

DIVERSITÉ APHIDIIDES DES MILIEUX CULTIVÉS ET FORESTIERS

AROUN Mohamed El Fodhil¹,
DOUMANDJI-MITICHE Bahia²,
PETIT Daniel³ et
DJAZOULI Zahr-Eddine¹

1. Département des
Biotechnologies, Faculté des
Sciences de la Nature et de
la Vie, Université de Blida 1;
e-mails:
arounmohamed0@gmail.com

2. École Nationale Supérieure
Agronomique, Hacén Badi,
Algérie.

3. UMR 1061, INRA,
Université de Limoges, 123,
av. A. Thomas, 87060
Limoges Cedex, France.

Reçu le 3 mai 2016,
accepté le 25 juillet 2016

Résumé

La diversité aphidienne des milieux cultivés et forestiers est représentée par 14 espèces de parasitoïdes, dont 13 endoparasites et 1 ectoparasite (*Praon volucre*), appartenant à deux sous familles. Les Aphidiinae sont représentés par 8 genres regroupant 11 espèces: *Aphidius matricariae*, *Diaeretiella rapae*, *Ephedrus persicae*, *E. plagiator*, *Lipolexis gracilis*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon volucre* et *Trioxys (B.) angelicae* inféodées aux pucerons des cultures, des plantes spontanées et ornementales. *Pauesia cedrobii* et *P. silana* à ceux des conifères forestiers. La sous famille des Aphelininae comprend 3 espèces dont 2 du genre *Aphelinus* (*A. asychis*, *A. mali*), parasites des pucerons des cultures, et une espèce du genre *Mesidiopsis* recensé sur les pucerons du peuplier.

Mots clés: Aphididae, Aphidiidae, milieux cultivés et forestiers.

INTRODUCTION

Dans les milieux naturels et cultivés, tous les animaux et végétaux vivent en interaction. Les populations des différents organismes se régulent ainsi entre elles. Dans ces zones, il est possible qu'une espèce nuisible pullule du fait de l'absence de ces prédateurs ou parasites naturels. Ces organismes auxiliaires, prédateurs et parasites naturels des ravageurs, protègent les végétaux en régulant les populations de nuisibles. L'objectif de notre étude porte sur le besoin grandissant en inventaires aphidiens, de leurs parasitoïdes et leurs interactions dans les milieux cultivés

et sur les arbres forestiers. En effet, ces différentes guildes restent très peu étudiées, d'où la nécessité de la réalisation de travaux afin de compléter ceux déjà très fragmentaires réalisés en Algérie, par [1, 2, 3 et 4], dans les milieux cultivés et naturels, et qui se sont intéressés aux inventaires des aphides, de leurs ennemis naturels prédateurs et parasitoïdes, ainsi qu'à leurs interactions trophiques. C'est dans ce cadre également que s'intègre l'objet de notre étude qui s'intéresse aux relations trophiques entre les plantes cultivées, spontanées, les aphides et leurs parasitoïdes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Présentation de la région d'étude

L'inventaire des plantes hôtes, des aphides et leurs parasitoïdes a été réalisé dans des exploitations agricoles à vocation maraichère de la région littorale, situées dans les communes de Staoueli, circonscription administrative de la wilaya d'Alger, ainsi que les communes de Douaouda, située au nord-est de la wilaya de Tipaza, à la limite administrative de la wilaya d'Alger, à environ 33 km au sud-ouest d'Alger, ainsi que celle de Hadjret Ennous, dans la wilaya de Tipaza, distante d'une centaine de kilomètres à l'ouest d'Alger. Dans la région sublittoral, ce travail a été poursuivi dans la plaine de la Mitidja, dans des exploitations agricoles privées et étatiques de circonscriptions administratives des wilayates de Tipaza et Blida, sur des cultures maraichères, céréalières, fourragères que d'arboriculture fruitière de Rosacées à pépins et noyaux, et d'agrumes. Alors qu'en milieu naturel forestier, l'inventaire a été réalisé sur de jeunes plants de Cèdre de l'Atlas à Chréa et Hakou Ferraoun, et sur Chêne liège, Chêne vert et Pin d'Alep dans la station de Hakou Ferraoun, au niveau du Parc National de Chréa. Au piémont de l'Atlas Blidéen, cet inventaire a été complété sur des arbres d'alignement de Peuplier blanc et Peuplier Noir, des allées du Département des Biotechnologies de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université de Blida.

2. Méthodes d'étude

2.1. Inventaire des plantes hôtes, des aphides et des parasitoïdes

2.1.1. Les plantes hôtes

L'inventaire des aphides et de leurs ennemis naturels parasitoïdes en milieux agricoles et forestiers a été réalisé dans des parcelles de cultures maraichères, céréalières, fourragères, d'arboriculture fruitière de Rosacées à pépins et noyaux, d'agrumes et sur les plantes adventices dans les stations de Soumaa, Boufarik et El Affroun situées dans la partie centrale de la plaine sublittoral de la Mitidja, dans la wilaya de Blida, ainsi qu'en région littorale sur des cultures maraichères dans les stations de Staoueli, Douaouda et Hadjret Ennous. Celui des arbres forestiers a été établi sur des jeunes plants de Cèdre de l'Atlas à Chréa et Hakou Ferraoune, de Chêne liège, Chêne vert et Pin d'Alep dans la station de Hakou Ferraoun, au niveau du Parc National de Chréa. Au piémont de l'Atlas Blidéen, cet inventaire a été complété sur des arbres d'alignement de Peuplier blanc et Peuplier Noir des allées du Département des Biotechnologies de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'université de Blida (Soumaa).

2.1.2. Les aphides

-Prélèvement

Les Aphides sont recueillis sur place avec un fragment de végétal hôte, soit conservés dans un sachet en plastique ou prélevés avec un pinceau fin et mis dans des tubes en polystyrène contenant de l'alcool à 70°. Dans le cas des plantes hôtes adventices, florales et ornementales, ou toute plante hôte non identifiée, on prélève une plante entière ou des fragments destinés à être placés en herbier en vue de leur identification. Comme on doit noter soigneusement le lieu, la date, la

plante hôte, organe infesté et la couleur du puceron.

-Identification

Elle se base sur des caractères biométriques tels que la longueur du corps, des antennes, des articles antennaires, des cornicules et de la cauda, que macro morphologiques comme la couleur du corps, et micro morphologiques tels que la forme, la couleur des cornicules et de la cauda, le nombre de soies caudales et de sensorias secondaires, leur répartition sur les articles antennaires. La forme et la répartition des glandes cériques et le nombre de cellules cériques par glande comme chez les Pemphagidae et Eriosomatidae. L'identification des pucerons a été réalisée à la loupe binoculaire et au microscope optique, en nous basant sur les travaux et les descriptions de [5, 6, 7, 8, 9, 10; 11 et 12].

2.1.3. Les parasitoïdes

-Récolte

Les Aphides recueillis parasités momifiés ou en voie de momification sont triés au laboratoire et conservés avec leur support végétal hôte dans des tubes polystyrène, jusqu'à l'émergence du parasitoïde adulte. On doit noter le lieu, la date, la plante hôte, organe infesté et la couleur du puceron hôte, en vue de l'identification.

-Identification

L'identification des parasitoïdes des pucerons a été réalisée en nous basant sur les travaux et les descriptions faites [13, 14, 15, 16 et 17]. Il est à noter que les momies des Aphidiinae se différencient de celles des Aphelininae par la couleur, la forme et la position de l'opercule d'émergence.

Ainsi chez les Aphidiinae, la momie est de couleur jaune, brune ou noire alors que celle des Apheliinae est noire bleutée. L'orifice d'émergence des Aphidiinae est circulaire, bien découpé et présente un couvercle, par rapport à celui des Aphelininae, à bords irréguliers et sans couvercle. Les larves d'Apheliinae tissent un cocon sous le corps du puceron. Les parasitoïdes adultes Aphidiinae se distinguent des Aphelininae représentés par un seul genre, surtout par la nervation alaire. Les Aphidiinae se distinguent des autres Braconidae par une nervation alaire particulière réduite, sauf chez le genre Ephedrus qui a une nervation complète faisant ressortir les différentes nervures et cellules utilisées dans la description et l'identification des différents genres et espèces de cette sous-famille.

RÉSULTATS

1. Systématique des parasitoïdes

Les **parasitoïdes** des pucerons recensés dont l'inventaire est reporté dans le tableau 1 appartiennent à l'ordre des Hymenoptera, la super-famille des Ichneumonoidea, la famille des Braconidae, la sous-famille des Aphidiinae qui comprend 11 espèces appartenant à 8 genres, et la super-famille des Chalcidoidea, la famille des Aphelinidae, la sous-famille des Aphelininae représentée par 2 espèces du genre Aphelinus et une espèce du genre Mesidiopsis, classée précédemment parmi le genre Aphelinus. La gamme d'hôtes des parasitoïdes des milieux cultivés varie selon les plantes hôtes, les espèces aphidiennes et parasitoïdes. Elle dépend du degré de la phytophagie des aphides et du nombre de chaînes alimentaires

dans lesquelles figurent les phytophages et les parasitoïdes. Ainsi, les aphides généralistes présents dans de nombreux réseaux trophiques, se développant à la fois sur les plantes cultivées et spontanées, sont les plus exposés aux parasitoïdes (*Aphis fabae fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*). Les aphides à réseau trophique spécialisé sont hôtes d'un nombre réduit de **parasitoïdes**, à l'exception de *Toxoptera aurantii*, hôte de nombreuses espèces **parasitoïdes** (*Aphidius matricariae*, *A. ervi*, *Ephedrus persicae*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon volucre*, *Trioxys (B.) angelicae*). Les seules espèces de **parasitoïdes** recensées en milieu forestier sont *Pauesia cedrobii*, *P. silana* et *Mesidiopsis sp.*, associées respectivement à *Cedrobium laportei*, *Cinara magrebica* et *Chaitophorus leucomelas*.

Tableau 1: Systématique des parasitoïdes

Ordres	Super Familles	Familles	Sous Familles	Genres	Espèces			
Hymenoptera	Ichneumonoidea	Braconidae	Aphidiinae	Aphidius	<i>A. matricariae</i> Haliday, 1834 <i>A. ervi</i> Haliday			
				Diaeretiella	<i>D. rapae</i> (M'intosh, 1855)			
				Ephedrus	<i>E. persicae</i> Froggatt, 1904 <i>E. plagiator</i> (Nees, 1811)			
					Lipolexis	<i>Lipolexis gracilis</i> Förster, 1862		
				Lysiphlebus	<i>L. fabarum</i> (Marshall, 1896)			
				Pauesia	<i>P. cedrobii</i> Stary & Leclant, 1977 <i>P. silana</i> Tremblay, 1969			
					Praon	<i>P. volucre</i> (Haliday, 1833)		
				Trioxys	<i>T. (B.) angelicae</i> (Haliday, 1833)			
				Chalcidoidea	Aphelinidae	Aphelininae	Aphelinus	<i>A. asychis</i> Walker, 1839 <i>A. mali</i> Haldman, 1847
							Mesidiopsis (Aphelinus)	<i>M. sp.</i> Dalman
	Total	2	2	2	10	14		

2. Relation des parasitoïdes et des aphides hôtes

L'inventaire des **parasitoïdes** des aphides des milieux cultivés et des essences forestières recensés, est représenté par 14 espèces, dont 5 espèces exploitent le plus grand nombre d'espèces aphidiennes hôtes, *Aphidius matricariae* (espèce) (36), *Praon volucre* (21), *Lysiphlebus fabarum* (20), *Trioxys (B.) angelicae* (13) et *Diaeretiella rapae* (10), aussi bien parmi les aphides polyphages, intermédiaires, oligophages que monophages ou spécifiques. Parmi les autres **parasitoïdes**, certains présentent un nombre d'hôtes qui varie entre 2 à 7. C'est le cas d'*Ephedrus persicae* (6), *E. plagiator* (4), *Aphidius ervi* (3), et *Lipolexis gracilis* (2), alors qu'*Aphelinus mali*, *Mesidiopsis (Aphelinus) sp.*, *Pauesia cedrobii* et *P. silana* présentent une gamme d'hôtes réduite à une seule espèce d'aphides, parmi le groupe des monophages, à l'exception d'*Aphelinus asychis* qui possède un hôte polyphage, *Myzus persicae*.

3. Relations **parasitoïdes**, aphides et plantes hôtes

Les résultats des relations entre les aphides, les **parasitoïdes** et les plantes hôtes, montrent qu'elles varient en fonction de la spécificité de la phytophagie des espèces aphidiennes et de la spécialisation d'hôtes des **parasitoïdes**. Ainsi, les aphides polyphages exploitant le plus grand nombre d'hôtes végétaux, parmi les cultures maraichères, les arbres fruitiers Rosacées à pépins ou/et à noyaux, les agrumes que les plantes ornementales ou/et adventices, tels que *Aphis craccivora*, *A. fabae fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, sont

parasités par 5 à 8 espèces de **parasitoïdes**. Cependant, deux espèces oligophages (espèces botaniques hôtes de la même famille), *Rhopalosiphum maidis*, *Toxoptera aurantii* sont hôtes de 5 espèces de **parasitoïdes**. Les autres espèces aphidiennes intermédiaires (espèces hôtes de 2 à 4 familles botaniques), (*Aphis fabae cirsiacanthoides*, *Hyalopterus pruni*, *Hyperomyzus lactucae*) et les espèces oligophages (*Acyrtosiphon pisum*, *Aphis citricola*, *A. fabae solanella*, *A. pomi*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus prunicola*, *Brevicoryne brassicae*, *Dysaphis plantaginea*, *Rhopalosiphum padi*, *Sipha maydis* et *Sitobion avenae*) sont respectivement hôtes de 1 à 4 et 3 à 4 espèces de **parasitoïdes**. Les aphides spécialistes (une seule espèce botanique hôte), sont représentées par 24 espèces parasitées par 1 à 3 espèces de parasitoïdes, alors que 27 espèces ne sont pas parasitées.

DISCUSSION

Les parasitoïdes participent d'une manière active à l'équilibre biologique au niveau des écosystèmes naturels et anthropiques. La préservation de ces ennemis naturels doit être prise en considération dans une première étape par la connaissance de l'état des lieux des interactions trophiques entre les végétaux, les phytophages et leurs ennemis naturels dans les milieux anthropiques et naturels, et dans une deuxième étape dans leur gestion dans le cadre des programmes de lutte et d'aménagement des territoires.

L'analyse des résultats de la diversité des auxiliaires parasitoïdes montre la présence de 14 espèces, dont 13 endoparasites et 1

ectoparasite (*Praon volucre*). Les 11 espèces Aphidiinae sont représentés par 8 genres parmi lesquels 7 (*Aphidius*, *Diaeretiella*, *Ephedrus*, *Lipolexis*, *Lysiphlebus*, *Praon* et *Trioxys*) sont inféodés aux cultures, aux plantes spontanées et ornementales et 1 genre (*Pauesia*) aux conifères forestiers. La sous famille des Aphelininae comprend 3 espèces dont 2 appartiennent au genre *Aphelinus* et 1 au genre *Mesidiopsis* recensé sur des peupliers d'alignement. A travers le monde, plus de 400 espèces, de 60 genres et sous genres de parasitoïdes de pucerons sont décrits, [18, 19]. Tous les parasitoïdes identifiés sont observés dans la région Méditerranéenne dans les Iles Canaries, Algérie, Maroc, Libye, France, Sicile, Chypre, Egypte, Liban, Irak, Palestine occupée, Grèce et en Azerbaïdjan [20, 15].

En Algérie, dans la région de Biskra, [4] ont pu recenser sur les pucerons des plantes ornementales 18 espèces d'Hyménoptères parasitoïdes à partir des momies de 10 espèces de pucerons, dont 11 parasitoïdes primaires appartenant à la famille des Aphidiidae, représentés par *Aphidius matricariae*, *A. colemani*, *A. ervi*, *A. transcaspicus*, *Aphidius* spp., *Trioxys angelicae*, *T. acalephae*, *Diaeretiella rapae*, *Ephedrus persicae*, *Praon volucre* et *Lysiphlebus testaceipes*) et 7 hyperparasitoïdes qui sont représentés par *Alloxysta vitrix* (Alloxystidae), *Dendrocercus* spp. (Megaspilidae), *Syrphophagus aphidivorus* (Encyrtidae), *Asaphes* spp., *Coruna clavata*, une espèce non identifié de la famille des Pteromalidae et une autre espèce non identifié de la super famille des Chalcidoidea.

Les prospections effectuées dans les milieux naturels et cultivés entre février et juillet 2011 dans la vallée du M'zab, par Chehma [21], ont permis de recenser 15 espèces d'Hyménoptères parasitoïdes de pucerons. Parmi ces espèces, 9 espèces sont des parasitoïdes primaires appartenant à la famille des Braconidae. *Aphidius colemani* Viereck, 1912; *A. ervi* Haliday, 1834; *A. funebris* Mackauer, 1961; *A. matricariae* Haliday, 1834; *Diaeretiella rapae* M'Intosh, 1855; *Ephedrus persicae* Frogatt, 1904; *Lysiphlebus confusus* Tremblay et Eady, 1978; *L. fabarum* Marshall, 1898; *L. testaceipes* Cresson 1880 et 6 autres espèces d'hyperparasitoïdes qui appartiennent aux familles des Pteromalidae, Megaspilidae, Encyrtidae et Alloxystidae.

Il apparaît que le choix de l'hôte par le ou les parasitoïdes varient en fonction de la nature de la plante, de son comportement envers le ravageur, de ses capacités de se défendre face à l'agression, ainsi que du comportement du parasitoïde et de ses moyens de reconnaissance de l'hôte ou de la plante attaquée. De nombreux travaux ont été réalisés afin de déterminer le choix de l'hôte par le parasitoïde, et de connaître pourquoi existe-t-il des parasitoïdes généralistes (*Aphidius matricariae*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon volucre*, *Trioxys (B.) angelicae*) dont la gamme d'hôtes est très importante par rapport à d'autres (*Aphelinus asychis*, *A. mali*, *Mesidiopsis (Aphelinus) sp.*, *Pauesia cedrobii*, *P. silana*) qui sont plus spécialisés. Ainsi, il est reconnu que les parasitoïdes peuvent présenter un spectre d'hôtes plus ou moins large. Le choix de l'hôte est

guidé d'après Dion [22], par plusieurs décisions comportementales que doit prendre le parasitoïde pour son approvisionnement en hôtes. Le choix de la stratégie à adopter dans la répartition de son temps de vie et de son stock d'œufs dans son habitat. Le choix de l'individu à parasiter est très important: chacune de ces décisions aura une incidence directe sur la production de descendants. Par conséquent, ces comportements sont sujets à d'importantes pressions de sélection. Les stratégies d'exploitation de l'hôte sont différentes chez le parasitoïde adulte (étape pré-ovipositionnelle) et chez l'individu immature (étape post-ovipositionnelle).

CONCLUSION

Les Aphididae sont souvent contrôlés par un grand nombre d'espèces d'ennemis naturels, notamment les parasitoïdes parmi lesquels nous avons pu identifier la présence de 14 espèces, dont 13 endoparasites et 1 ectoparasite (*Praon volucre*) appartenant à deux sous-familles. Les Aphidiinae sont représentés par 11 espèces et 8 genres; *Aphidius*, *Diaeretiella*, *Ephedrus*, *Lipolexis*, *Lysiphlebus*, *Praon* et *Trioxys* inféodés aux pucerons des cultures, des plantes spontanées et ornementales et le genre *Pauesia* à ceux des conifères forestiers. La sous-famille des Aphelininae comprend 3 espèces dont 2 du genre *Aphelinus*, parasitent des pucerons des cultures, et 1 espèce du genre *Mesidiopsis* recensé sur les pucerons du peuplier.

Les relations des parasitoïdes avec leurs hôtes varient selon les espèces.

Ainsi, *Aphidius matricariae* est l'espèce qui possède le plus grand nombre d'hôtes. Elle parasite 36 espèces de pucerons sur 34 espèces parmi les plantes cultivées pérennes, annuelles et les plantes spontanées. L'ectoparasitoïde *Praon volucre* possède 21 aphides hôtes recensés sur 22 plantes. Les parasitoïdes *Aphidius ervi*, *A. matricariae*, *Diaeretiella rapae*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon volucre* et *Trioxys (B.) angelicae* sont les espèces les plus polyphages. Ils possèdent des aphides hôtes parmi ceux des plantes cultivées pérennes, annuelles que ceux des plantes spontanées. Les autres parasitoïdes présentent une gamme d'hôtes plus restreinte; *Aphidius ervi*, *Ephedrus persicae*, *E. plagiator* et *Lipolexis gracilis* possèdent entre 2 à 6 espèces d'aphides hôtes. *Aphelinus asychis* et *A. mali* n'ont été récoltés chacune que sur une espèce de pucerons parmi ceux des plantes cultivées. *Mesidiopsis (Aphelinus) sp.* est inféodé aux aphides du genre *Chaitophorus*, *Pauesia cedrobii* et *P. silana* sont respectivement inféodés aux aphides des genres *Cedrobium* et *Cinara*.

RÉFÉRENCES

- [1]. Aroun M.E.F. (1985). *Les aphides et leurs ennemis naturels dans un vergers d'agrumes de la Mitidja (Algérie)*. Thèse de magister en Sciences Agronomiques, option Phytotechnie. Institut National Agronomique El Harrach (Alger), 107p.
- [2]. Aroun M.E.F. & Abdel Hussain M.S. (2006). Les Aphidiides (Hym.) d'Algérie et leurs aphides hôtes, *Rencontre Méditerranéenne d'Écologie* Bejaia 7,8 et 9 novembre 2006, 13p.
- [3]. Laamari M., Jousselin E. & Cœur d'acier A. (2010). Assessment of aphid diversity (Hemiptera: Aphididae) in Algeria: a fourteen-year investigation. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*, (2009) 62 (2), 73-87.
- [4]. Hemidi W., Laamari M. & Tahar Chaouche S. (2013). Les hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés aux plantes ornementales de la ville de Biskra. USTHB □ FBS □ 4th International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" "CIPCA4" TAGHIT (Bechar) – Algeria, 19 □ 21 November, 2013, pp. 363-371.
- [5]. Müller F.P. (1976)- *Mszyce-szkodniki roslin. Klucze do oznaczania bezkregowcow Poski*, T. 2, Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologii, 118p.
- [6]. Taylor L.R. (1980). *Aphid forecasting and pathogens and a handbook for aphid identification*. Euroaphid, Rothamsted Experimental station, Harpenden (England), 22 p.
- [7]. Jacky F. & Bouchery Y. (1982). *Atlas des formes ailées des espèces courantes de pucerons*. Institut National de la Recherche Agronomique, Colmar, 48 p.
- [8]. Remaudière G., Eastop V.F. & A. Autrique (1985). Distribution des aphides de la région éthiopienne. In Remaudière G. & Autrique A., (eds.). Contribution à l'écologie des aphides africains. *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture*, Rome, p. 77-93.
- [9]. Heie O.E. (1986). The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. III. Family Aphididae: subfamily Pterocommatinae and tribe Aphidini of subfamily Aphidinae // *Fauna Entomologica Scandinavica*. vol. 17, 1–314.
- [10]. Autrique A. & Ntahimpera L. (1994). Atlas des principales espèces de pucerons rencontrées en Afrique Sub-saharienne. Administration Générale de la Coopération au Développement, AGCD, *Publication Agricole*, N° 33, 78 p.
- [11]. Heie O.E. (1995). *The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark*. VI. *Fauna Entomologica Scandinavica* 31. Leiden: Scandinavian Science Press, 222 p.
- [12]. Leclant F. (1999). *Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'identification, Cultures maraichères* II. Editions INRA, ACTA, 136 p.
- [13]. Mackauer M. & Stary P. (1965). *Hym. Ichneumonoidea*, word *Aphidiidae*, in Delucchi V. and Remaudière G. (Eds): Index of entomophagous insects. - Le François, Paris, 195p.
- [14]. Mackauer M. & Stary P. (1967). *Hym. Ichneumonoidea*, world *Aphidiidae*. In VI. Delucchi & G. Remaudière (Eds.), Index of entomophagous insects, Le François, Paris, 179 p.
- [15]. Stary P. (1976). *Aphid parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of the Mediterranean area*. Dr. W. Junk N.V., The Hague, Netherlands, 95 pp.
- [16]. Stary P. & Ghosh A.K. (1983). Aphids parasitoids of India and adjacent countries (*Hymenoptera: Aphidiidae*). Technical monograph N°7. *Zoological survey of India*, 96p.
- [17]. Takada H. (2002). Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae; Aphelinidae) of four principal pest aphids (Homoptera: Aphididae) on greenhouse vegetable crops in Japan *Appl. Entomol. Zool.* 37 (2): 237–249.
- [18]. Stary P., (1988). *Aphidiidae*. In: Minks A.K. Harrewijn P. [Eds.] *Aphids: Their Biology, Enemies and Control*. 2B, Elsevier, Netherlands, pp 171-184.
- [19]. Dolphin K. & Quicke D. (2001). Estimating the global species-richness of incompletely described taxa: an example using parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Journal of the Linnean Society*. 73: 279-286.
- [20]. Stary P. & Sekkat A., (1987). Parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of aphids in Morocco. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 23: 145-149.
- [21]. Chehma S. (2013). *Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la région de Ghardaïa*. Mémoire de diplôme de magister Spécialité : Protection des végétaux, Option : Zoophytatrie. Université Kasdi Merbah, Ouargla. 53p.
- [22]. Dion E. (2012). *Effet de l'écologie d'un hôte sur l'évolution de son principal parasitoïde*. Spécialité: Biologie et Agronomie These/Agrocampus-Ouest, Université Européenne de Bretagne. 177p.