



*République Algérienne Démocratique Et Populaire*  
*Ministère De L'enseignement Supérieure Et De La Recherche*  
*Scientifique*

*Université Abbes Laghrour-Khenchela*

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

## **Mémoire**

Pour l'obtention du diplôme de Master Académique en biologie

**Spécialité : Biologie animale**

**Option : Biologie et contrôle des populations des insectes**

## **Thème**

**ETUDE DE RELATION TRITROPHIQUE DE  
DIARETIELLA RAPAE ET LYSIPHLEBUS  
TESTACIEPES (HYMINOPTERA) SUR UNE  
ESPECE HOTE DE PUCERON**

*Présenté par:*

**-BOUZEKRI RAOUIA**

**-BOUZEKRI NOUR EL HOUDA**

*Devant le jury composé de:*

Mme: BOUAKKAZ A.	Président	Université de khenchela.
Mme : GAGUI F.	Encadreur	Université de khenchela.
Mme: KELLIL H.	Examineur	Université de khenchela.

*Année universitaire :*

**2019-2020**



# Dédicace

*Je dédie ce travail à tous mes chers et en leur exprimant mon amour sincère.*

*A l'homme auquel je dois ma vie et ma réussite, mon cher père Athemane.  
A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, et qui n'a jamais épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Fahima.*

*A ma chère sœur Hibatallah, et mes frères Sohaïbe et le petit Ishak, que Dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*

*A mes grands-père Messoude paix à son âme et El Hadi et mes grandes-mères Merzouga et Halima, que Dieu les protège.*

*A toute ma famille paternelle et maternelle et particulièrement mon oncle Khaled Bouzekri et mon oncle Amine Bekhouche. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.*

*A toutes mes amies, Je ne cite que Marwa Chakheb, Raouia Bouzekri, Khawla Ben hbassa, merci pour les moments de joie, d'aventure et de bonne humeur.*

*A toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail.*

*NOUR EL HONDA.*

*Je dédie ce modeste travail à mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

*A tous mes enseignants qui m'ont soutenu notamment ceux qui m'ont enseigné pendant ma spécialité. Sans oublier mes camarades, mon amie de l'enfance MEN, mon binôme HONDA et toute la famille BOUZEKRI et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ma réussite, je vous remercie.*

*RAOUIA.*





## Remerciements

*Au terme de ce modeste mémoire, nous tenons à remercier le bon Dieu qui nous a donné le courage et la patience pour arriver au bout de nos études.*

*Nos parents qui nous ont toujours conduit vers le bon chemin et la bonne éducation et quoi que nous fassions, nous n'arriverons jamais à leur rendre ce qu'ils ont fait pour nous.*

*Nous remercions très chaleureusement notre prof Gaugi Fatima pour son encadrement, son aide, ses encouragements et ses conseils.*

*Notre profonde gratitude aux enseignants qui nous ont aidé durant notre parcours universitaire en particulier madame kellilehadia, monsieur abba Abderrahmane.*

*Enfin, nous voudrions remercier tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail, pour leur disponibilité permanente.*



## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b>	<b>1</b>
Liste des tableaux	<b>2</b>
Listes des figures	<b>3</b>
Liste des abréviations	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>6</b>
<b>CHAPITRE I : Généralité sur les espèces <i>Diaeretiella rapae</i> et <i>Lysiphelebus testaceipes</i></b>	
I. Les parasitoïdes des pucerons	<b>9</b>
II. Les hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés en Algérie	<b>9</b>
III. Généralité sur l'espèce <i>Diaretiella rapae</i>	<b>11</b>
1. Position systématique	<b>11</b>
2. Morphologie	<b>12</b>
3. Cycle biologique	<b>12</b>
IV. Généralité sur l'espèce <i>Lysiphelebus testaceipes</i>	<b>14</b>
1. Position systématique	<b>14</b>
2. Morphologie	<b>14</b>
3. Cycle biologique	<b>15</b>
<b>CHAPITRE II : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces <i>L. testaceipes</i> et <i>D. rapae</i></b>	
I. Matériel et Méthodes utilisés	<b>18</b>
1. Echantillonnage et conservation	<b>18</b>
2. Etude de Variation de la taille du parasitoïde en fonction de l'hôte	<b>18</b>
3. Dosage de Tréhalose et les protéines de l'espèce de parasitoïde et l'espèce de l'hôte	<b>18</b>
II. Résultats de recherches bibliographiques sur les relations tritrophiques des espèces <i>L. testaceipes</i> et <i>D. rapae</i>	<b>19</b>
III. Les facteurs influençant sur la répartition d'espèce <i>Diaretiella rapae</i> et <i>Lysiphelebus testaceipes</i>	<b>26</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>30</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>32</b>
<b>RESUMES</b>	<b>39</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> les pucerons et les hyménoptères parasitoïdes notés dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'est algérien entre 2007 et 2010.	<b>9</b>
<b>Tableau 2 :</b> Différentes associations tritrophiques : plante-puceron-Hyménoptère parasitoïde des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> notées dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'Est algérien entre 2007 et 2010.	<b>20</b>
<b>Tableau 3 :</b> Les différentes relations tri-trophiques (plante-puceron- parasitoïde) des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> rencontrées dans les jardins publics de la ville de Biskra.	<b>21</b>
<b>Tableau 4:</b> Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron – parasitoïde) des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> notées dans les zones prospectées de la région de Ghardaïa.	<b>22</b>
<b>Tableau 5:</b> Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron - parasitoïde) des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> notées dans le milieu naturel de la région de Khenchela.	<b>23</b>
<b>Tableau 6:</b> Les relations tritrophiques plante-puceron-parasitoïdes des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> inventoriées en cultures maraichères dans la région de Sétif durant la période allant de 17 juillet 2012 à 18 mai 2013.	<b>24</b>
<b>Tableau 7 :</b> Différentes association tritrophiques : plante-puceron-hyménoptères parasitoïdes des espèces <i>Lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> notées dans la région de Mostaganem entre 2011 et 2014.	<b>25</b>
<b>Tableau 8:</b> Associations tritrophiques (parasitoïde-puceron-plante hôte) des espèces <i>lysiphlebus testaceipes</i> et <i>Diaeretiella rapae</i> récoltées sur différentes cultures dans l'Algérois.	<b>25</b>

---

## LISTES DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Adulte de <i>D. rapae</i> « Femelle ».	<b>12</b>
<b>Figure 2</b> : Premier stade larvaire.	<b>13</b>
<b>Figure 3</b> : Deuxième stade larvaire.	<b>13</b>
<b>Figure 4</b> : Troisième stade larvaire.	<b>13</b>
<b>Figure 5</b> : Quatrième stade larvaire.	<b>13</b>
<b>Figure 6</b> : l'aile antérieure de <i>Lysiphlebus testaceipes</i> .	<b>15</b>
<b>Figure 7</b> :Adulte <i>L. testaceipes</i> .	<b>15</b>
<b>Figure 8</b> : Momie parasité par <i>L. testaceipes</i> .	<b>15</b>
<b>Figure 9</b> : Cycle biologique de <i>L. testaceipes</i> dans un puceron.	<b>16</b>

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

ANOVA: Analysis Of Variance

Cu: contrôle unité

Fig: figure

h: heure

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: acide sulfurique

Koh: hydroxyde de potassium

L: larve

min: minute

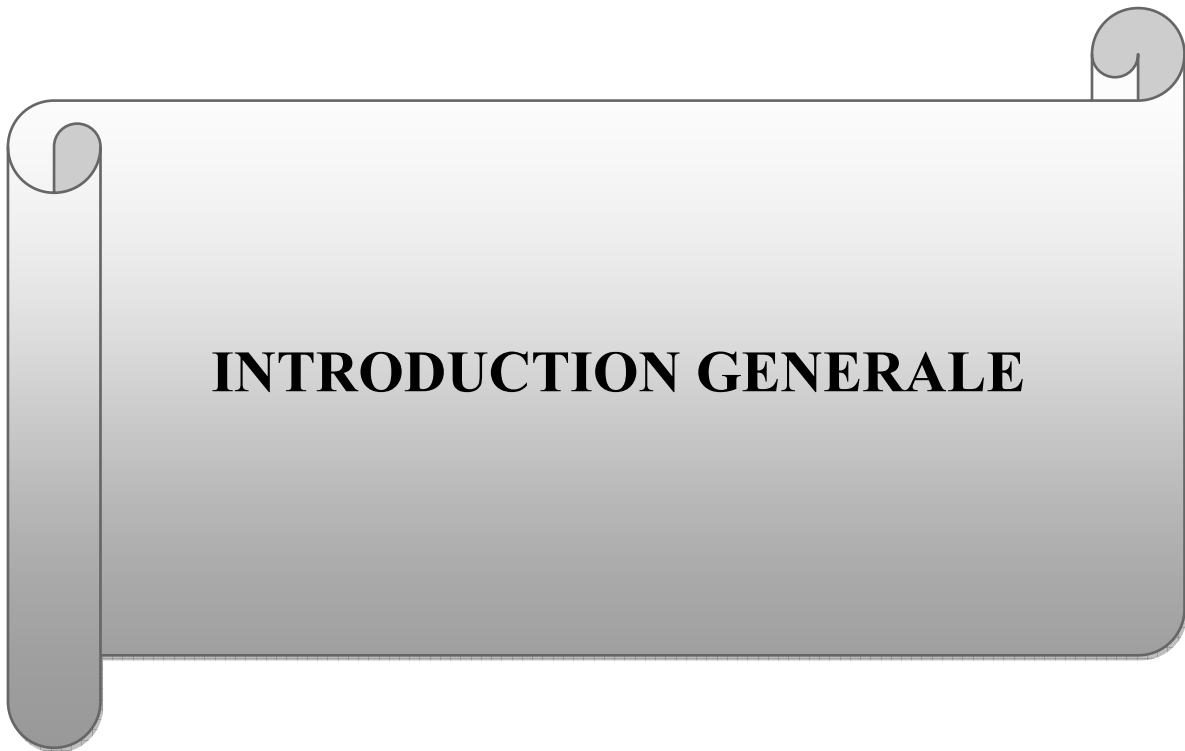
ml: milli litre

mm: milli mètre

mol/l: mole par litre

ph: potentiel hydrogène

ul: micro litre



**INTRODUCTION GENERALE**

---

## INTRODUCTION GENERALE

Les pucerons constituent un groupe d'insectes extrêmement répandus dans le monde. Ils sont apparus il y a environ 280 millions d'années (Hullé *et al.* 1999). 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., Sadeghiet *al.*, 2009., Harmel *et al.*, 2010., Poirié & Coustau, 2011).

En Algérie, le nombre d'espèces de pucerons connu à ce jour est de 156 espèces (Laamari *et al.*, 2010 & 2013). Ils sont à l'origine de nombreux dégâts, importants à tous les stades de la culture (Bouhroua, 1987). Il existe des espèces de pucerons qui vivent sur les parties supérieures de la plante et d'autres sur les racines (Crawley, 1992). La plupart sont propres à une espèce végétale donc très spécifiques (monoxènes), mais certaines espèces de pucerons s'attaquent à une grande variété d'hôtes (hétéroxènes) (Fraval, 2006).

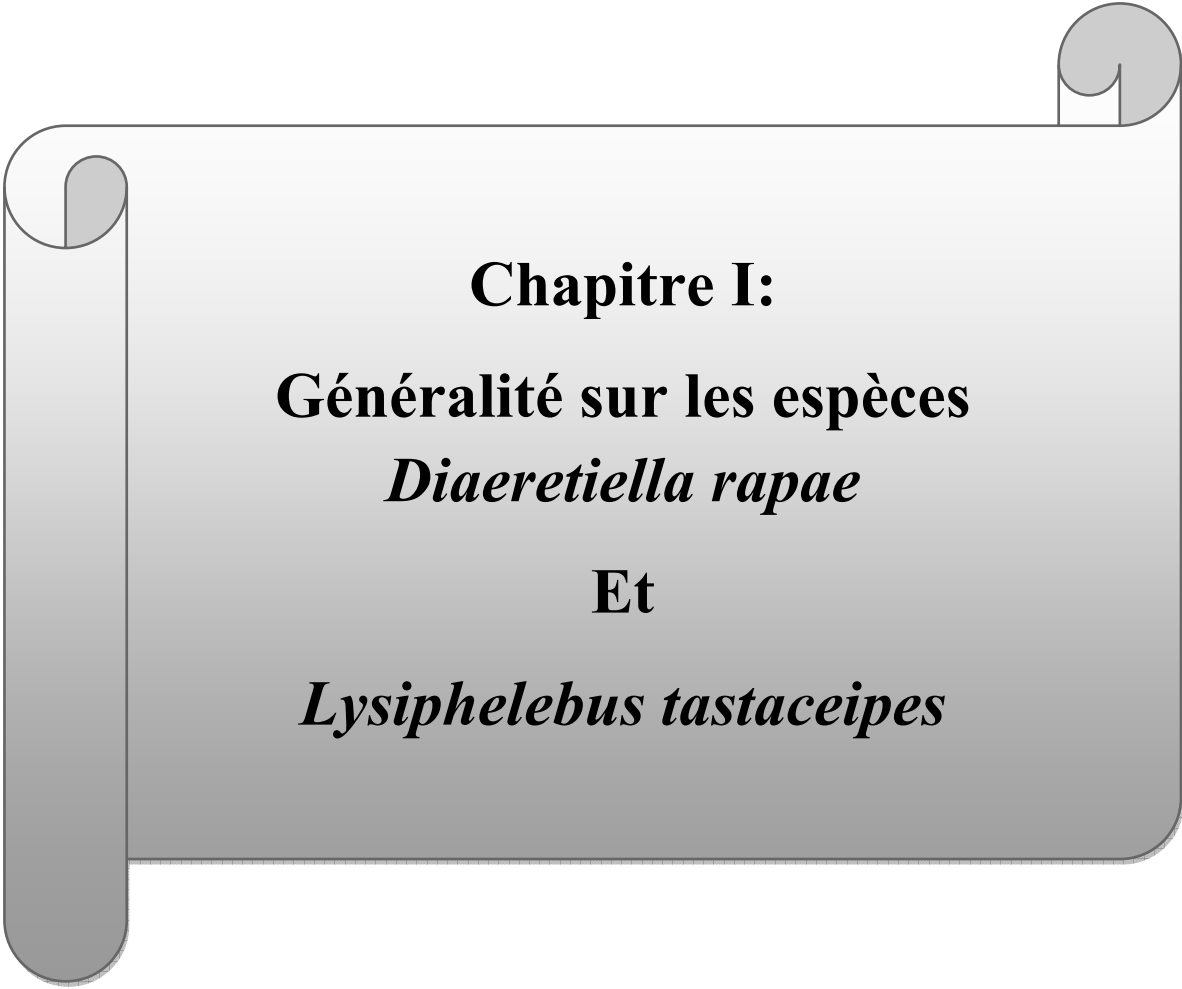
Comme tous les autres groupes d'insectes, les aphides possèdent des ennemis naturels, notamment, les Hyménoptères parasitoïdes, qui jouent un rôle important dans le contrôle de leurs populations (Rakhshani, 2006; Van Emden et Harrington, 2007 cités par Barahoeiet *al.*, 2010). A travers le monde, plus de 400 espèces de parasitoïdes susceptibles d'être utilisées en lutte biologique contre les pucerons sont inventoriées (stary.2004).

Les pucerons ont établi des relations complexes avec certains organismes au cours de l'évolution, comme l'association puceron-hyménoptère parasitoïde (Piffaretti, 2012). L'étude de ces relations tritrophiques contribue dans la connaissance de la biodiversité des écosystèmes et permet d'optimiser les décisions de l'emploi des ennemis naturels dans le contrôle des déprédateurs. Kavallieratos *et al.* (2001).

Les espèces *Diaretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes* sont des espèces signalés en Algérie. La première est généralement rencontré sur les puceron des Brassicaceae et la deuxième est connu par sa grande polyphagie (Laamari *et al.*, 2011, Taharch et Laamari, 2014). Pour cela cette étude bibliographique a consisté de synthèse les études qui démontrés les associations (plantes-puceron-parasitoïdes) formées par ces deux espèces dans les milieux naturels et cultivés présente dans des déférentes régions en Algérie.

---

Ce travail est répartie en deux chapitres; le premier est des généralités sur les deux espèces *Diaretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes*, le deuxième est une synthèse des quelques études sur les détails des associations tritrophiques présentés par ces deux espèces.



**Chapitre I:**  
**Généralité sur les espèces**  
*Diaeretiella rapae*  
**Et**  
*Lysiphelebus tastaceipes*

## I - Les parasitoïdes des pucerons

Les parasitoïdes sont des prédateurs d'un type particulier qui ont besoin d'un hôte pour leur développement. Le mot parasitoïde a été inventé et préféré à celui de parasite, car leur vie imaginaire (adulte) est libre contrairement aux parasites qui dépendent d'un hôte durant tout leur cycle (Turpeau *et al.* 2012). Les parasitoïdes de pucerons appartiennent à deux ordres d'insectes : les Diptères et les Hyménoptères.

Les Hyménoptères comprennent la plupart des parasitoïdes, 4500 espèces, réparties en 48 familles qui ont été décrites à travers le monde, On trouve des hyménoptères parasitoïdes de pratiquement toutes les familles d'insectes, dont les principales familles de ravageurs. Les hyménoptères parasitoïdes de puceron se divisent en parasitoïdes primaires (familles des Aphelinidae et Braconidae) et secondaires ou hyper-parasitoïdes (familles des Pteromalidae, Encyrtidae, Eulophidae, Megaspilidae, Charipidae) (Alves *et al.* 2005 ; Turpeau *et al.* 2012).

## II. Les Hyménoptères parasitoïdes des pucerons rencontrés en Algérie

32 espèces d'hyménoptères parasitoïdes des pucerons ont été connues en Algérie (Laamari *et al.* 2011). En East algérien 29 espèces, Sept non identifiées ; 15 dans le sud (Chaouche et Laamari, 2015) et 16 dans le West (Boualam *et al.* 2014; Maameri, 2013).

**Tableau 1** : les pucerons et les hyménoptères parasitoïdes notées dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'est algérien entre 2007 et 2010 (Laamari *et al.* 2011).

Espèce de Parasitoïdes	Espèce de Pucerons
<i>Aphelinus mali</i>	<i>Eriosoma lanigerum</i>
<i>Aphidius ervi</i>	<i>Capitophorus elaeagni, Sitobion avenae, Sitobion fragariae,, Acyrthosiphon pisum, Rhopalosiphum padi, Uroleucon sonchi, Aphis craccivora, Macrosiphum euphorbiae, Hyperomyzus lactucae, Aphis fabae, Acyrthosiphon gossypii, Uroleucon aeneum, Dysaphis spp</i>
<i>Aphidius funebris</i>	<i>Uroleucon sonchi, Hyperomyzus lactucae, Uroleucon aeneum, Uroleucon jaca, Brachycaudus cardui</i>
<i>Aphidius colemani</i>	<i>Hyalopterus pruni, Aphis pomi</i>
<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphis craccivora, Uroleucon compositae, Myzus persicae, Aphis gossypii Rhopalosiphum maidis, Rhopalosiphum padi, Aphis umbrella,</i>

**Chapitre 1 : Généralité sur les espèces *Diaeretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes***

	<i>Capitophorus elaeagni, Brachycaudus cardui, Brevicoryne brassicae Aphis fabae, Myzus persicae, Brachycaudus helichrysi, Brachycaudus amygdalinus, Dysaphis lappae, Sitobion avenae, Nasonovia ribisnigri, Hyalopterus pruni, Diuraphis noxia, Dysaphis plantaginea Hyperomyzus lactucae, Macrosiphum rosae, Acyrthosiphon pisum</i>
<i>Aphidius rhopalosiphi</i>	<i>Rhopalosiphum maidis, Rhopalosiphum padi, Diuraphis noxia, Acyrthosiphon Pisum</i>
<i>Aphidius transcaspicus</i>	<i>Hyalopterus pruni, Aphis punicae, Aphis pomi, Myzus persicae</i>
<i>Aphidius uzbekistanicus</i>	<i>Sitobion fragariae</i>
<i>Aphidius Avenae</i>	<i>Hyperomyzus lactucae, Acyrthosiphon pisum</i>
<i>Aphidius spp1</i>	<i>Aphis salviae</i>
<i>Aphidius spp2</i>	<i>Aphis gossypii</i>
<i>Aphidius spp3</i>	<i>Aphis pomi</i>
<b><i>Diaeretiella rapae</i></b>	<b><i>Aphis gossypii, Brachycaudus cardui, Brevicoryne brassicae, Dysaphis tulipae, Brachycaudus helichrysi, Myzus persicae, Rhopalosiphum maidis, Diuraphis Noxia</i></b>
<i>Ephedrus persicae</i>	<i>Aphis gossypii, Aphis craccivora, Aphis fabae, Myzus persicae, Brachycaudus amygdalinus, Brachycaudus helichrysi, Aphis pomi, Aphis punicae, Dysaphis plantaginea, Acyrthosiphon pisum, Acyrthosiphon malvae</i>
<i>Ephedrus niger</i>	<i>Brachycaudus helichrysi</i>
<i>Lysiphlebus fabarum</i>	<i>Aphis craccivora, Brachycaudus helichrysi, Dysaphis spp, Aphis astragali Myzus persicae</i>
<b><i>Lysiphlebus testaceipes</i></b>	<b><i>Aphis fabae, Aphis gossypii, Aphis nerii, Aphis potentillae, Aphis euphorbiae, Aphis craccivora, Aphis illinoisensis, Aphis pomi, Aphis punicae, Aphis nerii, Brachycaudus helichrysi, Brachycaudus cardui Dysaphis plantaginea, Dysaphis spp, Dysaphis pyri, Dysaphis tulipae Hyalopterus pruni, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae Rhopalosiphum maidis</i></b>

<i>Lysiphlebus confusus</i>	<i>Aphis fabae, Aphis gossypii, Aphis fabae, Aphis potentillae</i>
<i>Lysiphlebus spp.</i>	<i>Aphis illinoisensis</i>
<i>Praon exoletum</i>	<i>Therioaphis trifolii</i>
<i>Praon volucre</i>	<i>Hyperomyzus picridis, Aphis fabae, Hyperomyzus lactucae, Sitobion fragariae, Aphis salviae, Macrosiphum rosae, Liosomaphis berberidis Aphis craccivora, Brachycaudus cardui, Acyrthosiphon pisum Uroleucon sonchi</i>
<i>Praon spp1</i>	<i>Uroleucon aeneum, Uroleucon spp, Uroleucon jacaе</i>
<i>Praon spp2</i>	<i>Sitobion fragariae</i>
<i>Praon yomanae</i>	<i>Uroleucon jacaе</i>
<i>Trioxys acalephae</i>	<i>Aphis gossypii, Aphis fabae, Aphis craccivora</i>
<i>Trioxys angelicae</i>	<i>Aphis gossypii, Aphis umbrella, Aphis fabae, Capitophorus elaeagni Hyalopterus pruni, Aphis craccivora, Dysaphis plantaginea, Aphis punicae , Acyrthosiphon pisum</i>
<i>Trioxys pallidus</i>	<i>Chromaphis juglandicola</i>
<i>Trioxys spp.</i>	<i>Therioaphis trifolii</i>

### **III- Généralité sur l'espèce *Diaeretiella rapae***

#### **III-1.Position systématique de l'espèce *Diaeretiella rapae***

Selon Ghazali. (2014), la classification se résume comme suit:

- **Règne :***Animalia*
- **Embranchement:** Arthropoda
- **Classe :** Insecta
- **Sous-classe :** Pterygota
- **Super-ordre :** Endopterygota
- **Ordre :** Hymenoptera
- **Sous-ordre :** Apocrita
- **Super Famille :** Ichneumonoidea
- **Famille :** Braconidae

- Genre :*Diaretiella*
- Espèce :*Diaretiella. rapae*

### III-2.Descriptions morphologique de l'espèce *Diaeretiella rapae*

Cette espèce est une petite guêpe avec une tête et un thorax noir et de longues antennes (antenne de 14 articles chez les femelles, plus rarement 13 ou 15). Sa taille moyenne est de 1.5 à 2.5 mm (Stary, 1976 ; Pike et al.1999 ; Bradburne et Mithen, 2000 ; Blande, 2004;Blande et al. 2007 ; Pope et al. 2008) (fig.1).



**Fig.1 : Adulte de *D. rapae*« Femelle » (Roshna et al .2015).**

### III-3.Cycle biologique de l'espèce *Diaeretiella rapae*

Les larves de *D. rapae* se développent à l'intérieur de leur hôte de manière solitaire. Les femelles parasitoïdes déposent un œuf dans l'abdomen du puceron. La larve passe par quatre stades larvaires dans l'hôte avant de se momifier, pour émerger en un parasitoïde mâle ou femelle, libre à l'état adulte(Pope et al., 2008;Blande et al., 2007; Bradburne et Mithen, 2000; Vaughn et al., 1996; Reed et al., 1995; Titayavan et Altieri, 1990; Read et al., 1970).

Les larves de *D. rapae* ont subi quatre mues. La première larve du stade larvaire(**Fig.2**) était d'un blanc transparent, mandibulaire, caudé et mesurait 0,57 mm de long et 0,14 mm de large. Les larves du deuxième stade étaient blanc crème et était actif, et légèrement incurvées, sans mandibules, sans glande salivaire et hyménoptérimorphes. Ils mesuraient 0,77 mm de long et 0,19 mm de largeur (**fig. 3**). Les larves du troisième stade étaient de couleur jaune clair, hyménoptérimorphe mesuraient 1,22 mm de long et 0,43 mm de large (**fig.4**).

Les larves de quatrième stade larvaire mesuraient 2,76 mm de longueur et 0,87 mm de largeur(**fig.5**). La durée larvaire totale moyenne de *D. rapae* était de 7,50 jours.

La durée moyenne de la nymphe était de 5,60 jours (*Roshna et al. 2015*).



**Fig. 2 :** premier stade larvaire « L 1 ».



**Fig. 3 :**deuxième stade larvaire « L2 ».

(*Roshna et al. 2015*).



**Fig. 4 :** Troisième stade larvaire « L3 ».



**Fig. 5 :**Quatrième stade larvaire « L4 ».

(*Roshna et al. 2015*).

**VI- Généralité sur l'espèce *Lysiphlebus testaceipes***

**VI -1. Position Systématique de l'espèce *Lysiphlebus testaceipes***

- **Règne :** Animalia
- **Embranchement :** Arthropoda
- **Classe :** Insecta
- **Sous-classe :** Pterygota
- **Super-ordre :** Endopterygota
- **Ordre :** Hymenoptera
- **Sous-ordre :** Apocrita
- **Super-famille :** Ichneumonoidea
- **Famille :** Braconidae
- **Genre :** *Lysiphlebus*
- **Espèce :** *lysiphlebus .testaceipes*

**VI-2. Descriptions morphologique de l'espèce *Lysiphlebus testaceipes***

Micro-hyménoptère parasitoïdes mesure de 1,5 à 3 mm .Il à une couleur foncée, pouvant aller de brun au noir.

L'aile de *L.testaceipes* comporte 3 cellules : la radial (R), la première cubitale (1cu) et la deuxième cubital (2cu). Enfin, l'aile antérieure est dotée de longue soies à sa inférieure (Caver et Franzmann, 2001 ., Kavallieratos *et al.*, 2001). Il se reconnaît en particulier à la nervation incomplète de ses ailes antérieures. La nervure métacarpe qui prolonge le ptérostigma est très courte et n'atteint pas le sommet de l'aile. Le ptérostigma est 2,4 à 3 fois plus long que large. La nervure médiane (M), quoique distincte, elle est partiellement présente à la bas de la nervure transversale (r-m), qui est souvent incomplète (**fig.6**).La nervure récurrente (m-Cu) est absente ou peu visible.

Les antennes de *L.testaceipes* sont simples et filiforme. Elles ont typiquement 12 à 13 articles chez la femelle et 14 à 15 articles chez le male (Caver et Franzmann, 2001).

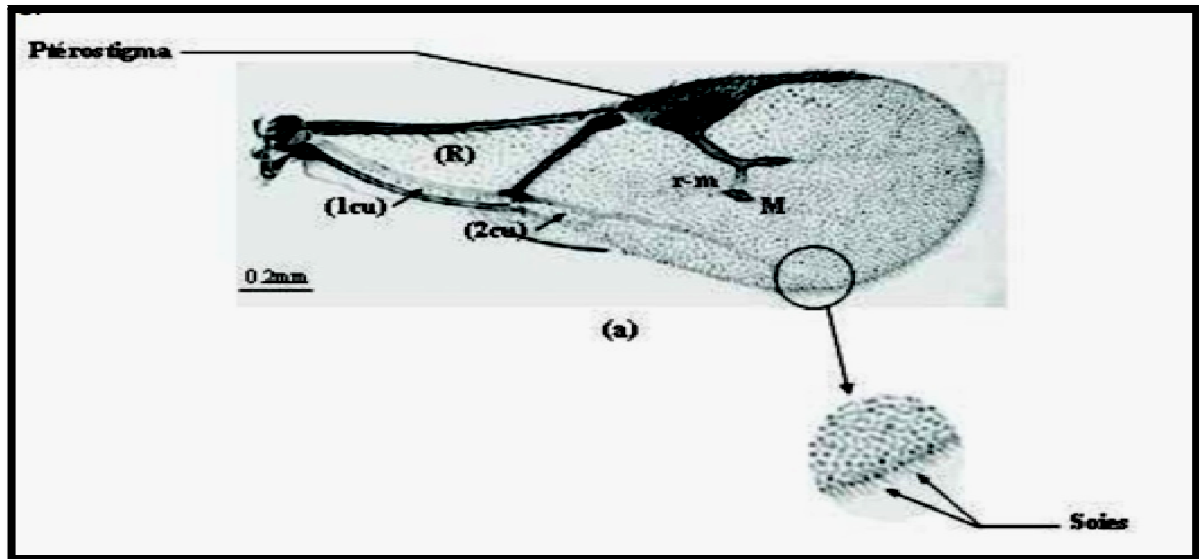


Fig. 6 : L'aile antérieure de *Lysiphlebus testaceipes* (Caver et Franzmann, 2001).



Fig.7 : Adulte *L. testaceipes*(Clark, 2014).



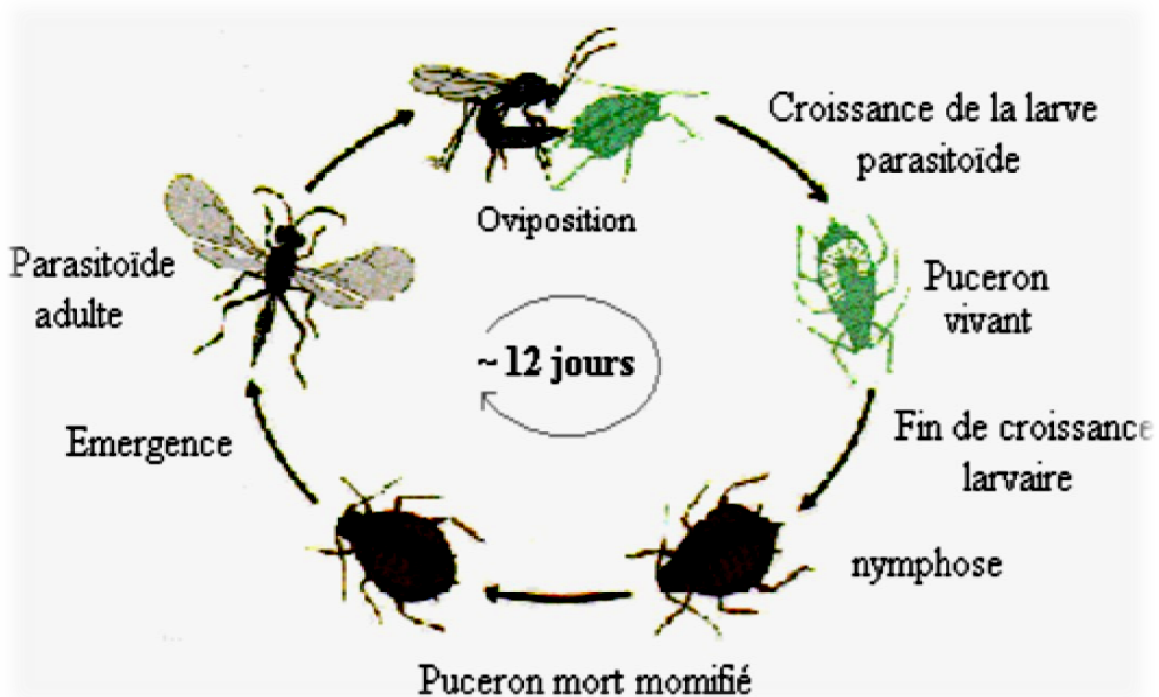
Fig.8 : Momie parasité par *L. testaceipes* Clark, 2014).

### VI-3. Cycle biologique de l'espèce *Lysiphlebus testaceipes*

*Lysiphlebus testaceipes* est un endoparasitoïde c'est-à-dire que sa larve se développe à l'intérieur d'un puceron. Qualifié de solitaire, car quel que soit le nombre d'œuf pondus dans l'hôte, un seul adulte émerge (Caver, 1984., Stary *et al.* 1988).

*L.testaceipes* se sert du puceron pour le développement de ses stades. Le cycle complet est présenté sur la (Fig.9) .Les femelles parasites leurs hôtes et les piquant avec l’ovipositeur dans la région ventrale .Le cycle complet de parasitoïde, de la Ponte à l’éclosion, peut s’effectuer en 15 jours à une température de 20°. Le nombre des œufs pondus peut atteindre environ 300 œufs. Le sexe ratio de la descendance est choisi par la femelle en fonction de son état physiologique et des conditions du milieu dans lequel elle se trouve. Seuls les œufs fécondés par des males donnent des femelles et les œufs non fécondés donnent des males (Muller *et al.*, 1997).

Après l’éclosion de l’œuf, le parasitoïde évolue en quatre stades larvaires durant lesquels le puceron est toujours en vie, la larve se nourrit d’abord de l’hémolymphe du puceron, et ce n’est que lors des dernier que les organes vitaux de l’hôte sont atteints. Ce dernier meurt alors que le parasitoïde achève son développement larvaire, la larve de dernier stade tisse un cocon de soie dans lequel elle se nymphose. Le puceron mort change d’aspect, il forme une momie de couleur beige à brun, l’adulte émerge alors de la momie en découpant un opercule de sortie. La vie d’un adulte est d’environ 6 à 7 jours à 20C° (Tremblay, 1964 ., Hagvard et Hofsvand, 1991 ., Stadler et Volkl, 1991 .,Godfray, 1994).



**Fig.9:**Cycle biologique de *L.testaceipes* dans un puceron (Godfray ,1994).



## **Chapitre II:**

**Synthèse bibliographique sur les  
études des associations tri-  
trophiques plante- puceron-  
parasitoïde des espèces**

***D.rapae et L.testaceipes***

## **I. Matériel et méthodes utilisés**

### **I.1 Echantillonnage et conservation**

Des prospections et des contrôles minutieux ont été effectués chaque semaine dans le maximum de régions. A chaque sortie, tous les organes infestés par les pucerons et présentant des traces de parasitisme de la part des Hyménoptères parasitoïdes sont collectés et ramenés au laboratoire. Les momies trouvées parmi les colonies des pucerons sont maintenues sur le support végétal et placées dans des boîtes de Pétri (température  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ , hygrométrie  $65 \pm 10\%$ ) jusqu'à l'émergence des parasitoïdes adultes. Une fois émergés, ces adultes sont conservés individuellement dans des tubes à essai contenant de l'éthanol à 70 % (Laamari *et al.* 2011).

### **I.2 Etude de Variation de la taille du parasitoïde en fonction de l'hôte**

Afin d'identifier et déterminer l'interaction entre le parasitoïde et ses hôtes, la longueur d'un certain nombre des femelles de *L. testaceipes* et *D. rapae* nouvellement émergées à partir des espèces aphidiennes trouvées est estimée, soit 10 femelles par puceron hôte. Dans l'étude d'Aggoun, (2016) Les pucerons hôtes *Lysiphlebus fabarum* retenus lors de cette évaluation, sont *Aphis craccivora*, *A. pseudocardui*, *A. terricola*, *A. gossypii* et *A. confusa*. Au sein de la même espèce aphidienne, les momies retenues sont récoltées à la même date et à partir de la même station.

A l'aide d'un objectif gradué, placé sur une loupe binoculaire, la taille de la femelle est prise en considération à partir du front jusqu'au dernier segment abdominal (Cohen *et al.* 2005). Les résultats sont exploités statistiquement par l'analyse de la variance (ANOVA).

### **I.3. Dosage de Tréhalose et les protéines de l'espèce de parasitoïde et l'espèce de l'hôte**

Pour les sucres d'après une étude de Zikic *et al.*, (2010) 30 larves sont ajoutés dans 40  $\mu\text{l}$  une solution l'acide trichloro-acétique 10% et puis rinçage dans 0,2 ml de la même solution 3 fois, puis le mélange est centrifugé 3 fois pour 10 min, finalement le supernatant est mélangé avec à, (éthanol et mettre dans réfrigérateur à  $4^\circ\text{C}$  pour 24 h et le supernatant est centrifugé pour 15 min.

Le supernatant est ajouté à 0,4  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et après 0,4ml de KOH à 30% est ajouté est puis la détermination de Tréhalose par la réflexion.

Les mêmes auteurs ont déterminé le dosage des protéines ; 30 larves sont placés dans 0,1ml de phosphate et puis sont rincer dans la même solution, puis les spécimens sont mises

## **Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

---

dans la même solution dans une température de 20 à 25°C pour 4 h puis centrifuger pendant 1 min.

2ul se super nageant est ajoutera 80 ul de 0.04 mol/l phosphate buffer (pH = 7.0) et 200 µL de Coomassie brillant bleu (Shanghai Kayon Biological Technology Co., Ltd.). Les spécimens est mixé par tremblement et permet de rester 2 min avant les analyse scolométrique des protéines.

-A cause de la pandémie mondiale Covid-19 survenue en début de l'année 2020 et les décisions administratives émanant de notre université prise en moins de mars 2020, nous étions dans l'impossibilité matérielle et sanitaire de réaliser la partie pratique attendue de ce travail.

Aussi et afin d'enrichir ce doucement, nous avons ajouté une deuxième partie comprenant une synthèse, de différents résultats obtenus par la littérature afin d'enrichir le contenus scientifique.

### **II. Résultats de recherches bibliographiques sur les relations tritrophiques des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

Plusieurs cas de la lutte biologique classique échoué car l'introduction des populations des parasitoïdes n'adaptent pas avec les conditions locales de la région (Boivin *et al.* 2012).

Pour cela la connaissance des espèces nuisibles et leur espèces d'ennemies est important pour une lutte efficace.

Les études des associations tri-trophiques (plante- puceron- parasitoïde) ont bénéficié de nombreuses études dans plusieurs pays (Stary *et al.*, 1993; Laamari 2016; Tomanovic *et al.*, 2012, Laamari *et al.*, 2012; Rakhshani *et al.*, 2019, Ben Halima et Stary, 2020).

Le genre *Diaretiella* est représenté uniquement par *D. rapae*. C'est un parasitoïde cosmopolite et très polyphage (Stary, 1975 cité par Singh, 2015). D'après Bayhan *et al.* (2007) cités par Bodlahet *et al.* (2012), cet auxiliaire peut parasiter 98 espèces de Pucerons inféodées à 180 espèces végétales, appartenant à 43 familles botaniques et distribuées en 87 pays. Il est considérée comme l'auxiliaire le plus efficace à l'égard du puceron des crucifères, *Brevicoryne brassicae* (Carver & Stary, 1974; Singh, 15 in Aggoun, 2016).

L'espèce *Lysiphlebus testaceipes* est peu spécifique est capable d'attaquer de très nombreuses espèces de pucerons. Il a été recensé chez moins de 79 espèces, de 32 genres différents (Mackeur et Stary, 1967 Caver, 1984).

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

Dans cette partie une étude sur les relations tritrophiques des deux espèces qui sont déjà signalés dans notre région Khenchela et en Algérie.

L'étude de Laamari *et al.* (2010) qui est considéré comme une étude ancestrale des études sur les relations tritrophiques hyménoptères parasitoïdes des pucerons dans notre pays. Ce travail est mené dans les milieux naturels et cultivés propres à plusieurs régions de l'Est algérien entre 2007 et 2010.

29 espèces de parasitoïdes (Hymenoptera : Braconidae, Aphidiinae) collectées à partir des momies de 47 espèces de pucerons trouvées sur 85 espèces végétales.

Un total de 248 interactions tri trophiques : plante-puceron-hyménoptère parasitoïde a été observé dans les milieux naturels et cultivés de l'Est algérien.

L'espèce *Diarettiella rapae* à été collecté à partir des momies de 8 espèces de pucerons installées sur 12 espèces végétales.

L'espèce *Lysiphlebus testaceipes* occupe le deuxième rang, il a été collecté à partir des momies de 20 espèces de pucerons installées sur 33 espèces végétales .Il a parasité surtout des pucerons inféodés aux plantes cultivées, en particulier, *Aphis fabae*, *A.caraccivora*, *A.gossypii*, *A. pomi*, *Myzus persicae*, *Hyalopteruspruni*.

**Tableau 2 :** Différentes associations tritrophiques : plante-puceron-Hyménoptère parasitoïde notées dans les milieux naturels et cultivés au niveau de l'Est algérien entre 2007 et 2010 (Laamari *et al.*2010).

Parasitoïdes	Pucerons	Espèces végétales
<i>Diarettiella rapae</i>	<i>Aphis gossypii</i> <i>Brachycaudus cardui</i> <i>Dysaphis tulipae</i> <i>Brachycaudus helichysi</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Rhopalosiphum maidis</i> <i>Diruaphis noxia</i>	<i>Malavasyl vestris</i> , <i>Peganum harmala</i> <i>Carduus pycnocephalus</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Iris germanica</i> <i>Rumex crispus</i> , <i>Prunus dimestica</i> <i>Prunus persica</i> , <i>Hordeum vulgare</i> <i>Triticum durum</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Avena sterilis</i>

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

<b><i>Lysiphlebus testaceipes</i></b>	<p><i>Aphis fabae</i> <i>Aphis gossypii</i>  <i>Aphis nerii</i> <i>Aphis potentillae</i>  <i>Aphis euphorbiae</i> <i>Aphis craccivora</i> <i>Aphis illinoisensis</i>  <i>Aphis pomi</i> <i>Aphis punicae</i>  <i>Brachycaudus helichrysi</i>  <i>Brachycaudus cardui</i>  <i>Dysaphis plantaginae</i>  <i>Dysaphis spp</i> <i>Dysaphis pyri</i>  <i>Dysaphis tulipae</i> <i>Hyalterus pruni</i> <i>Macrosiphum euphorbae</i> <i>Myzus persicae</i>  <i>Rhopalosiphum maidis</i></p>	<p><i>Chenopodium album</i>, <i>Dianthis spp</i>  <i>Gllium aparin</i>, <i>Melilotus sulcatus</i>  <i>Urtica spp</i>, <i>Solanum nigrum</i> <i>Beta vulgaris</i>, <i>Hedera helix</i> <i>Marrubium vulgar</i>, <i>Malava sylvestri</i> <i>Nerium oleander</i>, <i>Potenilla reptans</i> <i>Euphorabia spp</i>, <i>E.helioscopia</i> <i>Medicago sativa</i>  <i>Amaranthus anguistifoluu</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Vitis vinifera</i> <i>Malus communis</i>, <i>Punica granatum</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Myoporum laetum</i>, <i>Rumex crispus</i> <i>Vitis vinifera</i> <i>Echium italicum</i>  <i>Echinops spinosus</i> <i>Chaerophyllum temulum</i> <i>Iris germanica</i> <i>Prunus amygdalinus</i> <i>Rosa spp</i>, <i>Euphorbia helioscopia</i> <i>Prunus persica</i>, <i>Hirshfeldia incana</i> <i>Sinapis arvensis</i>.</p>
---------------------------------------	---	---

Dans une autre étude au milieu urbain a Biskra de Hemidi *et al.* (2013); les deux espèces peuvent attaquer l'*Aphis gossypii* qui est le puceron ravageur le plus rencontré dans les plantes ornementales.

**Tableau 3 :** Les différentes relations tri-trophiques (plante-puceron- parasitoïde) rencontrées dans les jardins publiques de la ville de Biskra (Hemidi *et al.*, 2013).

Parasitoïde	Pucerons	Plante
<b><i>Diaeretiella rapae</i></b>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>
		<i>Pistacia lentiscus</i>
		<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
	<i>Myzus persicae</i>	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Gossypiumherbaceum</i>
	<i>Aphis spiraeicola</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
	<i>Aphis nerii</i>	<i>Nerium oleander</i>

A Ghardaïa l'étude de Chehma et Laamari, (2014) qui a été menée dans des milieux naturels et cultivés dans la vallée du M'Zab décembre 2014. 9 espèces de parasitoïdes primaires à partir des momies de 19 espèces ophidiennes inféodées à 27 espèces végétales. Un totale de 59 associations tritrophiques (plante-pucerons-Hyménoptère parasitoïde) a été observée dans les milieux naturels et cultivées dans la vallée du M'Zab.

Le genre *Diaretiella* est représenté dans la vallée du M'Zab par l'espèce *D.rapae* (12 associations).

**Tableau 4:** Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron – parasitoïde) notées dans les zones prospectées de la région Ghardaïa (Chehma et Laamari ,2014).

Parasitoïdes	Localité	Pucerons	Espèce végétale	Famille	
<i>Diaretiella rapae</i>	Bouchèn	<i>B.brassicae</i>	<i>Moricandia arvensis, Zilla macroptera</i>	<i>Brassicaceae</i>	
	Boulila	<i>U. sonchi</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Asteraceae</i>	
	El-Atteuf		<i>B. brassicae</i>	<i>Foeniculum dulce</i>	<i>Apiaceae</i>
			<i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Poaceae</i>
			<i>U. ambrosiae</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Asteraceae</i>
	Daya ben Dhahoua		<i>A. nerii</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>	<i>Asclepiadaceae</i>
			<i>M. persicae</i>	<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Chénopodiacées</i>
			<i>M. persicae</i>	<i>Brassica napus</i>	<i>Brassicaceae</i>
			Espèce non identifiée n°3	<i>Medicago sativa</i>	<i>Fabaceae</i>
	Khatala		Espèce non identifiée n°4	<i>Peganum harmala</i>	<i>Zygophyllaceae</i>
	Lechbour		<i>B. brassicae</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Brassicaceae</i>
			<i>C. eleagni</i>	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>
	N'tissa		<i>B. brassicae</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Brassicaceae</i>

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

		<i>C. eleagni</i>	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>
<b><i>Lysiphlebus testaceipes</i></b>	Daïa Ben Dhahoua	<i>A. gossypii</i> <i>Citrus</i>	<i>Citrus reticulata</i> , <i>C. sinensis</i>	<i>Rutaceae</i>
	El-Atteuf	<i>A. umbrella</i>	<i>Malva paviflora</i>	<i>Malvaceae</i>
		<i>R. maidis</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Poaceae</i>
	Lechbour	<i>A. craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	<i>Fabaceae</i>
		<i>A. gossypii</i>	<i>Citrus limonum</i>	<i>Rutaceae</i>
		<i>A. nerii</i>	<i>Leptadenia spp</i>	<i>Asclepiadaceae</i>
		<i>A. nerii</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Apocynaceae</i>
		Espèce non identifiée n°1	<i>Mentha spp</i>	<i>Labiaceae</i>
		Espèce non identifiée n° 5	<i>Malva paviflora</i>	<i>Malvaceae</i>
		Espèce identifiée n°6	<i>Punica granatum</i>	<i>Lythraceae</i>
	N'tissa	<i>A. craccivora</i>	<i>Vicia fabae</i>	<i>Fabaceae</i>
		<i>A. fabae</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>
		<i>A. gossypii</i>	<i>Citrus sinensis</i>	<i>Rutaceae</i>
		<i>A. nerii</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Apocynaceae</i>
	Touzouz	<i>A. spiraeicola</i>	<i>Lonicera</i>	<i>Caprifoliaceae</i>

Selon l'étude de Aggoun, (2015) ; L'étude effectuée entre septembre 2013 et Septembre 2014 dans le milieu naturel de la région de Khenchela abouti à un total de 68 associations tri-trophiques est établi par les 13 espèces de parasitoïdes primaires.

**Tableau 5:** Les différentes relations tri-trophiques (plante- puceron - parasitoïde) notées dans le milieu naturel de la région de Khenchela (Aggoun, 2015).

Parasitoïdes	Pucerons	Espèces végétales	Localités
<b><i>Diaretiella rapae</i></b>	<i>Myzus persicae</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	khenchela
	<i>Siphonatrophia cupressi</i>	<i>Cupressus sempervirens</i>	khenchela

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

<b><i>Lysiphlebus testaceipes</i></b>	<i>Aphis terricola</i>	<i>Centaurea solstitialis</i>	El-hamma
	<i>Aphis confusa</i>	<i>Psoralea bituminosa</i>	Fringuel
	<i>Brachy cauduscardui</i>	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Fringuel
	<i>Uroleucon compositae</i>	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Fringuel
	<i>Aphis pseudocardui</i>	<i>Cichorium spinosum</i>	khenchela
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Picris echoides</i>	khenchela
	<i>Aphis sambuci</i>	<i>Rumex crispus</i>	khenchela
	<i>Aphis terricola</i>	<i>Picris echoides</i>	khenchela
	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Vicia sativa</i>	khenchela

Dans la région de Sétif, l'étude de Ghazali, (2014) qui a été menée sur des cultures maraichères l'espèce *Diaeretiella rapae* a parasité 01 espèce de puceron, l'espèce *Lysiphlebus testaceipes*, a pu parasiter 2 espèces de pucerons.

**Tableau 6** : relation tritrophiques plant puceron-hyménoptère parasitoïdes inventoriées en cultures maraichères dans la région de Sétif durant la période allant de 17 juillet 2012 à 18 mai 2013 (Ghazali ,2014).

<b>Parasitoïdes</b>	<b>Pucerons</b>	<b>Cultures maraichères</b>
<b><i>Diaeretiella rapae</i></b>	<i>Myzuspersicae</i>	<i>Capsicum annuum</i> , <i>Lycopersicon esculentum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> .
<b><i>Lysiphlebus testaceipes</i></b>	<i>Aphis fabae</i> <i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Vicia faba</i> . <i>Capsicum annuum</i>

D'après l'étude Ghelamala, (2014) qui a été élargi sur les différentes cultures installées par les agricultures dans la région de Mostaganem, notamment sur toutes les cultures maraichères (2011,2014). Le genre *Lysiphlebus* est représenté par 2 espèces à savoir *L.fabarum* et *L.testaceipes*. D'après Rakhshani *et al.* (2007) ce genre regroupe environ 30 espèces à travers le monde. Ces espèces ont une grande capacité d'adaptation aux différentes

**Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

conditions climatiques (Stary 1971). Ces deux auxiliaires sont déjà inventoriées en Algérie (Laamari *et al.*,2011) et dans la région d'étude (Boualem *et al.*,2014). Du point de vue morphologique, les espèces appartenant à ce genre, sont relativement très proches et il difficile de les différencier (Rahimi *et al.*, 2012 citée par Aggoun 2016).

**Tableau 7 :** Différentes association tritrophiques : plante-puceron-hyménoptères parasitoïdes notées dans la région de Mostaganem entre 2011 et 2014 (Ghelamala, 2014).

Espèces	hôtes	Culture
<i>Diaeretiella rapae</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i> , <i>M. persicae</i>	<i>Choux fleur, Poivron</i>
<i>Lysiphlebustes taceipes</i>	<i>Aphis fabae</i> , <i>Brevicoryne brassicae</i> , <i>Aphis citricola</i> , <i>A. gossypii</i> ,	<i>Choux fleur, Fève, Agrumes, Aubergine, Poivron</i>

Selon l'étude de Sadat *et al.* (2019) qui été menée dans des milieux naturels et cultivés à travers différentes localités de l'algérois entre mars et septembre de l'année 2018, *Diaeretiella rapae* a montré des associations très spécifiques à l'égard d'une seule proie et une seule plante-hôte, *Diaeretiellarapae* qui parasite *Myzus persicae* sur le pêcher. Le parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* cible pas moins de 10 espèces de pucerons, plus particulièrement les pucerons *Lypaphise rysimisi* sur *Vitex*, *Aphis hederae* sur *Schefflera* et *Aphis illinoisensis* sur la vigne.

**Tableau 8:**Associations tritrophiques (plante-hôte-puceron-parasitoïde) récoltées sur différentes cultures dans l'Algérois. (Sadat *et al.*, 2019).

Espèces de parasitoïdes	Espèces de pucerons	Plante hôte
<i>Diaeretiella rapae</i>	<i>Myzus persicae</i>	<i>Prunus persica</i>
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	<i>Hyalopterus pruni</i>	<i>Prunus persica</i>
	<i>Acyrtosiphum pisum</i>	<i>Vitex agnus castus</i>
	<i>Lypaphis erysimi</i>	<i>Vitex agnus castus</i>
	<i>Aphis nerii</i>	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Aphis fabae</i>	<i>Evonymus japonicus</i>
	<i>Aphis illinoisensis</i>	<i>Vitis vinifera</i>

## Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae*

	<i>Hyalopteru spruni</i>	<i>Prunus armeniaca</i>
	<i>Toxoptera aurantii</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
	<i>Aphis citricola</i>	<i>Pittosporum tobira</i>
	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Hibiscus sp.</i>
		<i>Hibiscus rosa sinensis</i>
	<i>Aphis hederae</i>	<i>Schefflera arboricola</i>
		<i>Hedera helix</i>

### III. Les facteurs influençant sur la répartition d'espèce *Diaretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes*

La distribution des parasitoïdes est conditionnée par le complexe plante-puceron (stray *et al* ; 1971). Les parasitoïdes cherchent leurs hôtes et les localisent même à faible densité sur base des composants chimique volatiles ou de repères visuel (Guerrieri *et al.*, 2002), afin d'évaluer leur environnement et ainsi prendre les décisions optimales (vet *et al.*, 1995).

Les plantes possédant des composés secondaires peuvent également répondre à l'attaque de phytophages en attirant les ennemis naturels (Girling *et al.* 2006; Reed *et al.*, 1995).

De plus, même si les plantes semblent attirer les parasitoïdes lorsqu'elles sont attaquées par des phytophages, certaines études montrent que les parasitoïdes peuvent également être attirés par des plantes voisines saines et ensuite passer sur les plantes cibles (Bukovinszky *et al* ; 2007; Gols *et al* ; 2005).

#### 1. Les facteurs influençant la répartition de parasitoïdes *Diaretiella rapae*

D'après Pope *et al.* (2008) in (Aggoun, 2016), le parasitoïde *Diaretiella rapae* se trouve plus attiré par les métabolites secondaires émis par les Brassicaceae soumises aux attaques des phytophages par rapport aux plantes non infestées.

Les plantes voisines sauvages telles que *B. nigra* sont supposées être plus attractives pour *D.rapae* car elles peuvent émettre des composés chimiques secondaires tels que les allyl-isothiocyanates suite aux dégâts de phytophages, ce qui devrait conduire à un taux de parasitisme plus important sur la plante cible si le parasitoïde passe d'une plante à l'autre.

## **Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

---

Au contraire, les plantes cultivées telles que *B. napus* et *S. lycopersicum*, n'émettant pas d'allyl-isothiocyanates, sont supposées ne pas être attractives (Pauline Le Guigo, 2010).

D'après Stary *et al.* (2006), la densité des colonies aphidiennes peut être jouée un rôle, car les parasitoïdes trouvent beaucoup de difficultés pour s'installer.

Effectivement, Lopez *et al.* (2011), ont remarqué que lorsque *Brevicoryne brassicae* se trouve disperser, est plus susceptible d'être parasiter par *D. rapae* que lorsqu'il est en colonies denses (Chehama *et al.*, 2014).

D'autre part-il ya le rôle de miellat; il est constaté que sur les plantes très infestées par les pucerons et entièrement couvertes par le miellat, les momies sont rares. Ce phénomène a été également observé par STARY P. (1979). Cet auteur l'attribue au fait que le miellat limite le déplacement des parasitoïdes à arriver même à les immobiliser dans certains cas.

*D. rapae* Il n'est pas attiré par des plantes n'ayant pas subi d'attaque (Reed *et al.*, 1995), ni par du miellat de pucerons (Girling *et al.*, 2006) ni par des pucerons seuls sans plante à proximité (Read *et al.*, 1970). Cette espèce de parasitoïde serait donc "adaptée" aux défenses émises par les plantes et peut être considérée comme une espèce spécialiste des pucerons se développant sur les Brassicacées.

La composition de la colonie aphidienne est un autre facteur qui peut déterminer également le parasitisme. La plupart des espèces, notamment ceux du genre *Aphidius* préfèrent les pucerons qui sont de petite ou moyenne taille (Polgar *et al.* ; 2000).

### **2. Les facteurs influençant la répartition de parasitoïdes *Lysiphlebus testaceipes***

Les femelles adultes de *Lysiphlebus testaceipes* répondent -à courte distance,-à des signaux visuels (Gardner & Dixon, 1985 ; Sheehan & Shelton, 1988 ; Michaud & Mackauer, 1994a, 1994b).

Et à plus grande distance à divers signaux chimiques provenant de la plante (Powell & Zhang, 1983 ; Wickremasinghe & Van Emden, 1992), des pucerons( Decker *et al.*, 1993 ; Hardie *et al.*,1994), du miellat produit par ces derniers (Bouchard & Cloutier,1984 ;Budenberg, 1990 ; Cloutier & Bauduin, 1990 ; Grasswitz & Paine, 1993a,

## **Chapitre 2 : Synthèse bibliographique sur les études des associations tritrophiques plante- puceron- parasitoïde des espèces *L. testaceipes* et *D. rapae***

---

1993b) ou encore de diverses combinaisons d'odeurs de la plante, du miellat et des pucerons (Bouchard & Cloutier, 1985 ; Titayavan & Altieri, 1990 ; Budenberg *et al.*, 1992).

Le miellat du puceron est également attractif en tant que source de nourriture pour les parasitoïdes femelles (Grasswitz & Paine, 1993a, 1993b).

Ces composants peuvent être soit des **Kairomones** produits par les hôtes eux-mêmes (Grasswitch et pain, 1992 ; Shaltiel et Ayal, 1998, Bouchard et Cloutier, 1984), soit des **synomones** relâchées par les plantes attaquées par les pucerons (Turings et Wackers, 2004).



**CONCLUSION GENERALE**

### **Conclusion générale**

Due à l'importance de la lutte biologique par les auxiliaires contre les ravageurs ; notre étude s'intéresse au lutte biologique par les hyménoptères parasitoïdes des pucerons en prenant l'exemple des espèces *Diaeretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes*.

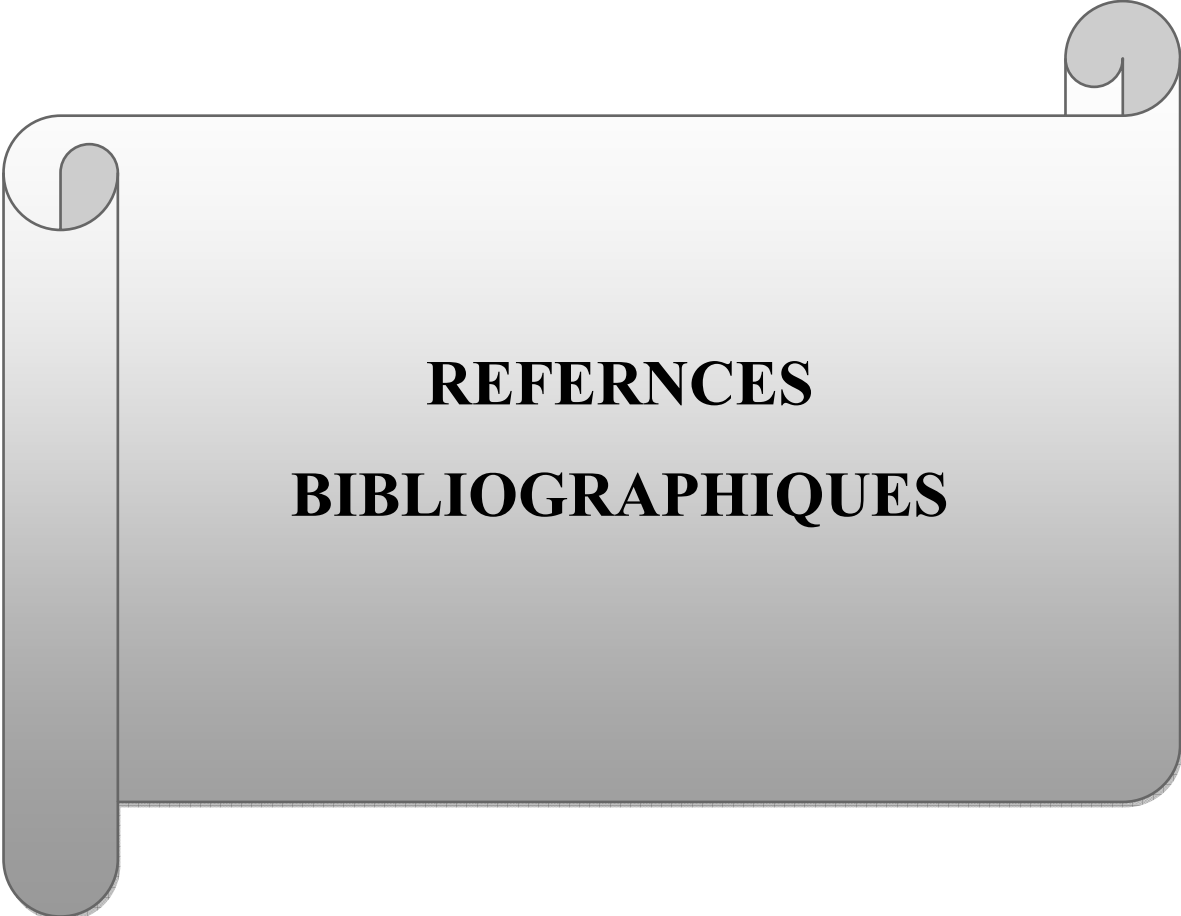
Les prélèvements directe des hyménoptères émergeant aux pucerons prélevés directement sur les plantes sont la méthode utilisés pour confirmer la spécificité des relations tritrophiques; des analyses biométriques et biochimiques sont disponibles pour interpréter quelques particularités de ces relations trophiques.

Les résultats de différentes recherches montrent que ces deux espèces se distinguent par leur capacité de dispersion et de découverte de l'hôte et leur capacité d'adaptation. L'espèce *Lysiphlebus testaceipes* put attaque plusieurs espèces de pucerons spécialement des plantes cultivées tels que *Myzus persicae*, *Aphi sfabae*, *Aphis gossypii*, comme il peut parasiter les espèces de milieu naturel tels que; *Aphis umrella*, *Aphis nerii*, *Acyttosiphumlactucae*. sur une grande gamme des espèces végétales des différentes familles botaniques.

En Algérie l'espèce *Diaretiella rapae* généralement parasite le puceron *Myzus persicae* sur plusieurs espèces végétales généralement adventices.

En ce qui concerne les facteurs influençant sur la répartition de ces espèces on peut les classés des facteurs liées aux pucerons comme : signaux visuelles, le miellat sécrété par le puceron, la taille de puceron et la densité de la colonie (Les parasitoïdes préfèrent les jeunes individus car ils sont peu mobile et les colonies les moins denses facile a pénétrer). Et d'autre liée au plante hôte comme; les métabolites, les composants chimiques volatiles (Kairomones, synomones), les plantes voisines.

L'étude de ces relations spécifique de la région est pour le but de fait le chois des plantes cultivé et leurs bandes fleuries en plantes adventices pour utiliser les plantes qui attirent les ravageurs et leurs auxiliaires et éviter la plantation et la croissance des plantes refuges des ravageurs.



**REFERNCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

### Références bibliographiques

- A

**Abd Essemmed D. F. (1998).** Complément d'inventaire des hyménoptères Aphidiides et contribution à l'étude biologique de *Diaeretiella rapae* M'int (Hyménoptères:Aphidiidae) parasite du puceron cendré du chou *Brevicoryne brassicae* L. et du puceron vert du *Myzus persicae* Sulz.(Homoptera: Aphididae). Mémoire d'Ingénieur Agronome, Institut d'Agronomie, Université de Blida, Algérie. 109 p.

**Aggoun H. (2016).** Contribution à l'étude des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel dans la région de Khenchela. Mémoire Pour l'obtention du diplôme de Magister en Agronomie Spécialité : Protection des végétaux Option: Entomologie agricole et forestière. Université El Hadj Lakhdar –Batna. Algérie, 68 p.

**Alves L. F. A., Prestes T. M. V., Zanini A., Dalmolin M. F. & Menezes Júnior A. O. (2005).** Controle biológico natural de pulgões (Hemiptera: Aphididae) em lavoura de trigo por parasitoïdes (Hymenoptera, Aphidiinae), no município de Medianeira, PR, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*. 26: 155-160.

**Aroun M. E. F. (1985).** Les aphides et leurs ennemis naturels en vergers d'Agrumes de la Mitidja. Mémoire de Magister en Agronomie, Institut National Agronomique, El Harrach, Alger. 125p.

- B

**Blande J. D. (2004).** Differential signalling from specialist and generalist Brassica feeding aphids to differentially adapted aphid parasitoids. Southampton: University of Southampton. 174p.

**Blande J. D., Pickett J. A. & Poppy G. M. (2007).** A comparison of semiochemically mediated Interactions involving specialist and generalist Brassica-feeding aphids and the braconid parasitoid *Diaeretiella rapae*. *Journal of Chemical Ecology* 33: 767-779.

**Bouchard Y. & C Cloutier. (1984).** Honeydew as source of host-searching Kairomones for the aphid parasitoid *Aphidius snigripes* (Hymenoptera :Aphidae). *Can.J.Zool.* 62 :1513-1520.

**Bouchard Y. & C Cloutier. (1985).** Role of olfaction in host-finding by aphid parasitoid *Aphidius snigripes*(Hymenoptera: Aphidiidae). *J.Chem.Ecol.* 11 :801-808.

**Bradburne R. P. & Mithen R. (2000).** Glucosinolate genetics and the attraction of the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* to Brassica. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences.* 267: 89- 95.

**Budenberg W.J. (1990).** Honeydew as a contact kairomone for aphid parasitoids. *Entomol.exp.appl.* 55: 139-148.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Budenberg W.J., W.Powell & S. J. Clark. (1992).** The influence of aphids and honeydew on the leaving rate of searching aphid parasitoids from wheat plants. *Entomol.exp.appl.*63: 259-264.

**Bukovinszky T., Gols R., Hemerik L., van Lenteren JC. & Vet LEM. (2007).** Time allocation of a parasitoid foraging in heterogeneous vegetation: implications for host-parasitoid interactions. *Journal of Animal Ecology* .76:845-853.

- **C**

**Caver M. (1984).** The potential host ranges in Australia of some imported aphid parasites (Hym .Ichneumonoidae: Aphidiidae). *Entomophaga*. 29: 351-359.

**Caver M., & Franzmann B. (2001).** *Lysiphlebus Foster* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Australia. *Australian journal of entomology*. 40: 198-201.

**Chehma S & Laamari M. (2014).** etude bioecologique des hymenopteres parasitoïdes des pucerons associes au milieu naturel et cultive dans la region de ghardaïa, vol 4 n° 2 décembre. 62-75p.

**Cloutier C. & Bauduin F. (1990).** Searching behavior of the aphid parasitoid *Aphidius nigripes* (Hymenoptera: Aphidiidae) foraging on potato plants. *Environ.Entomol.* 19 : 222-228.

**Crawley M. (1992).** *Natural enemies*. Blackwell Publishing. 592p.

- **D**

**Dacker U. M., W.Powell. & Clark S. J. (1993).** Sex pheromones in the cereal aphid parasitoids *Praon volucre* and *Aphidius rhopalosiphii*. *Entomol.exp.appl.*69 : 33-39.

- **F**

**Fraval A. (2006).** Les pucerons –1ère partie. Office pour les insectes et leur environnement, France, 2e trimestre. *Insectes* n° 141: 3-8 p.

- **G**

**Gardner S. M. & A. F. G. Dixon. (1985).** Plant structure and the foraging success Of *Aphidius rhopalosiphii* (Hymenoptera :Aphidiidae). *Ecol. Entomol.*10 :171-179.

**Ghazali A. (2014).** Contribution à l'étude de la biodiversité des pucerons et de leurs Hyménoptères parasitoïdes des cultures maraichères dans la région de Sétif, mémoire de magister en biologie animale, université ferhet Abbes Sétif 1, Algérie. 198p.

**Ghelamallah A. (2016).** Etude des pucerons des cultures maraichères et leurs complexes parasitaires dans la région de Mostaganem (Nord Ouest Algérien), Thèse de doctorat en sciences Agronomiques, Université d'Abou Bekr Belkaid .157p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Girling RD., Hassall M., Turner JG.& Poppy GM.(2006).** Behavioral responses of the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* to volatiles from *Arabidopsis thaliana* induced by *Myzus persicae*. *Entomological Experimentalis et Applicata* .120:1-9.

**Godfray H. C. J. (1994).** Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University press. Princeton, New jersey.

**Gols R., Bukovinszky T., Hemerik L., Harvey JA., Van LenterenJC. & Vet LEM.**

**(2005).** Reduced foraging efficiency of a parasitoid under habitat complexity: implications for population stability and species coexistence. *Journal of Animal Ecology*. 74:1059-1068.

**Grasswitz T. R. & T. D. Paine. (1992).**Kiaromonal effect of aphid cornicle secretion on *Lysiphlebus testaceipes*. *Journal of Insectbehaviour*. 5: 447-457.

**Grasswitz T. R. & T.D. Pain (1993a).** Effect of experience on in-flight orientation to host-associated cues in the generalist parasitoid *Lysiphlebus testaceipes*.*Entomol.exp.appl.*68:219-229.

**Grasswitz T. R. & T. D. Paine. (1993b).** Influence of physiological state and experience on the responsiveness of *Lysiphlebus testaceipes*(Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) to aphid honeydew and to host plants. *Journal of Insect Behavior*.6: 511-528.

**Guenauoui Y. &Guenauoui S. (2000).** Influence of high temperature on larval development and immature mortality of *Aphidiuscolemani* Viereck a parasitoid of *Apis gossypii* Glover on cucumber. In Seventh Arab Congress of Plant Protection, 22-26 October 2000, Amman, Jordan. 62p.

**Guarneri E., Poppy G.M., Powell W., Rao. R. &Pennacchio F. (2002).** Plant-to-plant communication mediating in flight orientation of *Aphidius ervi*.*Journal of Chemical Ecology*.28:1703-1715.

### • H

**Hagvar E.B. &Hofsvand T. (1991).**Aphid parasitoïdes (Hymenoptera: Aphidiidae) : biology, host sélection and use in biological control. *biocontrol News and Information*. 12 :13-14.

**Hardie J., A.J.Hik C., Holler J., Merritt S.F.Nottingham., Powell W., WadhamsLJ., Witthinrich J.& A. F. Wright .(1994).** The response of *Praonspp.* Parasitoids to aphid sex pheromone components in the Field. *Entomol.exp.appl.* 71 : 95-99.

**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.

**HemidiW., laamari M. &taharchaouche S. (2013).** USTHB-FBS-4th International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial &aquatic Ecosystems" "CIPCA4"TAGHIT (Bechar) – ALGERIA. 19-21 November.

**Hullé M., Turpeau-Aït Ighil E., Robert T.M. & Monnet Y. (1999).** Les pucerons des plantes maraîchères. Cycles biologiques et activités de vol –Éd. INRA/ACTA. 136 p.

• **K**

**Kavallieratos N.G., Lykouressis D.P., SURLIS G.P., Sanchis Segovia A. & Athanassiou C.G. (2001).** The Aphidiinae (Hymenoptera : Ichneumonidea : Braconidae) of Greece. *Phytoparasitica*. 29 (4): 306-340.

• **L**

**Laamari M., TaharChaouche S., Benferhat Soraya ., Abbès S ., Merouani H ., Ghodbane S ., Khenissa N. & Sary P. (2010).** Interactions tritrophiques : plante-puceron-hyménoptère parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien *journal Entomologie faunistique* 2011. 63 (3).115-120p.

**Laamari M., Khenissa N., Merouani H., Ghodbane S. & Sary P. (2009).** Importance des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons en Algérie. In Proceedings du Colloque International sur la Gestion des risques Phytosanitaires, du 9 au 11 Novembre 2009, Merrakech, Maroc. 581-587 p.

**Laamari M., Tahar Chaouche S., Benferhat S., Abbès Sara B., Merouani H., Ghodbane S., Khenissa N. & Sary P. (2011).** Interactions tritrophiques: plante-puceron-hyménoptère parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien. *Entomol. Faun. – Faun. Entomol.* 2011 (2010), 63 (3): 115-120.

• **M**

**Mackeur M & Sary P. (1967).** Index of entomophdous insect: Word Aphidiidae. *Entomologia Experimentalis ET Applicata* .49: 167-173.

**Michaud J. P. & M. Mackauer .(1994a).** The use of visual cues in host evaluation by aphidiid wasps I. Comrison between three Aphidius parasitoids of the pea aphid. *Entomol.exp. appl.* 70:273-283.

**Michaud J. P. & M. Mackauer. (1994b).** The use of visual cues in host evaluation by aphidiid wasps II. Comparison between *Ephedruscalifornicus*, *Monoctonuspaulensis*, and *Praonpequodorum*. *Entomol.exp.appl.* 74: 267-275.

• **P**

**Pauline Le Guigo. (2010).** Interactions tritrophiques entre des Brassicacées, des pucerons et un parasitoïde : Importance des plantes hôtes et des plantes voisines. Thèse de doctorat, Spécialité Sciences Agronomiques, Ecole doctorale VENAM. 22p.

**Piffaretti J. (2012).** Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudushelichrysi* (Hemiptera, Aphididae): mise en évidence de deux espèces sœurs aux

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

cycles de vie contrastés. Thèse de Doctorat, Biologie de l'évolution et écologie. Université de Montpellier Sup Agro. 260 p.

**Pike K. S., Stary P., Miller T., Allison D., Graf G., Boydston L., Miller R. & Gillespie R. (1999).** Host range and habitats of the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) in Washington state. *Environmental Entomology*. 28: 61-71.

**Poirié M. & Coustau C. (2011).** The evolutionary ecology of aphid immunity. *Bio. Int. Pla. Hea.* 8: 247-255.

**Polgar L.A. & Hardie J. (2000).** Diapause induction in aphid parasitoids. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 97: 21-27.

**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.

**Powell W. & Z. L. Zhang. (1983).** The reaction of two cereal aphid parasitoids, *Aphidius uzbekistanicus* and *A. ervi* to host aphids and their food plants. *Bull. Ent. Res.* 8: 439-443.

### • R

**Read D.P., Feeny P.P., Root R.B. (1970).** Habitat selection by the aphid parasite *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Braconidae) and hyperparasite *Charips brassicae* (Cynipidae). *The Canadian Entomologist*. 102:1567-1578.

**Reed H.C., Tan S.H., Haapanen K., Killmon M., Reed D.K. & Eklliott N.C. (1995).** Olfactory responses of the parasitoid *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) to odor of plants, aphids, and plant-aphid complexes. *Journal of Chemical Ecology*. 21:407-418.

**Remaudière G. & Remaudière M. (1997).** Catalogue des Aphididae du monde – Catalogue of the world's Aphididae (Homoptera, Aphididae). Ed. INRA, Paris. 376p.

**Roshna G., GUPTA . M. K ., SINGH.M. D. (2015).** Biology of *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Aphidiidae) on cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* Linnaeus) and influence of host age on the developmental duration. *Journal of Biological Control*. 29(1): 38-42.

### • S

**Sadat A., bouhalissaz L., sahraoui L., daoudi-hacini S. (2019).** PARASITOÏDES DE PUCERONS D'ALGÉRIE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE, APHIDIIDAE). *Bull. Soc. Zool. Fr.* : 144(3) 121-131.

**Sadeghi A., Van Damme E.M. & Smagghe G. (2009).** Evaluation of the susceptibility of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*, to a selection of novel biorational insecticides using an artificial diet. *Jou. Ins. Sci.* 9(65):1-8

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Sheehan. W. & A. M. Shelton .(1988).** The role of experience in plant foraging by the aphid parasitoid *Diaretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae). *Journal of Insect Behavior*. 2:743-759.
- Smith .C.F. (1944).**The Aphidiinae of North America (Braconidae: Hymenoptera). Ed, Ohi. Stat. Univ. Colu., Etats-unis d'Amérique, n (6). 151p.
- Stadler B. &Volkl W. (1991).**Foraging patterns of two aphid parasitoids, *Lysiphlebus testaceipes* and *Aphidius Coleman* on banana. *Entologia et applicata*, vol 58 :221-229.
- Sтары.(2004).**cites par **Kavallieratos N.G., Tomanovic Z., Stary P., Athanassiou C.G., Sarlis G., Petrovic- Obradovic O., NekiticM etVeronikiM.A. (2004).**A survey of aphid parasitoids Hymenoptera :Braconidae, Aphidiinae) of south eastern Europe and their aphid – plant associations, *App. Entomol .Zool*. 39 (3): 527-563.
- Stary P. (1976).** Aphidsparasitis (Hym, Aphidiidae) of the Mediterranean area. *Academy of Sciences, Prague*. 56-83 p.
- Stary P., Gerding M., Norambuena H. &Remaudière G. (1993).** Environmental research on aphid parasitoid biocontrol agents in Chile (Hym.,Aphidiidae; Hom., Aphidoidea). *Journal of Applied Entomology*. 115 : 292-306.
- Stary P., REMAUDIERE G. & LECLANT F. (1971).**LesAphidiidae (Hym.) de France et leurs hôtes (Homo., Aphididae). Ed. Le français, Paris. 76p.
- StaryP. (1970).** Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. Vol.6. Ed. Dr. W. Junk, b.v; The Hague, Netherlands. 643p.
- T
- Titayavan M. & M.A. Altieri. (1990).** Synomone-mediated interactions between the parasitoid *Diaretiella rapae* and *Brevicoryne brassicae* under field conditions. *Entomophaga*. 35: 499-507.
- Tomanovic Z., Stary P., Nickolas G., Kavallieratos ., VesnaGagi ., Plecaš M., JankovicM., Ehsan Rakhshani., AleksandarĆetkovic. &AnceljkoPetrovic . (2012).** Aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in wetland habitats in western Palaearctic: key and associated aphid parasitoid guilds *Ann. soc.entomol. Fr. (n.s.)*, 48 (1–2), P 189-198.
- Tremblay E. (1964)** .Ricerchesugliimeno triparasiti. *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*.122p.
- Turlings T. C. J &Wackers F. L. (2004).** Recruitment of predators and parasitoids by herbivore-damaged plants. In: Cardé, R.T., Millar, J., (Eds.) *Advances in Insect Chemical Ecology*.Cambridge University Press. pp. 21-75.
- Turpeau-Ait Ighil E., Chaubet B. &Hullé M. (2012).** *Dysaphis (Pomaphis) plantaginea* (passerini, 1860) – puceron cendré du pommier, <http://WWW4.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especes/Pucerons/Dysaphis/D.plantaginea> (21/08/2012).

## ***REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES***

---

- **V**

**Vaughn T.T., Antolin M.F., Bjostad L.B. (1996).** Behavioral and physiological responses of *Diaeretiella rapae* to semiochemicals. *Entomologia Experimentalis et Applicata*.78:187-196.

**Vet L. E. M., Lewis., W.J. & Cardé. R. T. (1995).** Parasitoid Foraging and Learning. In *Chemical Ecology of Insects*, C. Hall, ed. pp. 65-101.

- **W**

**Wickremasinghe M. G. V. & Van Emden H.F. (1992).** Reactions of adult femal parasitoids, particularly *Aphidius rhopalosiphi*, to volatile chemical cues from the host plants of their aphid prey. *Physiol. Entomol.* 17: 297-304.

- **Z**

**Žikić V., Tomanović Z., Nickolas G., Kavallieratos., Stary P & Ivanović A. (2010).** Does allometry account for shape variability in *Ephedrus Persicae* Froggatt (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) Parasitic wasps? *2010 Org Divers Evol* 10. P 373–380.

## Résumé

L'importance des études des relations tritrophiques, des espèces d'hyménoptères parasitoïdes des pucerons, dans la compréhension des avantages et des inconvénients de l'exploitation de ces espèces dans la lutte biologique contre les pucerons. Qui doit être spécifique de la culture et de la région. Cette étude est une synthèse bibliographique sur les méthodes d'échantillonnage, conservation, analyses biométriques et biochimiques, et les résultats des études des relations tritrophiques composées par les deux espèces *Diaeretiellaraepae* et *Lysiphlebus testaceipes* (Hyménoptera; Braconidae) dans différentes régions d'Algérie dans des milieux cultivés et naturelles.

L'espèce *L.testaceipes* présente une forte polyphagie et adaptation aux tous les types d'habitats.

**Mots-clés:** hyménoptère, puceron, relation tritrophique, lutte biologique.

## Abstract

The importance of studies of tritrophic relations of Aphid hymenoptera parasitoids in comprehension of advantages and inconvenient of exploitation of Aphids. Which must be specific to the culture and to the region. This study is a bibliographic synthesis on the methods of recolt, conservation, biometric and biochemical analyses, and results of studies of tritrophic relations witch former by the two species *Diaeretiella rapae* et *Lysiphlebus testaceipes* (Hyménoptera; Braconidae) in different regions of Algeria in cultivated and naturel environments The specie *L. testaceipes* present a fort polyphagia and adaptation for many kind of habitats.

**Keywords:** hymenoptera, Aphid, tritrophic relation, biological control.

## ملخص

أهمية الدراسات للعلاقات ثلاثية التغذية لأنواع الدبابير الطفيلية لحشرة المن في فهم مزايا و عيوب استغلال هذه الأنواع في مكافحة البيولوجية ضد حشرات المن ،التي ممكن أن تكون خاصة بالنبتة و المنطقة.

هذه الدراسة هي تجميع ببيوغرافي لطرق اخذ العينات و الحفظ و التعديلات البيومترية و الكيميائية الحيوية و نتائج دراسة العلاقات ثلاثية التغذية المكونة من النوعين :

*lysiphlebus testaceipes* (Hyménoptéra;braconidae)و *Diarreteilla rapae* من مناطق مختلفة في الجزائر.

يملك النوع

*Lysiphlebus testacipes* قدرة كبيرة على تنويع التغذية و التعايش مع مختلف المساكن.

**الكلمات المفتاحية :** الدبابير ، حشرة المن ، العلاقات ثلاثية التغذية ، مكافحة البيولوجية.