



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLICULAIRE ET CELLULAIRE
MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences biologiques

Option : Biologie et contrôle des populations des insectes

Thème

***Les pucerons et leurs hyménoptères parasitoïdes associés
aux plantes ornementales dans la région de Khenchela***

Présenté par :

- SALHI Sara
- IKEN Fouzia

Soutenu le : 19/06/2018

Devant le jury composé de :

Présidente	M ^{me} NADJI H.	Maitre Assistant –A-	Univ. Khenchela
Promotrice	M ^{me} GAGUI F.	Maitre Assistant –A-	Univ. Khenchela
Examinatrice	M ^{me} KELLIL H.	Maitre Assistant –A-	Univ. Khenchela

Année universitaire : 2017-2018.

Remerciements

Nous remercions tout d'abord le DIEU (exalté soit-il) qui m'a armé de la volonté pour accomplir ce travail.

Nous sommes très reconnaissants envers tous ceux qui, par leurs compétences scientifiques et leurs qualités humaines, ont contribué au bon déroulement de ce mémoire.

Nous tenons à remercier tout d'abord Mme Gagui Fatima, enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Khenchela ; pour ses valeureux conseils et pour la confiance et la sympathie qu'elle nous a accordée en acceptant de nous encadrer et qu'elle nous a témoignée au cours de ce projet de fin d'étude.

Nous exprimons toute notre reconnaissance à Mme Nadji Hamida, enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - d'avoir bien voulu me faire l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Nos adressons nos sincères remerciements à Mme Kellil Hadia, membre de jury, enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - pour avoir accepté d'être l'examinatrice de ce manuscrit.

Nous tenons aussi exprimer notre profonde reconnaissance à Mr Ben Ghanem , enseignant au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela – pour ses conseils, ses commentaires précieux et le suivi de ce travail.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont Toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire. Merci à tous et à toutes.

SARA

Dédicace

Je dois tout d'abord remercier DIEU le tout puissant pour la volonté, la patience et le courage qu'il m'a donné.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce projet de fin d'étude...

A ma chère mère, Saliha

Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir.

Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée.

A mon cher père, Saddek

L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que DIEU te préserve et te procure santé et longue vie.

A mes très chères sœurs : Nawel, Hanane, et à mes chers frères Sami, Youness, et Youssef.

Je dédie ce travail à ma très chère personne mon cher fiancé Nouredin Imad, pour son soutien moral.

A toute ma famille.

A mes amies que j'ai connues pendant ma période d'étude.

A tout ce qui a participé même de près ou de loin dans mes études et à tout ce qui a veillé pour notre confort durant tout les cinq ans de mes études.

Sara

Table des matières

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

<i>Introduction</i>	01
<i>Chapitre I: Synthèse bibliographique</i>	
I.1. Généralités sur les aphides	03
1.1. 1. Systématique	03
1.1. 2. Caractéristiques morphologiques et anatomiques des aphides	03
1.1.2.1 Latête.....	04
1.1.2.2 Le thorax.....	04
1.1.2.3 L'abdomen.....	04
2. Biologie.....	05
2.1. Reproduction.....	06
2.2. Cycle biologique.....	07
3. Mode d'alimentation.....	09
4. Déplacement des aphides.....	10
5. Dégâts.....	11
6. Lutte.....	12
7. Interaction puceron - plante hôte.....	13
8. Facteurs de développement et de régression des populations des pucerons.....	13
8.1 facteurs abiotiques.....	13
8.2 Facteurs biotiques.....	15
8.2.2 Rôle de la plante hôte.....	15
8.2.3 Rôle des ennemis naturels.....	15
8.2.3.1 Les prédateurs.....	15
8.2.3.2 Les parasitoïdes.....	15
II.1 Généralité sur les Aphidiidaes.....	17
Systématique.....	17
2 Description d'un l'adulte de Aphidiidae.....	17
2.1 Tête.....	17
2.2 Thorax.....	18

Table des matières

2.3	L'abdomen.....	18
3.1	Reproduction.....	18
4.	Comment parasité un puceron.....	19
5.	Cycle de vie d'un parasitoïde.....	19
<i>Chapitre II : Présentation de la région d'étude</i>		
1.1	Situation géographique.....	22
1.2	Situation administrative.....	22
1.3	Climat.....	25
1.3.1	Températures.....	25
1.3.2	Précipitations.....	27
1.3.3	Humidité relative.....	27
1.3.4	Vent.....	29
1.3.5	Diagramme Ombro–thermique de Gaussen.....	30
1.3.6	Climagramme d'Emberger.....	31
1.4	Flore naturelle.....	33
<i>Chapitre III : Methodologie de travail</i>		
I	présentation des stations d'étude.....	35
I.1	Choix des stations.....	35
I.2	Présentation des différentes localités.....	36
I.2.1	Station de Khenchela.....	36
I.2.2	Station d'El hamma.....	36
I.2.3	I.2.3 station de kais.....	36
II	Méthodologie de travail.....	37
II.1	Echantillonnage.....	37
II.2	Triage et conservation.....	38
II.3	Montage.....	39
II.3.1	Pucerons.....	39
II.3.2	Hyménoptères.....	39
II.4	Identification.....	39
II.5	Paramètres étudiés.....	40
II.5.1	Inventaire.....	40

Table des matières

Chapitre IV : résultats et discussion

1	Liste des espèces des pucerons inventoriés.....	41
2	Description des espèces des pucerons inventoriés	42
2.1	<i>Aphis gossypii</i>.....	42
2.2	<i>Macrosiphum rosae</i>.....	43
2.3	<i>Aphis nerii</i>.....	44
3	liste des espèces des hyménoptères	44
4	Relations tri-trophiques (Plante- puceron- hyménoptère parasitoïde).....	47
4.1	Discussion	47
5	Dynamique des populations	48
5.1	Dynamique des populations des pucerons et leurs hyménoptères parasitoïdes sur les quatre plantes ornementales choisis	48
5.2	Discussion	50
5.3	Dynamique de population de pucerons on fonction des étages foliaires pour chaque plante.....	50
5.3	Discussion.....	51
	Conclusion.....	52
	Références bibliographiques.....	54
	résumé	

Liste des figures

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure01	Morphologie d'un puceron aptère (A) et ailé (B).....	5
Figure02	Planche sur les femelles vivipares.....	6
Figure03	cycle du puceron.....	8
Figure04	Détail des pièces buccales des pucerons.....	10
Figure05	Le mode de dispersion des pucerons.....	11
Figure06	Le parasitisme des pucerons.....	16
Figure07	Les différents articles formant l'antenne premiers articles du flagellum.....	18
Figure08	Femelle d' <i>Aphidius colemani</i>	19
Figure09	Cycle de vie simplifié des parasitoïdes de puceron.....	20
Figure10	Situation de la wilaya de khenchela.....	22
Figure11	La carte administrative de la Wilaya de Khenchela	23
Figure12	Représentation graphique des grands ensembles de relief de la wilaya.....	24
Figure13	Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	26
Figure14	Précipitations moyennes durant la période 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	27
Figure15	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade(2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	29
Figure16	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 –2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	29
Figure17	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2006 – 2016.....	31
Figure18	Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'Eemberger.....	33
Figure19	La situation géographique et les communes de la wilaya de khenchela.....	35
Figure20	les plantes échantillonnés a: aurier rose , b : rosier , c: Myoporium.....	37

Liste des figures

Figure21	représente la division des plantes en trois strates: inférieure moyenne supérieure,.....	38
Figure22	<i>Aphis gossypii</i>	43
Figure23	<i>Macrosiphum Rosae</i>	43
Figure 24	<i>Aphis nerii</i>	44
	Observation microscopique d'un hyménoptère parasitoïde	
Figure 25	<i>Lysiphlebus testaceipes Diaretiellarapae, Aphidius colemani</i> <i>hyperparasitoïde: Asaphesus pensis,</i>	46

Liste des tableaux

N°	Titre	page
Tableau 1	Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Khenchela enregistrées durant les périodes 2008-2017 et les années 2016-2017.	25
Tableau 2	Pluviométrie moyenne mensuelle (mm) de la région de Khenchela enregistrée durant le période 2008-2017 et les années d'étude 2016-2017.....	26
Tableau 3	Moyennes mensuelles d'humidité relative de l'air (%) enregistrées dans la région de khenchela durant la période d'étude (2008 – 2017).....	27
Tableau 4	Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) durant la période d'étude (2008 et 2017).....	29
Tableau 5	Espèces de pucerons inventoriées sur les plantes ornementale dans les stations d'étude.....	41
Tableau 6	les hyménoptères parasitoïdes inventorié.....	44
Tableau 7	Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron - parasitoïde) notées dans le milieu naturel de la région d'étude	47
Tableau 8	Dynamique de population de <i>Macrosiphum rosae</i> et leurs hyménoptères parasitoïdes sur le rosier	48
Tableau 9	Dynamique de population d' <i>Aphis nerii</i> et leur hyménoptère parasitoïde sur laurier rose.....	48
Tableau 10	Dynamique de population d' <i>Aphis gossypii</i> et leur hyménoptères parasitoïdes sur <i>Myoporum laetum</i>	49
Tableau 11	Dynamique de population de puceron et leurs hyménoptères parasitoïdes Sur <i>Clethra</i>	49
Tableau 12	Dynamique de population de pucerons on fonction des étages foliaires pour chaque plante.....	50

Introduction

Depuis l'antiquité, des organismes minent la vie de l'homme, qui tente souvent de combattre ces insectes, acariens, bactéries, champignons, et autres. Dans les milieux perturbés comme en milieu agricole, les ravageurs des cultures peuvent avoir des effets très importants (**Daily et al, 1996**).

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

Pour cette raison, et depuis des années, la lutte biologique a connu un grand essor à travers le monde et plusieurs lâchers à base d'organismes vivants sont effectués.

En entomologie appliquée, les auxiliaires entomophages utilisés dans la lutte biologique, sont regroupés en deux catégories en fonction de leur mode alimentaire. Ils sont désignés de façon conventionnelle sous les termes de 'prédateur' et de 'parasitoïde'. les parasitoïdes vivent aux dépens d'un seul hôte, dans ou sur lequel ils se développent causant sa mort parfois de façon rapide mais le plus souvent de façon différée.

Les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons appartiennent principalement à deux familles, à s'avoir les Aphidiidae (Braconidae) et les Aphelinidae (**Stary., 1970**).

Parmi les 4700 espèces de pucerons (Homoptera: Aphidoidea) décrites à travers le monde (**Remaudière & Remaudière, 1997**), environ 250 espèces sont classées comme des ennemis très redoutables des cultures, des plantes ornementales et des forêts (**Smith, 1944; Sadeghi et al. 2009; Harmel et al., 2010; Poirié & Coustau, 2011**)

Dans notre thème on parle sur la relation entre les pucerons et leur hyménoptère et aussi la plante hôte ornementale.

Ce document est scindé en quatre objectives : le premier nous avons fait le point, à l'aide d'une synthèse des données bibliographiques, sur les Aphides. Une synthèse bibliographique sur les hyménoptères parasitoïdes le deuxième chapitre .comporte la présentation de la région d'étude, le troisième, s'intéresse au matériel et la méthodologie de travail adoptée et enfin le dernier chapitre est réservé aux résultats et aux discussions.

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I.1 - Généralités sur les aphides

1.1. 1 - Systématique

Les aphides, ou pucerons, sont des insectes 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 (**Fraival, 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.

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

Règne :.....Animalia

Embranchement :Arthropoda

Classe :.....Insecta

Ordre :Homoptera

Sous ordre :.....stermorrhyncha

Super /famille :Aphidoidea

Famille :Aphididae

Les pucerons appartiennent à la super-famille des Aphidoidea (Homoptera) , qui comprend près de 4700 espèces, ont été décrites dans le monde, réparties en dix familles, dont 900 se rencontrent en Europe, avec 250 espèces sont des ravageurs (**Alain, 2006**). En entomologie, le groupe est constitué depuis Latreille (1802), qui l'avait nommé Aphidii (**Alain, 2006**).

1.1. 2 - Caractéristiques morphologiques et anatomiques des aphides

Ce sont de petits insectes de quelques millimètres seulement (**Rakhshani E, et al, 2012**).

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

1.1.2.1 - La 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 sensoria ; leurs partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminalis à l'arrière de l'oeil composé (**Tanya, 2002. Fraval, 2006**).

1.1.2.2 - Le 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.

1.1.2.3 - L'abdomen

L'abdomen porte généralement dans sa partie postérieure une paire de siphons (ou cornicules) varie de forme et de longueur , 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 (**Lien et Sparks, 2001**).

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

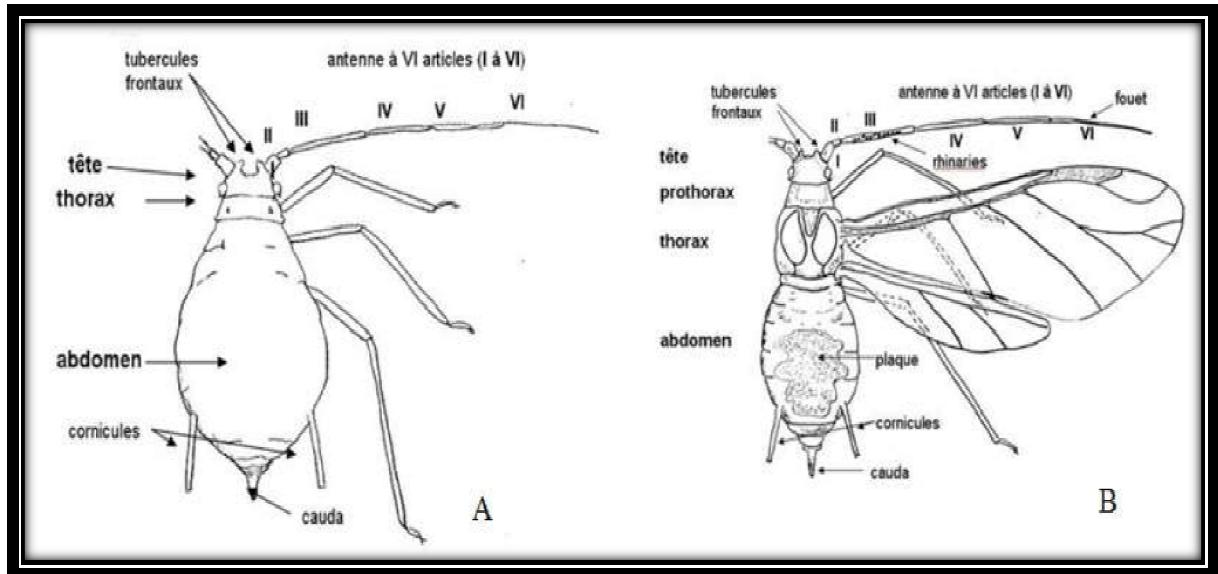


Figure 01 : Morphologie d'un puceron aptère (A) et ailé (B) (Turpeau *et al.* 2015)

2 - Biologie

Les pucerons sont hémimétaboles, les oeufs sont minuscules à peu près sphériques. Habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5 à 1 mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (Sutherland, 2006). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (Fredon, 2008).

Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (Dedryver, 1982).

2.1 – Reproduction

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée: 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (Anonyme, 2006; Kos *et al.*, 2008).

*Reproduction sexuée et asexuée

L'alternance de reproduction sexuée et asexuée, ou parthénogenèse cyclique, est une caractéristique des pucerons. La reproduction sexuée a lieu lors de l'accouplement d'un male et d'une femelle ovipare. La femelle fécondée pondra par la suite un œuf contenant un embryon portant une copie du matériel génétique de chacun des parents. A l'inverse, la parthénogenèse conduit à la production d'individus génétiquement identiques à la mère (Hales *et al.* 2002). Les pucerons possèdent tous la capacité de se reproduire par parthénogenèse qui est de type apodictique (Blackman 1978) (la division de maturation est équatoriale sans réduction chromosomique, puis le développement de l'embryon se fait uniquement par succession de

mitoses). Les femelles vivipares portent en elles des embryons se développant donc en absence de fécondation, qui portent déjà en eux des embryons qui eux même engendreront une nouvelle génération de femelles vivipares (**Figure 2**). Trois générations télescopées se développent donc en parallèle a un temps et dans un environnement donne. La reproduction asexuée est particulièrement efficace : une seule femelle vivipare peut produire une centaine de larves au cours de sa vie. La croissance des colonies en phase de reproduction asexuée est donc exponentielle.

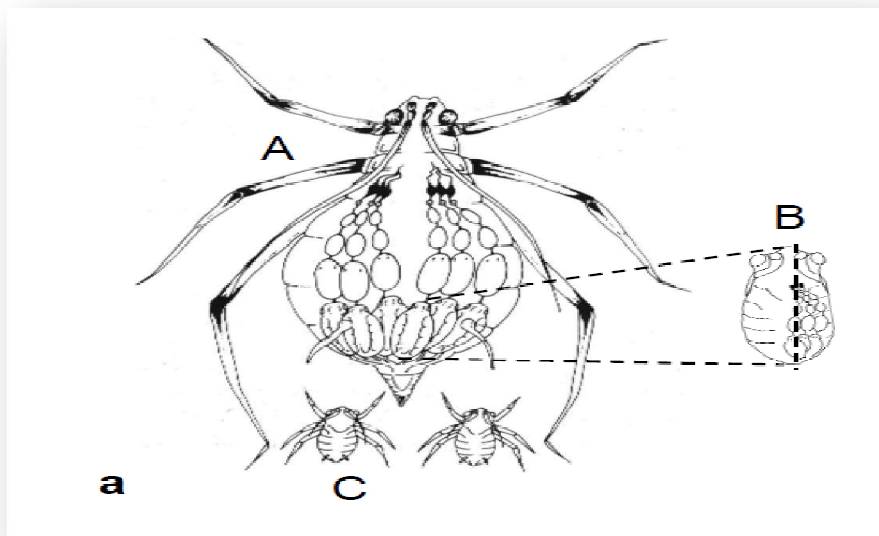


Figure 02 : Planche sur les femelles vivipares (**Blackman 1978**).

a, Schéma présentant une femelle vivipare aptère (A) et son système reproducteur : chaque variole contient un embryon a différent stade de développement. Chaque embryon en cours de développement (B) contient lui aussi des embryons en développement. Larves de premier stade (C). Modifié d'après (Dixon 1987).

b, Photographie d'une femelle vivipare ailée *B. helichrysi*, en vue ventrale. En transparence, on distingue les embryons (e) dans l'abdomen de la mère. Photographie c G. Fleck.

2.2 - Cycle biologique

Le cycle évolutif des pucerons est dit hétérogonique c'est-à-dire caractérisé par l'alternance d'une génération sexuée et d'une ou plusieurs générations parthénogénétiques (asexuées) (**Christelle, 2007**), avec une reproduction asexuée largement dominante sur la reproduction sexuée. Selon **Lambert (2005)**, la conséquence de cette reproduction asexuée est une due à une multiplication très rapide de la population de pucerons. Les femelles fécondées sont toujours

ovipares, alors que les femelles parthénogénétiques sont vivipares (elles donnent directement naissance à de jeunes larves capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites).

Selon **Simon (2007)**, il existe différents types de cycles de vie des pucerons selon les espèces. Certaines espèces accomplissent la totalité de leur cycle évolutif sur des plants de la même espèce ou d'espèces très voisines ; elles sont dites monoeciques. Par contre d'autres espèces nécessitent pour l'accomplissement de leur cycle complet deux plantes hôtes non apparentées botaniquement. Ces espèces sont dites hétéroeciques (ou dioeciques). La plante sur laquelle est pondu l'oeuf d'hiver est appelée l'hôte primaire, l'autre étant l'hôte secondaire, généralement c'est une plante herbacée sur lequel émigre les fondatrigènes ailées.

Dans les régions tempérées, les pucerons présentent un cycle annuel complet (holocycle) à deux hôtes (dioécique). Dans les conditions défavorables de l'hiver, la plupart des pucerons hivernent sous forme d'oeufs sur les plantes vivaces ou dans les débris végétaux. Ils peuvent résister à des températures plus basses de l'ordre de -10°C à -15°C . Certains hivernent sous forme de femelles adultes (**Eaton, 2009**). Les oeufs fécondés éclosent au printemps et produisent une génération de femelles aptères appelées fondatrices qui s'installent sur les feuilles, les pousses, et parfois sur les fleurs (**Labrie, 2010**). Ils commencent à fonder de nouvelles colonies en produisant des descendants par parthénogenèse. Celles-ci peuvent donner naissance à 10 femelles ou plus par jour (**Anonyme, 2009**). Parallèlement, les fondatrices adultes pondent elles-mêmes des larves qui donneront des adultes aptères appelés fondatrigènes. Plusieurs générations vont se succéder dans lesquelles apparaîtront des ailés qui iront contaminer les différents hôtes secondaires. Par parthénogenèse, les fondatrigènes engendrent un certain nombre de générations des femelles appelées virginogènes.

A l'automne, la diminution de la température, de la durée de jour et de la qualité du plant induit le retour des ailés vers leur hôte primaire et l'apparition des femelles capables d'engendrer des sexués. Ces sexupares produisent des mâles (ce sont des andropares) ou des femelles (gynopares) ou les deux (amphotères) (**Labrie, 2010**). Généralement, le mâle est ailé et la femelle aptère. Cette femelle, c'est la seule de toute cette succession de générations et de formes, pond un oeuf, l'oeuf d'hiver. Ces oeufs éclosent au printemps suivant et le cycle recommence (**Klass., 2009; Dewey, 2004**) (Fig. 03).

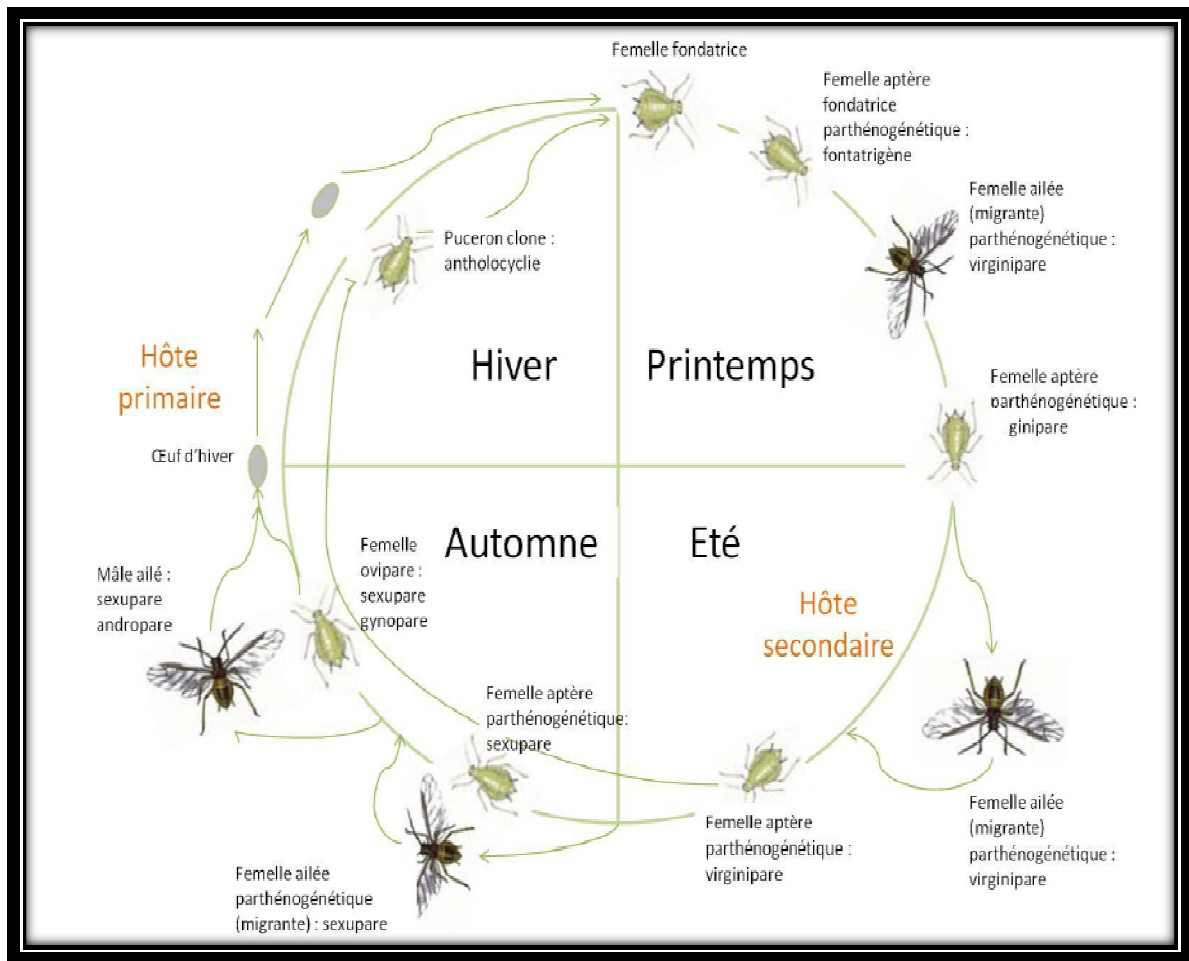


Figure: 03 : cycle du puceron (Evelyne et al., (2011)).

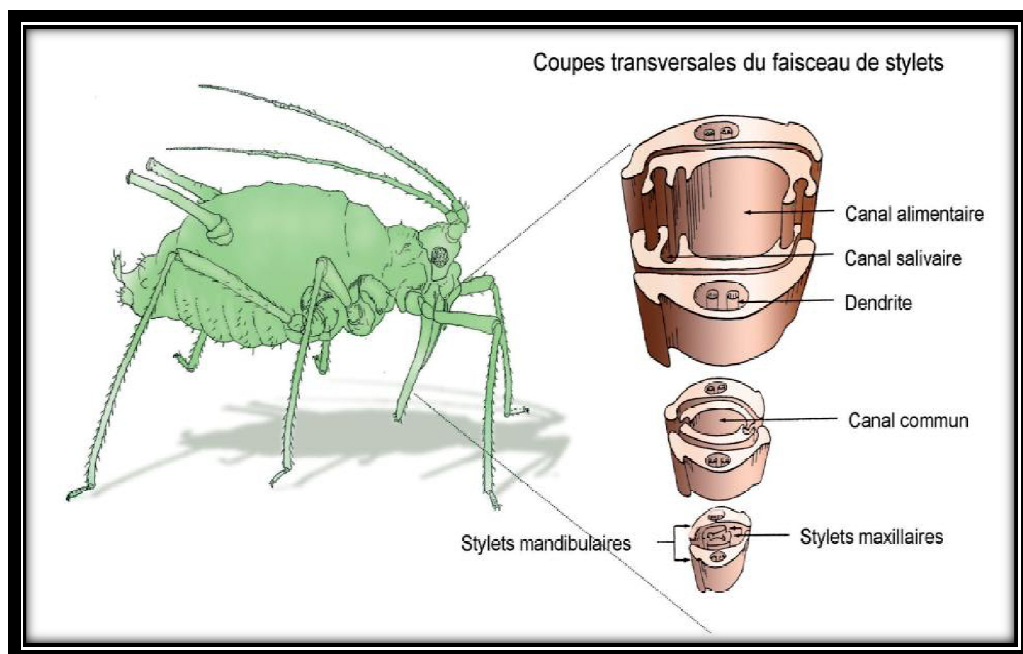
Les pucerons appartiennent à la super-famille des Aphidoidea (Hemiptera) qui comprend près de 4700 espèces réparties en dix familles (Remaudiere et Remaudiere 1997; Blackman et Eastop 2006). Le fossile de puceron le plus ancien suggère que les Aphidoidea se sont diversifiées en parallèle avec les premiers Angiospermes, il y a environ 140 Millions d'années (Ma), mais il est probable que cette super-famille soit encore plus ancienne et qu'elle vivait en association avec les premiers conifères il y a près de 200 Ma. La plupart des familles alors existantes se seraient éteintes lors de la crise d'extinction à la transition Crétacé/Tertiaire. La majorité de la diversité actuelle se retrouve dans la famille des Aphididae qui aurait explosé en diversité au Miocène (environ 5-26 Ma). (Heie 1987; Heie 1994).

3-Mode d'alimentation

Le succès des pucerons en tant que ravageurs des cultures est également lié à leur capacité à exploiter comme unique source alimentaire la sève élaborée des plantes. Or, la sève circulant dans les vaisseaux du phloème, les pucerons ont développé toute une série d'adaptations

anatomiques et morphologiques, parmi lesquelles des pièces buccales hautement modifiées, leur permettant d'exploiter cette ressource trophique difficilement accessible.

Les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués de chitine. Les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires (Figure 4) (**Brault, et al. 2007 ; Douglas, 2003**). Ces derniers possèdent une architecture complexe sur leur face interne qui présente des invaginations et excavations complémentaires assurant une coaptation sur toute la longueur et ménageant l'existence de deux canaux, un canal alimentaire (1-2 μm de diamètre, conduisant la nourriture aspirée des cellules végétales au tube digestif) et un canal salivaire (0,2-0,4 μm de diamètre, conduisant la salive expulsée par les glandes salivaires jusque le stylet pénètre dans la plante). Ces canaux sont séparés sur presque toute la longueur des stylets et fusionnent en un canal commun à l'extrémité du faisceau (Figure4) (**Brault, et al, 2007**). Lorsque le puceron ne se nourrit pas, les stylets sont enfermés dans le labium (ou proboscis). Les pucerons ne possédant pas de palpes maxillaires et labiaux, mécano réception ou chémoréception sont alors réalisées grâce à des sensilles localisées à l'extrémité du labium ou au sein de l'organe épipharyngial gustatif. Les pucerons balayent à l'aide de leur labium la surface de la plante pouvant être un hôte potentiel. Ce sont les récepteurs tactiles localisés à



l'extrémité du labium qui permettent au puceron de détecter la zone préférentielle de piqûre.

Le faisceau des deux stylets mandibulaires et des deux stylets maxillaires forme 2 canaux séparés (alimentaire et salivaire) qui fusionnent en un canal commun à son extrémité.

4-Déplacement des aphides

Les pucerons ailés peuvent se déplacer facilement sur plusieurs kilomètres, voire sur des dizaines de kilomètres en se laissant entraîner par les courants aériens (**Rakhshani E, et al, 2012**).

Le vent peut déplacer les pucerons ailés sur des centaines de kilomètres, alors que les pucerons aptères disséminent la maladie en se déplaçant de plante en plantes.

Selon (**Hulle et Chaubet B, 1999**), au cours d'un cycle annuel, on observe alternativement des pucerons sans ailes (ou aptères) et des pucerons ailés. Dans le cas des espèces holocycliques dioeciques (**fig. 5A**), les premiers ailés observés au printemps sont les individus qui migrent de l'hôte primaire, où la phase sexuée a eu lieu, pour gagner les plantes hôtes secondaires, éventuellement cultivées, sur lesquelles les générations suivantes passeront la belle saison. Au cours du printemps et de l'été, on observe ensuite des vols de dissémination qui permettent aux pucerons de coloniser de nouvelles plantes secondaires. A l'automne enfin, on observe la migration de retour vers les hôtes primaires. Ces vols sont alors constitués des individus impliqués dans la reproduction sexuée, les gynopares (parents des femelles fécondables) et les mâles.

Dans le cas des espèces anholocycliques (**fig. 05**), les différents vols observés au cours de l'année correspondent à des déplacements permettant aux pucerons rechercher les plantes les mieux adaptées à leur multiplication.

Les principales périodes de vol qui se succèdent au cours des saisons, du printemps à l'automne, répondent donc à des besoins physiologiques et biologiques différents.

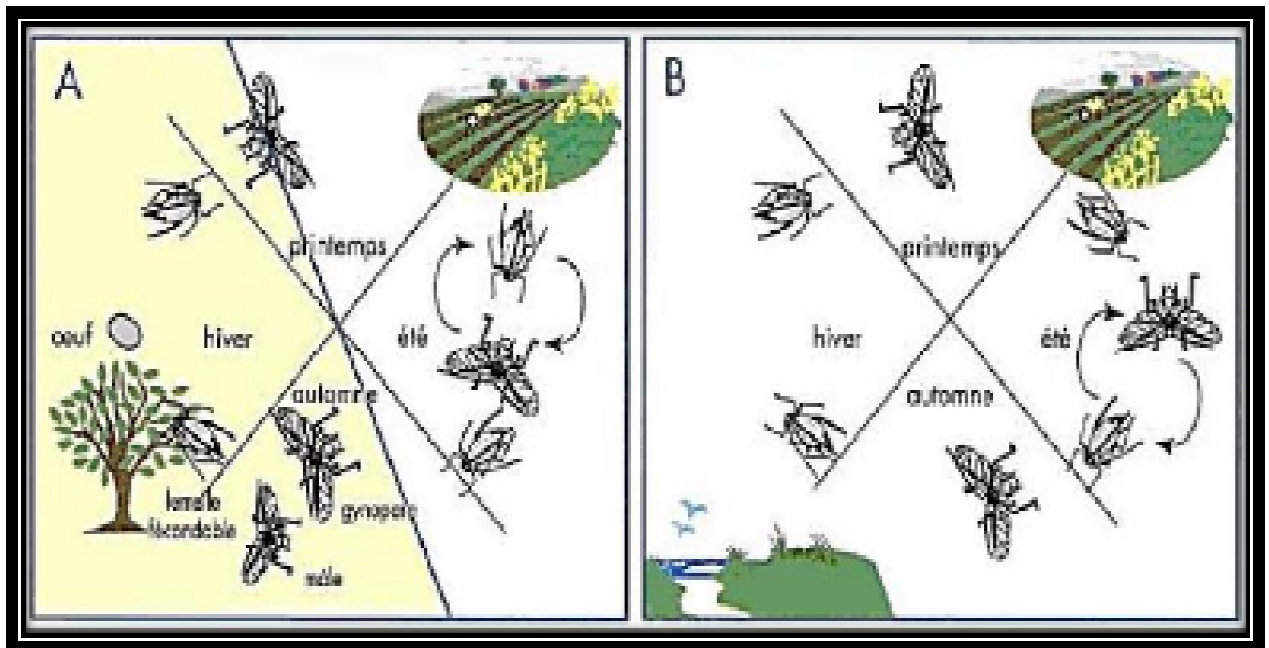


Figure 05. Le mode de dispersion des pucerons (d'après Hullé *et al.* 1999).

5- Dégâts

Les pucerons sont des ravageurs potentiels des plantes (Eastop, 1977). Ils agissent à la fois sur la quantité et la qualité de la production végétale. Bien que pas très féconds (40-100 descendants / femelle en moyenne), les pucerons ont un potentiel de reproduction élevé en raison de leur longue période de parthénogenèse combinée à un temps de génération court. Cela conduit à des taux intrinsèques quotidiens de croissance élevés (Dedryver *et al.*, 2010). L'impact économique de chaque espèce dépend du type et de l'ampleur des dommages causés, ainsi que de l'importance économique de l'hôte (Hullé M, *et al.*, 2010).

Les pucerons causent des dégâts directs (alimentation à partir de la sève et déformation de leurs hôtes) et indirects (transmission des virus et dépôt de miellat sur les feuilles) (Coeur d'acier *et al.*, 2010) Les dégâts sont en fonction de la durée de présence et du nombre de pucerons sur la plante, et du degré de sensibilité des végétaux aux pucerons (Dedryver, 2010).

6 - Lutte

L'utilisation d'aphicides de synthèse est largement répandue à travers le monde. Les aphicides systémiques, possèdent l'avantage de tuer les pucerons indépendamment de leur abri et de leur alimentation. Toutefois, l'utilisation de ce type de molécules conduit à leur persistance dans les parties de la plante et à un risque plus élevé de leur accumulation dans la chaîne alimentaire (Bhatia *et al.* 2011). De plus, la résistance aux insecticides a été démontrée

chez plusieurs espèces de pucerons, telles que *A. gossypii* (Barbagallo *et al.* 2007) et *A. spiraecola* (Foster *et al.* 2007).

Pour ces raisons, il convient de développer des méthodes de lutte alternatives. Parmi celles-ci, figure l'exploitation des résistances naturelles chez les plantes. En outre, la lutte biologique, par l'utilisation d'insectes aphidiphages, tels que, les prédateurs et les parasitoïdes, est envisageable (Harmel *et al.* 2008). Des résultats très encourageants ont été obtenus après l'utilisation des Hyménoptères parasitoïdes et des prédateurs de type *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera, Cecidomyiidae) (Powell & Pell, 2007).

Les parasitoïdes des pucerons sont de petits Hyménoptères de 4 à 5 mm de long appartenant aux familles des Aphelinidae et Aphidiidae (Braconidae) (Sullivan, 2005). Avec plus de 600 espèces, la sous-famille des Aphidiinae (famille des Aphidiidae), regroupe le plus grand nombre d'espèces de parasitoïdes des pucerons (Mackauer & Sary, 1967 cités par Vlkl *et al.*, 2007). Sur le tableau 5, il est présenté les principaux auxiliaires et les agents entomopathogènes employés dans des programmes de lutte biologique contre les pucerons à travers le monde.

Les parasitoïdes des pucerons (Hymenoptera: Braconidae et Aphelinidae) sont les plus utilisés dans les programmes de lutte biologique. Plusieurs d'entre eux sont produits d'une façon commerciale en grand nombre (Powell & Pell, 2007). Des taux de parasitisme de 90 à 100 % sont obtenus après des lâchers à base de *Lysiphlebus testaceipes*, *L. fabarum* et *L. confusus*, contre les pucerons des agrumes (*T. aurantii* et *A. gossypii*) dans les pays méditerranéens (Tremblay *et al.*, 1980 ; Sary *et al.*, 1988 ; Meli, 1993 cités par Barbagallo *et al.*, 2007).

Par ailleurs, les pucerons sont attaqués par un large éventail d'ennemis naturels, qui sont capables de maintenir leurs populations au dessous du seuil économique (Vlkl *et al.*, 2007). Ils sont la proie d'une abondante faune prédatrice constitue principalement de coccinelles, de chrysopes et de syrphidés (Praloran, 1971). Il existe également des champignons ennemis des pucerons, qui appartiennent principalement aux divisions Zygomycota et Ascomycota (Powell & Pell, 2007 ; Vlkl *et al.* 2007).

7 - Interaction puceron - plante hôte

Les pucerons forment un groupe relativement homogène, présentant de nombreuses particularités biologiques et écologiques, notamment, dans leurs relations avec la plante-hôte

(Herrbach, 1985a). D'une manière générale, la colonisation d'une plante par un puceron s'effectue en deux étapes. Le puceron doit d'abord localiser la plante puis, il entre en contact avec elle, afin de décider de l'accepter ou de la refuser (Harmel *et al.* 2008). La sélection de l'hôte est réalisée par des ailées. Ce choix est déterminé sur la base de plusieurs facteurs abiotiques, entre autres, la luminosité, la température, l'humidité relative, la pression atmosphérique et le vent. Des facteurs biotiques liés à la plante hôte, notamment, la couleur, l'odeur, la texture de la surface, sont également impliqués (Pollard, 1977).

8 - Facteurs de développement et de régression des populations des pucerons

8.1 - facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les différentes conditions climatiques intervenant dans la dynamique de populations des aphides.

8.1.1 - Les températures

D'après Lamy (1997), les insectes étant des poikilothermes, la température est pour eux le facteur écologique le plus important.

*La température est un facteur agissant directement sur le développement des aphides. Ces derniers sont en effet particulièrement adaptés aux régions à hiver froid durant lesquels ils survivent sous forme d'œufs capable de résister à des températures de l'ordre de -10 à -15 °C.

*La température minimale de développement de ces insectes est de 4°C en moyenne. En dessous de ce seuil, ils ne se multiplient plus. Entre 4 °C et 22 °C, ils se multiplient d'autant plus vite que la température s'élève. Au-delà de 22°C, qui est leur optimum thermique, leur développement ralentit à nouveau (Hille *et al.*, 1999; Hullé et C d'Acier, 2007).

*D'après (Hullé et C d'Acier (2007); la vitesse de développement des pucerons et leur fécondité dépendent de la température. Une femelle de puceron a besoin en moyenne de 120°C (soit dix jours à 12°C par exemple ou bien six jours à 20°C).

* La température peut influencer aussi sur le nombre des ailés produits et leur capacité à s'envoler et favorise leur mobilité. **Bonnemaison (1950)** a noté que les vols des pucerons sont très fréquents aux températures comprises entre 20°C et 30°C.

*La température ambiante influe sur le vieillissement d'une population de puceron lorsqu'elle dépasse 25°C (Pierre, 2007).

8.1.2 - Les précipitations

Selon **Ould El Hadj (2004)**, en milieu aride, les effets des températures sont toujours difficiles à isoler de ceux des précipitations, car ce sont deux facteurs limitant l'activité générale des insectes.

Dedryver (1982), a noté que les fortes précipitations peuvent empêcher le vol des pucerons, diminuent leur fécondité et augmentent leur mortalité.

8.1.3 - La durée d'insolation

D'après **Robert (1982)**, l'intensité lumineuse agit sur les possibilités d'envol des pucerons et favorise donc la contamination des cultures.

8.1.4 - Le vent

D'après **Labrie (2010)**, le vent est un élément qui influence l'envol et la dispersion des insectes, notamment les pucerons et leurs ennemis naturels. Par sa vitesse et sa direction, il détermine la distribution et l'aptitude de déplacement des pucerons, ils peuvent être transportés à des longues distances qui atteignent jusqu'à 150 à 300 km (**Robert, 1982**).

8.1.5 - L'humidité de l'air

Le vol des pucerons est rare lorsque l'humidité relative de l'air est supérieure à 75% combinée avec une température inférieure à 13 °C, et il est favorisé à une humidité relative de l'air inférieure à 75% avec une température comprise entre 20 et 30 °C (**Bonnemaison, 1950**).

8.2 - Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques constituent essentiellement par des facteurs liés au potentiel biotique des espèces aphidiennes, le rôle de la plante hôte, l'action des ennemis naturels et les différentes méthodes de lutte déployée par l'Homme.

8.2.2 - Rôle de la plante hôte

Les pucerons sont uniquement phytophages, ils se nourrissent de la sève des plantes (**Christelle, 2007**). Ils s'attaquent presque à la plupart des jeunes plantes qui sont les plus sensibles à la contamination par les ailés et les aptères (**Michael et Donahue, (1998), Fournier., (2010)**). Cette sensibilité diminue quand la plante acquiert une certaine maturité.

8.2.3 - Rôle des ennemis naturels

Les pucerons sont attaqués par un large éventail d'ennemis naturels (**Schmidt et al, 2004**). On distingue les prédateurs, les parasitoïdes et les champignons entomopathogènes.

8.2.3.1 - Les prédateurs.

Ce sont des organismes vivants, libres à l'état adulte et larvaire, s'attaquant à d'autres êtres vivants pour les tuer et se nourrir de leurs substances. Ils dévorent successivement plusieurs proies au cours de leur vie. Ils appartiennent à des groupes taxonomiques divers. Leur spécificité pour certains d'entre eux est très large (**Leclant et Deguine , 1997**)

8.2.3.2 - Les parasitoïdes

Ce terme a été introduit par **Reuter (1913)**, pour désigner des insectes qui insèrent leurs oeufs dans le corps de leur proie où la larve se développe à l'intérieur, ce qui entraîne sa mort (**Robert, 2010**). La nymphose a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y forant un trou (**Reboulet, 1999**) (Fig. 06).

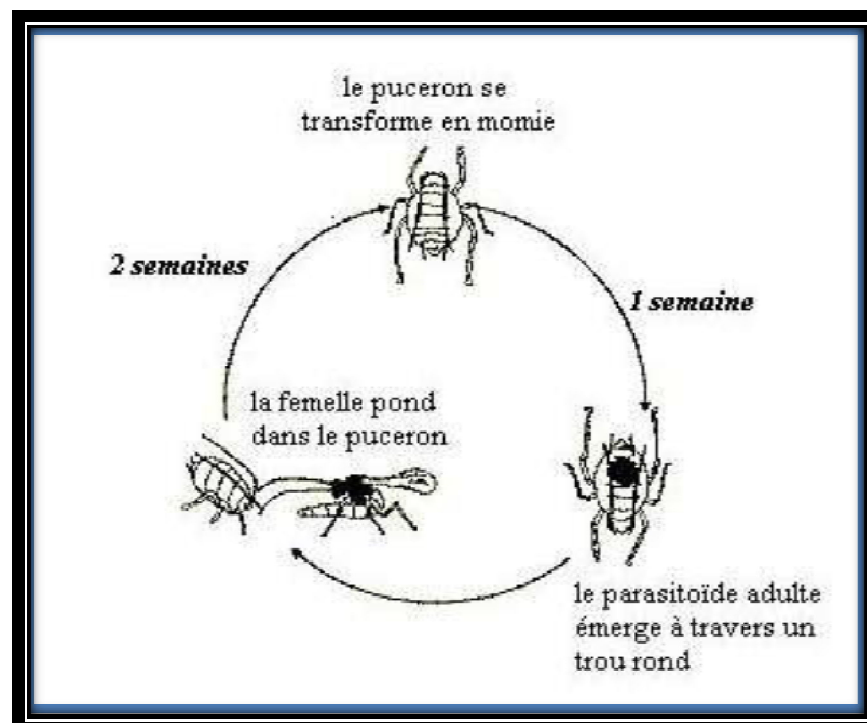


Figure : 06- Le parasitisme des pucerons (Sekkat., 2007).

II.1 – Généralités sur les hyménoptères parasitoïdes: Aphidiidae

Les parasitoïdes sont des organismes dont les larves se développent aux dépens d'un seul hôte (Godfray, 1994).

À ce titre, ils représentent un mode de vie intermédiaire entre les prédateurs et les parasites puisque l'hôte est, à de rares exceptions près, systématiquement tué et qu'il existe une dépendance physiologique étroite entre le parasitoïde et son hôte (Toft et coll., 1991).

Systématique

D'après Dhouibi (2002), les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons ont la classification suivante :

Règne :.....Animalia

Embranchement :Arthropoda

Classe :Insecta.

Sous classe :Pterygota

Section :..... Neoptera

Division :Oligoneoptera

Ordre :Hymenoptera

Sous ordre :..... Apocrita

Division :Parasitica

Super famille :..... Ichneumonoidea

1.2- Description d'un l'adulte de Aphidiidae

1.2-1- Tête

La tête d'un Aphidiide adulte est orthognathe, transversale, la face frontale est généralement lisse. Le clypeus couvre la grande partie de labre (**Stary, 1970**).

Elle porte une paire d'yeux composés, trois ocelles, une paire d'antennes et les pièces buccales (**Stary, 1970**).

D'après **Dhouibi (2002)**, les antennes sont des appendices sensoriels, localisés entre ou juste au-dessus des yeux composés. Ils sont formés généralement de 2 segments basilaire (et le pédicelle) (**Lescape**) et une série de segments similaires constituant le flagellum (F1, F2.). Chez les Aphidiidae le nombre de segments flagellaires varie en fonction de l'espèce et du sexe mais il est compris entre 10 et 30. La forme, la taille, la couleur et l'allure de ces antennes constituent un outil utile pour l'identification des espèces (**Figure 08**). (**Stary, 1970**).

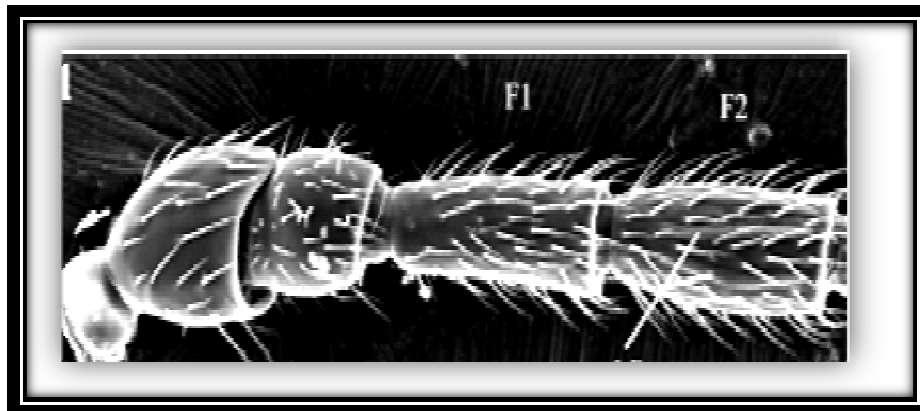


Figure 07: Les différents articles formant l'antenne premiers articles du flagellum (**Tomanovic, 2003**).

Les pièces buccales sont formées par le labre, les mandibules, le labium et du complexe labio-maxillaire. Les mandibules sont bi dentelés plus ou moins saillants.

Généralement, le nombre de palpes maxillaires est de 4. Le labium est composé de trois parties, submentum, mentum et le prementum. Les palpes labiaux sont toujours courts, segmentés et dont le nombre est compris généralement entre 1 et 3.

1.2.2- Thorax

Le thorax porte les pattes et les ailes. Il est fusionné avec le premier segment abdominal (propodium), qui est lisse ou avec peu de soies, convexe et présente des sculptures variables et des tailles spécifiques pour chaque genre mesocutum est pourvu de soies éparées le long des bords et des notaulices effacées pour la plupart des genres. Chez le genre *Praon*, le mesocutum présente un lobe central à pubescence éparse, des lobes latéraux avec de larges aires ovales dénudées, des notauli profondes et étroites. (Stary, 1970)

1.2.3- L'abdomen

Les Aphidiidae sont caractérisés par un corps grêle et une taille assez petite (3 mm Au maximum). L'abdomen est formé de 8 segments soutenus par une membrane inter Segmentaire.

1.3- Reproduction

Les Hyménoptères ont un mode de reproduction qui les sépare de tous les autres insectes et qui peut être unique dans le règne animal. Bernard (1999) a noté que les femelles, notamment, celles des espèces prédatrices et mellifères, ont la faculté de connaître et de déterminer à volonté le sexe de l'œuf pondu.

Chez les Aphidiides, 3 types de reproductions parthénogénétiques peuvent être distingués.

La parthénogénèse arrhénotoque se caractérise par le fait que les œufs peuvent donner naissance à la fois à des mâles et à des femelles. Ce type de multiplication est très fréquent chez les espèces appartenant au genre *Aphidius* (Stary, 1970).

Dans le cas de la parthénogénèse deutérotoque, les œufs pondus ne donnent que des mâles (Doutt, 1959). Ce type a été observé seulement chez *Lysiphle busfabarum* (Stary, 1970). En cas de parthénogénèse thélytoque, les œufs donnent exclusivement des femelles et les mâles sont inconnus (Doutt, 1959).

1.4- comment parasité l' hyménoptère un puceron ?

L'oviposition chez les Aphidiidae est le résultat d'une série d'événements qui débute par l'émission de signaux spécifiques par les plantes et les pucerons.

Une fois que le puceron hôte est détecté et localisé de façon olfactive ou visuelle (Shaun, 2006), l'oviposition peut intervenir immédiatement ou après une période de préoviposition (Stary, 1970). Dans ce deuxième cas, le parasitoïde entame d'abord une phase de prospection à l'échelle de la plante, notamment au niveau des organes infestés.

Une fois que le puceron hôte est détecté, il le prospecte avec ses antennes pour déterminer l'espèce et le stade larvaire. Après cette étape, le réflexe postural se déclenche et s'illustre par la courbure de l'abdomen vers l'avant au dessus du thorax et entre les pattes (**Figure 05**). Il procède ensuite à l'oviposition. Généralement un seul oeuf est déposé dans le corps de l'hôte. Enfin, il retire son ovipositeur du corps de l'hôte.

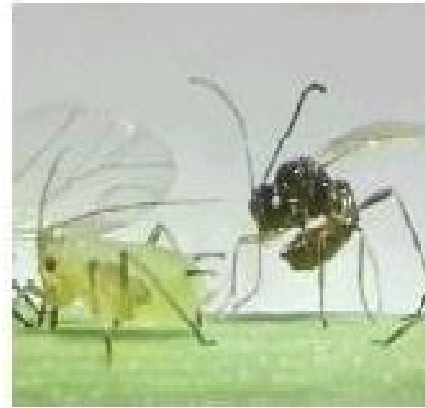


Figure 08 : Femelle d'*Aphidius colemani* (Aphidiidae) en train de pondre dans le corps
(**Ronzon, 2006**)

1.5 - Cycle de vie d'un parasitoïde

Les familles qui parasitent le puceron appartiennent au sous ordre des Apocrites : Ichneumonides, Brachonides et Aphelinides. Ces Hyménoptères insèrent un œuf dans le corps du puceron. La larve se développe à l'intérieur, ce qui entraîne sa mort. La nymphose a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y forant un trou (**Reboulet, 1999**). Ils sont inféodés à un ou quelques hôtes : ils sont donc très spécifiques. Certains parasitoïdes comme *Diaeretiella rapae* possèdent l'avantage de pouvoir être transporté aux stades œuf et au premier stade larvaire dans le corps des pucerons cendrés parasités ailés.

Ce transport passif est avantageux pour le parasitoïde, qui se trouve « automatiquement » en parfaite coïncidence avec le puceron cendré (Leclant, 1999). Une spécificité d'hôte élevée, une durée de génération courte, une bonne synchronisation phénologique avec son hôte et enfin une fertilité élevée lui confèrent une efficacité potentielle intéressante en lutte biologique (figure 9) ; (Freuler et al, 2001)

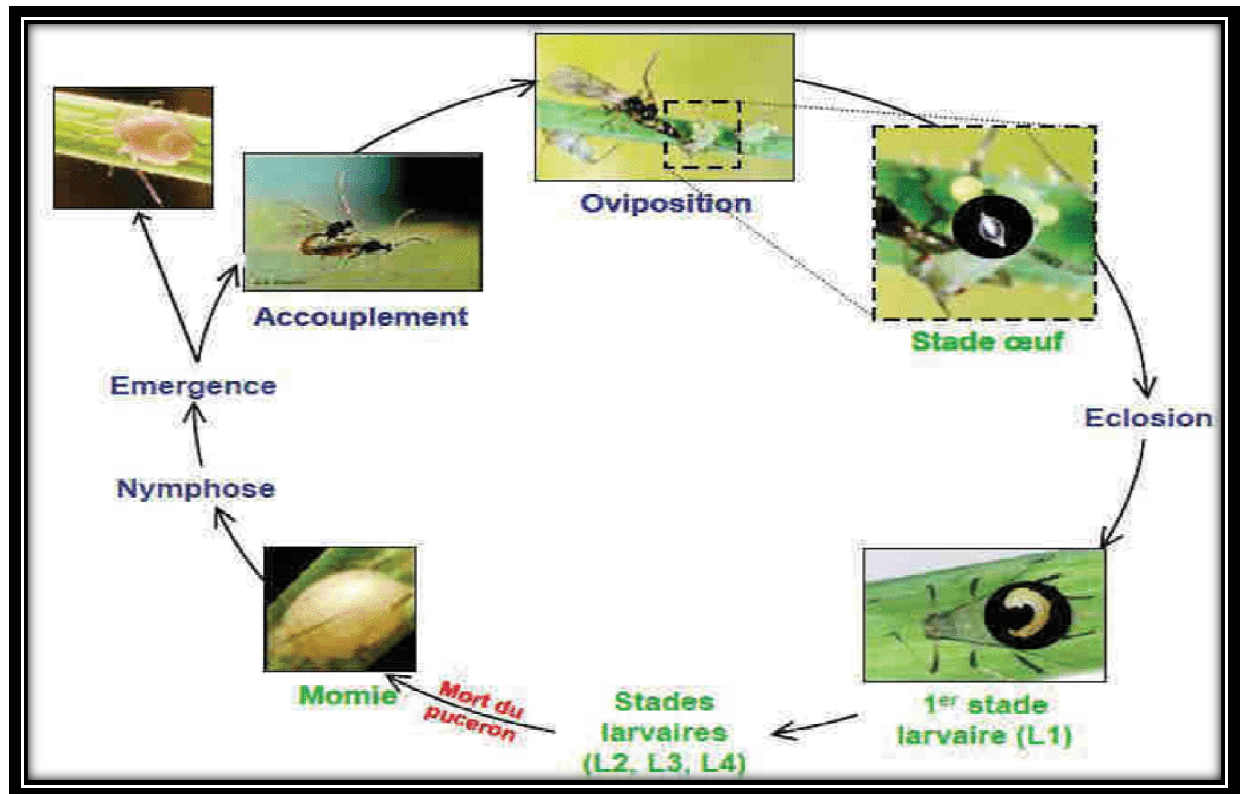


Figure 09 : Cycle de vie simplifié des parasitoïdes de puceron (Fredon, 2008).

Interactions tri-trophiques

Les études des relations insecte-végétal ont été le plus souvent limitées aux deux partenaires : le végétal et l'insecte herbivore. D'autres travaux, notamment, ceux de Price *et al.* (1980) cités par De Moraes (1998) ont mis en évidence que ces relations sont plutôt d'ordre tritrophique et elles sont déterminantes également pour le troisième partenaire qui est les prédateurs et les parasitoïdes.

D'après Dajoz (2000), les stratégies déployées par les végétaux pour se défendre contre leurs bio-agresseurs sont de deux types. Il y a une défense directe et qui fait intervenir la production de toxines, de répulsifs, la baisse de la digestibilité des tissus et l'instauration de barrières physiques (feuillage coriace, cire de surface). Ce type de défense est peu bénéfique pour les ennemis naturels mais il réduit surtout le potentiel biotique du phytophage. Le deuxième type de défense est le plus bénéfique pour les prédateurs et les parasitoïdes. Dans ce

cas, la plante-hôte émet des signaux d'ordre chimique (terpènes) qui permettent aux ennemis naturels de localiser leurs proies et leurs hôtes. La communication chimique par les substances sémiochimiques entre les insectes et les plantes d'une part et les insectes d'autre part, joue un rôle très important dans la détermination du comportement des insectes parasitoïdes et prédateurs.

D'après **Dicke *et al.* (1994) cités par Rouabah (2008)**, l'émission de ces signaux varie dans l'espace et dans le temps. Ils peuvent être produits seulement par la partie endommagée ou systémiquement par d'autres parties de la plante. Ces signaux sont dégagés seulement pendant l'attaque.

Turling *et al.* (1995) cités par Rouabah (2008) ont montré que les signaux émis par la plante sont spécifiques pour chaque interaction plante – ravageur et plante – ennemi naturel. Il est d'ailleurs bien connu que les parasitoïdes réagissent aux sémiochimiques émis par les plantes mais aussi à ceux libérés par les ravageurs.

Les interactions : plante – herbivore - parasitoïde, sont souvent très complexes. Elles méritent d'être prises en compte dans l'élaboration des théories qui veulent expliquer les variations d'abondance des insectes phytophages ainsi l'efficacité des parasitoïdes choisis dans les programmes de lutte.

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

1.1- Situation géographique

La wilaya de Khenchela est située au Nord-est de l'Algérie. Elle est limitée au Nord par la wilaya d'Oum El Bouaghi, au Sud par la wilaya d'El Oued, à l'Est par la wilaya de Tébessa, au Nord-ouest par la wilaya de Batna et au Sud-ouest par la wilaya de Biskra. Sa superficie est estimée à 9715,6 km².

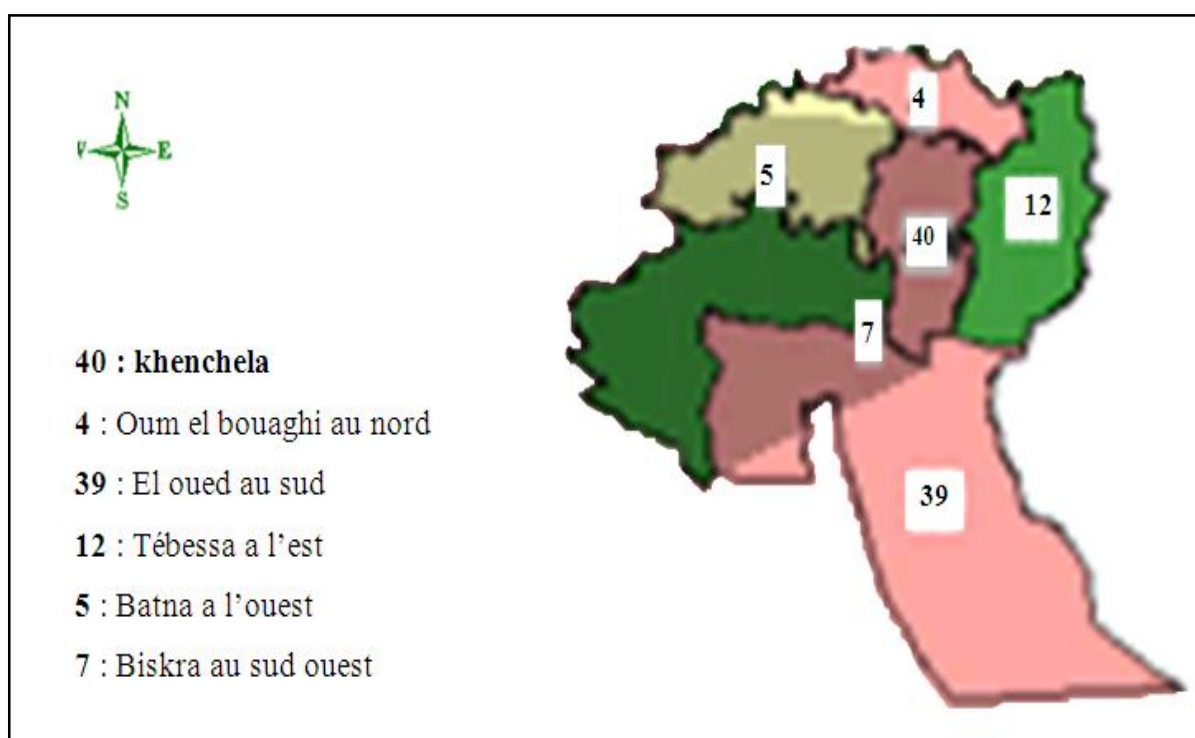


Figure 10: Situation de la wilaya de khenchela (DPAT, 2011) (modifiée)

1.2 -Situation administrative

La wilaya de Khenchela est issue de la refonte territoriale de 1984. Elle était rattachée entre 1977 et 1984 à trois wilayas différentes :

- Oum El Bouaghi pour l'ex daïra de Khenchela,
- Tébessa pour la daïra de Chechar,
- Batna pour la daïra de Kais.

Le relief :

La wilaya de Khenchela possède un relief constitué de quatre (04) grands ensembles géographiques.

- **Les montagnes** : rencontrées essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès), dans la zone centrale (les monts des Nememcha) et au Nord Est (Ain touila),
- **Les plateaux** : situés au Nord Est (plateau de Ouled Rechache), s'étendent sur les communes de Mahmel et de Ouled Rechache,
- **Les plaines** : situées au Nord et Nord Ouest de la wilaya, comprennent les plaines de Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines,
- **Les parcours** steppiques et les dépressions : situés dans la partie méridionale de la wilaya, ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts. Ces derniers constituent le point de convergence exutoire des Oueds drainant le sud de la wilaya (DPAT, 2012).



Figure 12: Représentation graphique des grands ensembles de relief de la wilaya (DPAT, 2012)

1.3- Climat

Le climat de la wilaya de Khenchela est très hétérogène. En altitude, il fait très froid et il neige fréquemment en hiver. Par contre au Sud, il fait plus sec et plus chaud, en particulier, en été. La pluviométrie varie entre 100 mm au Sud, 300mm au centre et plus de 500 mm en montagnes (**Betiche, 2007**). La diversité du relief et du climat, a confié à Khenchela une vocation agro-sylvo-pastorale.

1.3.1-Températures

La température est un facteur abiotique, d'une grande importance, affectant le taux de développement et la reproduction des pucerons (**Adabi et al., 2010; Pointeau, 2011**) et des Hyménoptères Aphidiides (**Stary, 1970**). Elle détermine, la longévité des adultes, l'oviposition, l'accouplement, la sex-ratio de la progéniture ainsi que la quiescence et la diapause (**Stary, 1970**)

Tableau 01 : Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Khenchela enregistrées durant les périodes 2008-2017 .

		Mois												
Période		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oc	Nov	Déc	Moyennes
2008-2017	T-moy	6,558	6,94	10,28	13,93	18,24	23,93	26,94	26,4	21,46	17,41	11,43	7,58	15,92
2008-2017	T-max	11,5	12,07	15,77	20,2	24,72	30,17	34,8	34,1	28,15	23,47	16,24	11,52	21,89
2008-2017	T-min	2,08	2,14	4,65	7,71	11,09	15,19	19,03	17,8	15,57	11,54	6,4	3,76	9,74

(Station météorologique El Hamma, 973m)

Tmin: températures moyennes mensuelles des minimas, **Tmax**: températures moyennes mensuelles des maximas, **Tmoy**: températures moyennes mensuelles

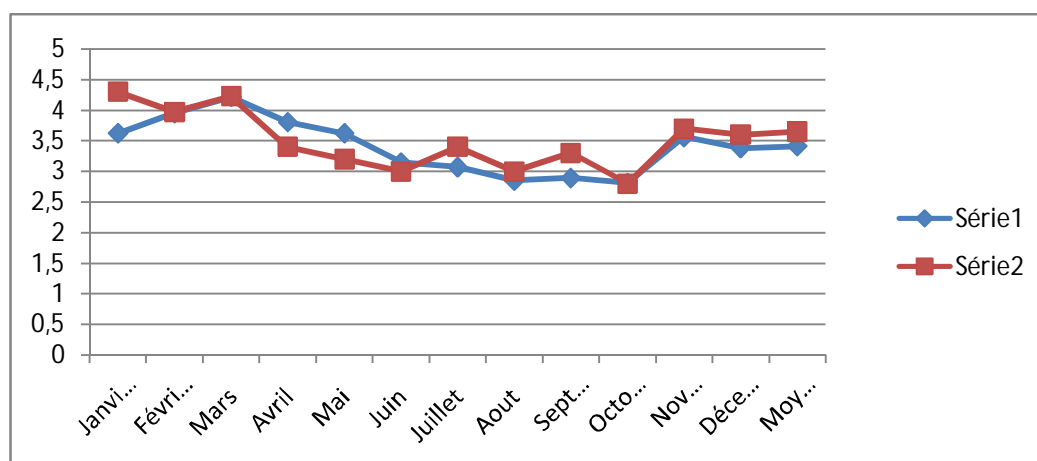


Figure 13 : Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 dans la région de Khenchela

D’après le tableau 01, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2008 à 2017 est 15.73°C); la température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 34.8°C ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de 2.08°C.

1.3.2- Précipitations

La pluie est déterminante pour le comportement alimentaire des femelles des parasitoïdes ainsi que pour leur ponte (Fink & Volkl, 1995).

Tableau 02 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm) de la région de Khenchela enregistrée durant le période 2008-2017.

période	Mois												total
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	
2008-2017	42,76	36,23	49,2	48,4	59,58	22,82	17,73	31,91	56,44	47,52	29,93	30,16	472,68

(Station météorologique d’El-Hamma, 973m)

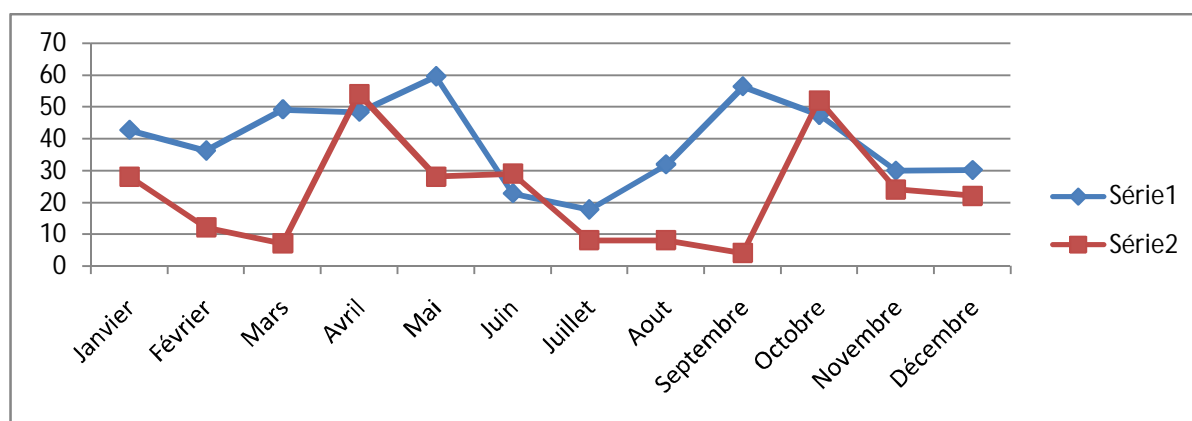


Figure 14: Précipitations moyennes durant la période 2008 – 2017 dans la région de Khenchela.

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2008 à 2017, de la région de Khenchela est égale à 472.68 mm dont le mois le plus pluvieux est Mai avec 59.58 mm. Les mois les moins arrosés sont Juillet avec 17.73 mm, Juin avec 22.82 mm et Novembre avec 29.93 mm. (Fig. 14).

1.3.3 - Humidité relative

L'humidité relative est extrêmement liée aux températures. Une faible humidité associée à des températures élevées, affectent considérablement la vie des futures femelles des insectes et leur succès reproductif (**Stray, 1970**).

Tableau 03: Moyennes mensuelles d'humidité relative de l'air (%) enregistrées dans la région de khenchela durant la période d'étude (2008 – 2017).

période	Mois												Moyennes
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	
2008-2017	70,43	67,6	63,1	60,45	55,97	48,28	41,08	45,28	56,97	62,28	66,14	71,56	59,095

(Station météorologique d'El-Hamma, 973m)

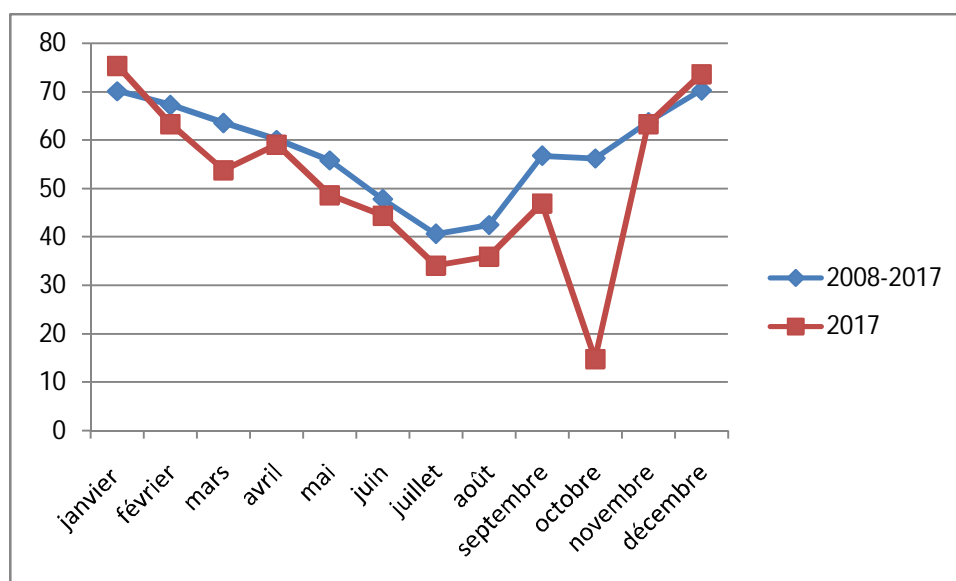


Figure 15: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) dans la région de Khenchela.

Dans la région de Khenchela, pour la période de (2008-2017), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (71.56%), de Janvier (70.43%) et Février (67.6%), la période printanière correspondant aux mois de Mars (63.1%), Avril (60.45%) et la période automnale correspondant aux mois d'Octobre (62,28%) et Novembre (66.14%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (48.28%), Juillet (41.08%) et Août (45.3%).

1.3.4- Vent

Fink & Volkl (1995) ont signalé que l'activité de vol des pucerons appartenant aux familles des Aphidiidae, diminue lorsque la vitesse du vent dépasse 2 m/s. Par ailleurs, la fécondité des femelles est sensiblement affectée par les vents forts. Des études ont montré que pendant et après le vent, seulement 30% des femelles arrivent à pondre convenablement (**Fink & Volkl, 1995**).

Tableau 04 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) durant la période d'étude (2008 et 2017).

période	Mois												Moyennes
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	
2008-2017	3,62	3,95	4,213	3,8	3,62	3,14	3,07	2,85	2,89	2,81	3,56	3,38	3,41

(Station météorologique d'El-Hamma, 973 m)

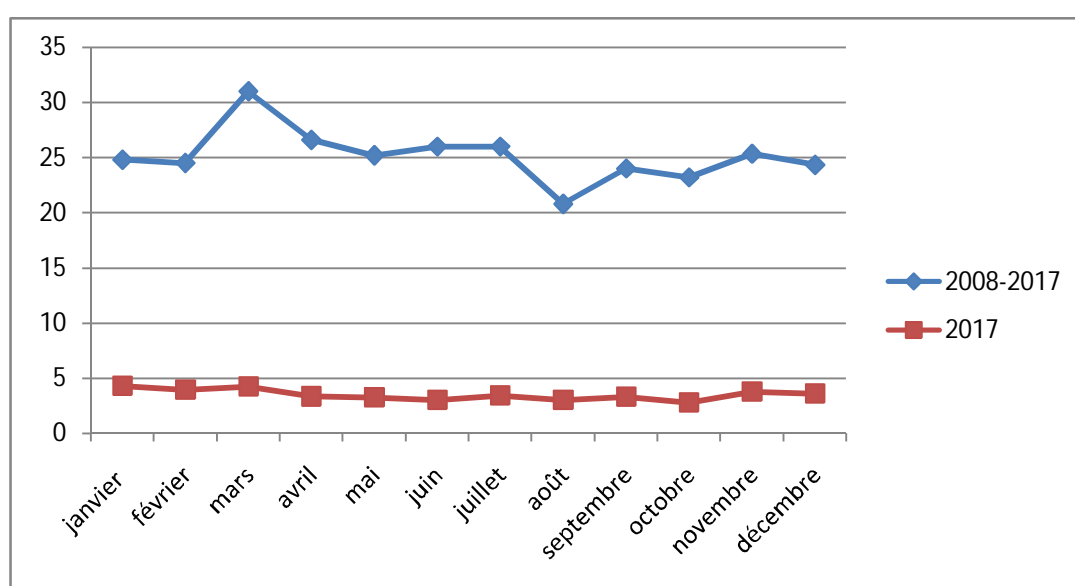


Figure 16: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 –2017 dans la région de Khenchela.

D'après le tableau 04, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2008- 2017 varie entre 2.81 m/s (mois de Octobre) et 4.21 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.41 m/s. De même pour l'année 2017, elle est entre 2.8 m/s (mois de Octobre) et 4.23 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.65 m/s. La figure 23, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2017 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2008-2017.

Approche synthétique : les bioclimats

1.3.5- Diagramme Ombro–thermique de Gaussen

Bagnouls et Gaussen (1953) préconisent pour la détermination de la

période sèche de tracer le diagramme ombro–thermique, qui est un graphique sur lequel la durée de l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations.

Le diagramme est conçu de telle manière que l'échelle de la pluviométrie P exprimé en millimètres est égale au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius, soit $P = 2T$ **Dajoz (1971-1985-2003)**

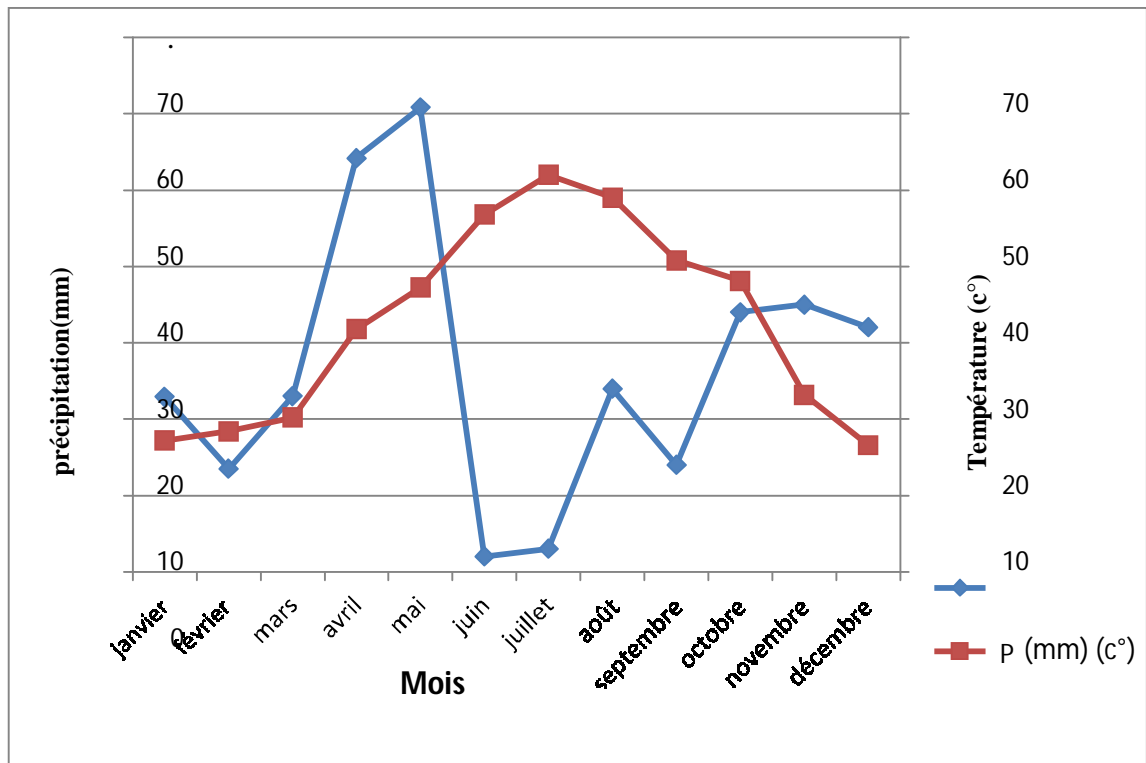


Figure 17: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008 – 2017.

Le diagramme Ombro–thermique de Gausсен de la région de Khenchela révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide (Figure 17). La période sèche s'étale mois de février et depuis début juin jusqu'au mi-d'octobre. La période humide s'étend de début de mars jusqu'au la fin du mai, et la fin d'octobre jusqu'au décembre.

1.3.6- Climagramme d'Emberger

Selon **Dajoz (1971-1985-2003)** le climagramme d'Emberger résume le bioclimat d'une station donnée par trois paramètres fondamentaux en climat méditerranéen qui sont la pluviométrie annuelle (P), la moyenne des

températures maxima (M) et la moyenne des températures minima. En effet, M et m représentent les températures extrêmes supportées par les organismes.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région de Khenchela, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'Emberger (Q₂) avec les données climatiques calculées pour l'année 2017.

Le quotient pluviométrique d'Emberger est donné par la formule modifiée par Stewart (1969):

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Où :

- ❖ P : Précipitation annuelle en mm ;
- ❖ M : moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud en °C ;
- ❖ m : moyenne des minima des températures du mois le plus froid en °C.

Le quotient pluviométrique de la région d'étude durant l'année 2015 est égal à 56.28.

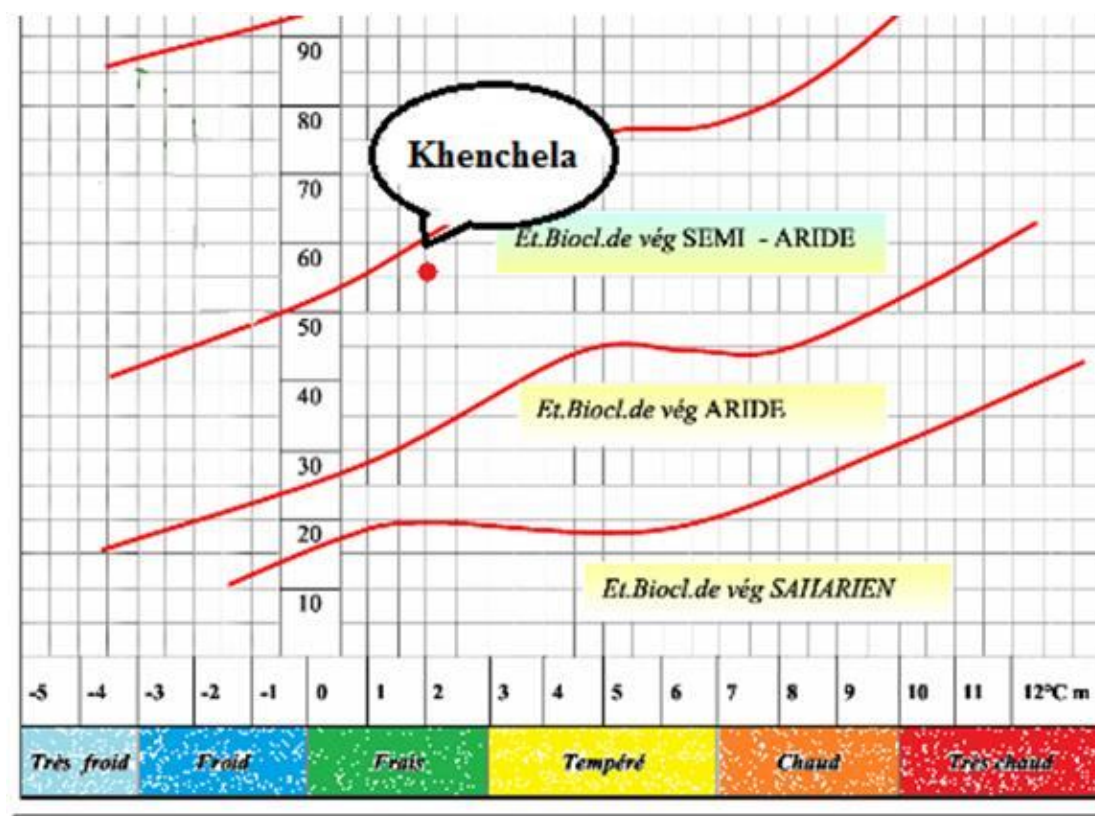


Figure 18 : Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'Emberger

Le quotient Q_2 de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2008 jusqu'à 2017, est égal à 56.59. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid ($m=2.08^{\circ}\text{C}$) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 18)

1.4- Flore naturelle

Du point de vue floristique, la situation de la région de khenchhela est considérée comme stratégique. Ses massifs montagneux abritent plusieurs espèces endémiques. **Beghami (2012)** a pu répertorier 249 espèces végétales appartenant à 156 genres et 47 familles. Sur ces 47 familles, 13 familles possèdent des espèces endémiques. Par ailleurs, **Aggoun (2011)**, a mentionné que parmi les plantes naturelles de la région de Khenchela, 21 espèces ont servi d'hôtes aux pucerons.

1.5- Entomofaune

1.5.1- Pucerons

Dans son étude, **Aggoun (2011)**, a pu recenser 12 espèces inféodées aux plantes

naturelles de la région de Khechela. Il s'agit d'*Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776), *Aphis craccivora* (Koch, 1854), *Aphis euphorbiae* Kaltenbach, 1843, *Aphis fabae* (Scopoli, 1763), *Aphis gossypii* (Glover, 1877), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843), *Brachycaudus cardui* (L., 1758), *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843), *Hyperomyzus lactucae* (L., 1758), *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878), *Uroleucon bifrontis* (Passerini, 1879) et *Uroleucon* sp. Toujours dans cette région, **Laamari et al. (2013)** ont signalé également la présence d'*Aphis acanthoidis* (Brner, 1940), *Aphis medicaginis* Koch, 1854, *Aphis middletonii* Thomas, 1879, *Semiaphis heraclei* (Takahashi, 1921), *Uroleucon bifrontis* (Passerini, 1879), *Uroleucon chrysanthemi* (Oestlund, 1886) et enfin *Uroleucon erigeronense* (Thomas, 1878).

1.5.2- Hyménoptères parasitoïdes des pucerons

L'étude effectuée par **Aggoun en 2011**, a mis en évidence que le milieu naturel de Khenchela peut servir comme un refuge pour 8 espèces d'Hyménoptères parasitoïdes primaires des pucerons. Il s'agit d'*Aphidius ervi* Haliday, 1834, *Aphidius matricariae* Haliday, 1834, *Aphidius funebris* Mackauer, 1961, *Lysiphlebus fabarum* Marshall, 1898, *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, 1880, *Lysiphlebus confusus* Tremblay et Eady, 1978, *Praon volucre* Haliday, 1966, *Aphelinus* sp. Parallèlement à cela, l'auteur a mentionné également la présence de 7 hyper-parasitoïdes. Il s'agit de *Coruna clavata*, Boucek sp et *Raspisus* sp, 1993, *Pteromalidae* sp.1, *Pteromalidae* sp.2, *Dendrocerus* sp., *Alloxysta vitrix* (Westwood, 1833), *Syrphophagus aphidivorus* (Mayr, 1876) et *Alloxysta* sp.

Chapitre III : méthodologie de travail

Dans cette partie, seront présentées les stations d'études, les méthodes adoptées pour l'étude des pucerons dans leur biotope ; nous avons effectué une partie de l'étude sur le terrain et une autre partie au laboratoire.

I - présentation des stations d'étude:

Vu la biodiversité floristique du milieu naturel de la région de Khenchela, 03 localités de prélèvements ont été retenues. Il s'agit de Khenchela, El-Hamma, et Kais. Dans certaines localités, l'échantillonnage est effectué dans plusieurs sites.

I.1 - Choix des stations:

Le choix des stations d'étude est basé sur les critères suivants:

- l'accessibilité au terrain
- la richesse floristique au niveau des stations l'importance et la diversité de l'aphidofaune sur les plantes ornementales

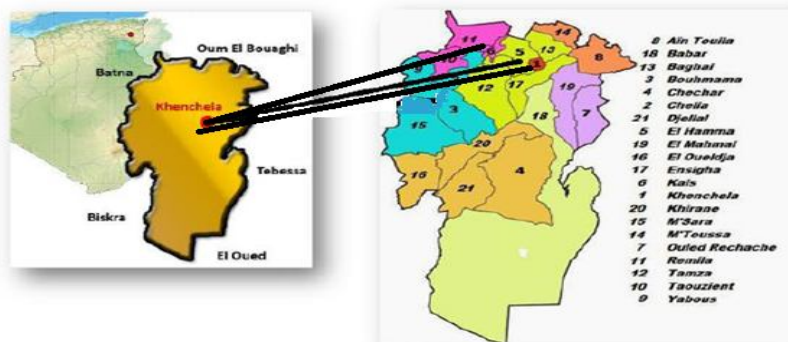


Figure 19 : Situation géographique et les communes de la wilaya de khenchela (ANDI, 2013).

I.2- Présentation des différentes localités

I.2.1- Station de Khenchela:

Elle est représentée par un reboisement à base de *Pinus halepensis*, qui se trouve à proximité de la ville de Khenchela. Il s'étale sur une superficie de 20 hectares. En plus du pin d'Alep, qui représente l'espèce dominante, il existe également des sujets de *Populus alba*, *Cupressus horizontalis*, *Cedrus atlantica* et *Quercus ilex*. La strate herbacée est diversifiée. (Aggoun, 2016).

I.2.2- Station d'El hamma:

Selon la conservation des forêts (2015) la commune d'El-Hamma est située à 07 kms chef-lieu de la wilaya de Khenchela. Elle s'étend sur une superficie de 168.22 km², entouré à l'est par les communes de Baghai et Khenchela, à l'Ouest par la Remila, daïra de Kais et Tamza, au Sud par Ensigna et au Nord par la wilaya d'Oum-El-Bouaghi.

Cette station est caractérisée par la présence de plusieurs espèces de plantes ornementales dont les plus dominantes sont : Le laurier rose, le Rosier et Myoporum ,

I.2. 3- station de kais :

Les prospections sont réalisées dans la localité de Kais. Cette zone fait partie des hautes plaines de la région de khenchela, Elle est choisie sur la base de la richesse et l'abondance des plantes ornementales et aussi spontanées.

II- Méthodologie de travail:**II.1.Echantillonnage**

quatre plantes ornementale choisies: *Laurier rose*, *Rosier* , *Myoporium* et *Clethra alnifolia* ,

**Image (a)****Image (b)****Image(c)****image d**

Figures 20. Plantes choisies: (a): *laurier rose*, (b) : *rosier*, (c): *Clethra alnifolia*, (d): *Myoporium* (photo personnel).

Les plantes choisies sont divisées en trois strates: inférieure, moyenne et supérieure. Une fois par semaine, cinq feuilles par strate et par plante sont prises aléatoirement.

Dénombrement: Cette opération concerne les pucerons aptères, ailés et les larves tous stades confondus

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

Chaque échantillon est placé séparément dans un sachet en plastique préalablement étiqueté. Une fois ramenés au laboratoire, les aphides sains sont conservés dans l'éthanol 75% pour une ultérieure identification.

Les momies de la même colonie sur la même plante sont placées dans des boîtes de pétri avec le support végétal sur lequel elles sont fixées jusqu'à leur émergence. Les parasitoïdes émergés sont collectés et conservés dans l'éthanol 75% pour l'identification.

Les momies non émergées sont gardées jusqu'à 21 jours dans les boîtes de Pétri.

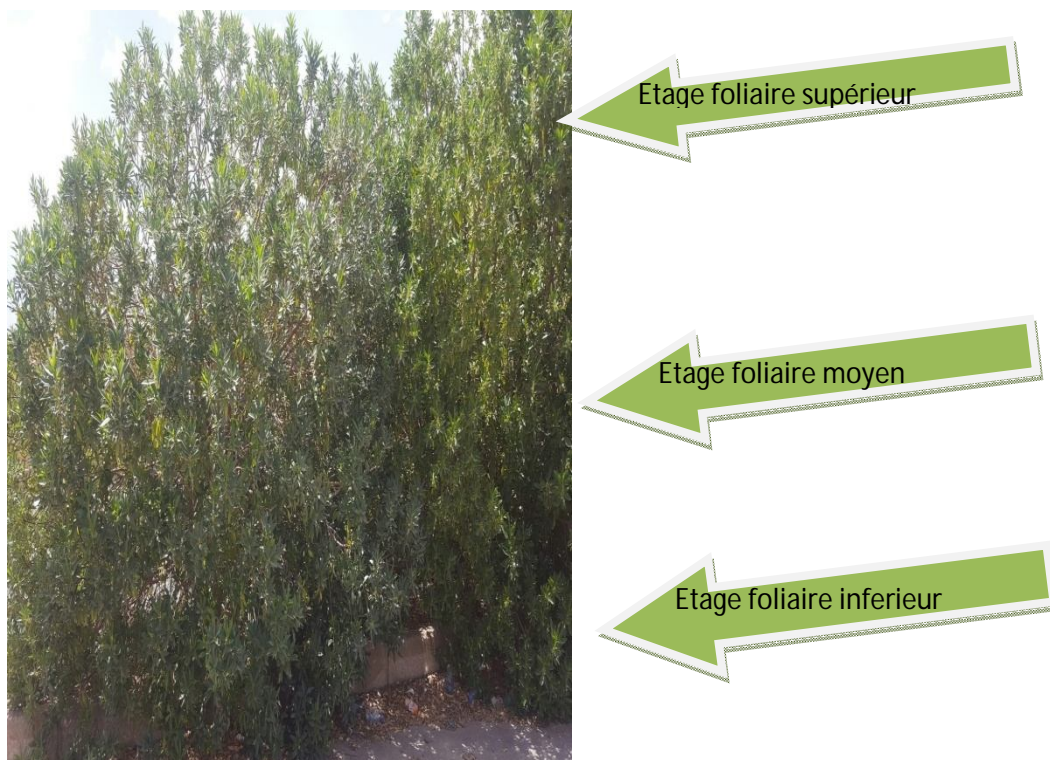


Figure21 représente la division des plantes en trois strates: inférieure, moyenne et supérieure (**photo personnel**).

II.2 - Triage et conservation

Une fois ramenés au laboratoire, les échantillons des aphides sains sont conservés dans l'éthanol à 70% pour identification ultérieure. Par contre, les momies sont

maintenues sur le support végétal et placées dans des boîtes de Pétri suffisamment aérées afin de favoriser l'émergence des Hyménoptères adultes.

Les échantillons des momies sont examinés quotidiennement afin de récupérer les parasitoïdes fraîchement émergés. Ces derniers sont conservés dans l'éthanol à 70%. Les momies qui n'ont pas émergé sont laissées en observation entre 2 à 3 semaines. Cette durée est jugée suffisante pour l'émergence des adultes qui ne sont pas morts ou diapausants (**Kavallieratos et al, 2001; Stary et al, 2004; G'uz&Kilincer, 2005**). Les plantes hôtes, sont identifiées et placées dans un herbier.

II.3 - Montage

II.3.1- Pucerons

Dans la plupart des cas, le montage des pucerons est effectué selon la méthode de **Leclant (1978)**. Pour les pucerons conservés dans l'alcool, il est pratiqué d'abord une incision au niveau de l'abdomen. Les échantillons sont traités avec une solution de Potasse (KOH) chaude pendant 3 à 10 minutes en fonction de la taille du puceron. Ensuite, il est procédé à un rinçage dans deux bains d'eau distillée pour se débarrasser de la potasse. Les échantillons sont transférés dans une solution de chloralphénol pendant quelques jours afin de rendre le spécimen plus transparent (**Bouchery et Jacky, 1982**). Le montage est réalisé dans une goutte d'Eukitt placée entre lame et lamelle.

II.3.2- Hyménoptères

Dans le cas des Hyménoptères, **Stary et Ghosh, (1983)** cités par **Abdessemed (1998)** ont précisé qu'il est possible de monter l'individu entier ou seulement certaines parties du corps entre lames et lamelles. 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.

II .4- Identification

L'identification des pucerons nécessite l'observation de certains caractères morphologiques, en particulier, le sinus frontal, la longueur et le nombre d'articles antennaires, la présence ou l'absence des sensoria et leur disposition, la forme de la

queue, des cornicules et de la cauda, la nervation des ailes, l'ornementation de l'abdomen et de la présence ou l'absence des plaques dorsale. Cette identification est faite suivant clés dichotomiques de **Leclant (1978 et 1999)**; **Macgillivray (1979)**; **Bouchery et Jacky (1982)**; **Remaudiereetal. (1985)**; **AutriqueetNtahimpera (1989)**; **Blackman et Eastop (1993a et 1993b)**; **Van-Hartenetal.(1994)** et **Hulleetal.(1998 et 1999)**.

Pour l'identification des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons, certains caractères morphologiques sont pris en considération comme 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 de placodes, la forme des flagellomères et la forme de l'ovipositeur (**Stary, 1970**). Les clés utilisées sont celles de **Stary (1970)** ; **Stary et al. (1971)** ; **(1973)**; **(1975)**; **(1979)**; **(2007)**; **Pike (1997)**; **Tamonovic (2003a et 2003b)** ; **Olmez et Ulusoy (2003)**; **Rakhshani et al. (2005)**; **Rakhshani et al. (2007)**. Dans certains cas, la couleur et la forme de la momie peuvent donner des renseignements sur le genre et même l'espèce du parasitoïde (**Praslicka et al., 2003**).

II.5 - Paramètres étudiés

Les résultats obtenus sont exploitées pour calculer quelques paramètres démoécologiques des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons (Aphidiinae).

II.5.1- Inventaire

Il consiste à dresser une liste des Hyménoptères parasitoïdes des aphides inféodés aux plantes spontanées et ornemental de la région étudiée et connaître leur richesse spécifique.

Chapitre IV : RESULTATS ET DISCUSSION

1 - Liste des espèces de pucerons inventoriées

Le dispositif d'échantillonnage des stations d'étude durant la période d'étude de février à Mai 2018, nous a permis de révéler la présence de 3 espèces, dont 2 font partie de la tribu de d'*Aphidini*.et 1 de la tribu *Macrosiphini*

Tableau 05: Espèces de pucerons inventoriées sur les plantes ornementales dans les stations d'étude :

classification	Tribu	espèce	Khenchela	kais	El hamma
Ordre : <i>Homoptera</i>	<i>Aphidini</i>	<i>Aphis gossypii</i>	+	+	-
Sous ordre : <i>Sternorrhyncha</i>		<i>Aphis nerii</i>	+	+	+
Super famille : <i>Aphidoidea</i>	<i>Macrosiphini</i>	<i>Macrosiphum</i>	+	-	+
Famille : <i>Aphididae</i>	<i>Macrosiphum</i>	<i>rosae</i>			
Sous famille : <i>Aphidinae</i>	<i>rosi</i>				
	<i>Macrosiphini</i>				

Elles sont classées selon le catalogue des Aphididae (**Remaudiere et Remaudiere 1997**).

Discussion :

Environ 4700 espèces de pucerons ont été recensées à travers le monde (**Remaudière & Rémaudière, 2007**), dans 600 genres taxonomiques (**Remaudière et al., 1997**), dont 900 en Europe. Au moins 450 espèces de pucerons ont été identifiées sur des plantes cultivées (**Blackman et Eastop, 2007**).

Aphis gossypii est signalé sur le *Myoporum laetum* *Marrubium vulgare*, *Myoporum laetum*, *Hibiscus rosa-sinensis* *Marrubium vulgare*, *Malvasylvestris*et *peganumharmala*. (**Lamari et al,2011**)

Les mêmes auteurs ont enregistré aussi la présence de *Macrosiphum rosae* sur le rosier. D'après **Tahar. Chaouche et Laamari, (2015)**, *Aphis nerii* peut coloniser deux plantes *Nerium oleander* et *Pergularia tomentosa*

Nous avons enregistré la présence des espèces dans les trois stations d'étude et une absence de l'espèce *Aphis gossypii* à El-hamma et l'espèce *Macrosiphum rosae* à kais Cet résultat peut être due à des erreurs dans l'échantillonnage ou à l'influence de différents facteurs : La distribution des différents habitats, Le micro climat ou encore la présence de proies (**Bohan et al, 2000**). D'après **Barbault (1981)**. et **Tilman (1997)**, l'augmentation de la diversité végétale entraîne un accroissement de la diversité des phytophages.

2 - Description des espèces des pucerons inventoriés.

2.1 – *Aphis gossypii* (Glover, 1877) : (puceron du melon et du cotonnier)

Cet homoptère de la famille des Aphididae est de petite taille (1 à 2 mm), plus petit que la plupart des autres pucerons. Il a un aspect globuleux et est généralement de couleur vert-bouteille, entre le jaune et le vert foncé. Deux morphes peuvent être observés dans la même population: des individus ailés et des aptères. Les individus de morphe ailé sont généralement plus petits (**Dixon., 1987**) et le plus souvent noirs (**Patti., 1983**)

Les aptères ont un corps jaunâtre à vert sombre. Ils ont une longueur de 1,2 à 2,2 mm.

Les antennes sont jaune pâles. Le prothorax porte des tubercules latéraux très développés. Les cornicules sont très foncées et la cauda plus pâle (**Patti., 1983**).

Les ailés ont un corps généralement vert à vert foncé avec des antennes courtes (de la dimension du corps). L'abdomen est muni de sclérites marginaux. Les cornicules sont noires et plus courtes que chez les aptères. La cauda est pigmentée et plus claire que les cornicules.

- Plantes hôtes: Cucurbitacées (melon, concombre), Malvacées, Rutacées (*Citrus*)

- Type de colonies: Colonies denses sur la face inférieure des feuilles, individus de jaune à Vert-sombre. (**Hullé et al. 1999**).

A. gossypii est une des espèces de pucerons les répandues à travers le monde. On la trouve sur tous les continents, avec une préférence pour les climats chauds (zones tropicales, subtropicales et tempérées) (**Christelle., 2007**). (Fig. 32)..

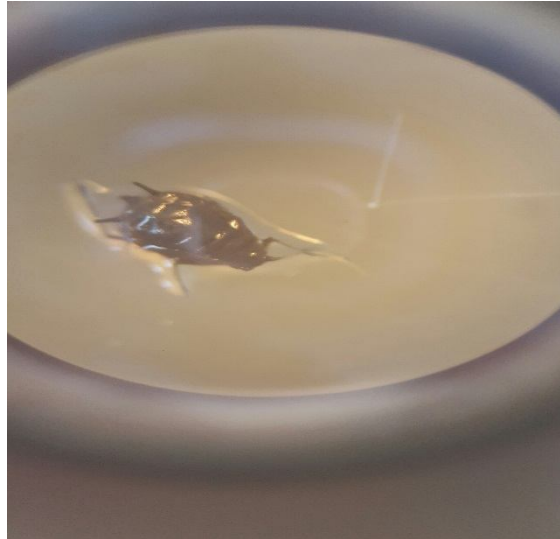


Figure 22 – *Aphis gossypii*. (photo personnelle)

2.2 – *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758) : (puceron du rosier)

Les virginipares aptères sont de forme élancée, aux longues pattes et aux longues antennes; au niveau de ces dernières, le troisième article est de même longueur que le processus terminal et porte 20 à 25 sensorias situées dans la partie basilaire. Le front est en forme de U, large et légèrement ouvert (Saighi, 1999). Selon Bonnemaïson (1962), les cornicules sont très longues et noires, et la cauda est digitiforme et incolore. (Fig. 33).

Les virginipares ailées mesurent entre 2,88 et 3,8 mm et possèdent des antennes longues, noires, avec de nombreuses soies et le fouet est égal à 8 ou 9 fois la base du sixième article ; ces ailées présentent des taches noires en marge de l'abdomen. Les cornicules sont longues. La cauda est claire, longue et conique avec un étranglement basal bien marqué (Saighi, 1999).



Figure 23 – *Macrosiphum rosae* (photo personnelle)

2.3 - *Aphis nerii*Figure 24 – *Aphis nerii* (photo personnelle)

les femelles aptères ou ailées sont jaunes avec des antennes, des pattes , des cornicules et une cauda noire, les ailes ont une nervation foncée.

L'hôte principale d'*Aphis nerii* est le laurier rose mais il peut aussi se rencontrer sur d'autres espèces de la même famille, ainsi que sur les *Asclepias*, et sur le *Nerium* .

Il s'agit d'une espèce parthénogénétique et vivipare, les femelles donnent naissance à des larves (Christelle., 2007).

3- liste des espèces d'hyménoptères parasitoïdes inventoriées:

Tableau 06 : les hyménoptères parasitoïdes inventoriés

famille	Sous famille	espèce	statut
Braconidae	Aphidiinae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880) <i>Diaretiella rapae</i> (M'Intosh, 1885) <i>Aphidius colemani</i> (Viereck, 1912)	Parasitoïdes primaires
Pteromalidae		<i>Asaphes suspensis</i> (Nees, 1834)	Parasitoïde secondaire

3.1. Discussion

D'après les résultats obtenus, la famille des Aphidiidae est la plus représentée. D'après **Darsouei et al. (2011)**, cette famille est considérée comme étant la plus riche en espèces parasitoïdes des pucerons dans la région de kenchela. Toutes les espèces appartenant à cette famille sont des endoparasitoïdes, solitaires et koinobiontes des pucerons (**Boivin et al. 2012, Kavallieratos et al. 2001 et Aslan et al. 2004 cités par Andornoet al., 2007**). Ils sont connus dans tous les principaux habitats du monde (**Akhtar et al. 2011**),

Cette famille est représentée dans la région de kenchela par 3 espèces appartenant à 02 sous familles et 3 genres. La sous famille des Aphidiinae est représenté par les genres *Aphidius*, *Diaeretiella* et *Lysiphlebus*,

Toutes les espèces identifiées, à l'exception de l'*Aphidius* spp, sont déjà signalées en Algérie (**Laamariet al.,2011 et 2012**), en Tunisie (**Ben Hamouda et Ben Halima, 2005; BoukhrisBouhachem , 2011**) et au Maroc (**Stary et Sekkat, 1987**). Ces espèces sont également trouvées en milieu naturel (**Tahar chaouche, 2010**) et cultivé de la région de Khenchela (**Halimi, 2010**)

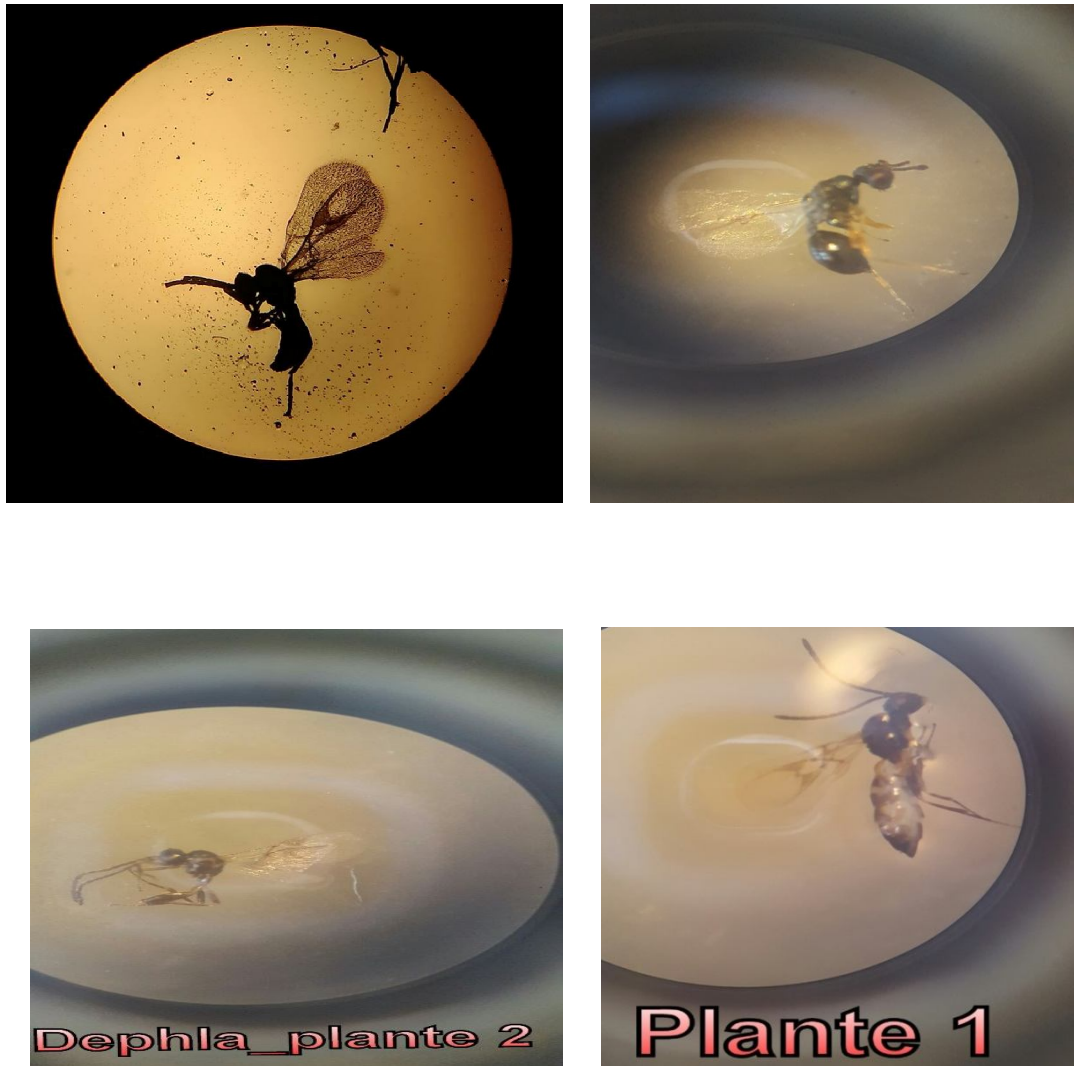


Figure 25 : Observation microscopique d'un hyménoptère parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* *Diaretiellarapae*, *Aphidius colemani* hyperparasitoïde: *Asaphes suspensis* (photo personnelle)

Discussion

La richesse qualitative des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés dans les plantes ornementales dans la région de Khenchela, durant quatre mois (février à mai 2018) révèle la présence de trois espèces d'hyménoptères parasitoïdes primaires qui sont *Lysiphlebus testaceipes*, *Diaretiella rapae* et *Aphidius colemani* appartenant à la famille des *Aphidiidae* et une seule espèce d'hyménoptère parasitoïde secondaire qui est *Asaphes suspensis*, appartenant à la famille des *pteromalidae* émergées à partir des momies des pucerons récoltées.

D'après les résultats obtenus, la famille des Aphidiinae est la plus représentée. D'après

Darsouei *et al.* (2011), cette famille est considérée comme étant la plus riche en espèces parasitoïdes des pucerons. Toutes les espèces appartenant à cette famille sont des endoparasitoïdes, solitaires et koinobiontes des pucerons (Boivin *et al.*, 2012). Cette famille est représentée dans la région de kenchela par 3 espèces.

Toutes les espèces identifiées, sont déjà signalées en Algérie (Laamari *et al.*, 2011 et 2012), Ces espèces sont également trouvées en milieu naturel (Tahar chaouche, 2010, Aggoun, 2016) et cultivé (Halimi, 2010) .

Les conditions climatiques de la région d'étude durant la période d'étude et nombre des sorties influent sur les résultats de l'inventaire.

Le nombre et l'efficacité d'un parasitoïde primaire sont déterminés par des facteurs biotiques et abiotiques, en particulier, la température, l'humidité, la disponibilité de nutrition et l'activité de différents hyper parasitoïdes (Stary, 1970).

D'après Stary. (1970) La capacité d'adaptation aux différentes conditions climatiques Stary. (1970), les espèces de genre *Lysiphlebus* ont une grande capacité d'adaptation aux différentes conditions climatiques.

4. Relations tri-trophiques (Plante- puceron- hyménoptère parasitoïde)

Un total de 5 associations tri-trophiques est établi par les 3 espèces de parasitoïdes primaires trouvés dans les quatre plantes ornementales choisies de la région de Khenchela (Tableau 07).

Tableau 07: Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron - parasitoïde) notées dans le milieu naturel de la région d'étude.

Plante	Puceron	parasitoïdes
<i>Nerium oleander</i>	<i>Aphis nerii</i>	<i>Aphidius colemani</i>
<i>Rosier</i>	<i>Macrosipum rosae</i>	2 momies
<i>Clethra alnifolia</i>	<i>Puceron inconnu</i>	<i>Lisiphelubus tastaceipes</i> <i>Asaphes suspensis</i>
<i>Myoporum laetum</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Diaretiella rapae</i>

4.1. Discussion

Un total de 68 associations tri-trophiques est établi par les 13 espèces de parasitoïdes Primaires trouvés dans le milieu naturel de la région de Khenchela(Aggoun, 2016)

Deux nouvelles associations ont été signalé dans cette étude *Neruim oleonder –Aphis nerii- Aphidius colomani*, et *Myoporum laetum- aphis gossypii – Diaretiella rapae*

La sélection de l’habitat chez le puceron se fait en réponse à plusieurs types des timuli. Une étude par **Hardie (1989)** a mis en évidence l’existence d’une adaptation qui permet au puceron *Aphis gossypii*, qui est une espèce polyphage, de faire une sélection à distance de la plante . Cette espèce réagit en effet à des longueurs d’ondes dans la région verte du spectre de lumière. D’autres études ont montré que d’autres espèces de pucerons réagissent également à des jaunes saturés, qui réfléchissent certains ultraviolets (**Nazari Y et all , 2012**).

Une fois au contact de la plante hôte, les pucerons font appel a la gustation en introduisant leur stylet dans la plante hôte jusqu'a a ce que la composition de la sève soit reconnue. La gustation joue un rôle dans l'acceptation et le non acceptation de la plante par le puceron (**Powell W et Pell J K, 2006**).

Les stimulus visuels correspondent à des couleurs, les pucerons sont très sensibles pour la couleur verte être connaissent la couleur des feuilles de la plante hôte (**Nourani A, 2014**).

5- Dynamique des populations:

5.1- Dynamique des populations des pucerons et leurs hyménoptères parasitoïdes sur les quatre plantes ornementales choisis:

Tableau 08: Dynamique de population de *Macrosiphum rosae* et leurs hyménoptères parasitoïdes sur le rosier:

Date des sorties	Nombre des pucerons	Nombre des hyménoptères	Aptère	Ailé	Larves
19/02/ 18	19	0	6	2	11
11/4/18	17	0	7	2	8
30/4/18	26	0	4	2	20

le tableau présente une absence des parasitoïdes dans les deux premier sorties et un nombre constant des ailés et une fluctuation des nombre des aptères et des larves.

Tableau 09: Dynamique de population d'*Aphis nerii* et leur hyménoptère parasitoïde sur laurier rose

Date des sorties	Nombre de pucerons	Nombre des hyménoptères	Aptère	Ailé	Larve
19/2/18	0	0	0	0	0
11/04/ 18	0	0	0	0	0
18/4/18	28	11	3	2	23

Le tableau montre une absence des pucerons et les parasitoïdes des deux premier sorties et nombre importants des pucerons et les hyménoptères parasitoïdes dans la troisième sorties et un taux de parasitisme moyenne.

Tableau:10 Dynamique de population d'*Aphis gossypii* et leur hyménoptères parasitoïdes sur *Myoporum laetum*.

Date des sorties	Nombre des pucerons	Nombre des hyménoptères	Aptère	Ailé	larve
19/2/18	0	0	0	0	0
11/04/ 18	0	0	0	0	0
17/5/18	18	17	7	0	11

Les résultats montrent une absence des pucerons et les parasitoïdes des deux premier sorties et nombre importants des hyménoptères parasitoïdes dans la troisième sorties et un taux de parastisme important .

Tableau:11 :Dynamique de population de puceron et leurs hyménoptères parasitoïdes Sur *Clethra*.

Date des sorties	Nombre des pucerons	Nombre des hyménoptères
19/2/18	0	0
11/04/ 18	0	0
18/4/18	0	11

Les résultats montrent une absence des pucerons cette absence peut être due à des erreurs d'échantillonnage et les conditions climatiques des deux premières sorties et nombre importants des hyménoptères parasitoïdes avec un taux de parasitisme important dans la troisième sortie (11 momies et aucun puceron sain "non momifié")

5. 2- Discussion :

La structure de population aphidienne est constituée de 3 éléments. Les larves, les Nymphes, les Adultes aptères et ailés.

Les résultats représentés sur le tableau révèlent que la structure de chaque colonie varie selon l'espèce aphidienne. En générale, la majorité des individus sont essentiellement des larves avec de nombre élevé dans chaque colonisation et les adultes aptères, ailés sont les moins représentés.

Comparativement entre les trois espèces ont montré que l'espèce le *Macrosiphum rosae* est le premier puceron apparaît (Fevrier)

Selon l'effectif les espèces de pucerons *Aphis nerii* et *Aphis gossypii* présentent une forte densité sur les plantes ornementales pour la première apparition. *Aphis gossypii* fait partie des insectes ayant le potentiel biotique le plus élevé, notamment grâce à une fécondité élevée, une faible mortalité des stades pré-imaginaux et un temps de génération court (**Kindlmann et Dixon, 1989**).

Les résultats montrent que les conditions climatiques et les variétés de l'espèce Végétale et l'espèce de puceron parasité ont plus favorable pour *Lisiphlebus tastaceipes* sur *Clethra* que les deux espèces d'hyménoptères parasitoïdes

Le nombre des ailées montre le début de migration sous l'influence des conditions climatiques, la pauvreté de la plante hôte et des ressources nutritionnelles.

5.3- Dynamique des populations de pucerons on fonction des étages foliaires pour chaque plante.

Tableau 12: Dynamique de population de pucerons on fonction des étages foliaires pour chaque plante.

date	l'étage de plante	Nombre Pucerons sur le rosier	Nombre puceron sur laurier rose	Nombre Pucerons sur le <i>Myoporum laetum</i>	Nombre Pucerons sur le <i>Clethra alnifolia</i>
19/02/2018	sup	29	0	0	0
	moy	17	0	0	0
	inf	0	0	0	0
11/04/2018	sup	14	0	0	0
	moy	15	0	0	0
	inf	6	0	0	0
30/04/2018	sup	35	28	12	0
	moy	19	0	3	0
	inf	0	0	0	0

5.4- Discussion

L'étage le plus infecté de la plante a été celui du haut, il nous a été permis d'enregistrer une abondance relative de 29 individus par feuille pour le *Macrosiphum rosae* sur le rosier à la date de la premier sortie. Par ailleurs, à la même date les abondances relevées sur les deux autres niveaux ont été d'une moindre importance numérique, avec 17 individus par feuille dans le milieu. Dans la deuxième sortie l'étage supérieur et moyen sont les plus infesté par apport l'étage inférieur

Et dans la troisième sortie l'étage supérieur et le plus infesté par 3 individus par feuille correspondant au maximum d'individus noté

Les résultats montrent l'absence des pucerons dans les trois autres plantes durant les deux premiers sortis et dès la troisième sortie une importance infestation de l'étage foliaire supérieur.

Conclusion

Cette étude a mis en évidence la présence de 3 espèces d'Aphides associées aux plantes ornementales *Nerium oleander*, *rosier*, *myoporiium* et *Clethra alnifolia*, dans la région de khenchela, en prenant une unité d'échantillonnage dans les trois stations El Hamma, khenchela ,et kais.

Parmi ces espèces inventoriées deux font partie de la tribu **d'Aphidini** et une seule espèce de la tribu *Macrosiphini*.

Les trois espèces *Macrosiphum rosae*, *Aphis gossypii* et *Aphis nerii* sont considérées parmi les espèces de pucerons les plus nuisibles aux plantes ornementales ; ces résultats limités sont causés par les conditions climatiques durant la période d'étude qui est caractérisée par une pluviométrie, qui influe sur la plante hôte qui devient favorable pour la survie des Aphides.

Nous avons tenté de poursuivre la dynamique des deux populations de pucerons et les hyménoptères parasitoïdes, Comparativement entre les trois espèces, *Aphis nerii* a le plus grand nombre d'effectifs dans les plantes ornementales que *Macrosiphum rosae* et *Aphis gossypii*, aussi, le niveau supérieur est plus chargé des pucerons que le niveau moyen qui plus aussi que le niveau inférieur dans les plantes ornementales.

Vu des conditions de l'étude, la période d'échantillonnage très limitée et les conditions climatiques défavorables, nous estimons que les résultats sont insuffisants pour donner une idée générale sur la situation des pucerons associés au milieu urbain; leur diversité

Le taux d'infestation, suivi de dégâts constatés d'une part, la situation des hyménoptères parasitoïdes, leur diversité, les conditions favorables et la spécificité des relations entre le ravageur (puceron) et le moyen de la lutte biologique (hyménoptères parasitoïdes) d'autre part nous aident à contrôler les dynamiques des populations (puceron, hyménoptères parasitoïdes) et donner les meilleurs choix des plantes ornementales dans le sens d'une lutte biologique plus respectueuse à l'égard l'environnement.

L'inventaire révèle la présence de trois espèces des hyménoptères parasitoïdes

primaires des Aphides contrubi à la famille des *Braconidae*: *Lysiphlebus testaceipes*, *Diaretiella rapae*, et *Aphidius colemani*, et un seul parasitoïde secondaire de la famille *Pteromalidae*, il s'agit de *Asaphess sspensis*.

Nous souhaitons que cette étude soit poursuivie et élargie à d'autres espèces végétales, et mettre en œuvre des méthodes de lutte contre les pucerons, excluant le recours aux insecticides, lesquels sont nocifs pour les insectes auxiliaires.

Références bibliographiques

- 1. Abbès S.B., 2008-** Contribution à l'étude de l'interaction tri-trophique: flore spontanée- pucerons et Hyménoptères parasitoïdes dans la région de Batna. Mémoire Ing. Agro., Dép. Agro., Univ. Batna, 37p.
- 2. Abdessamed D.F., 1998-** Complément d'inventaire des Hyménoptères Aphidiides et contribution à l'étude biologique de *Diaeretiella rapae* M'int. (Hymenoptera : Aphidiidae) parasite du puceron cendré du chou *Brevicoryne brassicae* L. et du puceron vert du pêcher *Myzus persicae* Sulz.(Homoptera, Aphididae). Mémoire Ing. Agro., Inst. Agro., Univ. Blida, 109p.
- 3. Aboudi C. & Araar F., 2009-** Contribution à la caractérisation de peuplement des Coléoptères dans la *willaya de Khenchela*. Mémoire Ing. Ecol., Dép. Scie. Natu., Univ. Khenchela, 73p.
- 4. Adabi S.T., Talebi A.A., Fathipour Y. & Zamani A.A., 2010-** Life history and demographic parameters of *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae) and its parasitoid *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Aphidiidae) on four sugar beet cultivars. *Act. Ent.Ser.* 15(1): 61-73.
- 5. Aggoun H., 2011-** Etude des différentes interactions: plantes-pucerons-parasitoïde snotées dans le milieu naturel de la région de Khenchela. Mémoire Ing. Agro., Dép. Agro., Univ. Batna, 30p.
- 6. Alain .F., (2006).** Fiche technique : les pucerons 1ère partie. N° 141, Paris, 8 p.
- 7. ANDI, 2015** Agence nationale de développement de l'investissement .**Données (2015) de service des statistiques de la région de Khenchela.**
- 8. Anonyme., 2006 -** Les pucerons: Protection Biologique Intégrée (PBI) en cultures ornementales. Projet réalisé avec le soutien du FEDER dans le cadre du programme Intégré III, France.
- 9. Anonyme., 2009 –** Fiche technique : les pucerons, Protection Biologique Intégrée (PBI) en cultures ornementales, France.
- 10. Baixeras A.J. & Michelena S.J.M., 1983-** Aparición de *Lysiphlebus (Phlebus) testaceipes* Cresson, 1880 (Hym.: Aphidiidae) en España. *Act. Con. Ibé. Ent.* 1: 69-73.
- 11. Barahoei H., Madjzadeh S.M. & Mehrparvar M., 2012-** Aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) and their tritrophic relationships in Kerman province, Southeastern Iran. *Ira. Jou. Ani. Bio.* 8 (1): 1-14.

12. Barahoei H., Madjdzadeh S.M., Mehrparvar M. & Star P., 2010- A study of *Praon Haliday* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in South-East Iran with two new records. *Act. Ent. Ser.* 15(1): 107-120.
13. Barbagallo S., Cocuzza G., Cravedi P. & Komazaki S., 2007. IPM case studies : Tropical and subtropical fruit trees. *In*: van Emden H. F. & Harrington R. (eds.), *Aphids as Crop*.
14. Barbault. R., 1981 - *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
15. Barnea O., Musta M., Musta G. & Feraru E., 2005- The complex of parasitoids controlling some colonies of aphids. "*Ent. Sir. Ps. Ech. Nat.* 87-97.
16. Beghami Y., 2012- *Ecologie et dynamique de la végétation de l'Aurès. Analyse spatiotemporelle et étude de la flore forestière et montagnarde*. Thèse Doct. Agro., Dép. Agro., Univ. Biskra, 194 p.
17. Betiche K., 2007- *Inventaire des plantes médicinales dans deux sites de la wilaya de Khenchela*. Mémoire Ing., Dép. biol. Univ. Khenchela, 88 p.
18. Bhatia V., Uniyal P. L., Bhattacharya R., 2011. Aphid resistance in Brassica crops: challenges, biotechnological progress and emerging possibilities. *Biotechnology Advances* 29, 879 - 888.
19. Blackman. R. L. & Eastop. V. F., 1978 - *Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. 2nd Ed.* New York. : John Wiley et Sons Publishers, 466p.
20. Blackman R.L. & Eastop V.F., 2007- *Aphids on the World's Herbaceous*. Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 134p.
21. Bodlah I., Naeem M. & Ulmohsin A., 2012- Distribution, Hosts and Biology of *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Punjab, Pakistan. *Pak. Jou. Zoo.* 44(5): 1307-1315.
22. Bonnemaïson L, 1951 Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. *Ann Epiphyt*, 2: 1-380.
23. Bouchery Y. & Jacky F., 1982- *Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons*. Ed. INRA, Paris, 47p.
24. Boubelli S., 2009- *Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de Khenchela (Nord-Est Algérien) analyse et synthèse de données*. Mémoire Mag., Hydr. envi. Modél., Dép. Géol. Annaba, 99p.

25. **Bouziane K., 2008-** *Inventaire des plantes médicinales dans deux sites de la wilaya de Khenchela*. Mémoire Ing. Biol., Dép. Biol., Univ. Khenchela, 88p.
26. **Brault. V., Blanc. S., & Jacquot. E., 2007** – Comment les pucerons transmettent les maladies virales aux plantes. *Biofuture* 279 : 40-44.
27. **Bohan. D. A., Bohan. A. C., Glend. M., Symondson. W.O.C., Wiltshire. C.W. & Hughes. L., 2000** - Spatial dynamics of predation by carabid beetles on Slugs. *Journal of Animal Ecology* 69: 367- 379.
28. **Brodeur J. & Rosenheim J.A., 2000-** Intraguild interactions in aphid parasitoids. *Ent. Exp. App.* 97: 93-108.
29. **Brodeur J. & Boivin G., 2004-** Functional ecology of immature parasitoids. *Ann. Rev. Ent.* 49: 27-49.
30. **Bueno, V.H.P., Carnevale A.B. & Sampaio M.V., 2003-** Host preference of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) for *Myzus persicae* (Sulzer) and *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Arq.* 17-20.
31. **Calkins C. & Ashley T., 1989-** The impact of poor quality of mass-reared Mediterranean fruit flies on the sterile insect technique used for eradication. *Jou. App. Ent.* 108: 401-408.
32. **Carver M., 1984-** The potential host ranges in Australia of some imported aphid parasites [*Hym.: Ichneumonoidea: Aphididae*]. *Ent.* 29 (4): 351-359.
33. **Carver M. & Stary P., 1974-** A preliminary review of the Aphidiidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) of Australia and New Zealand. *Jou.Aus.Ent. Soc.*13: 235-240.
34. **Cecilio A., 1994-** Evolução faunística após a introdução de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera; Aphidiidae) em Portugal, e o seu interesse na limitação de pragas de afídeos. *Boi. San. Veg. Pla.* 20: 471-476.
35. **Cehma S., 2013-** *Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la région de Ghardaïa*. Mémoire Mag. Agro., Dép. Sci., Univ. Ouargla, 61p.
36. **Christelle. L., 2007** - Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris.p 43-44.
37. **Coer d'acier A ,Hullé M , Bankhead Dronnet ,Harrington r (2010).**Aphids in the face of global changes. *C.R. Biologies.*333:497-503.

- 38. Chou L. Y., 1981**-The genera of Aphidiidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) in Taiwan. *Jou. Agr. Res. Chi.* 30(3): 308-323.
- 39. Cloutier C., Duperron J., Tertuliano M. & Mcneil J.N., 2000**- Host instar, body size and fitness in the koinobiotic parasitoid *Aphidius nigripes*. *Ent. Exp. App.* 97: 29-40.
- 40. Cohen J.E., Jonsson T., Muller C. B., Godfray H.C.J. & Savage V.M., 2005**- Body Sizes of hosts and parasitoids in individual feeding relationships. *Nat. Aca. Sci.* 102(3): 684-689.
- 41. Darsouei R., Karimi J. & 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. *Arc. Bio. Sci. Bel.* 63 (4): 1225-1234.
- 42. Dajoz R., 1971**– Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- 43. Dajoz R., 1982**– Précis d'écologie. 2^{ème} édition, Ed. Gauthier-Villard, Paris, 503p.
- 44. Dajoz R., 1985**. Précis d'écologie. 5^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 45. Dajoz R., 2003**- Précis d'écologie. 7^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, 615p.
- 46. Daily. G. C., Ehrlich. P. R. & Alberti. M., 1996** - Managing earth's life support systems: The game, the players, and getting everyone to play. *Ecological Applications* (6): 19– 21.
- 47. Dedryver. C.A., 1982** - *Qu'est ce qu'un puceron ? journ. D'info et d'étude « : les pucerons des cultures*, Le 2, 3 et 4 mars 1981. Ed. Bourd, Paris. pp9-20.
- 48. Dedryver. C. A., 2010** - Les pucerons: biologie, nuisibilité, résistance des plantes. *Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques* – 14 et 15 déc. 2010 à Angers.
- 49. Dewey. M., 2004** – Aphids. Ed Cooperative extension ENT-20, University of Delaware.
- 50. Dion E., 2011**- *Effet de l'écologie d'un hôte sur l'évolution de son principal parasitoïde*. Thèse Doct. Biol. Agro., Inst. Sup. Sci. Agro., Univ. Rennes1, France, 142 p.
- 51. Dixon. F. G., 1987** *Aphid ecology*. Ed Chapman & Hall 300p
- 52. Douglas A. E., 2003** The nutritional physiology of aphids. *Advances in Insect Physiology*, 31: 73- 140.
- 53. DOUTT.R.L., (1959)**. The biology of parasitic hymenoptera.

54. DPAT, 2015 -Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
55. DPAT, 2015 -Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
56. Durak R., Socha M. & Borowiak-Sobkowiak B., 2006- Seasonal changeability of *Cinara cupressi* (buckton, 1881) (Hemiptera, Aphidoidea) on Thuja spp. *Eur. Jou. Ent.*14:103-109.
57. Eaton. A., 2009
- Aphids. University of New Hampshire (UNH)., *Cooperative Extension Entomology Specialist*.
58. Emonnot P., Gayraud Y., Leclant F. & Remaudière G., 1967- Sur la présence en France de *Cedrobium laportei* Remaudière puceron nuisible au cèdre.*Com. Ren. Aca. Agr. Fra.* 966-972.
59. Enobakhare D.A., 2001- Description and a key to *Pauesia* spp. (Hymenoptera: Aphidiidae) attacking conifer associated *Lachnis* (Homoptera: Aphidoidea: Lachnidae) in Britain. *App. Tro. Agr.* 6(2): 98-106.
60. Erdogan O.C., Tomanovic Z. & Beyarslan A., 2008- New aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the region of Marmara, Turkey. *Act. Ent. Ser.* 13(1/2) : 85-88.
61. Etilé E., 2013- Pratiques agricoles favorisant la répression des ravageurs des cultures par leurs prédateurs naturels. *Agr. Agr. Can.*1(46):1-28.
62. Evelyne.T.L et al ., (2011). Les pucerons des grandes cultures : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. 135 p.
63. Fabre J.P., 1976- Extension du cèdre et risques d'attaques d'insectes. *Rev Fau. Fra.* 28(4) :261-269.
64. Fabre J.P. & Rabasse J.M., 1987- Introduction dans le Sud-Est de la France d'un parasite: *Pauesia cedrobii* [Hym.: Aphidiidae] du puceron: *Cedrobium laportei* [Hom.: Lachnidae] du cèdre de l'atlas: *Cedrus atlantica*. *Ent.*32(2): 127-141.
65. Fabre J.P., 1988- Possibilités d'infestation par les pucerons: *Cedrobium laportei* Remaudière, *Cinara cedri* Mimeur (Homoptera, Lachnidae), chez le genre *Cedrus*. *Ann. Sci. For.* 45(2): 125-140.
66. Farhad A., Talebi A.A. & Fathipour Y., 2011- Foraging Behavior of *Praon volucre* (Hymenoptera: Braconidae) a Parasitoid of *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae) on wheat. *Hin. Pub. Cor.* 1: 1-7.
67. Ferrer-Suay M., Selfa J., Tomanovi Ž., Jankovi M., Kos K., Rakhshani E. &

- Pujade-Villar J., 2013-** Revision of *Alloxysta* from the north-western Balkan Peninsula with description of two new species (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae). *Act. Ent. Mus. Nat. Pra.* 53(1): 347-368.
- 68. Fink U. & Volkl W., 1995-** The effect of abiotic factors on foraging and oviposition success of the aphid parasitoid, *Aphidius rosae*. *Oec.* 103:371-378.
- 69. Foster S. P., Devine G. & Devonshire A. L., 2007.** Insecticide Resistance. *In:* van Emden H. F. & Harrington R. (eds.), *Aphids as Crop Pests*, Ed. CAB International (UK), 261 - 285.
- 70. Fraval. A., 2006** - Les pucerons. *Insectes* 3 n°141.
- 71. Fredon., 2008** – Fiche technique sur les pucerons, France.
- 72. Garantonakis N., Perdikis D., Lykouressis D., Kourti A. & Gkouvitsas T., 2009** Studies on the identity of the Parasitoids *Aphidius colemani* and *Aphidius transcaspicus* (Hymenoptera: Braconidae). *Eur. Jou. Ent.* 106: 491-498.
- 73. G'uz N. & Kilincer N., 2005-** Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) on Weeds from Ankara, Turkey. *Phy.* 33(4): 359-366.
- 74. Ghodbane S., 2008-** Etude *bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons des arbres fruitiers dans la région d'El-Madher (Batna)*. Mémoire. Ing. Agro., Dép. Agro., Batna, 37p.
- 75. Harmel N., Francis F., Haubruge E. & Giordanengo P., 2008.** Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons: Vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. *Cahiers Agricultures* **17** (4), 395 - 400.
- Foster S. P., Devine G. & Devonshire A. L., 2007.** Insecticide Resistance. *In:* van Emden H. F. & Harrington R. (eds.), *Aphids as Crop Pests*, Ed. CAB International (UK), 261 - 285.
- 76. Harmel N., Francis F., Haubruge E. & Giordanengo P., 2008.** Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons: Vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. *Cahiers Agricultures* **17** (4), 395 - 400.
- 77. Halimi C.W., 2010-** *Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu cultivé dans la région de Biskra*. Mémoire Mag. Bio., Dép. Sci, Univ. Biskra, 80p.
- 78. Hance T., Baaren J.V., Vernon P. & Boivin G., 2007-** Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Ann. Rev. Ent.* 52: 107-126.

- 79. Harmel N., Haubruge E. & Francis F., 2010-** Etude des salives de pucerons: un préalable au développement de nouveaux bio-insecticides. *Bio. Agr. Soc. Env.* 14(2): 369-378.
- 80. Hein F., Petrovic O., Staniscvljevic L.Z & Veronick M.A., 2005-** Praon (Hali-day) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) of south eastern Europe: key, host range and phylogenetic relationships. *Zoo. Anz.* 243:181-209.
- 81. Herrbach E., 1985a.** Rôle des sémiouchimiques dans les relations pucerons-plantes: I- Généralités et phéromones d'alarme. *Agronomie* 5 (3), 283 – 286.
- 82. Honek. A., 1998 -** The effect of crop density and microclimate on pitfall trap catches of Carabidae, Staphylinidae (Coleoptera) and Lycosidae (Araneae) in cereal fields. *Ecobiologia*.32: 233-242.
- 83. Hullé M.,(1998)** Les pucerons des arbres fruitiers – Cycle biologique et activité de vol. INRA Edition, Paris.
- 84. HULLE M., CHAUBET B., 1999.** Parasitoïdes primaires et secondaires. Les parasitoïdes de pucerons [en ligne].
- 85. Hullé M, Coeur d'acier A, Bankhead-Dronnet S, Harrington R (2010)** Aphids in the face of global changes. *Comptes Rendus Biologies*, 333, 497-503.
- 86. Kavallieratos N.G., Tomanovic Z., Stary P., Athanassiou C.H.G., Fassea C., Petrovic O., Staniscvljevic L.Z & Veronick M.A., 2005-** Praon (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) of south eastern Europe: key, host range and phylogenetic relationships. *Zoo. Anz.* 243:181-209.
- 87. Kavallieratos N.G., Lykouressis D.P., Sarlis G.P., Stathasgl G.J., Sanchis S.A. & Athanassiou C.G., 2001-** The Aphidiinae (Hymenoptera: Ichneumonoidea: Braconidae) of Greece. *Phy.* 29(4): 306-340.
- 88. Kavallieratos N.G., Tomanovic Z., Sarlis G.P., Fasseas C. & Emmanouel N.E., 2006-** A review of the genus *Aphidius* Nees in Greece (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) with the description of a new species. *Jou. Nat. His.* 40(17-18): 1179-1197.
- 89. Khenissa N., 2008-** Contribution à l'étude des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons dans les régions de Batna, Biskra et El Oued. Mémoire Ing. Agro., Dép. Agro., Univ. Batna, 37p.

- 90. Kindlmann, P. and Dixon, A.F.G. (1989)** Developmental constraints in the evolution of reproductive strategies: telescoping of generations in parthenogenetic aphids. *Functional Ecology* 3, 531–537.
- 91. King B.H., 1987-** Offspring sex ratio in parasitoid wasps, *Qua. Rev. Biol.* 62:367396.
- 92. Klass. C.S.R., 2009** - Extension Associate; Department of Entomology, Cornell University.
- 93. Kos K., Trdan S., Petrovi A., Star P., Kavallieratos N.G., Petrovi-Obradovi O. & Tomanovi Z., 2012-** Aphidiinae (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) from Slovenia, with description of a new *Aphidius* species. *Zoo.* 3456: 36-50.
- 94. Krawczyk A., Hurej M. & Jackowski J., 2009-** Hyper-parasitoids of aphids on maize in Opole region in Poland. *Pol. Jou. Ent.*78: 161-168.
- 95. Laamari M., Coeur d'Acier A. & Jousselin E., 2013-** New data on aphid fauna (Hemiptera, Aphididae) in Algeria. *Zoo.*319: 223-229.
- 96. Laamari M., Jousselin E. & Coeur d'Acier A., 2010-** Assessment of aphid diversity (Hemiptera: Aphididae) in Algeria: a fourteen-year investigation. *Fau. Ent.* 62 (2): 7387.
- 97. Laamari M., Tahar Chaouche S., Benferhat S., Abbès S.B., Merouani H., Ghodbane S., Khenissa N. & Sary P., 2011-** Interactions tritrophiques: plantepuceuron-hyménoptère parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien. *Ent. Fau.* 63 (3) :115-120.
- 98. Laamari M. & Sary P.,** Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of Algeria: diversity, host associations and distribution. In: *Int. Sym. Eco. Aphid.* 12, du 9-13 September 2013, Belgrade, Serbia.
- 99. Labrie. G., 2010** - Synthèse de la littérature scientifique sur le puceron du soya, *Aphis glycines* Matsumura. *Centre De Recherche Sur Les Grains Inc. (CEROM)*, Québec.
- 100. Lambert. L., 2005** - Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.
- 101. Lamy F ; Goyffon. M ; Sassy. M et Vachon. M., 1971.** "L'électrophorèse des protéines de l'hémolymphe en gel de polyacrylamide, premier critère biochimique pour l'identification des scorpions".. *Biochemistry*, tome 53(2), pp. 249-251.

- 102. Laurent J.E., 1967-** Contribution à la connaissance des *Aphididae* (Hom.) des forêts de France. *Ext. Bul. Eco. Nat. Sup. Agr. Nan.* 9 (2): 93-101.
- 103. Leclant F., 1978-** *Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification*. Tome I, grandes cultures. Ed. Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 63p.
- 104. Lien L., Sparks A., 2001-** Description and a key to *Pauesia* spp. (Hymenoptera: Aphidiidae) attacking conifer associated *Lachnis* (Homoptera: Aphidoidea: Lachnidae) in Britain. *App. Tro. Agr.* 6(2): 98-106.
- 105. Le Ralec A., Anselme C., Outreman Y., Poirie M., van Baaren J., Le Lann C. & van Alphen J.J.M., 2010-** Evolutionary ecology of the interactions between aphids and their parasitoids. *Com. Ren. Bio.* 333: 554-565.
- 106. Lumbierres B., Perez Hidalgo N., Stary p., Pons X., 2015-** First record of the invasive *Siphonatrophia cupressi* (Swain) (Aphididae:aphidini: Aphidina) in the Iberian peninsula. *Redia* xxxxxxxx/or in press/.
- 107. Maghni N., 2006-** *Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela*. Mémoire Mag. Biol. Anim., Dép. Scie. Natu. Vie, Univ. Constantine, 149p.
- 108. Matin, S. B., Sahragard A. & Rasoolian G., 2009-** Some biological parameters of *Lysiphlebus fabarum* (Hymenoptera: Aphidiidae) a parasitoid of *Aphis fabae* (Homoptera: Aphidiidae) under laboratory conditions. *Mun. Ent. & Zoo.* 4 (1): 193-200.
- 109. Merouani H., 2009-** *Etude écologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons des céréales dans la région d'Ain Kercha (W. Oum El Bouaghi)*. Mémoire Ing., Dép. Agro., Uni. Batna, 38p.
- 110. Merdaci A. & Bougandoura A.E., 2009-** *Inventaire du peuplement de Rhopalocères dans la région de Khenchela*. Mémoire Ing. Ecol.Vég., Dép. Scie. Natu., Univ. Khenchela, 46p.
- 111. MEROUANI H., (2009).** *Etude éco-biologique des hyménoptères parasitoïdes des pucerons des céréales dans la région de Ain Kercha (W.Oum El Bouaghi)*, mémoire de magister, Université El-Hadj Lakhdar – Batna, 38p.
- 112. Mescheloff E. & Rosen D., 1990-** Biosystematic studies on the Aphidiidae of Israel (Hymenoptera: Ichneumonoidea). The genera *Pauesia*, *Diaeretus*, *Aphidius* and *Diaeretiella*. *Isr. Jou. Ent.* 24:51-91

- 113. Mestek O.K., 2014-** *Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons dans quelques localités de la région de Batna.* Mémoire Ing., Dép. Agro., Uni. Batna, 34p.
- 114. Mifsud D., Hidalgo N.P. & Barbagallo S., 2009-** Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) associated with native trees in Malta (Central Mediterranean). *Bul. Ent. Soc. Mal.* 2: 8193.
- 115. Mifsud D. & Star P., 2012-** *Lipolexis gracilis* Frster, 1862 - New record of an aphid parasitoid from Malta (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae). *Cz. Bul. Ent. Soc. Mal.* 5: 175-177.
- 116. Nazari Y., Zamani A.A., Masoumi S.M., Rakhshani E., Petrovi-Obradovi O., Tomanovi S., Star P. & Tomanovi Ž., 2012-** Diversity and host associations of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the farmlands of western Iran. *Act. Ent. Mus. Nat. Pra.* 52(2): 559-584.
- 117. Nourani A., 2014-** *Contribution a l'étude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel dans la région de Biskra.* Mémoire Ing., Dép. Agro., Uni. Batna, 39p.
- 118. Ortiz-Rivas. B & Marinez-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.
- 119. Patti I., 1983** Gli Aphidi degli agrum, pubblicazione del CNR , 110 p.
- 120. Pests,** Ed. CAB International (UK), 663 - 676.
- 121. Piffaretti J., 2012-** *Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae): mise en évidence de deux espèces sœurs aux cycles de vie.* Thèse Doct. CBGP, Montpellier, France, 255 p.
- 122. Pike K.S. & Stary P., 1996-** New species of *Pauesia* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) parasitoids on *Cinara* (Homoptera: Aphididae: Lachninae) associated with conifers in the Pacific north-west. *Pro. Ent. Soc. Was.* 98:324-331.
- 123. Pointeau S., 2011-** *Interactions peuplier - puceron lanigère (*Phloeomyzus passerinii* (Sign.) et processus à l'origine de l'émergence et de l'expansion des pullulations.* Thèse Doc. Biol. Forst., Inst. Sci. Tech., Univ. Orléans, France, 263p.

- 124. Poirié M. & Coustau C., 2011-** The evolutionary ecology of aphids immunity. *Bio. Int. Pla. Hea.* 8: 247-255.
- 125. Pollard D. G., 1977.** Aphid penetration of plant tissues. *In*: Harris K. F. & Maramorosch K. (eds.), *Aphids as Virus Vectors*, Ed. Academic Press (New York), 105 - 118.
- 126. Pope T.W., Kissen R., Grant M., Pickett J.A., Rossiter J.T. & Powell G., 2008**Comparative Innate Responses of the Aphid Parasitoid *Diaeretiella rapae* to Alkenyl Glucosinolate Derived Isothiocyanates, Nitriles, and Epithionitriles. *Jou. Che. Eco.* 34:1302-1310.
- 127. Powell W. & Pell J. K., 2007.** Biological control. *In*: van Emden H. F. & Harrington R. (eds.), *Aphids as Crop Pests*, Ed. CAB International (UK), 469 - 513.
- Sullivan D. J., 2005. Aphids (Hemiptera: Aphididae). *In*: Capinera J. L. (ed.), *Encyclopedia of Entomology*, Ed. Springer (Netherlands), 127 - 146.
- 128. Praloran J.-C., 1971.** Les agrumes. Ed. G.-P. Maisonneuve et Larose (Paris), 565 p.
- 129. Rahimi K.S., Hosseini R., Hajizadeh J. & Sohani M.M., 2012** -Molecular Identification and Detection of *Lysiphlebus fabarum* (Hym.: Braconidae): A Key Parasitoid of Aphids, by Using Polymerase Chain Reaction. *Jou. Agr. Sci. Tec.* 14: 1453-1463.
- 130. Rakhshani E., Kazemzadeh S., Star P., Barahoei H., Kavallieratos N.G., etkovi A., Popovi A., Bodlah I. & Tomanovi Ž., 2012-** Diversity and host associations of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the farmlands of western Iran. *Act. Ent. Mus. Nat. Pra.* 52(2): 559-584.
- 131. Rakhshani E., Stary P. & Tomanovi Ž., 2013-** Tritrophic associations and taxonomic notes on *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae), a keystone aphid parasitoid in Iran. *Arc. Bio. Sci.* 65 (2): 667-680.
- 132. REMAUDIERE.G et REMAUDIERE.M., (1997).** Catalogue des Aphidae du monde. Ed Quae. Paris. 478 p.
- 133.Ronzon. B., 2006** - *Biodiversité et lutte biologique : Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade*. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand.

- 134. Saighi S .,1999** Bio Systématique des Aphides et de leurs ennemis naturel dans-deux station d'études : le jardin d'essai du Hamma et le parc de l'institut National Agronomique d'El Harrach. Thèse.Magister agro.,Inst .nati.agro.,El Harrach,321p.
- 135. Sekkat. A., 2007** - *Les pucerons des agrumes au Maroc : Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement*. ENA. Maroc.
- 136. SHAUN.,(2006)**. Plant Pest Diagnostics Branch, California Department of Food & Agriculture 3294 Meadowview Road, Sacramento, CA 95832-1448, U.S.A.
- 137. Simon. J.C., 2007** - Quand les pucerons socialisent. *Biofuture* 297 : 38.
- 138. Smith C.F., 1944-** *The Aphidiinae of North America (Braconidae: Hymenoptera)*. Ed., Ohi. Stat. Univ. Colu., Etats-unis d'Amérique, n (6), 151p.
- 139. Sotherton. N. W., 1984** - The distribution of predatory arthropods over wintering farmland. *Annals of applied Biology*. 105: 423- 429.
- 140. Stray. P., 1970** – *Biology of aphid parasitoid with respect to integrated control*. Vol 06. Ed. Dr, W, Junk, N, V, Publisher the Hague, Netherlands. 643p.
- 141. Stary P., Lumbierres B. & Pons X., 2004-** Opportunistic changes in the host range of *Lysiphlebus testaceipes* (Cr.), an exotic aphid parasitoid expanding in the Iberian Peninsula. *Jou. Pes. Sci.* 77: 139-144.
- 142. Sullivan D. J., 2005**. Aphids (Hemiptera: Aphididae). *In*: Capinera J. L. (ed.), *Encyclopedia of Entomology*, Ed. Springer (Netherlands), 127 - 146.
- 143. Sutherland. C. A., 2006** - *Aphids and Their Relatives*. Ed, College of Agriculture and Home Economics. New Mexico.
- 144. Tanya. D., 2002** – Aphids. Bio-Integral Resource Center, Berkeley.
- 145. Tahar-Chaouch. S., 2011** – *Etude bioécologique des hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel dans la région de Biskra*. Mémoir Mag. Inst. Agro. Univ.Biskra.
- 146. Tilman. D., 1997** - The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*. 277: 1300- 1302.
- 147. Tomanovic, 2003**_Description d'un adulte d'aphidiidae. Aphids (Hemiptera: Aphididae). *In*: Capinera J. L. (ed.), *Encyclopedia of Entomology*, Ed. Springer (Netherlands), 127 - 146.
- 148. Tomanovi S., Star P. & Tomanovi Ž., 2012-** Diversity and host associations of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the farmlands of western Iran. *Act. Ent. Mus. Nat. Pra.* 52(2): 559-584.

149. TURPEAU E., HULLE M., CHAUBET B., 2015. Parasitoïdes primaires et secondaires. Les parasitoïdes de pucerons [en ligne].

150. Volkl W., Mackauer M., Pell J. K. & Brodeur J., 2007. Predators, parasitoids and pathogens.

In: van Emden H. F. & Harrington R. (eds.), *Aphids as Crop Pests*, Ed. CAB International (UK), 187 - 233.

Résumé

L'objectif de ce travail est l'inventaire des espèces aphidiennes et les hyménoptères parasitoïdes associés aux plantes ornementales au niveau de trois stations dans la région de Khenchela du début février à fin mai 2018.

Les résultats obtenus ont permis d'inventorier 3 espèces de pucerons, *Macrosiphum rosae*, *Aphis gossypii* et *Aphis nerii* et trois espèces des hyménoptères parasitoïdes primaires des Aphides appartenant à la famille des *Braconidae*: *Lysiphlebus testaceipes*, *Diaretiella rapae*, et *Aphidius colemani* et un seul parasitoïde secondaire *Asaphes sespensis* de la famille *Pteromalidae*.

Mots clés : Aphides, Hyménoptère, plante ornementale, Khenchela, Inventaires hyménoptères Parasitoïdes.

Abstract

The objective of this work is the inventory of the aphid species and their parasitoid hymenoptera associated with the ornamental plants of three stations studied in the Khenchela region during the beginning of February at the end of May 2018.

The results obtained, in inventory permits 3 species of aphids, *Macrosiphum rosae*, *Aphis gossypii* and *Aphis nerii*, and a 3 species of parasitoid hymenoptera primary which: *Braconidae*: *Lysiphlebus testaceipes*, *Diaretiella rapae*, and *Aphidius colemani* and secondary parasitoids *Asaphes sespensis* belonging to the family *Pteromalidae*.

Key words: Aphids, Hymenoptera, Ornamental plant, Khenchela, Inventories, Hymenopter Parasitoids.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو جرد أنواع المن وغشائيات الأجنحة الطفيلية المرتبطة بنباتات الزينة في ثلاث محطات في منطقة خنشلة من بداية شهر فبراير وحتى نهاية مايو 2018

مكنت النتائج التي تم الحصول عليها من جرد 3 أنواع من حشرات المن ، *Macrosiphum rosae* ، *Aphis gossypii* و *Aphis nerii* ، وثلاثة أنواع من الغشائية الطفيلية الأولية من المن التي تنتمي لعائلة *Braconidae*: *Lysiphlebus testaceipes* ، *Diaretiella rapae* ، و *Aphidius colemani* و طفيل ثانوي واحد فقط *Asaphes sespensis* من عائلة *Pteromalidae*

الكلمات المفتاحية: حشرات المن ، غشائية الأجنحة ، نباتات الزينة، خنشلة ، الجرد ، الطفيليات .