

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



جامعة غرداية

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

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

Etude de parasitoïdes des pucerons (Hyménoptèra :
Braconidae) de sud algérien cas d'El-Ménéa (Wilaya de
Ghardaïa)

Présenté par

KOUNNA Fatima Zohra

Membres du jury

ALIOUA Youcef
SADINE Salah Eddine
MOUFFOK Ahlem
TAHAR CHAUCHE Souad

Grade

Maitre assistant B.
Maitre assistant B.
Maitre assistant B.
Attaché de recherche

Président
Examineur
Encadreur
Co encadreur

JUIN 2014

Remerciement

*Au terme de ce modeste travail :
Avant tout je remercie « ALLAH » le tout puissant qui ma donner la
L'aide et la patience pour réaliser ce présent travail.*

*Je tiens tout d'abord à exprimer mes remerciements et toute mes
reconnaissances à l'égard de :*

*Mademoiselle **MOUAFEK Ahlem**, Maître assistante (B) pour ces
encouragements, Sa patience, ses orientations, ses informations et son
compréhension durant l'élaboration de cette étude.*

*Il m'est très agréable de remercier également Mademoiselle **TAHAR
CHAOUCHE Souad** qui me faite le grand honneur de Co-encadrer ce
travail. Vous m'avez orienté, conseillé et vous m'avez faite bénéficier de
votre connaissance et votre expérience scientifique.*

*Je tiens à exprimer mes remerciements et gratitudes aux
Monsieur **ALIOUA Youcef** Maître assistant (B) pour avoir accepté de
juger et de m'honorer d'être le président de jury de mon travail.*

*Nous exprimons nos vifs remerciements à Mr **SADINE Salah Eddine**
Maître assistant (B) qui nous a fait l'honneur d'examiner, d'accepter et
de juger ce travail avec ses précieux conseils.*

*A tous les enseignants du Département des sciences agronomiques et
spécialement «, **MELOUK Salima**, **KHENE Bachir** ».*

*Un grande merci aux responsable du laboratoire Monsieur **MSAITFFA**
Et l'équipe du laboratoire biologie.*

*Et tous mes collègues de la 2^{em}e promotion de Master « Protection des
Végétaux ».*

En fin à tous qui m'ont soutenu tout au long de mon cursus universitaire.



Dédicaces

Je m'incline devant « Dieu » Tout- Puissant qui m'a ouvert la Porte du savoir et m'a aidé à la franchir.

A mes très chers parents « Mohamed et Fatma »

Pour tout leur amour et leur affection, Pour leur constante présence et leurs encouragements, Pour m'avoir soutenue dans mes moments difficiles ; qu'ils trouvent dans ce mémoire mon éternel dévouement et reconnaissance. Aucune dédicace, aucun mot, ne peut exprimer réellement mon profond amour, mon respect et ma vive gratitude. Veuillez trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines et vos sacrifices.

A ma sœur et mes frères : Romaiïssa ; Belkaïse ; Abdenour ; Mohamed Fathi.

Je vous souhaite une belle vie.

*A mes oncles et tantes : Fatiha ; Zaira ; Mebarka .
Abderrahmane ; Bachir ; Ahmed ; Abdelhamid .*

A mes –grand mères : Fatma et Aïcha.

A mon grand-père : AbdeAljabare .

A l'ensemble des membres de la famille.

Je dédie également à mes amis chaque Personne avec son nom.

A tous les étudiants de l'institut d'Agronomie spécialement la promotion de la protection du végétaux.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et à toute personne qui aura le plaisir de consulter mon Mémoire.

FATIMA ZOHRA

Liste des abréviations

C° : Degré Celsius

% : Pourcent

Km: Kilomètre

M. : Valeur maximale

m. : Valeur minimale

µl : Microlitre

O .N.M : (2013/2014): Office National de la Météorologie d' El – Ménéa

m/s : Mètre/seconde

mm : Millimètre

Q2 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER

V.V : Vitesse de vent

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau I	Températures moyenne, maximale (M) et minimale (m) de la région d'El – Ménéa, période 2004-2013.	15
Tableau II	Moyenne annuelle de la pluviométrie de la région d'El – Ménéa, période 2004-2013.	16
Tableau III	L'humidité relative de l'air exprimée en pourcentages (%) de la région d'El – Ménéa, période 2004-2013.	16
Tableau IV	Vitesses maximales mensuelles de la région d'El – Ménéa, période 2004-2013.	17
Tableau V	Liste des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons trouvés sur les plantes de la région d' El – Ménéa (Ghardaia) en 2014.	27
Tableau VI	Les principales relations bitrophiques entre les pucerons et les plantes prospectées dans la région d'étude en 2014.	32
Tableau VII	Les différentes relations tri-trophiques (plante-puceron- parasitoïde) rencontrées dans la région d'étude en 2014.	34
Tableau VIII	Taux d'émergence (%) des parasitoïdes rencontrés dans la région d'étude en 2014.	36
Tableau IX	La sex-ratio des parasitoïdes primaires rencontrés dans la la région d'El – Ménéa en 2014.	37

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure N°01	Morphologie générale des pucerons.	06
Figure N°02	Stades de développement d'un puceron.	07
Figure N°03	Représentation schématique du cycle de vie des pucerons.	08
Figure N°04	Puceron parasité (Momie).	10
Figure N°05	Localisation de la région d'étude « El – Ménéa».	14
Figure N°06	Diagramme Ombrothermique " GAUSSEN et BAGNOULS" de la région d'El – Ménéa.	18
Figure N°07	Etage bioclimatique de la région d'El – Ménéa selon le Climagramme d'EMBERGER.	19
Figure N°08	Situation géographique de la région d'El – Ménéa et les sites d'étude.	23
Figure N°09	Quelques espèces de parasitoïdes primaires des aphides rencontrés dans la région d'El – Ménéa: <i>A. Aphidius funebris</i> , <i>B. Lysiphlebus fabarum</i> , <i>C. testaceipes</i> , <i>D. Diaeretiella rapae</i> , <i>E. Coruna clavata</i> .	31

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	

Introduction	02
--------------	----

Chapitre I -Synthèse bibliographique

1.1. Généralités sur les pucerons (Aphides)	05
1.1.1. Description des pucerons	05
1.1.2. Biologie des pucerons	05
1.1.3. Position systématique des pucerons	06
1.1.4. Cycle biologique des pucerons	07
1.1.5. Reproduction des pucerons	08
1.1.6. Production de miellat	08
1.1.7. Dégât causés par les aphides	09
1.2. Généralités sur les hyménoptères (parasitoïdes)	10
1.2.1. Descriptions du parasitoïdes	10
1.2.2. Mode de vie du parasitoïdes	11
1.2.3. Interaction tri-trophiques (puceron- parasitoïdes-plante)	11

Chapitre II –Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique	14
2.2. Climat de la région d'El – Ménéa	15
2.2.1. Températures	15
2.2.2. Précipitations	16
2.2.3. L'humidité relative de l'air	16
2.2.4. Vitesse des vents	17

2.2.5. Synthèse climatique de la région El – Ménéa	17
2.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS	17
2.2.5.2. Climagramme d’Emerger	18
2.3. Diversité faunistique et floristique de la région d’étude	20

Chapitre III -Matériels et Méthodes

3.1. Matériel de travail	22
3.1.1. Matériel végétal	22
3.1.2. Matériel animal	22
3.1.3. Matériel de conservation	22
3.2. Méthodes de travail	22
3.2.1. Présentation des stations d’étude	22
3.2.2. Échantillonnage	23
3.2.3. Conservation	24
3.3. Montage	24
3.3.1. Hyménoptères	24
3.3.2. Identification	24
3.3.3. Paramètres calculés	25

Chapitre IV - Résultats et Discussions

4.1. Inventaire	27
4.1.1. Résultats	27
4.1.2. Discussions	28
4.2. Relations trophiques « plante hôte-puceron »	32
4.2.1. Résultats	32
4.2.2. Discussions	33
4.3. Relations tri-trophiques (hyménoptères parasitoïde- pucerons- plantes)	34
4.3.1. Résultats	34
4.3.2. Discussions	34
4.4. Taux d’émergence	35

4.4.1. Résultats	35
4.4.2. Discussions	36
4.5. Sex-ratio	37
4.5.1. Résultats	37
4.5.2. Discussions	38
4.6. Taux d'hyperparasitisme	39
Conclusion	41
Références bibliographiques	43
Annexes	49

Introduction

Introduction

Plus de 4 000 espèces de pucerons sont décrites à travers le monde, dont 250 espèces sont de sérieux déprédateurs des plantes cultivées (**FRAVAL, 2006**).

Les Aphides sont des ravageurs très cosmopolites et dangereux pour les cultures et les forêts, dont le principal problème est la transmission des maladies virales qui peut déprécier la commercialisation des produits agricoles (**RONZON, 2006**).

Par l'action de piqûres, les pucerons injectent la salive toxique dont les dommages sont multiples tel que le dessèchement, la décoloration, la chute prématurée des feuilles et la formation de galles (**RONZON, 2006**).

Depuis plus de 50 ans, les ravageurs des cultures sont combattus majoritairement par les pesticides. La lutte chimique contre les pucerons pose souvent des problèmes du fait que ces insectes se fixent généralement à la face inférieure des feuilles et qu'ils sont difficiles à atteindre par les traitements (**SAUVION, 1995**).

Par ailleurs, des cas de résistance aux aphicides sont de plus en plus fréquents et les effets nocifs des insecticides sur l'environnement sont abondants (**FRANCIS et al., 1998**).

L'état critique et la sensibilité des écosystèmes naturels et les dangers d'une utilisation croissante des pesticides ont favorisé l'adoption d'une stratégie de lutte contre ces ravageur appelé lutte intégrée. Il s'agit de la protection des plantes avec la combinaison d'un ensemble de méthodes de lutte pratique de types, biologiques, culturelles, biotechnologiques et physiques (**SCHIFFERS, 1991**).

La lutte biologique est l'utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par des insectes ravageurs. Donc, en résumé, faire appel à la nature en employant les prédateurs naturels pour combattre les ravageurs. La lutte biologique est un moyen de limiter un ennemi donné par son prédateur naturel qui devient un auxiliaire. Ce principe, inventé il y a 150 ans, bien avant les traitements chimiques, rétablit les équilibres

naturels. Les auxiliaires qu'on cherche à utiliser sont le plus souvent des insectes et des acariens entomophages ou parasites (**BOLEVANE et al, 2006**).

Le prédateur le plus connu reste la **coccinelle** dévoreuse de **pucerons**. D'autres auxiliaires peuvent aussi être des **bactéries** ou des **virus** qui provoquent certaines maladies chez les insectes nuisibles (**FRAVAL, 2006**).

Les insectes parasitoïdes essentiellement constitués de Diptères et d'Hyménoptères sont souvent utilisés comme facteurs de régulation des populations d'insectes phytophages par le développement sur ou dans cette ravageur (**BOLEVANE et al, 2006**).

Les objectifs de cette étude sont essentiellement: la mise en point de la diversité des parasitoïdes de la région d'El - Ménéa durant l'année 2013-2014 et reconnaître les différentes relations tritrophiques parasitoïde-puceron- plante des différentes espèces d'hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés dans la région d'étude. Ce travail est divisé en trois parties :

- La première partie s'occupe de la synthèse bibliographique et la présentation de la région d'étude.
- La deuxième prendra en compte les matériels et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail.
- La troisième partie traitera les résultats et leurs discussions.

Synthèse

bibliographique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1.1. Généralités sur les pucerons (Aphides)

1.1.1. Description des pucerons

Le puceron est un insecte les plus nuisibles et considéré comme le principal ravageur mondial de plantes ornementales et potagères. Ils appartiennent à la superfamille des *Aphidoidea* (*Hemiptera*) qui comprend près de 4700 espèces réparties en dix familles. Il s'attaque à tous les types de plantes et provoque rapidement des dégâts importants **(REMAUDIÈRE, 1997; BLACKMAN et EASTOP, 2006 in JOSEPHINE, 2012)**.

Le puceron adulte mesure entre 1 à 4 mm de long, le corps du puceron est mou et en forme de poire. Il existe une grande variabilité de morphologie entre les espèces de pucerons ainsi qu'entre les individus d'une même espèce. La couleur varie d'une espèce à autre. D'autres possèdent un corps recouvert d'une cire blanche semblable à de la ouate **(ANONYME, 2009)**.

1.1.2. Biologie des pucerons

Le corps de puceron adulte est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

1.1.2.1. La tête : soudée au thorax comportant, une paire d'antennes de longueur variable, un rostre qui porte les pièces buccales de type piqueur-suceur (la présence du style) et des yeux composés. **Les antennes** insérées directement sur le front, et formées généralement de six articles **(FRAVAL, 2006)**.

1.1.2.2. Le thorax : composé de trois segments « le prothorax, le mésothorax, et le métathorax » porte trois paires de pattes grêles et deux paires d'ailes membraneuses chez les espèces ailées.

1.1.2.3. L'abdomen : composé de dix segments. Le dernier segment constitue la cauda et sur le cinquième ou le sixième situe une paire de cornicules **(HULLE et al. , 2011 in BEN ZAÏTE, 2013)**.

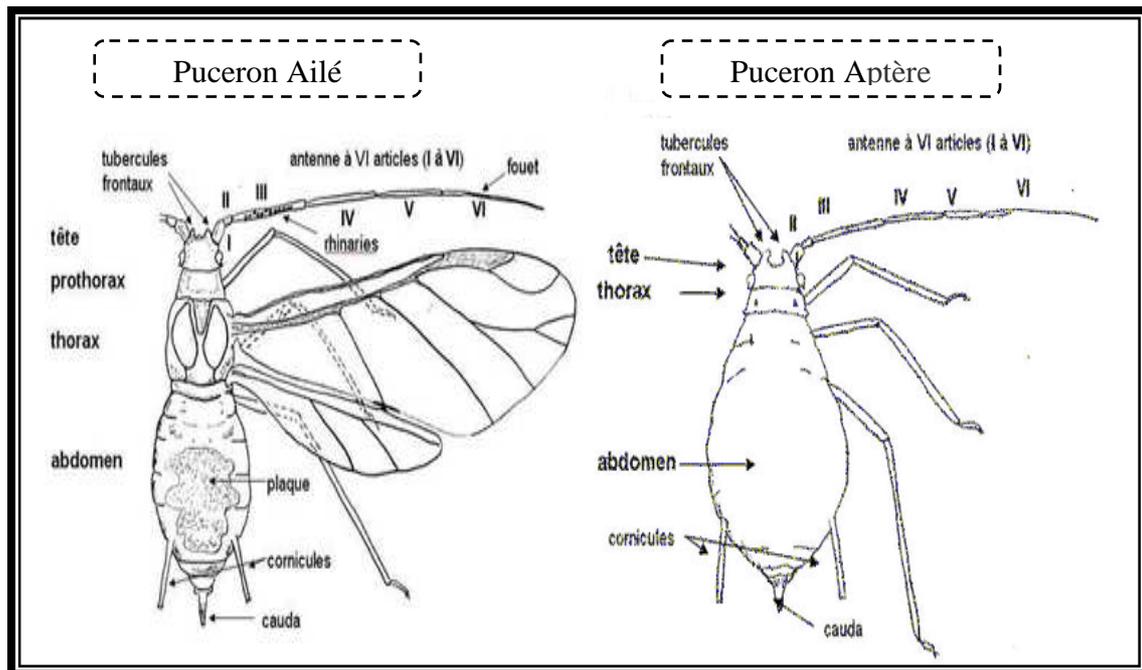


Figure N° 01 : Morphologie générale des pucerons (TURPEAU *et al.*, 2013).

1.1.3. Position systématique des pucerons

D'après BONNEMAISON (1962) et REMAUDIERE *et al.* (1997) *in* BAKROUNE (2012) classés les pucerons (aphides) sont classés comme suit :

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ✓ Embranchement : | <i>Arthropoda</i> |
| ✓ Classe : | <i>Insecta.</i> |
| ✓ Ordre : | <i>Hemiptera</i> |
| ✓ Sous-ordre : | <i>Aphidinea</i> |
| ✓ Super /famille : | <i>Aphidoidea</i> |
| ✓ Famille : | <i>Aphididae</i> |
| ✓ Sous famille : | <i>Aphidinae</i> |
| ✓ Genre : | <i>Aphis</i> |

1.1.4. 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).

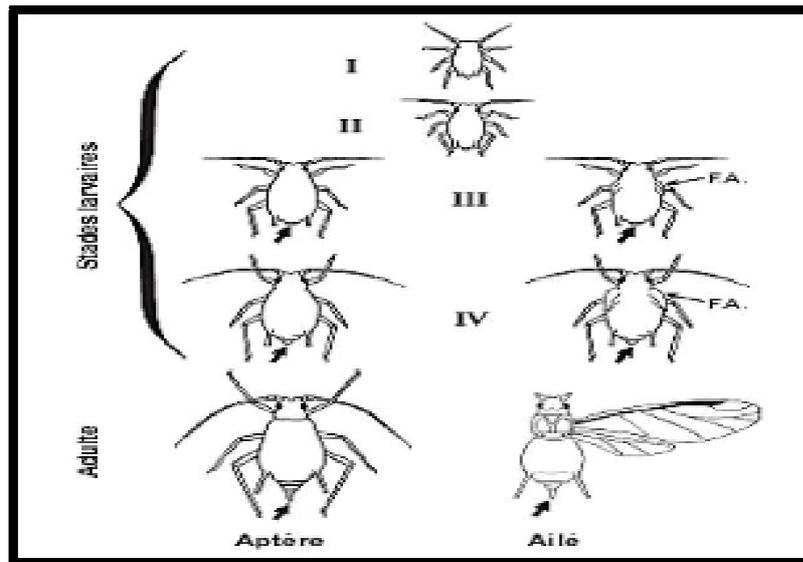


Figure N° 02: Stades de développement d'un puceron (d'après CLAUDE et *al.*, 2002 in BAY AHMED, 2013).

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

A) Espèces dites monoeciques qui se nourrissent sur les mêmes 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 leurs 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.

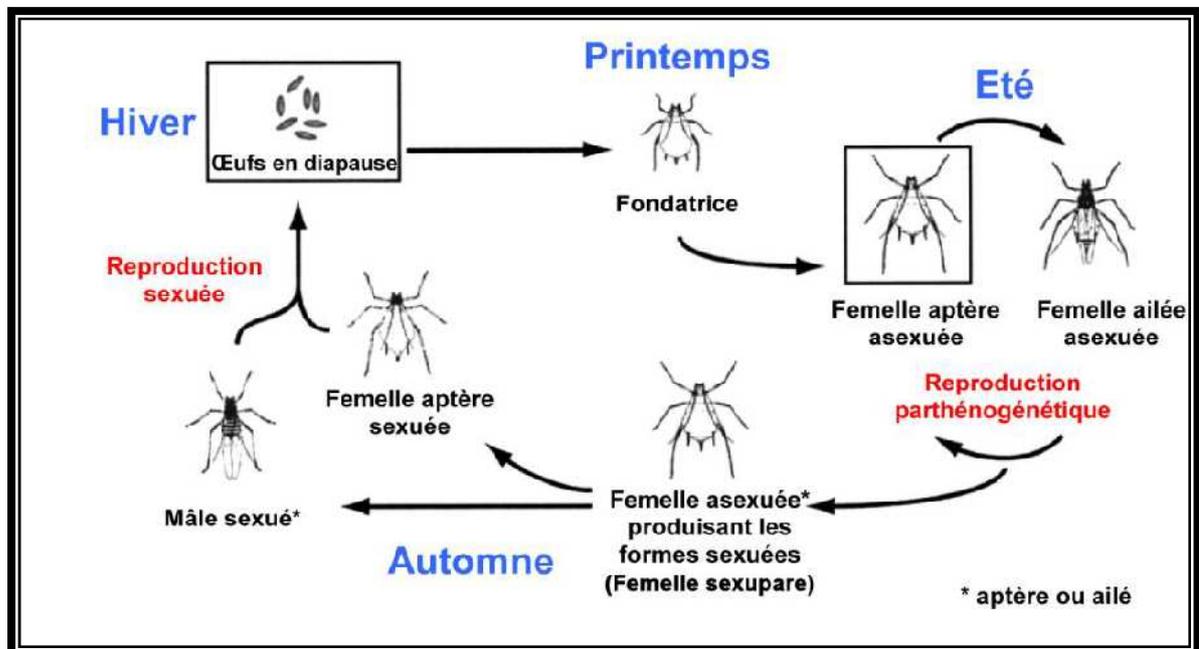


Figure N°03 : Représentation schématique du cycle de vie des pucerons (RABATEL, 2011).

1.1.5. Reproduction des pucerons

Les pucerons montrent une capacité de multiplication exceptionnelle. Ils présentent un cycle biologique hétérogonique, c'est-à-dire alternance de phases de reproduction sexuée ou strictement parthénogénétique en fonction des conditions environnementales et des populations (MOHANNAD, 2010).

1.1.6. Production de miellat

Le miellat se sont des substances sucres, défini en terme générique par les rejets métaboliques des pucerons (Homoptères) déposés sur les feuilles et aux la tige de la plante-hôte. Cette excrétion comprend essentiellement des sucres, des acides aminés libres, des minéraux, des vitamines, des lipides et des acides organiques. De nombreux pucerons produisent périodiquement des gouttelettes de miellat (de 0,05 à 0,1 µl) qu'ils excrètent par expulsion par le cauda ou par contraction de l'abdomen (LEROY et al., 2008).Le miellat favorise installation et le développement des champignons saprophytes, ceux-ci provoquent

des fumagines. Et la présence de fourmis (relation de mutualisme) très un important (HUANG *et al.*, 1981 *in* SAUVION, 1995).

1.1.7. Dégât causés par les aphides

Les pucerons sont des phytophages majeurs des végétaux dans le monde et causent deux types de dégâts.

➤ **Dégât directe** : par des symptômes suivant :

- Les piqûres du puceron fait l'affaiblissement de la plante en extrayant de grandes quantités de la sève.
- L'enroulement des feuilles attaquées vers l'intérieur et la déformation de la nervure principale touchée.
- le dessèchement précoce des organes recouverts pas le miellat donc une perte considérable de rendement (DEDYVER, 2010 *in* BEN ZAITE, 2013).

➤ **Dégât indirecte** :

Le puceron abrite un grand nombre de virus et avec le déplacement d'une plante à une autre, les pucerons favorisent la transmission des virus entre plantes. Et susus la sève avec la formation de la substance sucres favorise la prolifération de la maladie fongiques saprophytes sur les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (BAKROUNE, 2012).

1.2. Généralités sur les Hyménoptères (parasitoïdes)

Le terme "parasitoïde " signifie des organismes (insectes) parasite qui se développent et se nourrissant sur ou l'intérieur d'autres organisme. L'activité alimentaire de la larve du parasitoïde conduit à la mort de l'hôte. Les parasitoïdes des pucerons se répartissent en deux catégories : Les parasitoïdes primaires et les hyper-parasitoïdes (parasitoïdes secondaires) (**GIRARD, 2003**).

Selon **TURPEAU et al. (2013)**, les Hyménoptères comptent deux familles parasitoïdes de pucerons : les *Aphelinidae* avec 2 genres et les *Braconidae* avec 27 genres de la sous famille des *Aphidiinae*. Ils jouent un rôle discret mais important dans la lutte biologique.

1.2.1. Descriptions du parasitoïdes

Les ennemis des pucerons peuvent être classés en deux catégories : **les parasitoïdes** et **les prédateurs**. Les premiers pondent à l'intérieur des pucerons et les larves s'y développent, les deuxièmes se nourrissent en chassant les pucerons. Généralement un parasitoïde est une petite guêpe de couleur noire de quelques millimètres (2,5 à 5 mm) .La femelle pond un œuf dans le corps du puceron, Le puceron parasité est appelé momie (**Figure N°04**). Habituellement l'activité de la femelle et le pond des œufs s'effectuent aux printemps. L'émergence de l'adulte aura lieu durant 4 à 21 jours (**ANONYME, 2006**).



Figure N°04 : Puceron parasité(Momie) (RONZON, 2006).

1.2.2. 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* BÉNÉDET, 1999). Il ya 2 grands types de parasitoïde :

1.2.2.1. 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 libre. Dans un grand nombre de cas, le parasitoïde et son hôte sont des insectes.

1.2.2.2. Ectoparasites : La femelle pond un ou plusieurs œufs sur 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 ecto devient endo en pénétrant dans l'hôte. L'œuf peut aussi être pondu dans l'environnement de l'hôte. L'œuf éclot et la larve libre qu'il produit recherche activement l'hôte (UBEDA, 2005).

Utilisation du parasitoïde contre le puceron en lutte biologique est défini par utilisation d'organismes vivants ou de leur produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles aux productions végétales (LYDIE, 2010). Donc le rôle des parasitoïdes est la réduction des populations de pucerons.

1.2.3. Interaction tri-trophiques (plante-puceron-parasitoïdes)

Les interactions entre puceron- parasitoïdes-plante sont décrites sur trois niveaux trophiques :

- Plantes-hôtes, c'est le premier niveau trophique, les plantes capables à développer une certaine forme de défense à ces attaques (émission de substances) (GODFRAY, 1994 *in* FAUVERGUE, 2006).
- Les insectes phytophages interviennent comme un deuxième niveau trophique par leurs phéromones d'agrégation, les produits sécrétés.
- Le troisième rang trophique est occupé par les insectes auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs) (KENNEDY, 1984 ; NORDLUND et *al.*, 1985 ; SYMONDSON et *al.*, 2002 *in* CHEHMA, 2013) .

La relation puceron, parasitoïde, plante ont bénéficié de nombreuses études et cette faune est mieux connue. L'étude des relations tritrophiques contribue dans la connaissance de la biodiversité des écosystèmes et permet d'optimiser les décisions de l'emploi des ennemis naturels dans le contrôle des déprédateurs (**LAAMARI, 2011**).

*Présentation de la
région d'étude*

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique

El – Ménée est située en zone aride à 270 Km au sud-ouest la ville de Ghardaïa, à mi-chemin sur l'axe central Alger-Tamanrasset, à 950 km au sud d'Alger, 380 Km au Nord Ouest de Timimoune et à 512 Km au Nord d'Ain Salah (**BEN TASSA , 2013**). Les coordonnées géographiques de cette région sont :

- 30°34 de latitude Nord.
- 2°52 de longitude Est.
- 397m d'altitude (**HAIDA, 2007**).

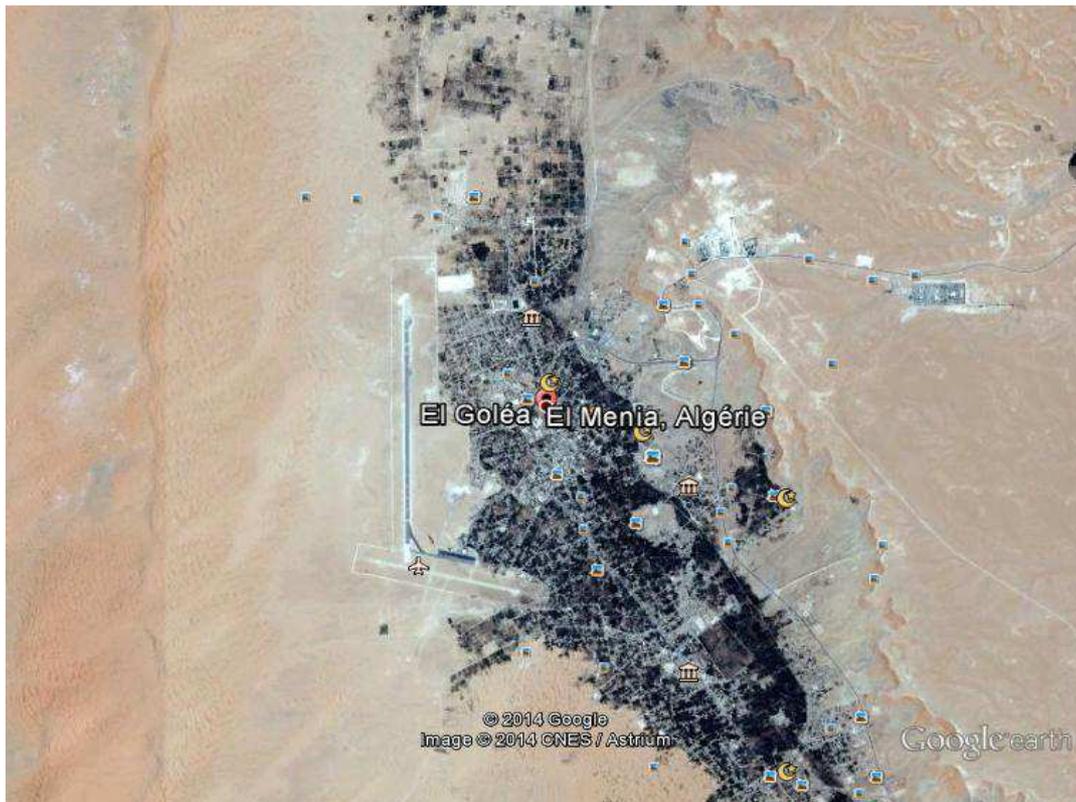


Figure N° 05: Localisation de la région d'étude « d'El-Ménée ». Et du site expérimental (Google-Earth, 2014).

2.2. Climat de la région d'El -Ménéa

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants végétal et animal. La région est caractérisée par un climat aride avec deux saisons ; la saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre froide et peu pluvieuse (d'octobre à mars) les températures de l'été et de l'hiver sont très contrastes. Les plus importants des paramètres climatiques sont : les températures, précipitations, humidité relative de l'air, vitesse des vents (MIHOUB, 2012).

2.2.1. Températures

Tableau I : Températures moyenne, maximale (M) et minimale (m) de la région d'El – Ménéa, période 2004-2013 (O.N.M. , 2014).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Moy.
T. C°	10.8	13.15	17.39	21.84	25.68	31.51	34.67	34.11	29.58	23.89	15.56	10.87	22.73
TM.	12.4	18.7	19.8	24	28.5	33.9	35.9	36.8	32.1	26.9	17.9	13.5	24.6
Tm.	7.6	9.1	15	18.7	22	30.2	33	33	27.6	20.4	13.8	9.5	20.3

TM. Température moyenne maximale - Tm. Température moyenne minimal - T.Température moyenne -Moy. La moyenne.

La température est l'une des facteurs limitant de la vie des insectes, elle influe les activités vitales, la distribution et la dispersion géographique des insectes. La diversité des parasitoïdes des aphides est très variable sous l'action des conditions climatiques (DAJOZ, 1998).

Dans la région d'étude la température moyenne annuelle est de 22.73 °C, avec 34.67 °C pour le mois plus chaud, et 10.8°C pour le mois plus froid.

La diversité des parasitoïdes des pucerons dans les régions sahariennes prospectées dans le monde est généralement faible mais la listes des espèces trouvées est marquées par des relations très spécifiques et caractéristiques de chaque région.

2.2.2. Précipitations

Tableau II : moyenne annuelle de la pluviométrie de la région d'El -Ménéa, période 2004-2013 (O.N.M., 2014).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P. (mm)	12.24	2.3	11.48	5.04	1.91	0.32	0	0.01	0.96	4.12	2.93	15.79
cumulés annuelle	P /M-m= 57,1											

Dans la région d'El –Ménéa , les précipitations sont faibles. Pour une moyenne de 10 années, le mois le plus pluvieux est décembre avec 15,79 mm. Ces précipitations sont caractérisées essentiellement par leur rareté ainsi que par leur irrégularité entre les mois et d'une année à l'autre.

Les précipitations influent le couvert végétal par sa densité, sa composition, son architecture, son persistance et par conséquent l'insecte ravageur.

2.2.3. L'humidité relative de l'air

Tableau III: Humidité relative de l'air exprimée en pourcentages (%) de la région d'El -Ménéa, période 2004-2013 (O.N.M., 2014).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H%	55,6	46,9	39,9	35,2	30,5	25,8	21,9	24	35,1	43	52,7	59,7

L'humidité relative est très faible, enregistrés aux maximum 59,7% en mois de décembres et le pourcentage le plus faible est obtenu 21,9%.

2.2.4. Vitesse des vents

Tableau IV : Vitesses maximales mensuelles de la région d'El -Ménéa, période 2004-2013 (O.N.M., 2014).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V.V.(m/s)	1,93	2,31	2,41	2,46	2,37	2,18	2,19	2,1	2,21	2,04	1,63	2,21
Moyenne	M+m/2= 2,04											

La vitesse des vents varie de 1,63 à 2,46 m/s avec une vitesse moyenne mensuelle est de 2,04 m/s.

2.2.5. Synthèse climatique de la région d'El -Ménéa

Le climat de la région d'El - Ménéa est présenté grâce au diagramme Ombrothermique de **BAGNOUL** et **GAUSSEN** et au climagramme pluviothermique d'**EMBERGER**.

2.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de **GAUSSEN** et **BAGNOULS**

Le diagramme Ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, avec échelle de « P=2T ». Le diagramme représenté la courbe des températures et des précipitation (**FAURIE** et *al.*, 1978). Il est représenté comme suivante :

- 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 compris entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région d'El – Ménéa , nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

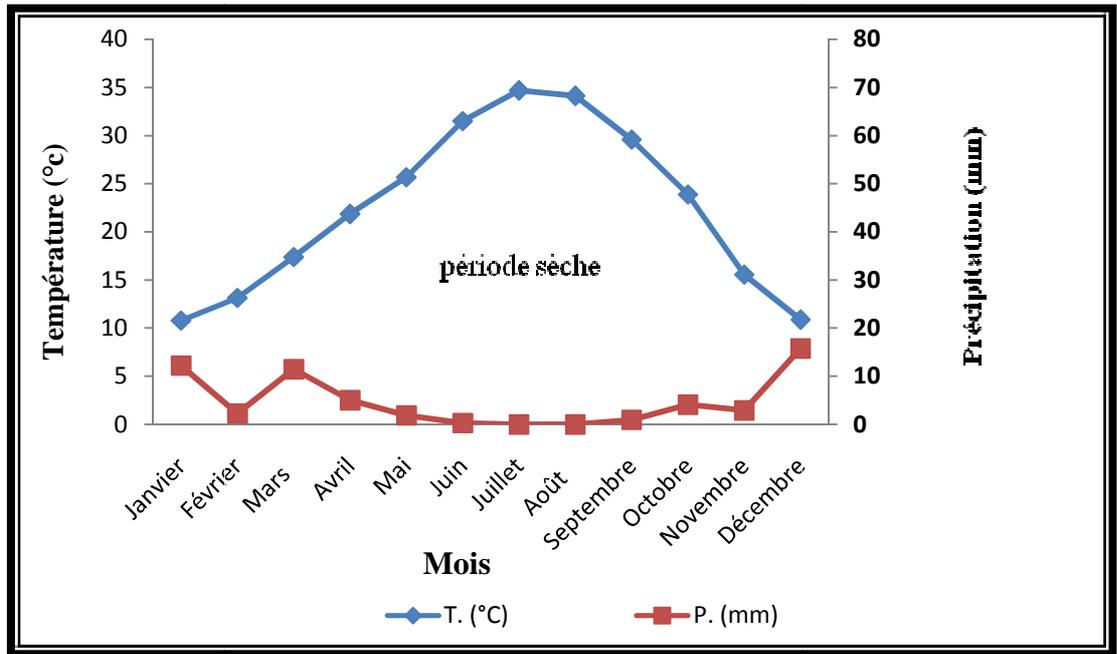


Figure N°06: Diagramme Ombrothermique " GAUSSEN et BAGNOULS" de la région d'El - Ménéa période « 2004-2013 » (O.N.M. , 2014).

2.2.5.2. Climagramme d'Emberger

Climagramme **d'Emberger** Il permet de connaître les différents étages et sous-étage bioclimatiques « humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien ». Il est présenté:

- portées en abscisses les valeurs de m.
- moyenne des températures minimal du mois la plus froid et en ordonnées les valeurs de Q_2 sont présents (**indice climatique de Stewart**). Est la suivante :

$$Q_2 = 3,43P / (M - m)$$

Q_2 : est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : correspond aux précipitations moyennes annuelles exprimées en mm.

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en $^{\circ}C$.

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid en $^{\circ}C$.

Avec une valeur de Q_2 égale à 6,7 la région d'El - Ménée est située dans l'étage bioclimatique saharien et en hiver doux.

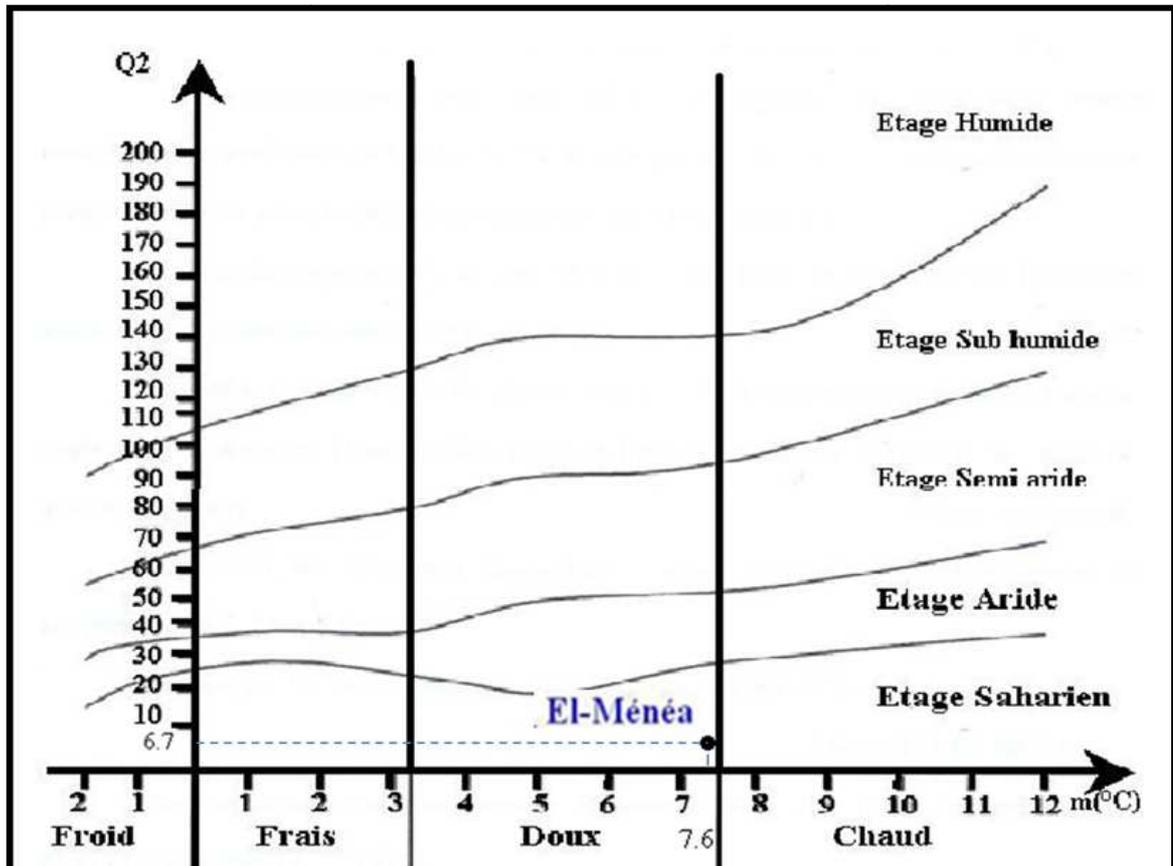


Figure N° 07: Etage bioclimatique de la région d'El - Ménée selon le Climagramme d'EMBERGER.

2.3. Diversité faunistique et floristique de la région d'étude

Les études de **CHEHMA (2006)**, **BOULGHITI** et **ZENOU (2006)** et **AZZOUZ (2006)** *in* **HAIDA (2007)**, les flore dans la région d'El - Ménéa, présentent une grande diversité des peuplement végétaux formée par des espèces appartenant à des plusieurs et différents familles botaniques parmi ces dernières les principaux sont : *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae* et *des Palmaceae*.....etc.

Selon **LEBERRE (1990)** et **BOULGHITI** et **ZENOU(2007)**, *in* **BEN TASSA, (2013)** la faune d'El - Ménéa est représentée en différents classes *Arachnida*, *Myriapoda*, Insecte (*Coléoptera*, *Diptère*, *Hétéroptère*, *Hyménoptère*, *Lepidoptera*....), *Rotifera*, *Gastrpoda*. Pour les espèces vertébrées il existe les mammifères (**ovins**, **bovin**, **caprin**, **Gazelle sp**, **fennec**, **chacal**, **souris**....) les reptiles, **gibier d'eau** et les oiseaux.

Matériels et

Méthodes

Chapitre III : Matériels et méthodes

3.1. Matériels de travail

3.1.1. Matériels végétaux

A partir du mois de février 2014, il est procédé à des prospections dans les différents milieux de la région d'El – Ménéa, afin de dresser une liste plantes abritant à la fois des pucerons et des Hyménoptères parasitoïdes.

Le matériel végétal utilisé lors des différents échantillonnages est composé de rameaux, de feuilles et d'inflorescences de ces plantes trouvées cultivées ou des mauvaises herbes.

3.1.2. Matériels animaux

Il est composé de colonies de pucerons et de momies rencontrés sur les plantes.

3.1.3. Matériels de conservation

Des sachets en plastiques, une loupe de poche, des boîtes de Pétri, des tubes à essai, des étiquettes, une paire de ciseaux sont utilisés pour la conservation et le transport des échantillons vers le laboratoire.

3.2. Méthodes de travail

3.2.1. Présentation des stations d'étude

Les échantillons sont collectés principalement au niveau de 4 exploitations qui se situent dans des différentes prospections effectuées ont pour objectif de dresser une liste des plantes spontanées (milieu naturel) ou cultivées abritant à la fois des pucerons et des Hyménoptères parasitoïdes dans la région d'El – Ménéa . A s'avoir, l'exploitation du Hassigara ,Blbachir , Blaide et Marakate (**Figure N ° 08**).

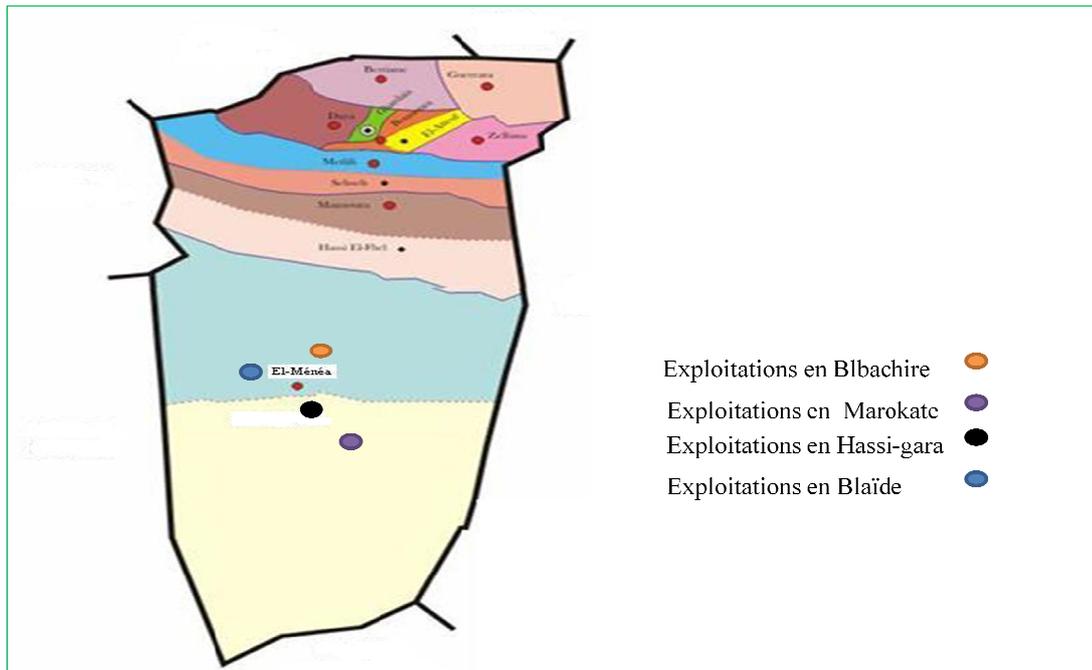


Figure N ° 08 : Situation géographique de la région d'El – Ménéa et les sites d'étude.

3.2.2. Échantillonnage

Le recensement qualitatif des aphides et de leurs Hyménoptères parasitoïdes nécessite des contrôles minutieux et répétés d'un maximum d'espèces et d'organes végétaux durant la période d'étude.

En raison de l'hétérogénéité des milieux et des strates prospectées, il est difficile de suivre une méthode d'échantillonnage bien définie, pour ce la en a utilisées les échantillonnages aléatoires. En plus, il été impossible de trouver une distribution homogène de population de puceron ou de parasitoïdes sur les plantes .Pour cette raison, toutes les colonies de pucerons contenant des momies récoltés dans le temps et dans l'espace sont prises en considération pour dresser la liste des espèces présentes, connaître les relations trophiques et le calcul des taux d'émergence, de la sex-ratio et de l'hyperparasitisme.

3.2.3. Conservation

Les pucerons trouvés ainsi que les momies sont recueillis avec les organes végétaux sur lesquels ils sont fixés. Ces derniers sont ensuite introduits dans des boîtes de pétri sur lesquels il est noté la plante-hôte, la date de prélèvement et le lieu de la récolte.

Les boîtes réservées aux momies sont recouvertes d'un morceau de tulle qui ne gêne pas la respiration des parasitoïdes qui se trouvent à l'intérieur des momies.

Une fois ramenés au laboratoire, les aphides sains et les parasitoïdes émergés sont conservés dans de l'éthanol 75% pour leur identification. Les momies qui n'ont pas émergé sont laissées jusqu'à 21 jours dans les boîtes de pétri. Cette durée est suffisante pour l'émergence des momies qui ne sont pas mortes ou diapausantes.

3.3. Montage

3.3.1. Hyménoptères

Dans le cas des Hyménoptères, **STARY et al. (1975)** a signalé qu'il est possible de monter l'individu entier ou seulement certaines parties du corps.

Pour la dissection de l'adulte, il faut fixer son corps au niveau du thorax à l'aide d'une épingle entomologique. Il est procédé ensuite à la séparation de la tête, des ailes, du premier tergite abdominal et du propodeum. Ces parties sont ensuite montées entre lames et lamelles à l'aide d'une goutte d'Eukitt (produit chimique utilisé en laboratoires pour l'identification).

3.3.2. Identification

Une bonne identification des pucerons nécessite une observation du sinus frontal, de la longueur et du nombre d'articles antennaires, de la présence ou l'absence des sensorias et leur disposition, de la forme de la queue, des cornicules et de la cauda, de la nervation des ailes, de l'ornementation de l'abdomen et de la présence ou l'absence des plaques dorsales.

Concernant les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons, l'identification est faite en se basant également sur l'observation de certains caractères morphologiques, entre autres, la couleur de l'individu, la nervation des ailes, la présence ou l'absence des soies sur les ailes, la forme du stigma, la forme du premier tergite abdominal (pétiole), la forme du propodeum, la forme et le nombre d'articles antennaires. Parfois, l'identification de ces parasitoïdes

nécessite une observation microscopique de certains caractères, en particulier, les poils sur le flagellum, le nombre des placodes, la forme des flagellomères et la forme de l'ovipositeur (STARY, 1970).

Parmi les clés utilisées pour l'identification des parasitoïdes, il y a lieu de citer celles de STARY (1970) ; STARY et *al.* (1971) ; STARY et *al.* (1973) ; STARY et *al.* (1975) ; STARY (1979) ; PIKE et *al.* (1997) ; OLMEZ et ULUSOY (2003) ; TAMONOVIC et *al.*(2003a) ; TAMONOVIC et *al.*(2003b); RAKHSHANI et *al.* (2005) ; RAKHSHANI et *al.* (2007) ; STARY et *al.* (2007) .

NB : L'identification des pucerons et des Hyménoptères a été faite au laboratoire de Mr LAAMARI ; Professeur à l'université de Batna.

3.3.3. Paramètres calculés

Les résultats obtenus sont exploités pour calculer le taux d'émergence des momies, le taux d'hyperparasitisme des parasitoïdes primaires et la sex- ratio des Hyménoptères émergés.

- **Taux d'émergence (%)** = le nombre d'adultes des parasitoïdes émergés *100 / le nombre de momies comptées.
- **Taux d'hyperparasitisme (%)** = le nombre d'hyperparasitoïde *100 / le nombre total de parasitoïdes émergés (primaires + secondaires).
- **Sex-ratio de chaque espèce parasitoïde** = le nombre de mâles / le nombre de femelles.

***Résultats et
Discussions***

Chapitre IV : Résultats et discussions

4.1. Inventaire des parasitoïdes

Tableau V: Liste des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons trouvés sur les plantes de la région d'El-Ménéa (Ghardaïa) en 2014.

Parasitoïdes primaires				
Super famille	Famille	Sous famille	Genres	Espèces
<i>Ichneumonidea</i>	<i>Aphidiidae</i>	<i>Aphidiinae</i>	<i>Aphidius</i> Nees, 1819	<i>Aphidius funebris</i> Mackauer, 1961
			<i>Diaeretiella</i> Stary, 1960	<i>Diaeretiella rapae</i> M'Intosh, 1855
			<i>Lysiphlebus</i> Forester, 1862	<i>Lysiphlebus testaciepes</i> Cresson, 1880 <i>Lysiphlebus fabarum</i> Marshall, 1898
Hyperparasitoïdes				
Super famille	Famille	Sous famille	Genre	Espèce
<i>Chalcidoidea</i>	<i>Pteromalidae</i>	/	<i>Coruna</i>	<i>Coruna clavata</i> Boucek et Raspius, 1993

4.1.1. Résultats

Dans cette étude, 05 espèces d'Hyménoptères parasitoïdes sont recueillies et identifiées à partir des momies de 05 espèces de pucerons. Ces espèces sont présentées dans **le tableau V** selon la classification de (STARY, 1970 et BUITENHUIS *et al.*, 2004a).

Les parasitoïdes primaires appartenant à la famille des *Aphidiidae* sont représentés par 04 espèces (*Aphidius funebris*, *Lysiphlebus testaciepe*, *Lysiphlebus fabarum*, *Diaeretiella rapae*).

Les hyperparasitoïdes sont représentés par une seule espèce appartenant à la famille des *Pteromalidae*. Il s'agit de *Coruna clavata*.

4.1.2. Discussions

Les *Aphidiidae* compte environ 50 genres et 400 espèces à travers le monde (MAKAUER et STARY, 1967 et STARY, 1988 cités par DARSOUEI et *al.*, 2011 ; SMITH et KAMBHAMPATI, 2000 cités par BOIVIN et *al.*, 2012).

D'après le travail de CHAHMA (2013), cette famille est représentée dans la région de Ghardaia par 02 sous familles et 04 genres appartenant à 09 espèces . La sous famille des *Aphidiinae* est représenté par les genres *Aphidius*, *Diaeretiella* et *Lysiphlebus*. La sous famille des *Ephedrinae* n'est représenté que par le genre *Ephedrus*. Le genre *Aphidius* est la plus diversifiée. Il compte dans la région d'étude 4 espèces. Il s'agit d'*Aphidius matricariae*, *A. funebris*, *A. ervi*, *A. colemani*. Ce genre est suivi par *Lysiphlebus*, avec 03 espèces (*L. testaciepes*, *L. fabarum* et *L. confusus*). Le genre *Diaeretiella* est représenté par l'espèce *Diaeretiella rapae* ainsi que Le genre *Ephedrus* est représenté par *Ephedrus persicae*.

Toutes les espèces identifiées, sont déjà signalées en Algérie (LAAMARI et *al.*, 2011 et 2012), en Tunisie (BEN HAMOUDA et BEN HALIMA, 2005; BOUKHRIS-BOUHACHEM ; 2011) et au Maroc (STARY et SEKKAT, 1987).

Les résultats de l'étude de la région d'El-Ménéa durant l'année 2014 signalent que le genre *Lysiphlebus* est le plus diversifiée. Il compte dans la région d'étude 2 espèces. Il s'agit de *L. testaciepes* et *L. fabarum*.

4.1.2.1. *Lysiphlebus fabarum* (Figure 9-B) apparait le parasitoïde primaire le plus abondant dans la région d'étude, c'est une espèce paléarctique, très commune en Europe et dans le bassin méditerranéen. C'est un parasitoïde généraliste et polyphage (STARY, 1979). Il peut s'attaquer à 144 aphides appartenant à 36 genres (CARVER, 1984 ; STARY, 1979). Parmi ces aphides, 81 espèces appartiennent au genre *Aphis* (STARY et SAKKAT, 1987 ; CARVER, 1984). Ce parasitoïde préfère certains hôtes par rapport à d'autres, notamment *Aphis fabae Scopoli* (STARY, 1970). Il a une longévité considérable. Il peut vivre jusqu'à deux semaines. Il se déplace essentiellement en marchant (TOLENGA, 1950 cité par STARY, 1970 ; STARY, 1979).

L'abondance de ce parasitoïde change suivant les saisons. Son développement dépend essentiellement de la température et de l'humidité relative de l'air. Selon STARY (1970), une température supérieure à 30°C provoque une mortalité importante parmi des populations de ce parasitoïde. Il est très actif durant le printemps (STARY, 1970). A El-Ménéa, *Lysiphlebus fabarum* est collecté à partir des momies d'*Aphis craccivora* et *Brevicoryne brassicae*. D'après STARY (1970) ces deux aphides figurent parmi ses hôtes préférés.

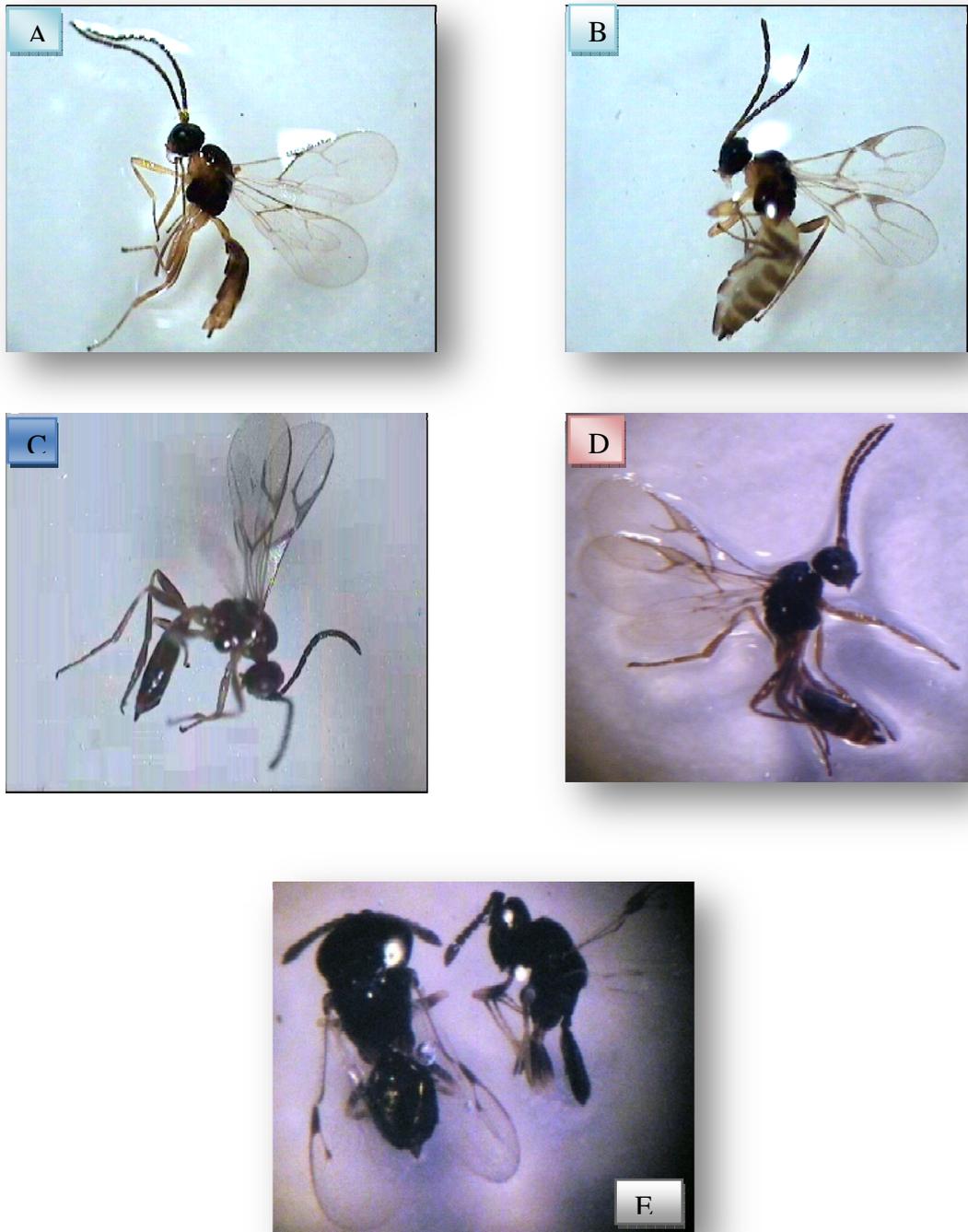
4.1.2.2. *Lysiphlebus testaceipes* (Figure 9-C) rencontré également dans la région d'étude est moins active et son action apparaît très restreint, c'est un parasitoïde polyphage, généraliste et d'origine néarctique (CARVER, 1984). Il est considéré comme une espèce exotique, il a une aire de répartition qui s'étend du Nord de l'Amérique passant par l'Amérique centrale aux régions septentrionales de l'Amérique du Sud (MACKAUER et STARY, 1967 et STARY, 1995 cités par MILLER et al., 2002). Il a été introduit dans le bassin méditerranéen (France) depuis 1973 (STARY et al., 1975). Dans la région de Ghardaïa, *L. testaceipes* a parasité 7 espèces Aphidiennes, notamment les espèces *Aphis nerii*, *A. fabae*, *A. gossypii*, *A. umbrella*, *A. craccivora*, *A. spiraecola* et *Rhopalosiphum maidis* (CHAHMA, 2013). Il est très fertile à une température avoisinant le 29°C.

4.1.2.3. L'espèce *Diaeretiella rapae* (Figure 9-D). C'est une espèce à distribution mondiale, c'est un parasitoïde cosmopolite d'origine paléarctique. Il préfère parasiter les pucerons appartenant aux genres *Brevicoryne*, *Lipaphis* et *Myzus* (STARY et al., 1985). Dans cette étude *D. rapae* est récolté à partir des momies des espèces *Brevicoryne brassicae* et *Aphis craccivora*, par contre (CHAHMA, 2013) a recensé ce parasitoïdes sur 09 espèces Aphidiennes (*Uroleucon sonchi*, *Brevicoryne brassicae*, *Myzus persicae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Uroleucon ambrosiae*, *Aphis nerii* ...).

4.1.2.4. L'espèce *Aphidius funebris* (Figure 9-A), la seul représentant de genre *Aphidius* est connu comme parasitoïde spécifique des pucerons de genre *Uroleucon*, ces derniers ne représentent aucun danger pour la culture car ces pucerons sont infiodés aux plantes de la famille des composées.

4.1.2.4. L'espèce d'Hyménoptère est un hyperparasitoïde (**Figure 9-E**) *Coruna clavata*, parasitant les larves des *Aphidiidae* et des *Aphelinidae* (**RAFALIMANANA, 2003**). Ce sont des Hyménoptères de petite taille (1 à 2 mm), robustes, généralement de couleur métallique et possèdent de 8 à 13 segments antennaires (**RAFALIMANANA, 2003**). L'apparition des parasitoïdes secondaire est un indicateur des conditions défavorables pour les populations des parasitoïdes primaires surtout l'augmentation des températures. Il jouent un rôle néfaste et provoque la chute des taux de parasitisme.

L'espèce *Coruna clavata* appartenant à la famille des *Pteromolidae*. Il s'attaque à la majorité des parasitoïdes primaires mais il présente une préférence et une dominance totale des populations de l'espèce *Diaeretiella rapae*.



FigureN° 09: Quelques espèces de parasitoïdes primaires et secondaire des aphides rencontrés dans la région d'El-Ménéa : A. *Aphidius funebris*, B. *Lysiphlebus fabarum*, C. *testaceipes*, D. *Diaeretiella rapae*, E. *Coruna clavata*.

4.2. Relations trophiques « plante hôte-puceron »

4.2.1. Résultats

Au cours de ce travail, les prospections effectuées dans la région d' El-Ménéa ont permis de dresser dans un premier temps l'ensemble des relations trophiques « plante hôte-puceron » (**Tableau VI**).

Tableau VI : Les principales relations bitrophiques entre les pucerons et les plantes prospectées dans la région d'étude en 2014.

Plantes hôte	Familles	Pucerons	Date
<i>Brassica oleracea</i> Plant cultivée	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i> (<i>Puceron cendré</i>)	De 01 /03/2014 A 27/04/2014
<i>Vicia fabae</i> Plant cultivée	<i>Fabaceae</i>	<i>Aphis craccivora</i>	De 03/03/2014 A 08 /04/2014
<i>Coriandrum sativum</i> Plant cultivée	<i>Apiaceae</i>	<i>Non identifié</i>	Le 03/03/2014
<i>Medicago sativa</i> Plant cultivée	<i>Fabaceae</i>	<i>Aphis craccivora</i>	Le 24/12/2013
<i>Sonchus asper</i> Plant cultivée	<i>Astetaceae</i>	<i>Uroleucon sp</i>	Le 26/04/2014
<i>Zea mays</i> Plant cultivée	<i>Poaceae</i>	absence	Le 24/12/2013
<i>Malva parviflora</i> Plant spontanée	<i>Malvaceae</i>	<i>Myzus persicae</i>	Le 12 /04/2014
<i>Pyrus communis</i> Plant cultivée	<i>Rosaceae</i>	<i>Aphis gossypii</i> <i>Aphidinae sp</i>	De 03/03/2014 A 28/03/2014
<i>Triticum durum</i> Plant cultivée	<i>Poaceae</i>	<i>Rhoplosiphum maidis</i>	Le 03/03 /2014

L'analyse de l'aphidofaune identifiée montre la présence de 09 espèces appartenant à la sous famille des *Aphidinae*.

Durant cette étude, il faut signaler que plusieurs plantes ont servit de plantes hôtes aux pucerons. Parmi ces plantes hôtes, 06 espèces sont des plantes cultivées, alors que les restes sont des plante adventices ou spontanées.

Les espèces *Aphidiennes*" *Aphis goosypii*, *Aphis craccivora*, *Myzus persicae*, *Rhoplosiphum maidis* et *Brevicoryne brassicae* " sont des ravageurs polyphages de culture très redoutable. Chaque une de ces espèces peuvent attaquée une dizaine et/ou centaine de plantes hôtes. Par contre l'espèce *Uroleucon sp* est spécifique aux plantes des *Astéraceae*, il ne représente aucun danger aux cultures.

4.2.2. Discussions

Dans cette étude, 09 espèces *Aphidiennes* ont été recensées dans la région d' El-Ménéa. Ces espèces sont déjà signalées par (**CHAHMA, 2013**).

Cette étude a montré également que les aphides trouvés sont des pucerons très dangeureux et provoquent des dégats importants sur les cultures. Ils présentent une large distribution mondiale et une grande résistance aux insecticides. Mais à travers les prélèvements effectuées, on remarque que les attaques des parasitoïdes sont concentrées sur quelques espèces surtout les plantes cultivées la féve et le chou.

D'après **MILLER et al. (2002)**, la distribution d'un puceron suit généralement la distribution de ses plantes hôtes et la forte présence des espèces de pucerons dites généralistes par rapport à celles dites spécialistes peut être également attribuée à leurs grandes capacités d'adaption aux conditions climatiques variables ainsique ces insectes phytophages sont capables d'exploiter les composées volatiles émis par ces plantes pour localiser leurs hôtes.

4.3. Relations tri-trophiques (plantes -pucerons- Hyménoptères parasitoïde)

Tableau VII : Les différentes relations tri-trophiques (plante-puceron- parasitoïde) rencontrées dans la région d'étude en 2014.

Parasitoïdes	Pucerons	Plantes	Familles
<i>Diaeretiella rapae</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	<i>Fabaceae</i>
	<i>Uroleucon sp</i>	<i>Sonchus asper</i>	<i>Asteraceae</i>
<i>Aphidius funebris</i>	<i>Uroleucon sp</i>	<i>Sonchus asper</i>	<i>Asteraceae</i>
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	<i>Fabaceae</i>
	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Rosaceae</i>
<i>Lysiphlebus fabarum</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	<i>Fabaceae</i>

4.3.1. Résultats

A partir des résultats obtenus (**Tableau VII**) , il est remarqué que les milieux de la région d' El-Ménéa abritent 4 espèces de parasitoïdes primaires des pucerons (*Aphidius funebris*, *Lysiphlebus testaceipe*, *Lysiphlebus fabarum*, *Diaeretiella rapae*). Ces auxiliaires sont collectés à partir des momies de 4 espèces de pucerons installées sur 4 plantes de variétés différentes. Ces trois niveaux trophiques ont pu former 8 associations (plante-puceron-parasitoïde).

D'après les données du **tableau VII**, l'espèce *Diaeretiella rapae* s'est montré la plus présente avec 3 associations tri-trophiques.

4.3.2. Discussions

Les relations entre les insectes phytophages d'une part, entre les insectes phytophages et leurs prédateurs et parasitoïdes d'autre part, peuvent être déterminées par le végétal (DAJOZ, 1998). Ce type d'interactions est connu sous le nom de « interactions tri-trophiques ».

En Algérie, un nombre de 248 associations tri-trophiques (plante-puceron- parasitoïde) a été notées dans les milieux naturels et cultivés de plusieurs régions de l'Est algérien par LAAMARI *et al.* (2011 et 2012).

Dans cette étude, 08 associations tri-trophiques sont enregistrées. Les 02 parasitoïdes : *Lysiphlebus fabarum* et *Lysiphlebus testaceipes* ont formé le même nombre d'associations, soit 02 pour chacun d'eux.

Lysiphlebus testaceipes est trouvé sur *Aphis gossypii* associée au poirier. Cependant CARVER (1984), a noté que cet auxiliaire peut s'attaquer à plus de 79 aphides appartenant à 32 genres, mais 42 % de ces espèces font partie du genre *Aphis*. Dans d'autres travaux, notamment, l'étude de celle (CHAHMA, 2013), ce parasitoïde a formé un nombre important des associations sur plusieurs plantes dans les milieux naturels et cultivés.

Lysiphlebus fabarum a formé 2 associations tri-trophiques avec 2 espèces *Aphidiennes* (*Aphis craccivora* et *Brevicoryne brassicae*) sur 2 espèces végétales appartenant à 2 familles botaniques.

L'espèce *Diaerietella rapae* a formé 3 associations sur des espèces végétales du milieu cultivé. Ce parasitoïde tend à se spécialiser aux pucerons des *Brassicaceae* en particulier, *Brevicoryne brassicae*.

Apparemment, d'autres facteurs influents la richesse en parasitoïdes de la région prospectée notamment, les conditions climatiques, la diversité des plantes et l'expérience de collecteur. Ce dernier facteur demande beaucoup de compétence et de patience ainsi que de connaissances approfondies sur les caractères écologiques de la région à prospectée.

4.4. Taux d'émergence

4.4.1. Résultats

Les valeurs concernant le taux d'émergence des parasitoïdes rencontrés dans la région d'El-Ménéa sont représentées sur le **tableau VIII**.

Tableau VIII: Taux d'émergence (%) des parasitoïdes rencontrés dans la région d'étude en 2014.

Puceron	Plante	Date de Prélèvement	Nbr de Momies		Taux d'émergence (%)	Parasitoïde	Nombre	Taux d'émergence (%)
			Tot.	Emergée				
<i>A. gossypii</i>	<i>Pyrus communis</i>	23/03/2014	28	04	14,3	<i>L. testaceipes</i>	04	14,3
<i>A. craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	03/03/2014	50	20	40	<i>L. fabarum</i>	20	40
		23 /03/2014	200	115	57,5	<i>L. testaceipes</i>	07	03,5
						<i>L. fabarum</i>	104	52
		3/04/2014	200	16	08	<i>L. fabarum</i>	04	02
Hyperparasitoïde	15					07,5		
<i>B. brassicae</i>	<i>Brassica oleracea</i>	01/03/2014	44	18	40,9	<i>D. rapae</i>	15	34,09
		20/03/2014	25	08	32	<i>L. fabarum</i>	03	06,81
						<i>D. rapae</i>	02	08
		27/04/2014	50	40	80	<i>L. fabarum</i>	06	24
<i>D. rapae</i>	25					50		
<i>Uroleucon sp</i>	<i>Sonchus asper</i>	26/4/2014	-	-	-	<i>L. fabarum</i>	08	16
						<i>D. rapae</i>	07	14
						Hyperparasitoïde	07	14
						<i>A. funebris</i>	07	-
						<i>D. rapae</i>	01	-
-	-	-	597	-	-	-	229	-

A partir d'une moyenne maximale de 597 momies rencontrées, 229 ont pu émerger (38, 18 %). Ce taux d'émergence était compris entre 08 % et 80 % (**Tableau VIII**).

4.4.2. Discussions

Le taux d'émergence des parasitoïdes reflète leur succès reproductif et leur niveau d'adaptation aux conditions environnantes. Ce paramètre va dépendre de plusieurs facteurs, entre autre, la qualité de l'hôte, vérolence des parasitoïdes, l'hyperparasitisme, la compétition entre les larves dans le cas de superparasitisme, la prédation des stades parasités et les facteurs abiotiques.

Les facteurs abiotiques ont une nette influence sur le taux d'émergence des parasitoïdes, notamment la température. Des taux d'émergence très faible sont obtenus chez les momies de *L. fabarum* collectées durant la période chaude de l'année (avril). Par contre pour l'espèce *D. rapae* le mois d'avril est caractérisé par une activité intense de ce parasitoïde car son apparition est généralement retard et débute vers la fin du mois de mars.

Généralement, dans cette étude, il est remarqué que tous les stades évolutifs des pucerons, entre autre les adultes sont parasités. D'après STARY (1988) cité par MATIN et al. (2009), les *Aphidiides* présentent des préférences à l'égard des stades de leurs hôtes. En cas d'obligation ils s'attaquent à tous les stades, mais ils expriment une préférence au 2^{ème} et 3^{ème} stade. Donc les femelles sélectionnent les hôtes les plus appropriés pour le développement de leur progéniture.

4.5. Sex-ratio

Tableau IX : La sex-ratio des parasitoïdes primaires rencontrés dans la région d' El-Ménéa en 2014.

Parasitoïdes	Pucerons	Plantes	Total	Mâle	Femelle	Sex-ratio
<i>Diaeretiella rapae</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Brassica oleracea</i>	46	16	30	0,53
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	04	02	02	01
	<i>Uroleucon sp</i>	<i>Sonchus asper</i>	01	-	01	-
	Total		51	18	33	1,53
<i>Lysiphlebus fabarum</i>	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	139	-	139	-
	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Brassica oleracea</i>	13	-	13	-
	Total		152	-	152	-
<i>Aphidius funebri</i>	<i>Uroleucon sp</i>	<i>Sonchus asper</i>	07	02	05	0,4
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Pyrus communis</i>	04	02	02	01
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	07	03	04	0,75
	Total		11	5	6	1,75

4.5.1. Résultats

A la lumière des résultats présentés sur le **tableau IX**, il ressort que la sex-ratio est généralement à la faveur des femelles.

La sex-ratio de l'espèce *Lysiphlebus fabarum* est caractérisée par une dominance totale des femelles et absence des mâles.

4.5.2. Discussions

D'après les résultats (**Tableau IX**), les populations des parasitoïdes obtenus sont mixtes, mais dans la plupart des cas le rapport est à la faveur des femelles dès le début de la saison vers la fin de la saison l'équilibre entre les deux sexes est apparent puis la sex-ratio tend vers les mâles.

Chez *Lysiphlebus fabarum*, La dominance des femelles est totale. Cette espèce de parasitoïdes est reconnue par deux types de reproduction ; la reproduction arrhenotoque et la reproduction thelytoque. Dans la première la présence des deux sexes est confirmée par contre dans la deuxième la dominance des femelles est totale. Ce type de reproduction est spécifique au genre *Lysiphlebus*, mais observé seulement chez trois espèces *L.fabarum*, *L.confusus* et *L.cardui*. Il est rarement observé à travers le monde et beaucoup de recherches essayent d'expliquer ce phénomène ainsi que les facteurs causaux.

Les femelles des Hyménoptères sont parmi les insectes qui peuvent modifier le sexe de leur progéniture en fonction des conditions du milieu. Par exemple, l'espèce et la densité de l'hôte (puceron et plante), la température, la photopériode et l'humidité sont les facteurs qui peuvent affecter la sex-ratio.

La taille du puceron hôte est un autre facteur qui peut intervenir également dans la détermination du sexe de la descendance. Les femelles des parasitoïdes déposent les œufs fécondés dans les hôtes les plus convenables.

La température est considérée parmi les facteurs abiotiques les plus importants dans la régulation du sexe. **STARY, (1970)**, a constaté que la variation saisonnière dans le rapport entre les mâles et les femelles est en relation directe avec la température. **MATIN et al. (2009)**, ont mentionné que la sex-ratio peut être à la faveur des mâles si les températures sont excéssives.

Par ailleurs, l'hyperparasitisme peut agir sur la sex ratio. Dans la plupart des cas les individus les plus touchés par l'hyperparasitisme sont des femelles (**MAKAUER et VÖLKL, 2005**).

4.6. Taux d'hyperparasitisme

Durant cette étude, l'hyperparasitisme n'a affecté le taux d'émergence que dans certains castrés rare avec un effectif d'individus faible. Plusieurs auteurs, entre autre, **MACKAUER** et **VÖLKEL (2005)**; **WALKER** et *al.* (1984) cités par **HELMS** et *al.* (2004), on insisté sur l'importance de l'hyperparasitisme sur l'activité des parasitoïdes primaires.

Conclusion

Conclusion

Les résultats de ce travail ont permis d'établir un premier inventaire des parasitoïdes des pucerons dans les milieux naturels et cultivés diversifiée dans les quatre stations à d'El - Ménéa, Un nombre total de 05 espèces de parasitoïdes était collecté à partir des momies. Les plantes qui ont servi de support pour ces pucerons sont au nombre de 09 espèces végétales appartenant à 08 familles botaniques.

Les parasitoïdes ont formé 08 association tritrophiques « **hyménoptères parasitoïde - pucerons –plantes** ».

Le taux d'émergence et la sex-ratio des parasitoïdes primaires sont influencés par les facteurs abiotiques et biotiques, ce taux est varies entre 08 % et 80 %.

L'élevage des momies dans le laboratoire a permis de récupérer 231 Individus de parasitoïdes, la majorité des espèces obtenues sont des parasitoïdes primaires « *Aphidius funebris*, *Lysiphlebus testaciepe*, *Lysiphlebus fabarum*, *Diaeretiella rapae* ». L'espèce *Coruna clavata* est un parasitoïde secondaire. Le genre *Lysiphlebus* est le plus dominant. Il compte 2 espèces *L. testaciepes* et *L.fabarum*.

Apparemment, *Diaeretiella rapae* présente une préférence et une dominance totale sur les populations de pucerons *Brevicoryne brassicae* inféodées aux *Brassicaceae* dans la région d'étude.

L'évaluation de la sex-ratio en générale montre que les générations des parasitoïdes sont mixtes mais avec dominance des femelles dans la région d'étude. La sex-ratio de l'espèce *Lysiphlebus fabarum* est totalement à la faveur des femelles.

Par ailleurs pour faire face aux bio-agresseurs, les agriculteurs font recours à la lutte chimique très intensive. Pour réduire l'action néfaste des pesticides sur les auxiliaires, il est temps d'intervenir pour orienter ces agriculteurs vers des techniques de lutte plus écologiques et moins polluantes.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

ANDREANE R., 2011- Développement embryonnaire du puceron *Acyrtosiphon pisum* : caractérisation de voies métaboliques et gènes clé dans les interactions trophiques avec *Buchnera aphidicola*. Thèse du Doctorat, INSA de Lyon, 236 P.

ANONYME, 2006 - Les pucerons. Protection Biologique Intégrée (PBI) en cultures ornementales Projet réalisé avec le soutien du FEDER dans le cadre du programme Interreg III, France, pp : 1-4.

ANONYME, 2009 – Puceron. Protéger l’environnement et la santé dans les centres de la petite enfance et les écoles, pp : 1-3.

BAKROUNEN H. , 2012- Diversité spécifique de l’aphidofaune (*Homoptera, Aphididae*) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (*Solanacées*) sous abris - plastique. Thèse de Magister, Université de Biskra, 97 p.

BAY AHMED S. , 2013- Les pucerons dans la région de Ghardaïa a en Algérie: biodiversité et importance dans un champ de fève (*Vicia faba*) .Mémoire de master, Université de Ghardaïa. 77p.

BEN HALIMA-KAMEL M. et BEN HAMOUDA M.H. , 2005 - A propos des pucerons des arbres fruitiers de Tunisie. Notes Fauniques de Gembloux 58, pp : 11-16.

BEN TASSA F. , 2013 - Taux d’infestation par la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.) sur quelques variétés des dattes dans la région d’El-Ménéa. Mémoire Master, Université de Ghardaïa, 28p.

BEN ZAITE H. , 2013 - Effet des extraits foliaire du *Pergularia tomentosa* et *Peganum Harmala* sur les pucerons noire *Aphis fabae scopoli* (1763). Mémoire de master, Université de Ghardaïa, 65p.

BÉNÉDET F. ,1999 - Modalités de reconnaissance d’un ravageur, *Acrolepiopsis assectella*, par son parasitoïde, *Diadromus pulchellus* : identification et perception d’un signal polypeptidique. Thèse du Doctorat, Université de Tours, 180p.

BOIVIN G., HANCE T., and BRODEUR J. , 2012- Aphid parasitoids in biological control. Can. J. Plant Sci. 92 , pp: 1-12.

BOLEVANE O., AMEVOIN K., NUTO Y. , MONGE ET P., ISABELLE A., 2006- Comparaison de quelques caractéristiques biologiques entre *Dinarmus basalis* Rond.

(Hymenoptera: Pteromalidae) élevé soit sur son hôte habituel *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) soit sur *Acanthoscelides macrophthalmus* Schaef. ou *Bruchidius lineatopygus* Pic. identifiés comme hôtes de substitution. France, pp: 101-106.

BOUKHRIS-BOUHACHEM S., 2011 - Aphid Enemies Reported from Tunisian Citrus Orchards. Tunisian Journal of plant protection 6, pp: 21-27.

BUITENHUIS R., BOIVIN G., VET E., ET BRODEUR J. , 2004a - Preference and performance of Hyperparasitoid *Syrphophagus aphidovorus* (Hymenoptera: Encyrtidae): fitness consequences of selecting hosts in live aphids or aphid mummies. Ecological Entomology 29, pp: 648-656.

CARVER M., 1984 - The potential host ranges in Australia of some imported aphid parasites (Hym : Ichneumonidea: Aphidiidae). Entomophaga 29(4), pp:351-359.

CHEHMA S. , 2013 - Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la région de Ghardaïa. Mémoire de Magister, Université d'Ouargla, 76p.

DAJOZ R., 1998 - Les insectes et la forêt : rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. Ed. TEC-DOC, Paris, 594 p.

DARSOUEI R. , KARIMI J., AND MODARRES-AWAL M. , 2011- Parasitic wasps as natural enemies of aphid populations in the Mashhad region of Iran: new data from DNA barcodes and SEM. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 63 (4) , pp: 1225-1234.

FAURIE C., FARRA C. et MEDORI P., 1978 - Ecologie, Ed. J. B. Baillière, Paris, 147 p.

FAUVERGUE X. ,2006 - Comportement d'exploitation de colonies de pucerons par un insecte parasitoïde estimation bayésienne de l'environnement basée sur le temps de trajet entre les colonies. Stage de Master, Université Nice Sophia Antipolis, 31p.

FRANCIS F., HAUBRUGE E. et GASPARD Ch. 1998 - Les pucerons sont-ils résistants aux insecticides en Belgique. Belgique, pp : 151-160.

FRAVAL A., 2006 - les pucerons. Office pour les insectes et leur environnement, n° 141, France, 6 p.

GIRARD G. J. , 2003 - Localisation et exploitation des patches d'hôtes chez le parasitoïde trybliographa rapae w. (Hymenoptera: Figitidae) : approche théorique et application a la lutte biologique contre la mouche du chou *Delia radicum* l. (Diptera : Anthomyiidae). Thèse du Doctorat, Université Rennes 1 , 203p.

HAIDA F. , 2007 - Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d el golée. Mémoire ingénieur, Université d'Ouargla , 155p.

HELMS S. E. , CONNELLY S. J., and HUNTER M. D. , 2004 - Effects of variation among plant species on the interaction between a herbivore and its parasitoid. *Ecological Entomology* 29 , pp: 44-51.

JOSEPHINE P. , 2012 - Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae) : mise en évidence de deux espèces soeurs aux cycles de vie contrastés. Thèse du Doctorat, C.B.G.P, Montpellier, France, 260 p.

LAAMARI M., TAHAR CHAOUICHE S., BENFERHAT S., ABBES S.B., MEROUANI H., GHODBANE S., KHENISSA N. et STARY P. , 2011 - Interactions tritrophiques: plante-puceron-hyménoptère parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien. *Entomol. – Faun.* 63 (3), pp : 115-120.

LAAMARI M., TAHAR CHAOUICHE S., BENFERHAT S., ABBES S.B., MEROUANI H. , GHODBANE S., KHENISSA N. et STARY P. , 2012 - A review of aphid parasitoids and their associations in Algeria (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae; Hemiptera: Aphidoidea) . *Afric. Entomol.* 20(1), pp: 161–170

LEROY P., CAPELLA Q. et HAUBRUGE E. , 2008 - L'impact du miellat de puceron au niveau des relations tritrophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ. , Belgique* , pp: 325 -334.

LYDIE S. , 2010 - La lutte biologiques .Ed .Educagri et Quae.France , 324 p.

MACKAUER M. and VÖLKL W., 2005 - Sex ratio shift caused by hyperparasitisme in the solitary parasitoid *Lysiphlebus hirticornis* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *Eur. J. Entomol.* 102, pp: 475-481.

MATIN H., SAHRAGARD A. and RASOOLIAN G., 2009- Some biological parameters of *Lysephlibus fabarum* (Hymenoptera: Aphidiidae) under laboratory conditions. *Mun.Ent.Zool.* 4 (1), pp :193-200.

MIHOUB A. , 2012 - Dynamique du phosphore dans le système sol-plante en conditions pédoclimatiques sahariennes. Mémoire du magister, Université Ouargla, 119 p.

MILLER R. H., PIKE K.S. et STARY P., 2002. Aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae) on Guam. *Micronesica* 34(2) , pp: 87-370.

MOHANNAD A., 2010 - Plasticité de la réponse à l'exposition au froid chez *Aphidius ervi* dans le cadre des processus de stockage utilisés en lutte biologique. Thèse du Doctorat, Rennes 1. , 170 p.

O.N.M (2014) : Office national de la météorologie.

OLMEZ S and ULUSOY M.R. , 2003 - A survey of Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiidae) in Diyarbakir, Turkey. *Phytoparasitica* 31(5), pp: 524-528.

PIKE K. S. , STARY P., MILLER T., ALLISON D., BOYDSTON L., GRAF G and GILLESIE R. , 1997 - Small grain aphid parasitoids (Hymenopterae: Aphelinidae and Aphidiidae) of Washington: distribution, relative abundance, seasonal occurrence, and key to known North American species. *Environ. Entomol.*26, pp : 1299-1311.

RABATEL A. , 2011- Développement embryonnaire du puceron *Acyrtosiphon pisum* : caractérisation de voies métaboliques et gènes clé dans les interactions trophiques avec *Buchnera aphidicola*. Lyon, 236 P.

RAFALIMANANA H.J. , 2003 - Evaluation des effets d'insecticides sur deux types d'Hyménoptères auxiliaires des cultures, l'abeille domestique (*Apis mellifera L.*) et des parasitoïdes de pucerons : études de terrain à Madagascar et de laboratoire en France. Thèse du Doctorat. Inst. Nat. Agro. Paris-Grignon , 205 p.

RAKSHANI E., TALEBIL A. A., KAVALLIERATOS N.G., REZWANI A., MANAZARI S. and TAMANOVIC Z., 2005 - Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphidoidea) in Iran. *J. Pest, Sci.*,pp: 193-198.

RAKSHANI. E., TALEBIL A. A., STAR P., TAMANOVIC Z. & MANZARI S. , 2007 - Aphid- parasitoid (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiidae) associations on willows and poplars in Iran. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 53 (3) ,pp: 281-292.

RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique .Comprendre quelques fonctionnement écologiques dans une parcelle cultivé, pour prévenir contre les pucerons de la salade. C E S, Agriculture biologique, 25p.

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 pucerons. Thèse du Doctorat, I.N.S.A du Lyon , 257 p.

SCHIFFERS B . ,1991-lutte biologique et production intégré. Belgique, 128 p.

SITE : Google-Earth, 2014.

- STARY P. , 1970** - Biology of aphid parasites. Série Entomologica 16 , 28 p.
- STARY P. , 1979** - Aphid parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of central Asian area. Ed. London , 113p.
- STARY P. , 1985** - Two new *Lysiphlebus* species from Europe (Hymenoptera, Aphidiidae). *Acta ent. bohemoslov.* 82, pp :426-430 .
- STARY P. et SEKKAT A., 1987** - Parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae) of aphid pests in Marocco. *Annls.Soc.Ent.Fr.*23(2), pp: 145-149.
- STARY P., LECLANT F. et LYON J. P. , 1975** - Aphidiidae (Hym.) et Aphides (Hom.) de Corse; I. Les Aphidiides. *Annales Soc. Ent. Fr.(N.S)* 11(4) , pp: 765-762 .
- STARY P., REMAUDIERE G. et LECLANT F. , 1971** - Les Aphidiidae (Hym.) de France et leurs hôtes (Homo., Aphididae). Série 5. Ed. Paris, 76 p.
- STARY P., REMAUDIERE G. et LECLANT F. , 1973** - Nouvelles données sur les Aphidiides de France (Hym). *Annales Soc. Ent. Fr.(N,S)* 9(2), pp: 309-329.
- STARY P., SAMPIO M. V. and PAES BUENO V. H. , 2007** - Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiidae) and their associations related to biological control in Brazil. *Revista Brasillement de Entomologia*, 51(1), pp: 107-108.
- TAMONOVIC Z., KAVALLIERATOS N. G., ATHANASSION C.G. and STANISAVLJEVIC L. Z. , 2003b** - A review of the West Palearctic aphidiines (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) parasitic on *Uroleucon* spp, with the description of a new species. *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S).* 39(4), pp: 343-353.
- TAMONOVIC Z., KAVALLIERATOS N. G., STARY P., ANHANASSIOU C. G., ZIKIC V., PETROVIC-OBRAĐOVIC O. and SARLIS G. P. 2003a** - *Aphidius* Nees Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) in Serbia and Montenegro: tritrophic associations and key. *Acta Entomologica Serbica* 8(1/2), pp: 15:39.
- TURPEAU E., HULLE M., CHAUBET B. ,2013** - Encyclopédie-pucerons. Ed. INRA , pp: 2-4.
- UBEDA J. , 2005** - Les cellules sanguines de *Drosophile*: Etude transcriptionnelle et analyse génétique de leur réponses a une infection parasitaire. Thèse du Doctorat, Université Louis Pasteur, 122p.

Annexes



Photo N°01 : Puceron noire qui installe aux niveaux de la tige et la face inferieure de feuille d'un plant spontanés (**ORIGINALE**).



Photo N°02 : Quelques momies et puceron sur la tige et la face inferieure (feuille) de plant cultivés (**ORIGINALE**).



Photo N°03 : Le puceron sur la tige et feuille de fève (**ORIGINALE**).



Photo N°04 : Momie d'un puceron sur la feuille de maïs (**ORIGINALE**).



Photo N°05 : La culture dans une exploration en hassi-gara (ORIGINALE).

Résumé

En Algérie, l'entomofaune utile reste peu étudiée, notamment dans les régions du Sud. Dans ce travail en réalisant l'étude de la biodiversité de l'aphidofaune l'ennemi le plus redoutable de l'ensemble des cultures et leurs auxiliaires dans la région d'El-Goléa. Les différentes espèces d'inventories obtenues de 05 espèces d'hyménoptères parasitoïdes des pucerons. Les 04 se sont des parasitoïdes primaires de famille des *Aphidiidae* et à la sous famille du *Aphidiinae*. Genre *Lysiphlebus* est le plus diversifié il compose 2 espèces « *L. testaciepes* et *L.fabarum* ». L'autre espèce d'hyménoptère appartient à la famille de *Pteromalidae* et genre *Coruna*. Ces dernières familles sont de parasitoïdes secondaires ou des hyperparasitoïdes.

Les plantes qui ont servi de support pour ces pucerons sont au nombre de 08 espèces végétales appartenant à 08 familles botaniques. 06 espèces sont des plantes cultivées, et les restes sont des plantes adventices ou spontanées. Les associations tri-trophiques « hyménoptères parasitoïde -pucerons –plantes » total en 08 à été formé au niveau des zones prospectées.

Mots clés : Hyménoptères, associations tritrophiques, pucerons, plants, El-Goléa.

المخلص

في الجزائر لا تزال دراسة الحشرات النافعة قليلة، خاصة في المناطق الجنوبية. في هذا العمل أجريت دراسة علي التنوع البيولوجي لحشرة المن الذي يعتبر ضار لمجموعة من النباتات وأعدائها الطبيعية في منطقة المنية. و أظهرت متابعة هذه الحشرات وجود 05 أنواع من الطفيليات غشائية الأجنحة للمن. منها 04 هي طفيليات أولية للأسرة *Aphidiidae* و تحت الاسرة *Aphidiinae*. الجنس *Lysiphlebus* يمثل الجنس الأكثر تنوعا ونقسم إلي نوعين *L.fabarum* و *L. testaciepes*. أما النوع الآخر الذي يعتبر طفيلي ثانوي من عائلة *Pteromalidae* و الجنس *Coruna*. النباتات التي يوجد بها حشرة المن تتمثل في 08 عائلات نباتية، 06 منها تعتبر من النباتات المزروعة والآخرى من النباتات التلقائية. العلاقة الثلاثية "الطفيلي- المن - النبات" شكلت 08 جمعيات في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية : الطفيليات، العلاقة الثلاثية، المن، النباتات، المنية.