

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

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

**Relation tri trophique
(plante –puceron- hyménoptère parasitoïde) dans le milieu
cultivé de la région de Ghardaïa (Daïa ben dahoua et Zelfana)**

Présenté par :

- Bekkouche Haizia
- Bahadj Aicha

Membres du jury

Grade

SAADINE Salah Eddine

MCB

Président

MELOUK Salima

MAA

Encadreur

CHEHMA Saida

Inspecteur divisionnaire
protection des végétaux

Co-encadreur

MEBARKI Mohamed

MAA

Examineur

Tahar

Juin 2018



Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

*Tout d'abord je remercie Dieu de m'avoir aidé jusqu'à cette
heure pour écrire ces mots*

Mes parents:

*Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour,
son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux
conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma
vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il,
l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de
longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à
avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail
porte son fruit; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et
le soutien permanent venu de toi*

A ma grande mère et A l'esprit de mon grand père.

Mes sœur:fatima ; Merieme

Mon frère: Abdalkader

A toute ma famille: Bahadj

A Ma proche amie: Imane

Tous mes amis surtout: Haizia et Saida et Hayate

*tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, même qu'il soit
un mot d'encouragement et de gentillesse. A tous ceux que
j'aime et qui m'aiment.*

A tous les enseignants de Agronomie

Tous mes collègues étudiants de la promotion 2017/2018

Aicha



Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

Tout d'abord je remercie Dieu de m'avoir aidé jusqu'à cette heure pour écrire ces mots

Mes parents:

Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi

A ma grande mère et A l'esprit de mon grand père.

Mes sœurs: Ahlem; Khadidja; Hadda; Fatiha; Djouhar

Mon frère: Boualem

A mon fiancé: Ali

A toute ma famille: Bekkouche et Abd Ali

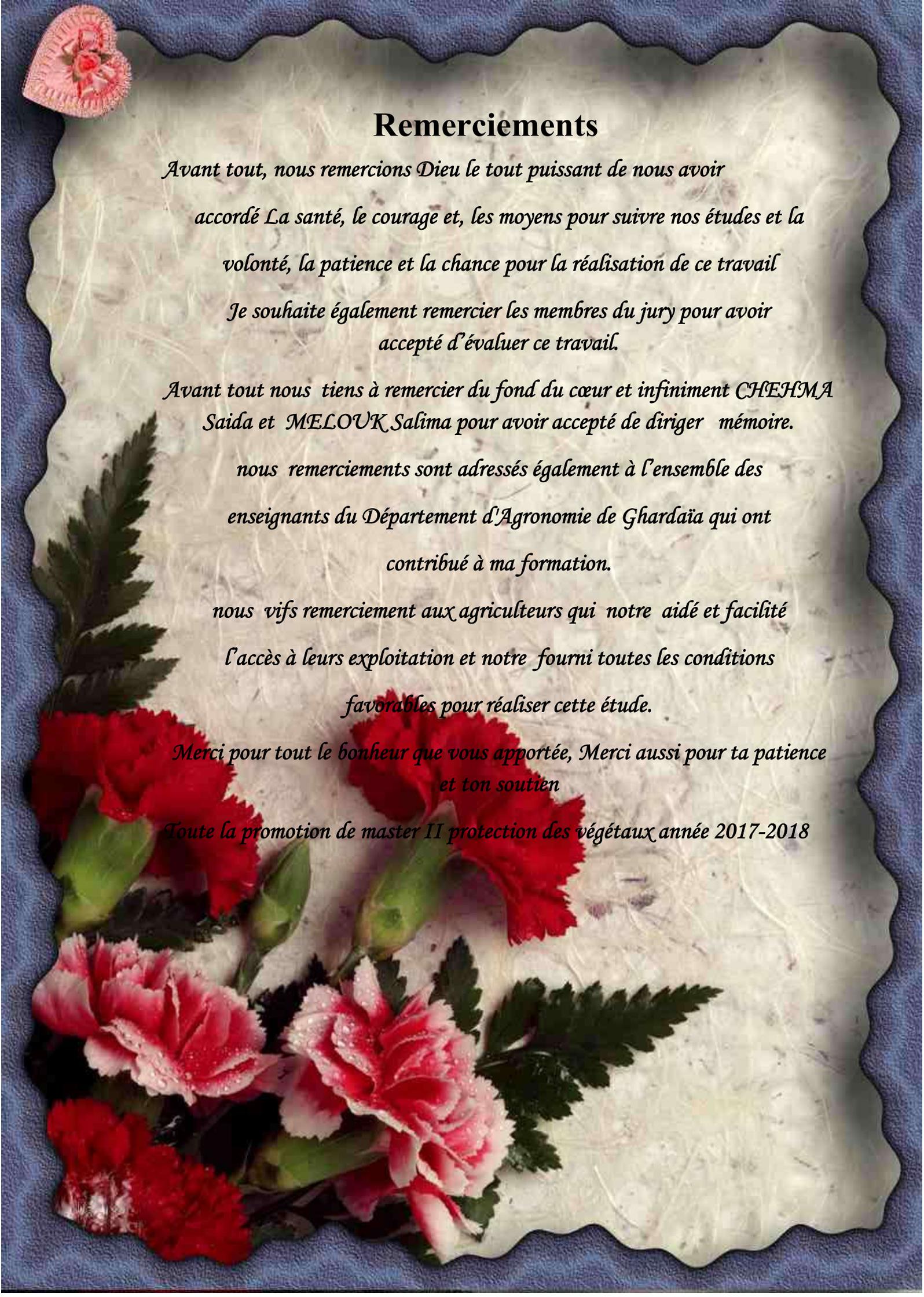
A ma proche amie :Asma

Tous mes amis surtout: Aicha, Fatima

tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, même qu'il soit un mot d'encouragement et de gentillesse. A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

A tous les enseignants de Agronomie

Tous mes collègues étudiants de la promotion 2017/2018



Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé La santé, le courage et, les moyens pour suivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail

Je souhaite également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Avant tout nous tiens à remercier du fond du cœur et infiniment CHEHMA Saida et MELOUK Salima pour avoir accepté de diriger mémoire.

nous remerciments sont adressés également à l'ensemble des enseignants du Département d'Agronomie de Ghardaïa qui ont contribué à ma formation.

nous vifs remerciment aux agriculteurs qui notre aidé et facilité l'accès à leurs exploitation et notre fourni toutes les conditions favorables pour réaliser cette étude.

Merci pour tout le bonheur que vous apportée, Merci aussi pour ta patience et ton soutien

Toute la promotion de master II protection des végétaux année 2017-2018

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	Classification des Hyménoptères	06
02	Comparaison entre sexes de l'Hyménoptère	08
03	Données climatiques de la région de Ghardaïa pour les dix années derni(2008 -2017)	12
04	Présente Superficies et les production végétale des principales cultures de la région de Daïa Ben Dahoua	18
05	Présente Superficies et les production végétale des principales cultures de la région de Daïa Ben Dahoua	19
06	Liste des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés dans la région d'étude.	30
07	Importance numérique des différentes espèces de parasitoïdes émergées à partir des momies collectées dans la région d'étude.	32
08	Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron – parasitoïde) notées dans les zones prospectées de la région d'étude.	34
09	Taux de parasitisme enregistré parmi les colonies aphidiennes trouvées dans les zones prospectées de la région d'étude.	36
10	Taux d'émergence (%) des parasitoïdes trouvés parmi les colonies des aphides rencontrés dans la région d'étude.	37

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page N°
1	Morphologie du puceron	04
2	Représentation schématique du cycle de vie du puceron	05
3	Morphologie externe de l'hyménoptère	08
4	Cycle biologique exemple <i>Aphidius ervi</i>	09
5	Localisation géographique de Ghardaïa	11
6	Diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN et BAGNOUL de la région de Ghardaïa	15
7	Climagramme d'emberger de la région de Ghardaïa	16
8	Localisation géographique de zelfana	21
9	Exploitations de Zelfana	22
10	Localisation géographique de daïa Ben Dahoua	24
11	Exploitations de Daïa Ben Dahoua	25
12	Parasitoïdes dominants dans la région d'étude.	33
13	Le nombre d'associations tritrophiques dans les zones prospectées de la Daïa Ben Dahoua et Zelfana .	35

Liste des photos

Photo N°	Titre	Page N°
1	Plante infestée <i>sonchus oleraceus</i>	18
2	Momies de puceron	19
3	Colonie Pucerons	19
4	Trou de sortie d'un parasitoïde	19
5	Sachets en plastique	20
6	Tubes à essai	20
7	Boites de Pétri	20
8	<i>Sonchus oleraceus</i>	22
9	Parcelle de luzern	23
10	L'orge associé au palmier dattier	24
11	Parcelle de carotte	25
12	Parcelle de salade	26
13	Morelle noire	27

Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste de photos	
Table des Matières	

Introduction	01
--------------	----

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1.Généralités sur les pucerons	02
1.1.Systématique	02
1.2.Morphologiques des aphides	02
1.2.1. tête	03
1.2.2. thorax	03
1.2.3.L'abdomen.....	03
1.3.Cycle biologique des pucerons	04
2.Généralité sur les hyménoptère	06
2.1.Les Hyménoptères	06
2.2.Classification	06
2.3.Hyménoptère parasitoïdes des puceons	07
2.3.1.Description	07
2.3.1.1.Tête	07
2.3.1.2.Thorax	07
2.3.1.3.l'abdomen.....	08
2.3.2. Distinction des sexes de l'Hyménoptère	08
2.4.Biologie et reproduction	09
2.5.Ecologie	09
2.6.Mode de vie des parasitoïdes	10

Chapiter II :Présentation de la region d'étude

3.Présentation de la region de Ghardaia.....	11
3.1.Situation géographique	11
3.1.1.Ghardaïa	11
3.2.Climat de la région d'étude	12
3.2.1.Températures.....	13
3.2.2.Pluviométries.....	13
3.2.3.Humidité relative	13
3.2.4.Vent.....	14
3.3.Synthèse climatique.....	14
3.3.1.DiagrammeOmbrothermique de Gaussen et Bognoul.....	14
3.3.2.Climagramme d'Emberger.....	15
4. importance de l'agriculture à Zelfana et Daïa pour la wilaya.....	16
4.1.Agriculture de la région de Zelfana.....	17
4.2.Agriculture de la région de daïa ben Dahoua.....	17

Chapitre III :Matériel et Méthodes

5.Matériel de travail	18
5.1.Matériel végétal	18
5.2.Matériel animal	18
5.3.Conservation	19
6. Méthodes de travail.....	20
6.1. Choix des stations	20
6.1.1.Présentation des stations de zelfana.....	21
6.1.2.Présentation des stations de Daïa ben dahoua	24
7.Echantillonnage	27
8.Conservation	27
9.Identification	28
9.1.Pucerons	28
9.2.Hyménoptères	28
10.Exploitation des résultats	28
10.1.Inventaire	28
10.2.relation tri-trophiques	29
11.Paramètres calculés	29

11.1. Taux de parasitisme	29
11.2. Taux d'émergence.....	29

Chapitre IV Résultats et discussion

12. Inventaire des Hyménoptères parasitoïdes des aphides.....	30
13. Importance numérique des parasitoïdes trouvés	31
14. Interaction tri trophique	33
15. Taux de parasitisme	35
16. Taux d'émergence.....	37
Conclusion	40
Références bibliographiques.....	42

Introduction

Les pucerons constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde et qui s'est diversifié parallèlement à celui des plantes à fleurs (**Hullé et al, 1998cités par AGGOUN H et al,2013**).

Actuellement, ils sont devenus des ravageurs majeurs des forêts, des cultures et des plantes ornementales (**Harmel et al, 2010cités par AGGOUN H et al,2013cités parAGGOUN H et ala**).

Ils sont surtout connus pour leur développement rapide (**Mohannad et al, 2011 AGGOUN H et al,2013**) et leur pouvoir de dispersion sur de longues distances (**Hullé et al, 1999cités par AGGOUN H et al,2013**).

Grace à leur appareil buccal de type piqueur-suceur, ils sont capables de se nourrir facilement à partir de la sève des plantes (**Hullé et al, 1998cités par AGGOUN H et al,2013**) et transmettre un grand nombre de phytovirus.

Ils provoquent ainsi beaucoup de dégâts, entre autres, la crispation des feuilles, la formation de galles, l'épuisement des plantes, la chute des feuilles, l'avortement des fleurs, la déformation des fruits et la transmission des virus.(**AGGOUN H et al,2013**).

Pourtant, ils sont souvent contrôlés par un grand nombre d'espèces d'ennemis naturels, notamment les parasitoïdes qui participent d'une manière active à la réduction des population(**HEMIDI W et al,2013**) .

La majorité des parasitoïdes appartient soit à l'ordre des hyménoptères (50 000 espèces) ou à l'ordre des diptères (16 000 espèces).(**CHEHMA et LAAMARI, 2014**).

A travers le monde, plus de 400 espèces de parasitoïdes susceptibles d'être utilisées en lutte biologique contre les pucerons sont inventoriées Les hyménoptères parasitoïdes de pucerons se divisent en parasitoïdes primaires (famille des *Aphelinidae* et *Braconidae*) et

Introduction

secondaires (voire tertiaires) ou hyper-parasitoïdes (familles des *Pteromalidae*, *Encyrtidae*, *Eulophidae*, *Megaspilidae*, *Charipidae*). (CHEHMA et LAAMARI., 2014).

Objectif de ce travail consiste à faire ressortir la richesse en hyménoptères parasitoïdes des pucerons dans les cultures cultivées de la région de Ghardaïa cas de (Daïa et Zalfana) durant l'année 2017-2018 ,Le mémoire comprendra quatre chapitres:

La première chapitre sursynthèse bibliographique.

La deuxième chapitre surprésentation de la région d'étude.

La troisièmechapitre sur matériel et méthodes

La quatrième chapitresurrésultats et discussions.

Enfin cinquième partie qui va parler de la conclusion et les recommandations nécessaires.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Généralité sur les pucerons :

1.1. Systématique :

Les aphides ou pucerons classés dans le Super-ordre des Hémiptéroïdes, appartiennent à l'ordre des Homoptera 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 Martínez Torres, 2010).

Remaudière et al (1997) classent les pucerons dans leur catalogue « les Aphididae du monde » comme suit:

Embranchement.....Arthropode
Classe.....Insectes
Ordre.....Homoptera
Super/famille.....Aphidoidea
Famille :.....Aphididae

1.2. 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).

1.2.1- 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 plus ou moins proéminentes.

Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensorial ; leurs partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminalis à l'arrière de l'œil composé . (Tanya, 2002., Fraval,2006).

1.2.2. Thorax :

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax, porte 3 paires de pattes et primitivement deux paires d'ailes. Cependant, chez la plupart des espèces des pucerons coexistent des formes adultes ailées et des formes adultes aptères.

D'après (Hein et al 2005), 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

1.2.3. 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'un 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 (Lienet Sparks, 2001).

Le dernier segment abdominal (10ème) forme la queue (cauda) plus ou moins développée et de forme variable selon les espèces (Fredon, 2008).

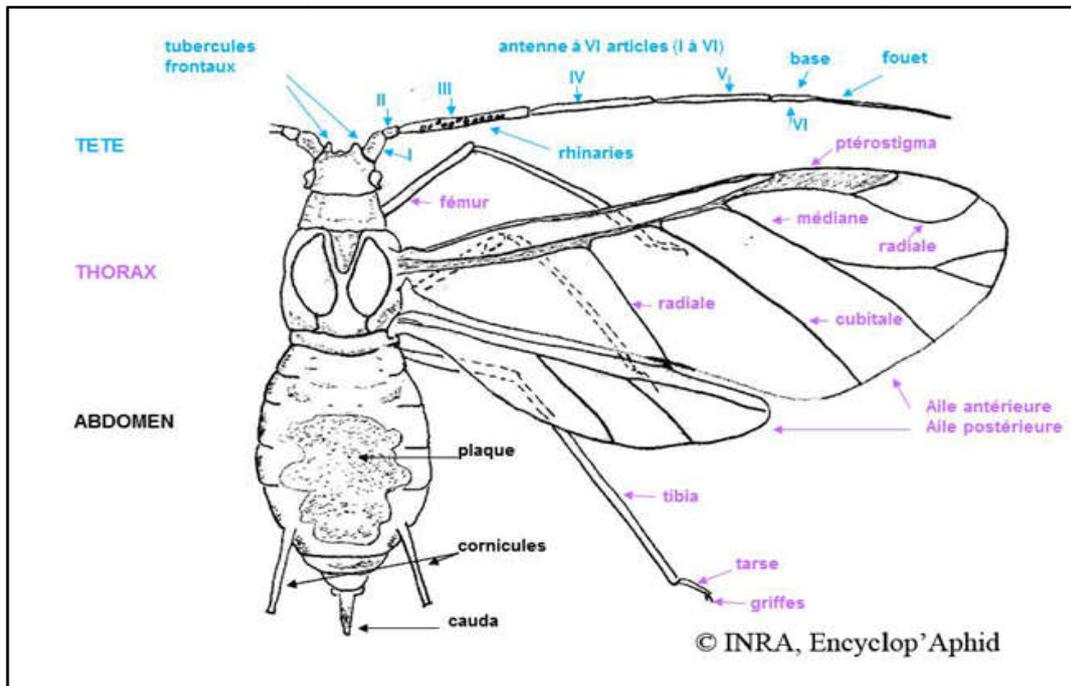


Figure N°01 : morphologie du puceron (INRA.2010)

1.3. Cycle biologique des pucerons :

Le cycle vitale des pucerons est complexe et se caractérise par l'alternance de populations ailées et aptères et souvent par un changement d'hôtes selon la saison.

La métamorphose des pucerons est dite incomplète. Les jeunes naissent semblables aux adultes puis subissent quatre mues successives (ANDREANE, 2011).

Les pucerons sont divisés en deux groupes en fonction de leur cycle de vie :

- A) **Espèces dites monoeciques** que se nourrissent sur les même espèces de plantes vivaces ou herbacées tout au long de l'année.
- B) **Espèces dites dioeciques ou hétéroeciques** qui ,au cours de leur cycle biologique, changent d'hôte et migrent d'un hôte primaire(souvent des plantes ligneuses, en hiver) vers une ou plusieurs espèces secondaires (telles des plantes herbacées durant l'été) (RABATEL ,2011).

Selon SAUVION (1995), les pucerons sont paurométaboles leur 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 même type de dégâts que ces derniers (4 stade larvaire) ,et ils sont plurivoltins et présente donc plus de deux générations par an.

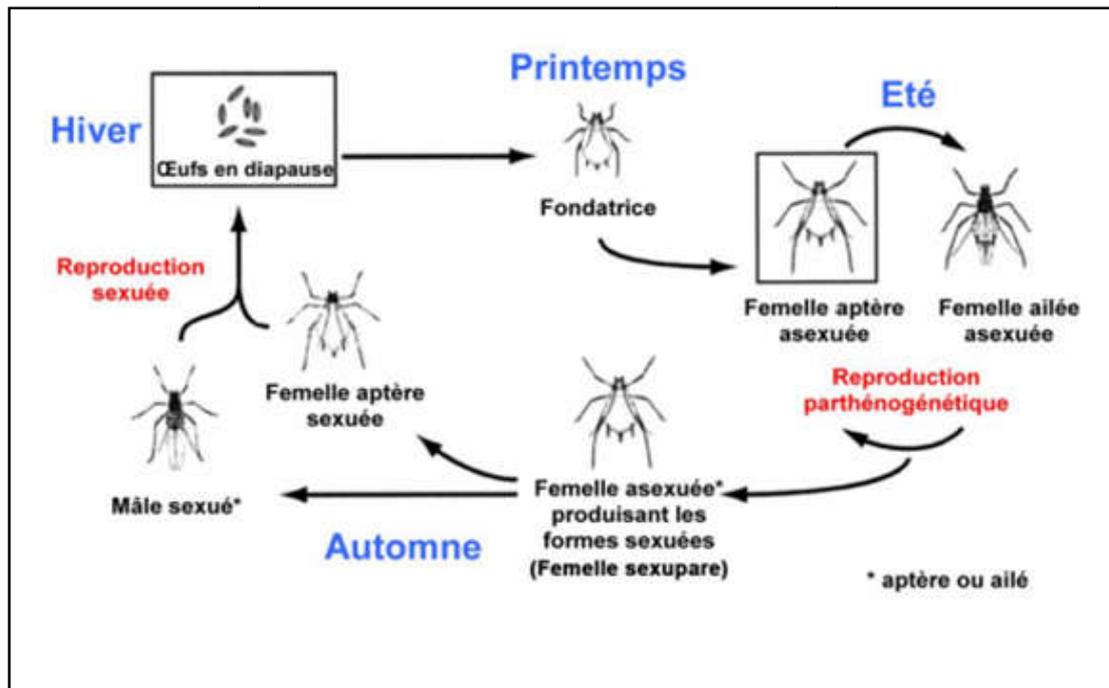


Figure N°02 : Représentation schématique du cycle de vie du puceron (RABATEL.2011)

2. Généralité sur les Hyménoptère :

2.1. Les Hyménoptères :

Les Hyménoptères se présentent sous des formes et des couleurs diverses. Leur taille varie de plus de cinq centimètre de long pour certains Pompiles chasseurs d'araignées à un ou deux millimètres pour certains Parasitoïdes tels les minuscules Mymaridés qui passent toute leur vie larvaire à l'intérieur des œufs d'autres insectes. (Fabrice.1972).

2.1.1. Classification :

Les Hyménoptères représentent un ordre important, regroupant plus de 100 000 espèces réparties en une centaine de familles et divisé en deux sous-ordres, les symphytes et les apocrites. (Joëlle.et all.2012).

Tableau N°0 1 : Classification des Hyménoptères (Fabrice.1972)

SYMPHYTES	APOCRITES	
	PARASITOIDES	ACULEATES
<i>Xyeloidea</i>	<i>Trigonalyoidea</i>	<i>Chrysoidea</i>
<i>Megalodontidea</i>	<i>Megalyroidea</i>	<i>Vespoidea</i>
<i>Tenthredinoidea</i>	<i>Stephanoidea</i>	<i>Apoidea</i>
<i>Siricoidea</i>	<i>Cynipoidea</i>	
<i>Orussoidea</i>	<i>Chalcidoidea</i>	
<i>Cephoidea</i>	<i>Proctotrupoidea</i>	
	<i>Ceraphronoidea</i>	
	<i>Ichneumonoidea</i>	

2.2. Hyménoptère parasitoïde des pucerons :

2.2.1. Description :

Ce sont des holométaboles supérieurs comprenant actuellement 280.000 espèces décrites, dont la taille varie de 0.1 à 50 mm. les pièces buccales sont du type broyeur –lécheur.

le métathorax, très court, est soudé au premier segment abdominal, celui-ci constitue le segment médian réduit à sa moitié, généralement séparé du 2^e segment abdominal par un étranglement accentué. Deux paires d'ailes membraneuses dont les postérieures sont toujours deux fois plus petites que les antérieures. (GRASSF. *et al.* 1970).

La tête, le thorax et l'abdomen sont toujours bien séparés, n'étant reliés que par une partie très étroite (fig.03). (BERLAND.1925) .

2.2.1.1. Tête :

Présente le vertex , qui est la partie la plus élevée ,la face partie antérieure entre les yeux ,les tempes en arrière des yeux et les joues entre les yeux et l'articulation des mandibules ,un peu en arrière .Elle porte deux gros yeux composés ,à facettes nombreuses, qui en occupent presque en entier les côtés ,trois yeux simples ou ocelles ,disposés en triangle entre les angles supérieurs des yeux , réduits ou manquant parfois. (BERLAND.1925)

2.2.1.2. Thorax :

Comprend comme à l'ordinaire trois parties essentielles : prothorax, mésothorax et métathorax, chacune de celles-ci se subdivisant en partie dorsale (notam), latérale (pleure)-et ventrale (sternum). (BERLAND.1925)

2.2.1.3. Abdomen:

Est toujours très mobile, et parfois pédiculé il présente constamment 6 segments visibles chez la femelle, et 7 chez le male chaque segment comprend une partie dorsale ou tergite, et une partie ventrale, ou sternite. (BERLAND.1925).

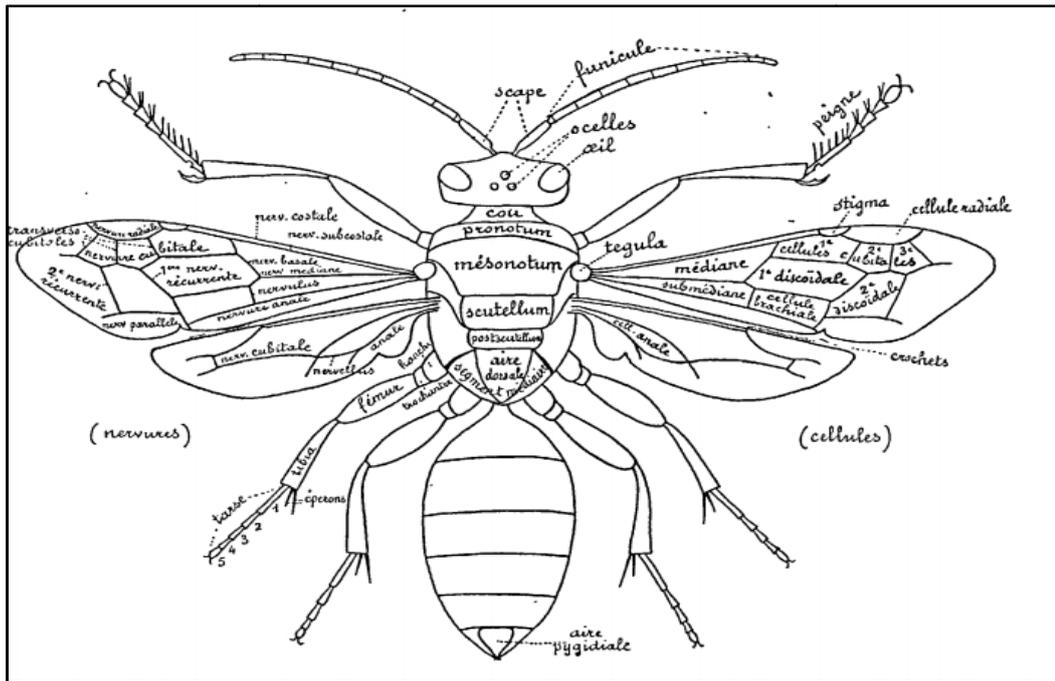


Figure N°03 : Morphologie externe d’hyménoptère (BERLAND.1925).

2.3. Distinction des sexes de l’Hyménoptère :

Tableau N°02 : Comparaison entre sexes de l’Hyménoptère (BERLAND.1925).

Mâle	Femelle
7 segments visibles à l'abdomen.	6 segments visibles à l'abdomen.
- Pas d'aiguillon.	Un aiguillon.
13 articles aux antennes (quelques très rares exceptions).	12 articles aux antennes (sans exception).

2.4. Biologie et reproduction :

D'après **BERNARD (1999)**, Chez les Aphidiides, 2 types de reproduction parthénogénétique peuvent être distingués : **parthénogénétique thélytoque** : chez lesquelles les femelles ne produisent que des filles, la plupart des espèces d'Hyménoptères parasitoïdes

se reproduisent par **parthénogenèse arrhénotoque** : c'est -à- dire les œufs non fécondés donnent des mâles (**DAJOZ ,2010**). Les femelles fécondées peuvent ainsi choisir le sexe de chaque descendant en contrôlant l'ouverture du canal de leur spermathèque lors du passage d'un œuf dans l'oviducte (**BERNARD, 1999**).

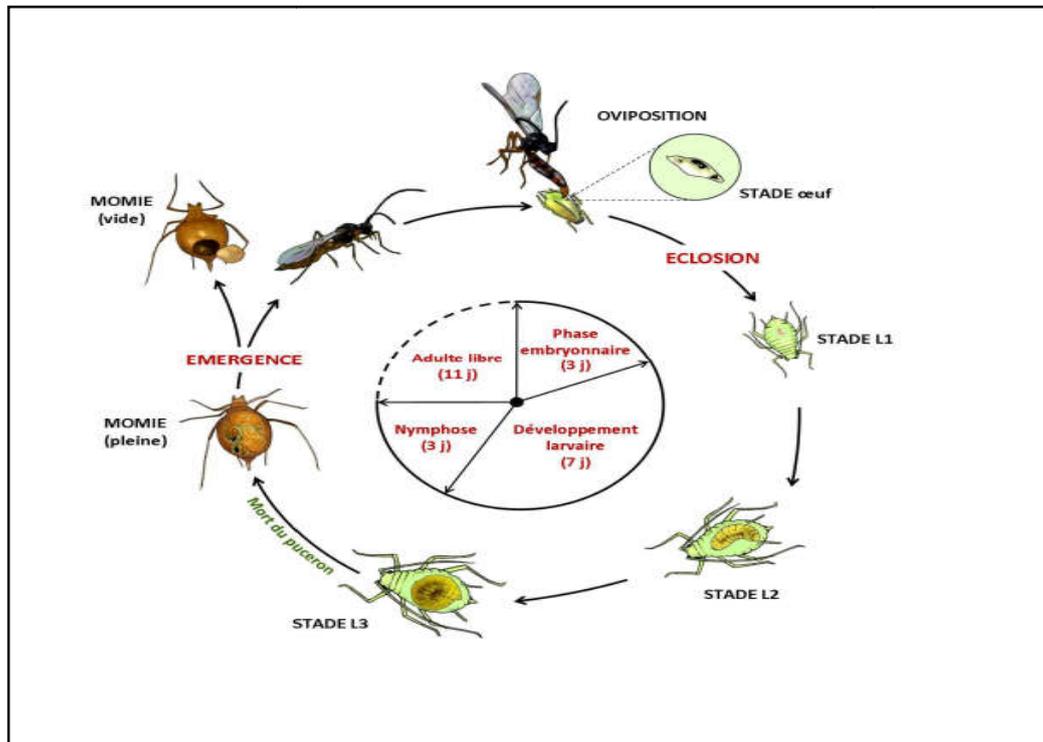


Figure N°04 : Cycle biologique d'Aphidius ervi. (Emilie,2011)

2.5. Ecologie de parasitoïdes :

Grâce à leur mobilité et leur relation exclusive avec un seul hôte, les guêpes parasitoïdes sont des auxiliaires très efficaces. Cela est vrai au printemps et en début d'été en

présence d'une faible densité de pucerons. Au cours de l'été leur performance diminue, car elles sont à leur tour parasitées (hyper parasitisme) (ROUZES, 2012).

2.6. Mode de vie du parasitoïdes :

Selon STARY et al(1973), l'individu parasitoïde en se développant, tue son hôte .le seul stade immature est parasite tandis que l'adulte mène une vie libre, et ne change pas d'hôte au cours de son développement .il est relativement grand en taille en comparaison de son hôte, est en général de la même classe taxonomique et son action ressemble plus à celle de prédateurs qu' à celle de parasites vrais (DOUTT 1959 in BEEDET ,1999).Il ya 2grands types de parasitoïde :

2.6.1. -Endoparasites : la femelle pond un ou plusieurs œufs dans l'hôte .L'œuf éclot et la larve de l'hémolymphe se nourrit et /ou des tissus de l'hôte .l'adulte a un mode de vie liber .Dans un grand nombre de cas ,le parasitoïde et son hôte sont des insectes.

2.6.2-Ectoparasites : la femelle pond un ou plusieurs œufs dans l'hôte. L'œuf éclot et la larve se nourrit en fonçant la tête dans les tissus de l'hôte. dans certains cas la larve écote devient endo en pénétrant dans l'hôte .L'œuf peut aussi être pondu dans l'environnement de l'hot .l'œuf éclot et la larve liber qu'il produit recherche activement l'hôte .(UBEDA ,2005 cité par BAY AHMED ,2013).

Utilisation du parasitoïde contre le puceron en lutte biologique est défini par utilisation d'organismes vivants ou de leur produits pour empêcher végétale (LYDE ,2010).

Donc le rôle Des parasitoïdes est la réduction des populations de pucerons.

Chapitre II :Présentation de la region d'étude

3.Présentation de la region de Ghardaia :

Dans ce chapitre les points qui vont être étudiés sont la situation géographique les facteurs écologiques et les factures édaphiques qui caractérisaient la région de Ghardaïa.

3.1. Situation géographique :

3.1.1. Ghardaïa :

La Wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie Nord du Sahara Algérien, issue du découpage administratif de 1984.

L'altitude moyenne des principaux reliefs est de 520 mètres. Elle couvre une superficie de 84.660,12 km². Composée de 13 communes et 09 daïras (Figure N°1) (D.P.S.B., 2010).

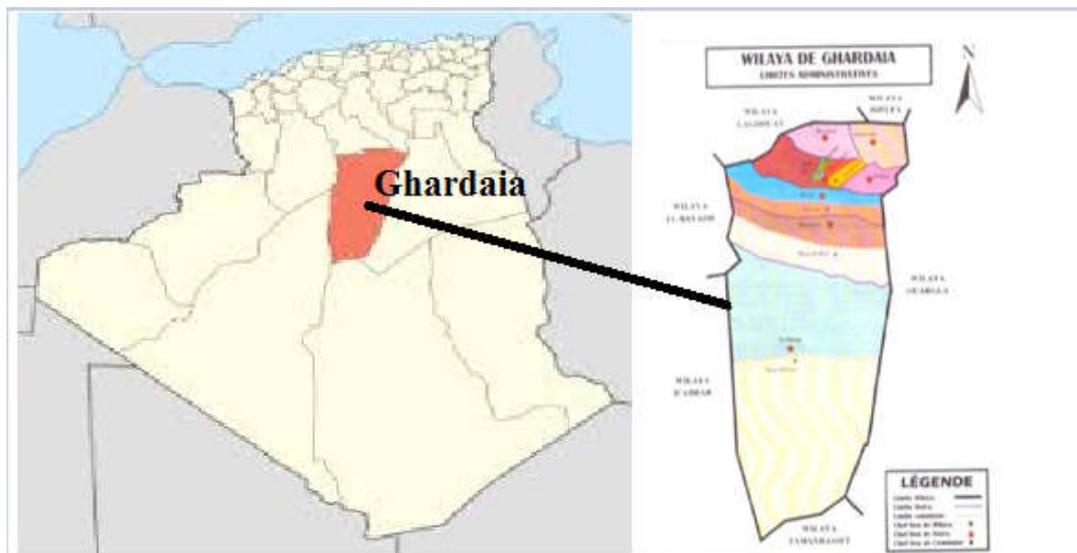


Figure :N°05.Localisation géographique de Ghardaïa

3.2.Climat de la région d'étude :

Les factures climatiques jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, la région de Ghardaïa est caractérisée par un climat saharien aride (CHEHMA, 2013).

Le tableau N°01 montre les données climatique mensuelle sur une période de 10 ans. Sur la base de ces données, on peut établir la courbe pluviométrique pour déterminer la période sèche.

Tableau N°03 : Données climatiques de la région de Ghardaïa pour les dix années derni (2008 -2017) . (Tutiempo, 2017)

Mois	Température (°C)			H%	mm) P	V.V. m/s
	T min	T max	T moy			
Janvier	6,80	17,73	11,96	48,62	9,04	11,23
Février	7,83	18,85	13,20	40,48	2,82	13,08
Mars	10,84	22,75	16,83	35,18	8,61	14,17
Avril	15,13	27,99	21,77	31,09	5,51	14,40
Mai	19,36	32,60	26,30	26,00	2,92	13,98
Juin	24,21	37,83	31,38	23,52	3,13	13,72
Juillet	28,26	41,49	35,22	20,35	1,42	10,86
Aout	27,67	40,34	34,17	24,17	2,25	10,30
Septembre	23,47	35,68	29,49	34,02	11,33	11,10
Octobre	17,94	29,41	23,55	40,59	11,00	10,74
Novembre	11,18	22,07	16,38	46,66	6,15	10,89
Décembre	7,30	17,57	12,11	53,22	4,72	10,97
Moyenne mensuelle	16,67	28,69	22,69	35,33	5,79	12,12
Cumul annuel					69,49	

H. Humidité relative. T. : Température. P. :Précipitation .
V.V. : Vitesse de vent.

3.2.1.Températures :

La température joue un rôle important dans le développement, la longévité, la fécondité, le poids ainsi que l'envol des pucerons (**AROUN 1985 in BENOUELL AKITOUS, 2005**). Elle agit sur la repartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes tout en déterminant le nombre de générations par an (**DREUX, 1980; RAMADE, 1984**).

Le mois le plus chaud est juillet, avec une température moyenne de 35,22 °C. Le mois le plus froid est Janvier avec une moyenne égale à 11,96 °C (**Tableau N°01**).

3.2.2.Pluviométries :

Dans le Sahara septentrional la pluie tombe souvent pendant l'hiver, laissant une longue période estivale complètement sèche (**VIAL et VIAL, 1974**). La pluviosité agit sur la vitesse de développement des hyménoptères parasitoïdes de puceron, sur leur longévité et sur leur fécondité (**DAJOZ, 1982**)

Selon le (**Tableau N°01**) le mois le plus pluvieux est le mois de septembre avec 11,33 mm avec une faibles précipitation dans le mois Juillet 1,42 mm , la moyenne annuelle est de 5,79mm .

3.2.3.Humidité relative :

Au niveau de la région de Ghardaïa, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. Le maximum se situe en mois de Décembre avec 53,22 %. Le minimum s'observe aux mois de Juillet où l'humidité est de 20,35 %.

3.2.4. Vent:

Les précipitations violentes perturbent les vols tandis que la vitesse et la direction du vent conditionnent les aptitudes à des déplacements plus ou moins lointains (**HULLÉ et al.,1999**). D'après (**RAMADE (1984)**), le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant.

Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité (**FAURIE et al., 1984**).

La plus forte vitesse de vents est enregistrée à Ghardaïa en 2017 en mois de Avril (14,40 m/s).

3.3. Synthèse climatique:**3.3.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BOGNOUL:**

Selon le **Tableau N° 01** qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de (**BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (**Fig.06**) :

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de $P=2T$.
- L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche. Dans la région de zelfana et daya ben dahoua , nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année

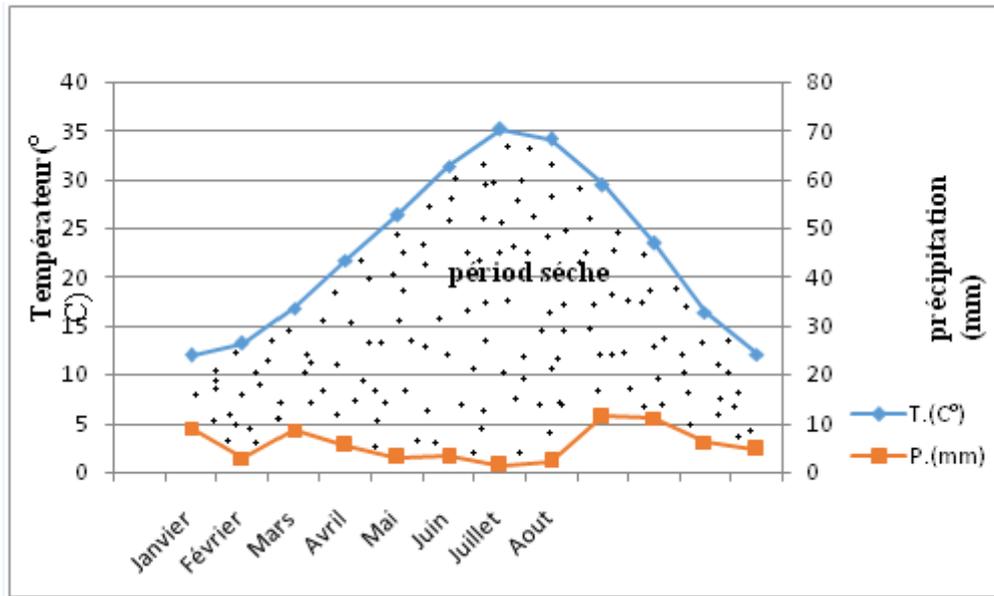


Figure N° 06 : Diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN et BAGNOUL de la région de Ghardaïa (période 2008 à 2017). (Tutiempo.2017)

3.3.2. Climagramme d’Emberger:

Ce type de graphique permet de connaître l’étage bioclimatique de la région d’étude.

Il est présenté par la Figure N°07.Dont:

- En abscisses la moyenne des minima du mois le plus froid.
- En ordonnées le quotient pluviométrique (Q2) d’Emberger.

On utilise la formule de Stewart adaptée pour l’Algérie, qui se présente comme suit :

Avec:

$$Q_2 = \frac{3,43 \times P}{(M - m)}$$

P : précipitations moyennes annuelles en mm. (69,49mm)

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C. (41,49°C)

m: moyenne des minima du mois le plus froid en °C. (6,80°C) (Tableau N°1)

Q2: quotient thermique d’Emberger

Le quotient pluviométrique Q2 de la région d’étude calculé à partir des données

climatiques obtenues durant une période qui s'étalant sur les 10 ans (2008-2017) est égal à 6,87 .

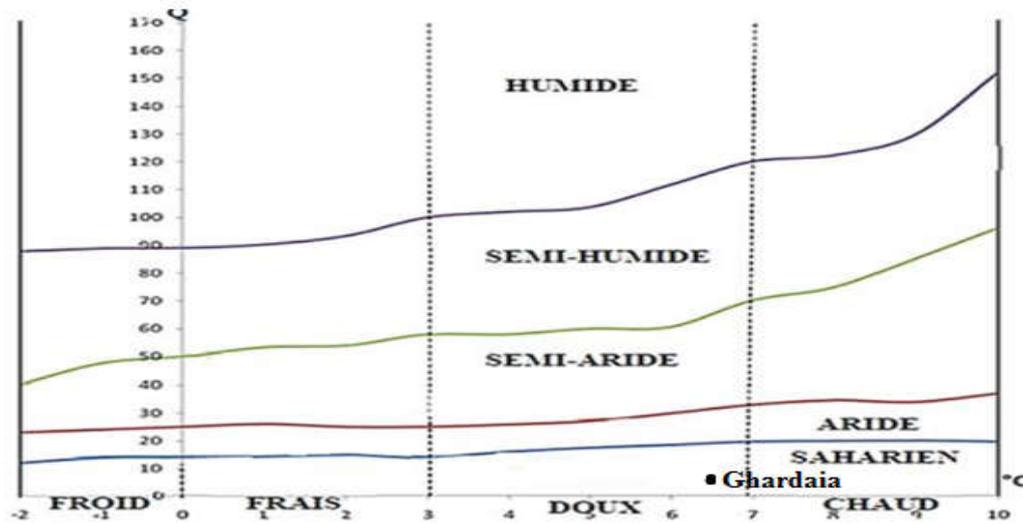


Figure N°7 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Ghardaïa.

4. Importance de l'agriculture à Zelfana et Daïa pour la wilaya :

Sur les 8 656 000 hectares qui représentent la superficie total de la wilaya, environ 1370 091 hectares sont considérés comme des terrains agricoles et la surface agricole utile (SAU) est évaluée à 39.350 hectares. Avec l'extension des surfaces, le secteur de l'agriculture offre de grandes perspectives de développement.

Quant à la ville de Zelfana , la superficie de l'agriculture est de 15153 hectares, et la ville de Daïa la superficie de l'agriculture est de 946 ha . (D.P.A.T., 2014).

4.1.Agriculture de la région de zelfana :

Les principales cultures de la région de sont la phoeniculture, les cultures fourragères, la céréaliculture et le maraichage En matière de production, c'est la Phoeniculture qui dominant avec une production annuelle 61260 Qx, et une superficie de 500 ha , suivies par Cultures maraîchères avec une production de 29150 Qx,et superficie de121ha , suivies par la culture fourragères avec une production de 23200 Qx et une superficie de 197 ha , et enfin la céréaliculture avec une production 120 Qx et superficie 32 ha .

4.2. Agriculture de la région de Daïa Ben Dahoua:

Les principales cultures de la région Daïa Ben Dahoua sont palmiers dattiers, Arbres fruitiers , cultures maraichères .

Palmiers dattiers qui occupe une superficie de 654 ha avec une production de 18.650 Qx et un nombre de 26620 pied de palmiers dattiers , suivies par la culture des arbres fruitiers qui occupent une superficie de 243 ha, avec une production de 21.209 Qx et 45000 d'arbres , suivies par la culture maraichères qui occupent une superficie de 591 ha avec une production de 90.870 Qx.

Chapitre III : Matériel et Méthodes :

5. Matériel de travail :

Pour la réalisation de cette étude, des prospections et des contrôles minutieux sont effectués dans les exploitations agricoles des communes de Daïa ben dahoua et de Zelfana pendant 3 mois .

5.1. Matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé lors des différents échantillonnages est composé d'organes des plantes infestés des plantes cultivé et des mauvaises herbes.



Photo N°01 : Plante infestée *Lactuca sativa*

5.2. Matériel animal :

Il est composé de colonies de pucerons, de momies et d'hyménoptères rencontrés sur les différentes unités d'échantillonnages.



Photo N°02 : Momie de puceron.



Photo N°03 : Colonie Pucerons.



Photo N°04 : Trou de sortie d'un parasitoïde.

5.3. Conservation du pucerons :

La conservation et le transport des colonies de pucerons, des momies et les Hyménoptères adultes trouvées sur les différentes parties du végétal, ont nécessité l'utilisation des sachets en plastique, des boîtes de Pétri et des tubes à essai et l'éthanol 75%.



Bekkouche .H- Bahadje .A



Bekkouche .H- Bahadje .A

Photo N°05 :Sachets en plastique .

Contenue des plantes

Photo N°06 : Tubes à essai.

Contenue des pucerons



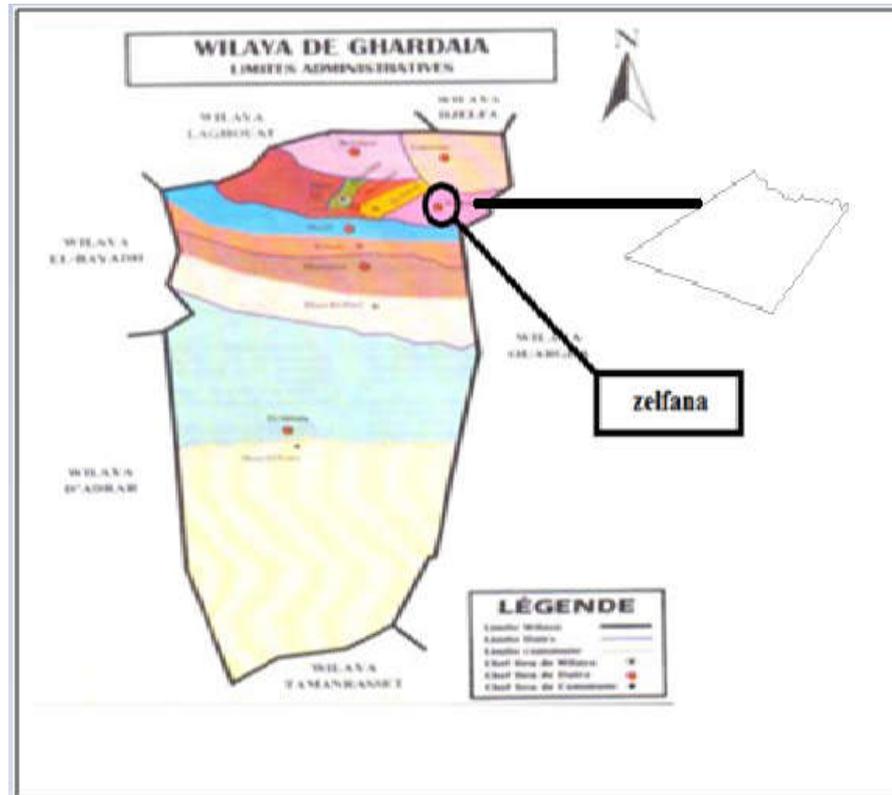
Bekkouche .H- Bahadje .A

Photo N°07 :Boîtes de Pétri Contenue des momie .**6. Méthodes de travail :****6.1. Stations :**

Six localités sont retenues pour étudier les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons des plante hôte et de leurs plantes cultivé de la région de Ghardaïa.

6.1.1. Présentation des stations de zelfana :

La Ville de zelfana se situe à 60Km du chef lieu de la wilaya Ghardaïa ,et à 40 Km de latitude de 32°24'36.52" Nord et à une longitude de 4°13'22.67" Est .



Figuer N°:08:Localisation géographique de zelfana



Figure N°.09. Exploitations de Zelfana (Google earth, 2018).

a. Exploitation de ADJILA Ismail ben Ahmed : a été créé en 1974 dans la commune de Zelfana région de (oued) L'exploitation couvre une superficie totale de 250m², Elle est situés à altitude de 32°24'2.89" Nord et à une longitude de 4°13'1.57" au Est. c'est une exploitation traditionnelle, dispose de: 20 pieds de palmier dattiers, les arbres fruitiers qui existent sont 5 arbres des agrumes (Citronnier, Oranger). en plus de la production végétale, l'exploitation dispose d'un système de production animale. On note la présence de élevage de caprins. L'entretien de l'exploitation d'un médiocre ,Les ressources hydriques de l'exploitation est un forage albien.

L'irrigation se fait par goutte-à-goutte.



Photo N°.08 : *Sonchus oleraceus*

c.Exploitation de Abde Lali Moussa : a été créé en 1990 dans la commune de Zelfana région de (oued) L'exploitation couvre une superficie totale de 2 ha, Elle est situés une altitude de 32°24'3.72" Nord et une longitude de 4°12'59.75" Est.

C'est une exploitation traditionnelle qui , dispose de 70 pieds de palmier dattiers, Et en intercalaire ,culture fourragère (luzerne). On note la présence d'un élevage caprin. Deux forages albien alimente L'exploitation en eau d'irrigation .

L'irrigation se fait par aspersion pour la luzerne et goutte à goutte pour les palmier , C'est une exploitation bien entretenu. Pour ce qui est des traitement phytosanitaires ils sont appliqués chaque année.



Photo N°.09:Parcelle de luzerne.

d.Exploitation Maldi Mohamed : a été créé en 1956 dans la commune de Zelfana région de (oued) L'exploitation couvre une superficie totale 1h, Elle est situés une altitude de 32°24'5.79" Nord et une longitude de 4°13'1.58" Est.

C'est une exploitation traditionnelle avec de: 90 pieds de palmier dattiers, des arbres fruitiers qui existent sont (Citronnier, Oranger, abricoté, pommier , Poires) , et comme culture fourragère en intercalaire de l'orge .

Les ressources hydriques au niveau de l'exploitation est une forage albien Cette exploitation est bien entretenu et des traitement phytosanitaires sont appliqués.



Bekkouche .H- Bahadje .A

Photo N°10 : L'orge associé au palmier dattier.

6 .1.2.Présentation des stations de Daïa ben Dahoua :

Daïa Ben Dahoua couvre une superficie est Estimée à 2175 Km² , Et suite de latitude de 32°32'31.75"N " Nord et à une longitude de 3°36'41.94"E " Est

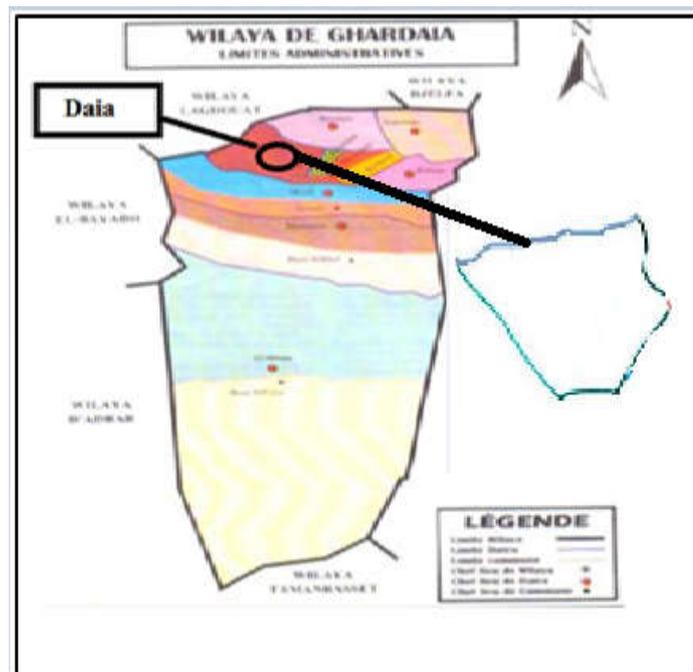


Figure :N°10:Localisation géographique de daïa ben Dahoua .

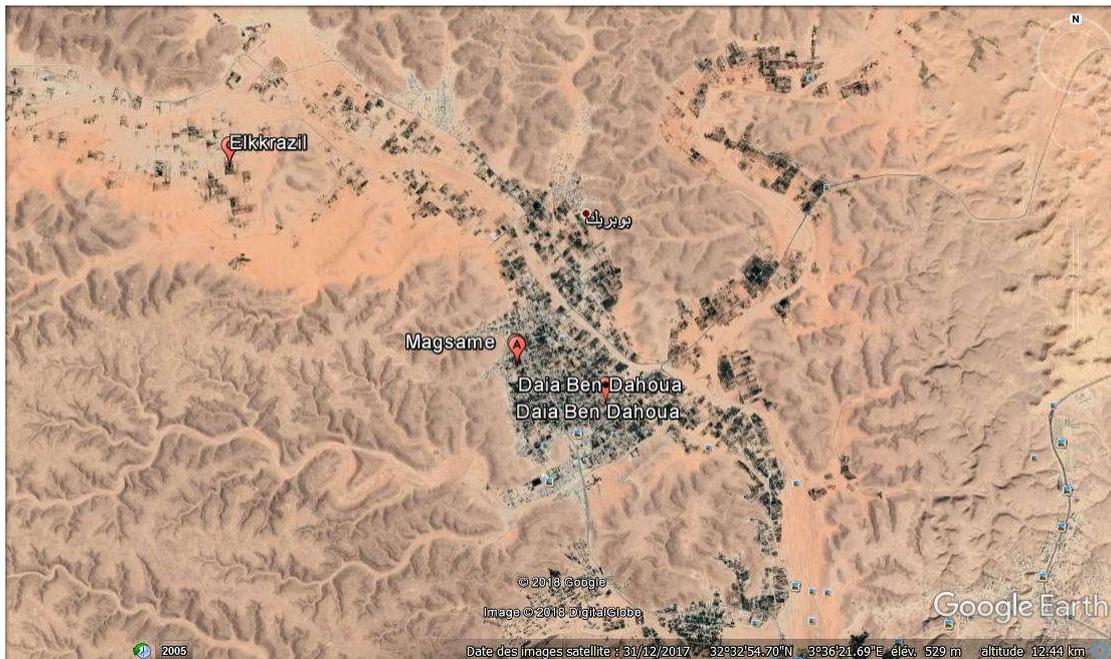


Figure N° 11. Exploitations de Daïa Ben Dahoua(Google earth, 2018).

A .Exploitation de Oulad Elhorma : est créé en 1980 dans la commune de Daïa Lieu dit Elmagsame L'exploitation couvre une superficie totale de 1 ha , Elle est situé une altitude de . 32°32'42.61" Nord ,et une longitude de 3°35'59.80" Est.

C'est une exploitation traditionnelle, avec 8 pieds de palmiers dattiers, et clôturée par cactus, des agrumes (Citronnier, Oranger) existants et en intercalé les cultures maraîchères le(carotte, fève ,et aussi, le menthe).

Avec une production animal. élevage des caprins, l'irrigation traditionnelle par submersion, C'est une exploitation mal entretenue .



Photo N°11 : Parcelle de carotte

B. Exploitation de de Oulad mansour : est créé en 1987 dans la commune de Daïa a lieu dit Elmagsame L'exploitation couvre une superficie totale de 3 ha , Elle est située une altitude de 32°32'41.96" Nord et une longitude de 3°36'0.01" Est.

C'est une exploitation traditionnelle avec 12 pieds de palmiers dattiers et des culture maraichères en intercalaire qui occupe une grande surface de l'exploitation (la laitue Blette , betterave , menthe , le fève). Avec une production végétale, l'exploitation dispose d'un système élevage des caprins.

L'irrigation des cultures par aspersion, exploitation bien entretenue. Pour ce qui est des traitements phytosanitaires ils sont appliqués chaque année.



Photo N°12 : Parcelle de laitue.

C. Exploitation Elhadj Ibrahim :

,L'exploitation couvre une superficie totale de 7 ha, Elle est situés une altitude de 32°34'1.69" Nord et une longitude de 3°33'43.45" Est.

Les agrumes occupent une grande surface de cette exploitation, en plus palmiers dattier et plusieurs plantes ornementales (roses) et clôturée par cactus, présence d'animaux de distraction

L'exploitation est bien entretenue. Pour ce qui est des traitements phytosanitaires ils sont appliqués chaque année.



Photo N°13 : Morelle noire.

7. Echantillonnage :

Les échantillons sont prélevés à partir des différentes plantes cultivées et des adventices Présentant à la fois des colonies d'aphides et des traces de parasitismes (momies).

Les attaques de pucerons se caractérisent par un enroulement des feuilles et /ou la présence de fourmis. Chaque échantillon est placé séparément dans un sachet en plastique préalablement étiqueté.(**Chehma.2013**).

8.Conservation :

Les pucerons vivants sont conservés dans de l'éthanol à 75%. Les pucerons momifiés de la même espèce et de la même plante hôte sont placés dans des boîtes de Pétri sur lesquels il est noté la plante-hôte, la date de prélèvement et le lieu de la récolte. Les colonies momifiées sont contrôlées chaque jour afin de récupérer les Hyménoptères adultes fraîchement émergés. Ces dernies sont placés ensuite dans des tubes contenant de éthanol à 75% dans l'attente de leur identification. (**Hemidi.2013**) .

9. Identification :**9.1. Pucerons :**

L'identification de l'espèce est généralement basée sur des caractères morphologiques comme, la couleur, la longueur et la forme du corps, la tête, les antennes, les pièces buccales, les ailes, les cornicules, la cauda, la plaque anale et la plaque génitale (Perera *et al.*, 2005, *in*. Hemidi, 2013).

9.2. Hyménoptères :

Plusieurs caractères ont été utilisés pour l'identification des Hyménoptères, en particulier, la couleur du corps, le nombre de segments antennaires, le nombre de placodes longitudinaux, la longueur, la largeur et la couleur, le nombre de palpes maxillaires et labiaux, la nervation des ailes ainsi que la forme du stigmate, la forme du propodium, la forme du pétiole et enfin la gaine d'ovipositeur. La couleur du puceron momifié peut servir également dans l'identification du parasitoïde (Tomanovic *et al.*, 2003 *in* ,Hemidi .2013).

10. Exploitation des résultats :

Les résultats obtenus sont exploités pour déterminer certains paramètres démographiques des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons. Les valeurs exploitées concernant les effectifs des pucerons et des Hyménoptères par espèces végétales sont celles qui représentent la moyenne maximale obtenue par organe dans le temps et dans l'espace. (Hemidi, 2013).

10.1. Inventaire :

Il consiste à dresser une liste des hyménoptères parasitoïdes des aphides inféodés aux plantes cultivées de la région étudiée et connaître leur richesse spécifique. (Tahar chaouch, 2011)

10.2. relation tri-trophiques :

D'après **Leroy et al. (2009)**, les interactions entre les plantes et les insectes phytophages reposent sur trois niveaux trophiques et qui sont régies par un grand nombre de stimuli chimiques impliquant :

- Les plantes-hôtes qui se placent en premier niveau trophique, font intervenir des métabolites secondaires (terpènes) (**Flint et al., 1979 ; Turlings et al., 1990 ; Turlings et al., 1992 ; De Moraes et al., 2001**),
- Par leurs phéromones d'agrégation, sexuelles et d'alarme, les produits sécrétés et excrétés, les insectes phytophages interviennent comme un deuxième niveau trophique (**Kennedy, 1984 ; Nordlund et al., 1985 ; Symondson et al., 2002**),
- Le troisième rang trophique est occupé par les insectes auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs), qui essayent d'exploiter les stimuli des deux premiers rangs trophiques à leur profit. **Kavallieratos et al. (2001)**

11. Paramètres calculés :

11.1. Taux de parasitisme :

A été mis en évidence par le dénombrement des pucerons momifiés ou présentant un signe de début de momification au sein des populations *aphidiennes*. **GHELAMALLAH, 2016**).

11.2. Taux d'émergence (%) :

Il correspond au nombre d'adultes des parasitoïdes émergés x 100 / le nombre de momies comptées. C'est un paramètre qui peut déterminer l'action des hyperparasites, du système immunitaire et de la valeur alimentaire du puceron hôte et enfin des conditions environnementales sur l'achèvement du cycle de développement du parasitoïde primaire. (**CHEHMA, 2013**).

12. Inventaire des Hyménoptères parasitoïdes des aphides

Les différentes prospections réalisées durant la période allant du mois de janvier jusqu’au mois d’avril dans 6 localités de la région de Ghardaïa cas de Zelfana et Daïa ben dahoua nous, ont permis de dresser une liste de parasitoïdes des pucerons (Tableau N° 06).

Ces Hyménoptères appartiennent à la super famille Ichneumonoïdea et à la famille d’*Aphidiidae* et de genre *Aphidius*, et deuxième à la super famille de et *Ichneumonoidea* la famille de *Braconidae*.

Tableau N°06 : Liste des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés dans la région d’étude.

Super famille	Famille	Genre	Espèces
<i>Ichneumonidea</i>	<i>Aphidiidae</i>	<i>Aphidius</i> Nees, 1819.	<i>A. Matricariae</i> Haliday, 1834.
			<i>A. Funebris</i>
<i>Ichneumonidea</i>	<i>Aphidiidae</i>	<i>Lysiphlebus</i> Forester, 1862.	<i>L. Fabarum</i> Marshall, 1898.
			<i>L. Testaceipes</i>
<i>Ichneumonoidea</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Binodoxys</i>	<i>B. Angelicae</i> Haliday, 1833
<i>Ichneumonidea</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Aphidius</i> Nees, 1819.	<i>A. Colemani</i>

12.1. Discussion:

D'après les résultats obtenus (Tableau N°06), il est remarqué que la famille des Aphidiidae, notamment, la sous famille des Aphidiinae est représentées dans la région d'étude, A travers le monde, cette sous-famille regroupe 55 genres et environ 400 espèces. Ces espèces sont spécialistes, endoparasitoïdes, solitaires et Koinobionte (**Mackauer et Stary, 1967; Stary, 1970 cité par BARAHOEI et al, 2010**).

Dans la région Daïa et zelfana ce genre est représenté par *Aphidius matricariae*, *Aphidius funebris*. et *Aphidius colemani*.

et le genre *Lysiphlebus*, Il est représenté par *L. Fabarum* et *L. Testaceipes*, la 1^{er} rang, le genre *Binodoxys* occupe le 2eme rang dans la Daia et Zelfana. il est représenté par *B. Angelicae*.

Bindoxys angelicae Haliday 1834, C'est un endoparasitoïde primaire de pucerons. Les antennes possèdent 9 articles en général (plus rarement 8 ou 10) pour les femelles. L'ovipositeur est de forme caractéristique en forme de pince (**Maameri, 2013 ; INRA, 2015 cités par GHELAMALLAH, 2016**). Nombreux pucerons du genre *Aphis* peuvent être parasités par ce Braconide, en l'occurrence *Aphis fabae*, *Aphis pomi*, *Aphis gossypii*, *Dysaphis plantaginea*, *Brachycaudus cardui* et *Myzus persicae* (**INRA, 2015 cités par GHELAMALLAH, 2016**)

D'après **Stary 1971 cité par BENBADA 2015**), ces espèces ont une grande capacité d'adaptation aux différentes conditions climatiques.

Ils sont largement utilisés dans certains pays pour maîtriser les populations des pucerons dans les divers agroécosystèmes (**Mackauer et Stary, 1967; Stary, 1970 cité par BARAHOEI et al., 2010 cité par BENBADA, 2015**).

D'après **TAKADA (1968); TAMONOVIC et al, (2003)**, le genre *Aphidius* avec environ 70 espèces est considéré comme le plus riche parmi la sous famille des *Aphidiinae*. Les espèces du genre *Aphidius* sont les plus abondantes et elles sont largement distribuées

13. Importance numérique des parasitoïdes trouvés :

Après les résultats obtenus sur le (tableau N° 07) correspondent aux valeurs moyennes obtenues dans le temps et dans l'espace. Le nombre total des momies est 179

collectées dans les régions Daia et Zelfana et durant toute la période de travail ont donné naissance à 120 parasitoïdes primaires .

Dans ce travail on a trouvé Le genre *Aphidius* compte à lui seul 108 individus, 60.32 % du total. Alors ce genre est le mieux représenté et le plus dominant . Il est suivi par le genre *Lysiphlebus* avec 65 individus , 36.31% du total. Il est suivi par Le genre *Binodoxys* qui compte à lui seul 06 individus, 3.35 % du total .Figure N°12

Tableau N° 07: Importance numérique des différentes espèces de parasitoïdes émergées à partir des momies collectées dans la région d'étude.

Genre	Espèce	Nombre	%de chaque espèce
<i>Aphidius</i>	<i>Matricariae</i>	24	13.40%
	<i>Colemani</i>	1	0.56%
	<i>Funebris</i>	83	46.36%
Total		108	60.32%
<i>Lysiphlebus</i>	<i>Fabarum</i>	13	7.26%
	<i>Testaceipes</i>	52	29.05%
Totale		65	36.31%
<i>Binodoxys</i>	<i>Angelicae</i>	06	3.35%
Totale		179	100%
Parasitoïdes primaires		120	67.03%
Total		179	100%

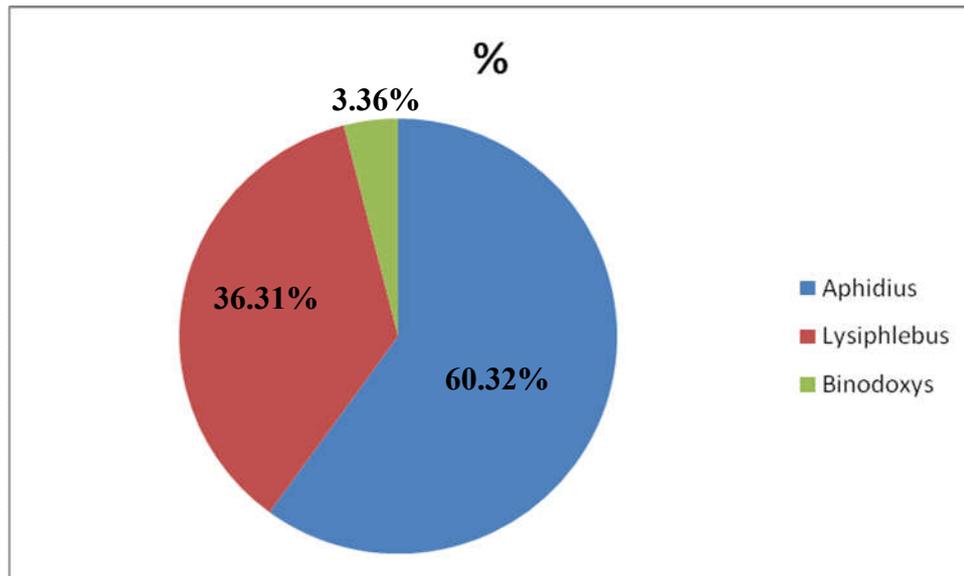


Figure N°12 : Parasitoïdes dominantes dans la région d'étude.

13.1. Discussion :

L'importance numérique des espèces des genres *Lysiphlebus* et *Aphidius* peut être attribuée à leur capacité d'adaptations aux différentes conditions climatique .(CHEHMA.2013)

Les facteurs abiotiques, notamment la température, l'hygrométrie et le photopériodisme peuvent avoir un effet sur la biologie des parasitoïdes .Si les températures ne sont pas convenables, la durée de développement embryonnaire et post-embryonnaire et la maturité sexuelle des adultes vont connaître un retard conséquent (LEGRAND et al, 2004 cité par BENBADA ,2015).

14. Interaction tri trophique

Dans cette étude les résultats rapportés sur le (Tableau N°08) et la (Figure N° 13), indiquent que les 06 espèces de parasitoïdes primaires, collectées à partir des momies de 07 espèces *Aphidiennes* inféodées à 10 espèces végétales ont formé un total de 08 associations tritrophique(plante-puceron–parasitoïdeprimaire).

Et comme il est indiqué dans le tableau N°08 en dessous l'espèce *Aphidius Matricariae* à 02 couples, et l'espèce contre l'espèce *Lysiphlebus testaceipes* et *Lysiphlebus fabarum* et *Binodoxys angelicae* et *Aphidius colemani* a un seul couple.

Tableau N°08 : Différentes relations tri-trophiques (plante- puceron – parasitoïde) notées dans les zones prospectées de la région d'étude.

Parasitoïde	Lieu	Puceron	Plante hôte	Famille
<i>Aphidius Matricariae</i>	altitude : 32°32'41 " N longitude:3°36'0.01" E (Daia)	<i>Acyrtosiphon Lactucae</i>	<i>Lactuca sativa</i>	<i>Asteraceae</i>
	Latitude :32°32'31.75"N longitude :3°36'41.94"E (Daia)	<i>Rhopalosiphon Maidis et Rhopalosiphon Madi</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Lysiphlebus Fabarum</i>	altitude : 32°24'5.79"N longitude :4°13'1.58"E (Daia)	<i>Aphis Fabae</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>
<i>Binodoxys Angelicae</i>	altitude :32°24'5.79" N longitude :4°13'1.58"E (Zelfana)	<i>Aphis Craccivora</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Aphidius Colemani</i>	altitude : 32°32'41 " N longitude :3°36'0.01"E (Daia)	<i>Aphis Fabae</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Lysiphlebus Testaceipes</i>	altitude : 32°24'2.89"N longitude :4°13'1.57"E (Zelfana)	<i>Aphis Gossypii</i>	<i>Mentha spp</i>	<i>Labiaceae</i>
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	altitude : 32°34'1.69"N longitude :3°33'43.45"E (Daia)	<i>Aphis Umbrella</i>	<i>Malva parviflora</i>	<i>Malvaceae</i>
<i>Aphidius funebris</i>	altitude : 32°34'1.69"N longitude :3°33'43.45"E (Zelfana)	<i>Aphis Fabae</i>	<i>Loncera caprifollum</i>	<i>Caprifoliaceae</i>

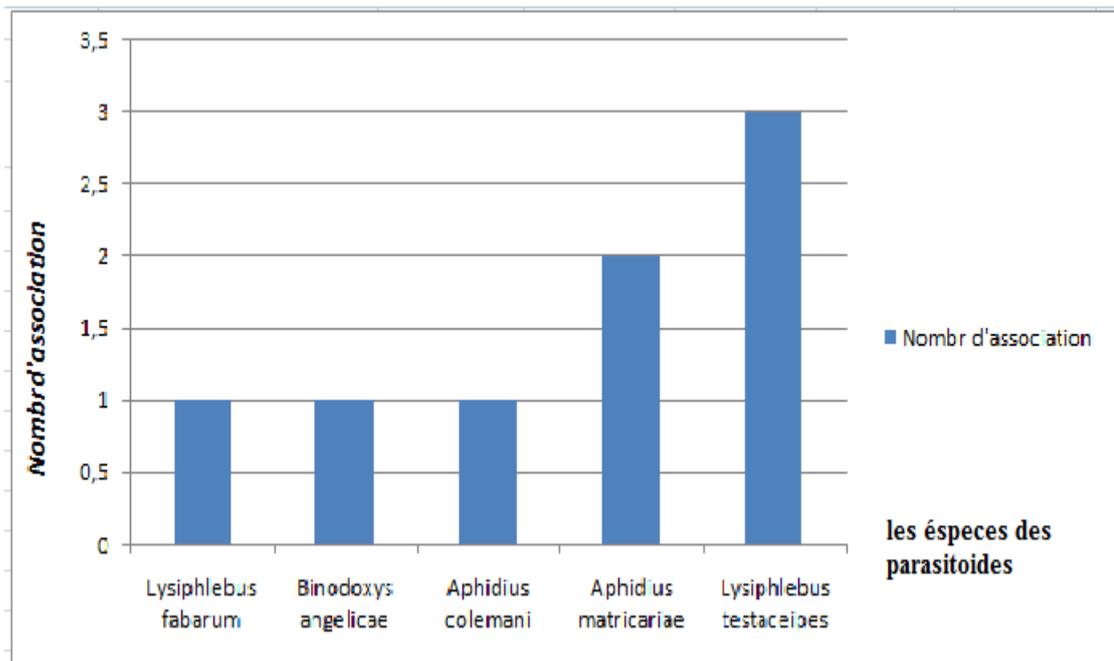


Figure N°13 : Nombre d'associations formées par chaque parasitoïde dans les zones prospectées de la Daïa et de Zelfana .

14.1.Discussion :

Dans les milieux cultivés de la région d'étude, *Lysiphlebus testaceipes* vient en premier rang (03 associations tri trophiques), suivi par *Aphidius Matricariae* (02 associations) et les autres trois espèces (*L. Fabarum* et *B. Angelicae* et *A. Colemani* avec une seule association). Dans la région d'étude.

15.Taux de parasitisme :

Le taux de parasitisme des différentes espèces aphidiennes dans les zones prospectées varie de 22.22 % à 52.5 % (Tableau 09).

Le genre *Aphis* est le plus exposé à l'action du parasitisme. Le genre *Aphis* est le plus exposé à l'action du parasitisme. Les 06 espèces de parasitoïdes primaires ont pu s'installer sur au moins une espèce de pucerons appartenant à ce genre et dont *Aphis craccivora* (55,40 %) est le plus parasitée.

Tableau 09: Taux de parasitisme enregistré parmi les colonies aphidiennes trouvées dans les zones prospectées de la région d'étude.

Espèce aphidienne	Nombre d'individus	Individus sains	Nombre de Momies	Taux de parasitisme (%)
<i>Acyrtosiphum lactucea</i>	45	09	13	28.88
<i>Uroleucon sonchi</i>	178	31	63	35.39
<i>Aphis fabae</i>	192	50	57	29.68
<i>Aphis gossypii</i>	30	04	08	26.66
<i>Aphis umbrella</i>	40	09	21	52.5
<i>Rhopalosiphon Maidis et Rhopalosiphon Padi</i>	54	12	12	22.22
<i>Aphis Craccivora</i>	20	04	06	30
Moyne	599	119	180	30.05

15.1. Discussion :

D'après Latteur (1975) cité par Praslicka et al. (2004), le taux de parasitisme n'est considéré comme significatif, que lorsqu'il est supérieur à 5 %. Les valeurs enregistrées dans cette étude sont nettement supérieures à ce seuil.

Un faible taux de parasitisme a été enregistré sur l'espèce *Rhopalosiphon maidis et Rhopalosiphon padi*, bien que ses colonies.

taux de parasitisme plus élevé a été enregistré sur l'espèce *Aphis umbrella*.

La variation des taux de parasitisme enregistrés sur les différentes espèces aphidiennes inféodés aux plantes cultivé peut être attribuée à différents facteurs, à s'avoir, la distribution de l'hôte, l'espèce végétale et/ou les conditions abiotiques.

16. Taux d'émergence

Ce paramètre est désigné également par la natalité, détermine le pourcentage de momies qui ont donné naissance à des parasitoïdes adultes par rapport au nombre total de momies collectées. Sur une maximale de 204 momies trouvées, 127 ont pu émerger (62.25%) **(Tableau N° 10)**.

Le taux d'émergence le plus élevé sur les pucerons du genre *Aphidius* est obtenu chez l'espèce *Rhopalosiphon Maidis et Rhopalosiphon Padi* (100%) qui est parasité surtout par *Aphidius Matricariae* , même pourcentage pour *Aphis Fabae* sur *Aphidius Colemani* (100 %).

Tableau N° 10: Taux d'émergence (%) des parasitoïdes trouvés parmi les colonies des aphides rencontrés dans la région d'étude.

Pucerons	Nbre de momies	Momies non émergées	Momies émergés	Taux d'émergence (%)	Parasitoïdes	Nbr	Taux d'émergence (%)
<i>Acyrtosiphon Lactucae</i>	13	04	09	1.17%	<i>Aphidius Matricariae</i>	45	1.17%
<i>Uroleucon Sonchi</i>	63	32	31	49.20%	<i>Aphidius Funebis</i>	178	49.20%
<i>Aphis Fabae</i>	57	07	50	87.71%	<i>Lysiphlebus Fabarum</i>	34	59.64%
					<i>Aphidius Funebis</i>	23	40.34%
<i>Aphis Craccivora</i>	06	02	04	66.66%	<i>Binodoxys Angelicae</i>	20	66.66%
<i>Rhopalosiphon Maidis et Rhopalosiphon Padi</i>	12	00	12	100%	<i>Aphidius Matricariae</i>	54	100%
<i>Aphis Gossypii</i>	08	05	03	37.5%	<i>Lysiphlebus Testaceipes</i>	30	37.5%
<i>Aphis Umbrella</i>	21	11	10	47.60%	<i>Lysiphlebus Testaceipes</i>	40	47.60%
<i>Aphis fabae</i>	23	15	8	34.78%	<i>Lysiphlebus Testaceipes</i>	29	34.78
<i>Aphis Fabae</i>	01	00	01	100%	<i>Aphidius Colemani</i>	15	100%

16.1. Discussion :

BENBADA, (2007 cité par HANCE et al) a noté que dans le cas où les températures excessivement élevées, le système immunitaire de l'hôte peut détruire l'œuf ou la larve du parasitoïde. Les mêmes auteurs ajoutent que ces températures élevées peuvent provoquer également une quiescence des larves des parasitoïdes. L'humidité relative de l'air peut aussi agir sur le taux d'émergence des parasitoïdes (**STARY, 1970 ; MÜLLER et al, 1999**).

En plus des facteurs extrinsèques déjà cités, d'autres paramètres liés au parasitoïde lui-même peuvent également agir sur le taux d'émergence. Parmi ces derniers, il y a le multiparasitisme (**MACKAUER et al, 1992 cité par BENBDA.2015**) et le potentiel biotique de chaque parasitoïde (**STARY, 1970 ; MÜLLER et al, 1999**).

Le taux d'émergence le plus faible est noté chez *Acyrtosiphon Lactucae* qui est parasité de *Aphidius Matricariae* (1.17%).

Donc taux d'émergence des parasitoïdes primaire dans les régions Daïa et Zalfana est élève car la plupart des parasitoïdes émergés ont un pourcentage (100%).

D'une façon générale, les momies qui put émerger, représentent 100 % du total. Il se peut également que les facteurs abiotiques surtout par la température qui effectué sur les momies, alors que aidé à la développement naturel de ces parasitoïdes.

Conclusion

Les résultats de ce travail exprime la nature relations tri trophique (plante –puceron – hyménoptères) sur les cultures cultivées et leur adventices dans les régions Daïa et Zelfana, Un total de 07 espèces d’Hyménoptères est obtenu à partir 08 des momies de espèces *Aphidiennes* inféodées à 11 espèces végétale.

A partir de 179 total des momies obtenu, ont donné naissance à 120 individus parasitoïdes primaires 03 genres *Aphidius* et *Lysiphlebus* et *Binodoxys*, et obtenu avec 06 espèces des parasitoïdes 3 pour le genre *Aphidius* qui sont *A. Matricariae* et *A. Colemani* et *A. Funebris* et 02 pour *Lysiphlebus* qui sont *L. Fabarum* et *L. Testaceipes*, et 01 espèce pour le genre *Binodoxys* qui est *B. Angelicae*.

Le genre *Aphidius* est le genre plus important dans les zone d’étude avec un pourcentage 60.32%.

Les 06 espèces de parasitoïdes primaires collectées à partir des 07 espèces *Aphidiennes* inféodées à 11 espèces végétale, un total de 08 associations tri trophiques (plante-puceron –parasitoïde primaire) a été enregistré qui elles est distribué par 03 association pour l’espèce *Lysiphlebus Testaceipes*, 02 association pour l’espèce, *Aphidius Matricariae* et un association pour les autres espèces (*L. fabarum* et *B. angelicae* et *A. colemani*).

Un faible taux de parasitisme a été enregistré sur l’espèce *Rhopalosiphon maidis* et *Rhopalosiphon padi*.

aux de parasitisme plus élevé a été enregistré sur l’espèce *Aphis umbrella*.

Un maximale de 179 momies trouvées, 127 ont pu émerger (62.25%), Le taux d’émergence le plus élevé dans la région d’étude est obtenu chez l’espèce *Rhopalosiphon maidis* et *Rhopalosiphon padi* (100%) qui est parasité surtout par *Aphidius matricariae*, et aussi pour *Aphis fabae* parasité par *Aphidius colemani* (100 %).

Le taux d’émergence le plus faible dans la région d’étude est noté chez *Acyrtosiphon lactucae* qui est parasité de *Aphidius matricariae* (1.17%).

Conclusion

Donc il est nécessaire de poursuivre encore les recherches sur les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons dans les différentes régions de Ghardaïa à une échelle plus large pour techniques inventer les différentes espèces d'hyménoptères existantes dans la région ,et au plus tard adopter une stratégie d'utilisation des ces auxiliaires dans les méthodes de lutte contre les pucerons .

Références bibliographique

- AGGOUN H et al .,2013**-Associations tri-trophiques (parasitoïdes -pucerons - plantes) notées dans le milieu naturel de la région de kenchela (Est – Algérien),Université de Batna, 02p
- ANDRENE R.,2011**- Développement embryonnaire du puceron Acyrthosiphon pisum :
- BENBADA A . ,2015**.Contribution à l'étude des hyménoptères parasitoïdes de puceron sur les arbres fruitiers et les cultures associé dans la région de Metlili et Sebseb. Mémoire de Master II Université de Ghardaïa.55p
- BERLAND.L.,1925** L- Hyménoptère Vespiformes . (SPHEGIDAE, POMPILIDAE, SCOLI/DAE, SAPYGIDAE, MUTILLIDAE). Paris.4.5.6.8.20.p
- BERNARD L., 1999** : Atlas des hyménoptères de France. Tome 1. Ed. Boubée, paris, 157.
- BONNEMAISON. L., 1962** – *Les ennemis animaux des plantes cultivées*. Ed. S.E.P., Paris, 668p
- BOUCHERY Y., JACKY F., 1982**. *Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons*, Ed. INRA, Paris, 47 p.
- CHEHMA S et LAAMARI M., 2014**-Etude biologique des hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu et naturel et cultivate dans la région de Ghardaïa ,63p
- CHEHMAS.,2013**.Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la région de Ghardaïa.. Mémoire. Magister.18-22
- D.P.S.B., 2010**. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa-2010. Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires. Ed 2011(vol.2). 132p.
- DAJOZ R., 1982** : Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- DAJOZ R., 2010** : Dictionnaire d'entomologie, Anatomie, Systématique, Biologie. Ed TEC et Doc. Paris. 336p.
- DUBUFFET A., 2006** :Variation spécifique de résistance et de virulence dans un système hôte- parasitoïde : Approche intégrative de la spécificité des interactions. Thèse. Doct. Uni. François - Rabelais. Tours, 321p.

Emilie D., 2011- Effet de L'écologie D'un hôte sur L'évolution de son principal parasitoïde. Thèse Docteur. 49.48p .

Fabrice P ,1972- L'envenimation par les hyménoptères Thèse Docteur .3 p

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

Fredon ., 2008 – fiche technique sur les pucerons, France.

GHELAMALLAH A.,2016- Etude des pucerons des cultures maraîchères et leurs complexes parasitaires dans la région de Mostaganem (Nord-Ouest Algérien), 'Univers Tlemcen ,Thés de Doctorat , 63 p.

Godin. C., et Boivin. G., 2002 - Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec.

GRASSE P., POISSON R.,et TUZET O.,1970 Zoologie. Tome I.2^e édition .Ed MASSON. Paris. 935 p.

GHELAMALLAH A.,2016- Etude des pucerons des cultures maraîchères et leurs complexes parasitaires dans la région de Mostaganem (Nord-Ouest Algérien), 'Univers Tlemcen ,Thés de Doctorat , 63-68 p.

HEMIDI W et al .,2013-Les hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés aux plantes ornementales de la ville de Biskra ,364p

Hemidi W.,2013 .Contribution à l'étude des hyménoptères parasitoïdes associés aux pucerons des plantes ornementales : cas de la ville de Biskra.Thèse de magister. Univ. Biskra.27-28.

INRA.,y 2010 - La morphologie des pucerons et les critères d'identification

Joëlle B ,et al. 2012.Allergie aux insectes : Hyménoptères, Moustiques et Taons. 09.p.

LECLANT F., 1978. *Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification.* Tome I, *grandes cultures*, Ed. Association de Coordination Technique Agricole, Paris ,63p

LEGRAND M. A., COLINET. H., VERNON P. & GANCE T. 2004: Autumn, winter and spring dynamics of Aphid *Sitobion avenae* and parasitoid *Aphidius rhopalosiphi* interactions. Ann. Appl. Biol. 145:139-144.

LEROY P., CAPELLA Q ET HAUBRUGE E.2009.L’impact du miellat de puceron au niveau des relations tri trophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemies naturels. *Biotechnol. Agro. Soc. Environnement* 13(2) :325-334

LEROY P., CAPELLA Q ET HAUBRUGE E.2009.L’impact du miellat de puceron au niveau des relations tri trophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemies naturels. *Biotechnol. Agro. Soc. Environnement* 13(2) :325-334.

LYDE S. ,2010 La lutte biologique .Ed. E ducagri et Quae .France ,324p

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 subfamily Lachninae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55 : 305–317.

POLGAR L.A et HARDIE J., 2000. Diapause induction in aphid parasitoids. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 97: 21-27

RABATEL A. ,2011- Développement embryonnaire du puceron *Acyrtosiphon pisum* :

RAMADE F., 1984 . Eléments d’écologie - Ecologie fondamentale. Ed. McGraw- Hill, Paris. 379 p.

Remaudiere. G., & Remaudiere. M., 1997 – *Catalogue des Aphidae du monde of the word’s Aphididae, Homoptera, Aphidoidea.* Techn. Et prati., Ed. I.N.R.A

ROUZES R., 2012 : Les auxiliaires de tabac. équipe ANITA Entomo –Remedium .44p.

S.A.D.2018 - Annuaire statistique de la rigion de Daia ben dahoua .2018 .secteur agricole Daia .

S.A.Z.2018 - Annuaire statistique de la rigion de zelfana .2018 .secteur agricole zelfana.

SAUBION N. , 1995- Effets et modes d’action de deux lectines à mannose sur le puceron du pois ,*Acyrtosiphon pisum* (harris). Potentiel des lectines végétales dans une stratégie de création de plantes transgénique résistantes aux pucerons .Thèse du Doctorat ,I.N.S.A du lyon,257 P.

STARY P., 1970: Biology of aphid parasites. Série Entomologica 643p.

TAHAR CHAOUCH S.,2011. Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel dans la région de Biskra. . Mémoire. Magister.29 p.

TAKADA H., 1968: Aphidiidae of Japan. *Bulletin Insecta Matsumurana*, 30(2): 67-124.

TOMANOVIC Z., KAVALLIERATOS N.G., ATHANASSIOU C.G ET STANISAVLJEVIC L.Z., 2003a: A review of the west palearctic Aphidiines (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) parasitic on *Uroleucon* spp, with the description of a new species. *Annl. Soc. Entomol.Fr (n.s)* 39 (4):343-353.

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

UBEDAJ. ,2005. Les cellules sanguines de *Drosophile* :Etude transcriptionnelle et analyse génétique de leur réponses a une infection parasitaire.Thès du Doctorat, Université ,louis pasteur 112p.

VIAL Y et VIAL M., 1974 : Sahara milieu vivant. Ed Hatier, Paris, 223p.

VINSON, S. B., 1976: Host selection by insect parasitoids. *Annual Review of Entomology* 21: 109-133.

Site web

Google earth, 2018.

Résumé : Contribution à l'étude des hyménoptères parasitoïdes de puceron

En Algérie la lutte biologique peu utilisée ou inexistant, et l'importance des dégâts occasionnés par les pucerons en arboriculture fruitière nous a stimulé à réaliser ce travail qui est l'étude des hyménoptères des parasitoïdes des pucerons aux le milieu cultivé, dans la région Ghardaïa (Zelfana et Daïa). Les différentes prospections ont permis d'inventorier de 05 espèces d'hyménoptères parasitoïdes des pucerons. Les 06 sont des parasitoïdes primaires de famille des *Aphididae* et de la sous famille du *Aphidiinae* Genre *Lysiphlebus* représente l'espèces *L.fabarum* et *L. testaceipes* . le genre *Aphidius* Nees représente l'espèces *Aphidius matricariae* et *Aphidius. funebris* et *Aphidius.colemani* ,Le genre *Binodoxys* représente l'espèce *B.Angelicae* . Les plantes qui ont servi de support pour ces pucerons appartiennent à 09 familles botaniques dans le milieu cultivé. Les 08 associations tri-trophiques « hyménoptères parasitoïdes –puceron-plantes » ont été formées au niveau des zones prospectées dans la région de Ghardaïa (zelfana et daïa ben dahoua).

Mots clés : relation tri trophique ,Hyménoptères parasitoïdes, pucerons, milieu cultivé, Ghardaïa

المخلص : مساهمة لدراسة غشائية الأجنحة طفيل المن

في الجزائر نظرا للاستعمال القليل للمكافحة البيولوجية أو انعدامها ، ومدى الضرر الناجم عن المن في البيئة المزروعة ، ارتئينا القيام بهذه الدراسة المتمثلة في دراسة الطفيليات غشائية الأجنحة المن في البيئة المزروعة في منطقة غرداية (زلفانة والضاية) . و اظهرت متابعة هذه الحشرات وجود 06 انواع من الطفيليات غشائية المن. منها 06 هي طفيليات اولية من العائلة *Aphididae* وتحت العائلة *Aphidiinae* . الجنس *Lysiphlebus* يمثل الجنس « *L.fabarum* » و *L.* « اخر هو *L. testaceipes* , الجنس *Aphidius* Nees يمثل *matricariae* و *Aphidius. Funebris* و *A.Colemani* الجنس *Binodoxys* يمثل و *B.Angelicae* النباتات التي يوجد بها حشرة المن تتمثل في 09 عائلات وتحصلنا على 8 علاقات ثلاثية انية الطفيلي- المن - النبات .من البيئة المزروعة التي تم مسحها في غرداية (زلفانة والضاية) .

الكلمات المفتاحية : علاقة ثلاثية , الطفيليات, المن, البيئة المزروعة , غار داية (زلفانة و الضاية)

Summary: Contribution to the study of parasitoid Hymenoptera aphid

In Algeria the little or no use of biocontrol, and the importance of the damage caused by aphids in fruit's tree groves has stimulated us to do this work is the study of the diversity biologic of the insect aphids in the cultivated in Ghardaia region (Daia and Zelfana). Different surveys have enabled to find 05 species of parasitic wasps of aphids The 06 are primary parasitoids of family *Aphididae* and subfamily *Aphidiinae* Genus *Lysiphlebus* represents species *L.fabarum* and *L. testaceipes* . the genus *Aphidius* Nees represents the species *Aphidius matricariae* and *Aphidius. funebris* and *Aphidius.Colemani* ,The genus *Binodoxys* represents the species *B.Angelicae* . The plants used to support these aphids belong to 09 botanical families in the cultivated environment. The 08 tri-trophic "parasitoid aphid-plant" hymenoptera associations were formed in the surveyed (areas in the Ghardaïa region (zelfana and daïa).

Keywords: triphic relationship, hymenoptera parasitoid, aphid, cultivated environment

Ghardaia (zelfana and daia ben dahoua).