). Courrier du Savoir – N°03, Janvier 2003, pp. 47-51.
  47. **OZENDA P., 1977** : Flore du Sahara. Ed du centre national de la recherche scientifique. Paris.622p.
  48. **REGNAULT-ROGER C., PHILOGENE B. JR et VINCENT CH., 2008** : Biopesticides d'origine végétale .Ed.TEC & DOC, Paris : 546 pages.
  49. **ROTH M., 1980** : Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Ed O. R.S. T. O. M., P A R I S, 213 pages.
  50. **SAUVION N, 1995** : Effets et modes d'action de deux lectines à mannose sur le puceron du pois, *Acyrtosiphon pisum* (Harris).potentiel d'utilisation des lectines végétales dans une stratégie de création de plantes transgéniques résistantes aux puceros., Thèse. Doctorat . l'institut national des sciences appliquée de LYON, FRANCE .257pages.
  51. **THOMAS S., 2011** : Pressions de sélection exercées par les résistances génétiques du melon sur les populations d'*Aphis gossypii*, Thèse. Doctorat l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. 177 pages.
  52. **WOLFGANG Dierl et WERNER Ring, 2009** : Guide des insectes. Ed delachaux et Niestlé.Paris. 237p.

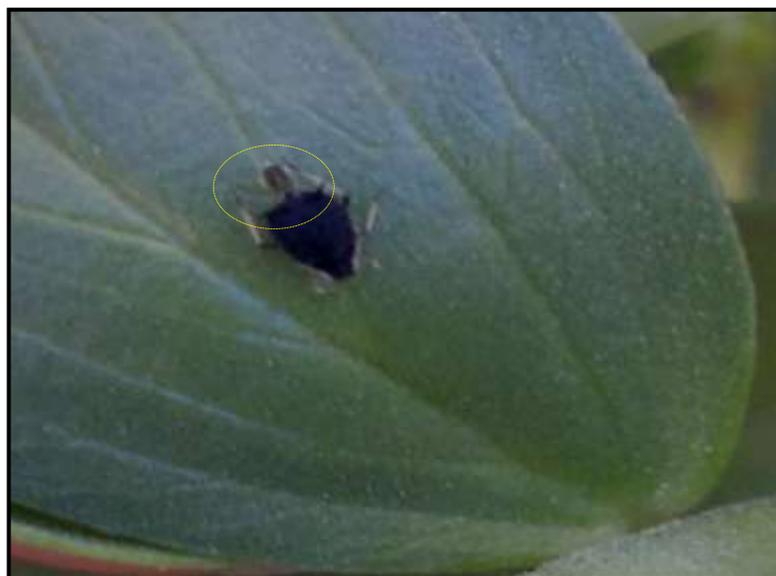
## Annexes

**Annexe n°1** : Fiche de relevé des comptages.

Doses	D1			D2			D3			D4			TEMOIN		
	Nt	Nv	Nm	Nt	Nv	Nm									
<b>D: 100%</b>															
<b>D: 75%</b>															
<b>D: 50%</b>															
<b>D:25 %</b>															

**Nt**: nombre total des pucerons ; **Nv**: nombre des individus vivants ; **Nm**: nombre des individus morts.

**Annexe n°2** : Ensembles des photos.



**Photo N°10**: Naissance de puceron (parthénogenèse vivipare) (27/03/2013) (originale).



**Photo N°11:** *Aphis fabae* (04/04/2013) (originale).



**Photo N°12:** Association symbiotique des  
Fourmis avec colonie de pucerons  
(10/04/2013) (Originale).



**Photo N°13:** Pucerons verts  
(27/03/2013) (Originale).