

**BIODIVERSITE DES PUCERONS SUR DEUX ESPECES DE LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES (*CICER
ARIETINUM* ET *LENS CULINARIS*) DANS LA REGION DE TIZI-OUZOU (ALGERIE)**

K. Benoufella-Kitous¹, F. Medjdoub-Bensaad² et S. Chougar³

¹Laboratoire de production, amélioration et protection des végétaux. Département de Biologie Animale et végétale. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.

^{2,3}Laboratoire de reproduction, sauvegarde des espèces menacées et des récoltes. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.
ben.kitous@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les légumineuses sont très sensibles aux attaques des aphides qui constituent le groupe d'insectes qui pose le plus de problèmes à ces cultures. L'objet de cette étude, menée dans deux parcelles de légumineuses, (pois chiche et lentille), dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou ; Algérie), consiste à déterminer la diversité et l'abondance des pucerons. Le piégeage des aphides a permis de dresser une liste de 39 espèces au niveau de la parcelle de pois chiche et 31 espèces pour la parcelle de lentille. L'analyse quantitative des données montre la prédominance des espèces *Rhopalosiphum padi*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii* et *Aphis craccivora* dans la parcelle de pois chiche. Dans la parcelle de lentille, ce sont *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis craccivora*, *Rhopalosiphum padi* et *Aphis fabae* qui dominent. Les observations visuelles ont montré la présence de 5 espèces sous forme de colonies sur les feuilles des plantes : *Rhopalosiphum padi*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, *Aphis fabae* et *Acyrtosiphon pisum*. Ces espèces constituent une menace directe pour ces cultures.

Mots-clés : Pucerons, biodiversité, ravageur, pois chiche, lentille.

ABSTRACT

The legumes can be attacked by pests, especially aphids which are the most harmful group of insects for crops. The purpose of this study, carried out in two plots of legumes (Chickpea and lentils), in Tizi-Rached region (Tizi-Ouzou ; Algeria), consists in determining the diversity and abundance of aphids. 39 species were trapped in the chickpea plot, and 31 species in the lentils plot. Quantitative analysis shows the predominance of *Rhopalosiphum padi*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii* and *Aphis craccivora* in chickpea plot ; and *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis craccivora*, *Rhopalosiphum padi* and *Aphis fabae* in the lentil plot. Visual control showed the presence of colonies on leaves for 5 aphid species : *Rhopalosiphum padi*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, *Aphis fabae* and *Acyrtosiphon pisum*. These species are considered as a direct threat to these crops.

Keywords: Aphids, biodiversity, pest, chickpea, lentil.

INTRODUCTION

Les légumineuses alimentaires représentent de par la superficie qu'elles occupent, une place importante dans le système agraire et l'agroéconomie de nombreux pays du monde. Elles occupent également cette place en raison des caractéristiques biologiques des racines dans la fixation de l'azote atmosphérique par les nodosités bactériennes et leur capacité d'adaptation à des conditions pédoclimatiques difficiles, ainsi que leurs faibles exigences culturales (Bacha et Ounane, 2003). Selon Obaton (1980), un hectare de légumineuses alimentaires produit une tonne de protéines, soit 10 fois plus que la production d'un élevage à viande sur la même surface.

L'Algérie, comme beaucoup de pays en voie de développement attribue une place de choix à la culture de légumineuses. Les légumes secs tels que le pois chiche (*Cicer arietinum*) et la lentille (*Lens culinaris*) sont cultivés en Algérie depuis des siècles. Malgré les efforts déployés, la production nationale reste encore très insuffisante. Ceci est probablement dû aux contraintes abiotiques telles que la sécheresse, les gelées, la salinité et le froid hivernal et aux contraintes biotiques (Maatougui, 1996). Parmi ces dernières, les pucerons sont considérés comme l'un des principaux groupes de ravageurs au plan mondial.

Fouarge (1990) note que les particularités biologiques et éthologiques des aphides, notamment leur potentiel biotique et leur extraordinaire adaptation à l'exploitation maximale du milieu, en font les ravageurs majeurs des cultures. Selon Bonnemain et Chollet (2003), ces insectes causent des dégâts directs en se nourrissant du phloème, et détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance des plantes. Ils causent également des dégâts indirects en transmettant des virus.

En Algérie, très peu d'études ont été menées sur les pucerons, en particulier dans les cultures de légumineuses. En 2014, Benoufella-Kitous *et al.* ont effectué un inventaire des pucerons dans une parcelle de fève située dans la région de Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Benoufella-Kitous *et Medjdoub-Bensaad* (2016) ont recensé l'aphidofaune dans quatre parcelles de pois chiche et de lentille dans la région de Tala Amara (Tizi-Ouzou). Benoufella-Kitous *et al.* (2019) ont étudié les pucerons inféodés à quatre légumineuses (pois chiche, lentille, petit pois, fève) dans deux localités de Tizi-Ouzou.

En raison du manque de travaux et dans le souci de contribuer à la connaissance de la faune aphidienne des légumineuses, l'objectif de ce présent travail est la réalisation d'un inventaire des pucerons présents dans des parcelles de pois chiche et de lentille.

MATERIEL ET METHODES

Le suivi des pucerons a débuté au mois d'avril et s'est échelonné jusqu'à la fin de la culture de pois chiche (variété Flip 90/13C) et de lentille (variété Mefropule). Les parcelles d'étude sont divisées en 9 blocs. Le protocole expérimental suivi pour le contrôle visuel des aphides et le piégeage des pucerons ailés est celui décrit par Atsebeha *et al.* (2009).

Observations visuelles et collectes des pucerons sur les plantes

Les observations sont effectuées une fois par semaine du 05 avril au 16 juin pour le pois chiche et au 04 juillet pour la lentille. Les pucerons présents sur les feuilles, les tiges, les boutons floraux et les gousses sont récoltés. Sur 20 plants pris au hasard, de façon à échantillonner toute la parcelle, les pucerons sont prélevés délicatement à l'aide d'un pinceau puis conservés dans des tubes remplis d'alcool éthylique à 70° portant une étiquette indiquant la date de prélèvement et le nom de la plante hôte. Les aphides sont par la suite amenés au laboratoire pour leur dénombrement et identification. Les caractéristiques morphologiques des spécimens sont observées après avoir monté les individus entre lame et lamelles. L'identification des pucerons est réalisée en se basant sur les clefs d'identification de Remaudière et Autrique (1985), Jacky et Bouchery (1982), Autrique et Ntahimpera (1994) et Blackman et Eastop (2000).

En parallèle, toutes les plantes adventices qui se trouvent à l'intérieur et à l'extérieur des parcelles d'études sont recensées.

Piégeage des pucerons ailés

Remaudière et Autrique (1985) signalent que le piégeage des pucerons est réalisé dans le but de déterminer l'époque d'arrivée de ces insectes ravageurs dans une culture. Leclant (1982) rapporte que les pucerons ailés en phase de recherche d'un hôte sont capturés à l'aide de pièges jaunes à eau.

Afin de suivre les périodes d'activités des pucerons ailés, des pièges colorés sont utilisés. La méthode de piégeage consiste en la mise en place, sur des piquets (à une hauteur de 30 cm), au niveau de chaque bloc, d'un récipient en matière plastique de couleur jaune circulaire, de 20 cm de diamètre sur 15 cm de hauteur (Rabasse, 1982). Ces pièges sont remplis d'eau à laquelle est additionnée un peu de détergent qui joue le rôle de mouillant, permettant de réduire la tension superficielle de l'eau et d'empêcher les insectes piégés de s'échapper (Benkhelil, 1991).

Une fois par semaine, nous avons prélevé, à l'aide d'un pinceau les pucerons se trouvant dans l'ensemble des neuf bassines jaunes au niveau de chaque culture. Les individus sont dénombrés et identifiés.

La récupération du contenu des pièges est faite régulièrement au cours des sorties, les solutions de l'ensemble des pièges sont renouvelées à chaque sortie et cela durant toute la période d'étude.

RESULTATS

Etude comparative des espèces de pucerons dans les deux parcelles d'étude

Les résultats permettant de comparer le nombre d'espèces d'aphides capturés par pièges jaunes dans les deux parcelles d'étude sont regroupés dans le tableau I.

Tableau I : Espèces de pucerons inventoriées dans les deux parcelles de pois chiche et de la lentille dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou)

(Species of aphids collected in the two plots of chickpea and lentil in the Tizi-Rached region (Tizi-Ouzou))

Espèces	culture	Pois chiche	Lentille
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763		+	+
<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854		+	+
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877		+	+
<i>Aphis citricola</i> Vander goot, 1912		+	+
<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fanscolombe, 1841		+	+
<i>Aphis idaei</i> Van der Goot, 1912		+	+
<i>Aphis verbasci</i> Schrank, 1801		-	+
<i>Aphis</i> sp.		+	+
<i>Rhopalosiphum padi</i> Linné, 1758		+	+
<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, 1856		+	+
<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> Koch, 1854		-	+
<i>Schizaphis rotundiventris</i> Signoret, 1860		+	-
<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffroy, 1762		+	-
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thomas, 1878		+	+
<i>Macrosiphum rosae</i> Linnaeus, 1758		+	-
<i>Macrosiphoniella helichrysi</i> Remaudière, 1952		+	-
<i>Amphorophora rubi</i> Kaltenbach, 1843		-	+
<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris, 1776		+	+
<i>Acyrtosiphon bidentis</i> Eastop, 1953		-	+
<i>Aulacorthum solani</i> Kaltenbach, 1843		+	+

<i>Hyperomyzus lactucae</i> Linné, 1758	+	+
<i>Hyperomyzus picridis</i> Börner, 1916	+	+
<i>Cavariella aegopodii</i> Scopoli, 1763	+	+
<i>Cavariella pastinacae</i> Linné, 1758	-	+
<i>Myzus cerasi</i> Fabricius, 1775	+	-
<i>Myzus persicae</i> Sulzer, 1776	+	+
<i>Myzus ornatus</i> Laing, 1932	+	-
<i>Myzus langei</i> Börner, 1933	+	-
<i>Brachycaudus cardui</i> Linné, 1758	+	+
<i>Brachycaudus rumexicolens</i> Patch, 1917	+	+
<i>Brachycaudus helichrysi</i> Kaltenbach, 1843	+	+
<i>Lipaphis erysimi</i> Kaltenbach, 1843	+	+
<i>Hyadaphis foeniculi</i> Passerini, 1860	+	+
<i>Megoura viciae</i> Buckton, 1876	+	+
<i>Neotoxoptera oliveri</i> Essig, 1935	+	-
<i>Nasonovia ribisnigri</i> Mosley, 1841	+	-
<i>Phaedon armoraciae</i> Linnaeus, 1758	+	-
<i>Phorodon humuli</i> Schrank	-	+
<i>Sitobion avenae</i> Fabricius, 1775	-	+
<i>Sipha maydis</i> Passerini, 1860	+	-
<i>Dysaphis apiifolia</i> Theobald, 1923	+	-
<i>Dysaphis tulipae</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	+	-
<i>Diuraphis noxia</i> Kurdjumov, 1913	+	+
<i>Diuraphis foeniculus</i> Theobald, 1923	+	+
<i>Myzocallis castanicola</i> Baker, 1917	+	-
<i>Pemphigus</i> sp.	+	-
Total	39	31

+ : Présence.

- : Absence.

Le tableau I montre la présence de 39 espèces de pucerons dans la parcelle de pois chiche et 31 espèces pour la parcelle de lentille. 23 espèces sont communes aux deux parcelles. Les 7 espèces : *A. verbasci*, *R. rufiabdominalis*, *A. rubi*, *A. bidentis*, *C. pastinacae*, *P. humuli*, et *S. avenae* sont absentes dans la parcelle de pois chiche. Dans la parcelle de lentille, nous avons noté l'absence de 15 espèces aphidiennes, à savoir *S. rotundiventris*, *H. pruni*, *M. rosae*, *M. helichrysi*, *M. cerasi*, *M. ornatus*, *M. langei*, *N. oliveri*, *N. ribisnigri*, *P. armoraciae*, *S. maydis*, *D. apiifolia*, *D. tulipae*, *M. castanicola* et *Pemphigus* sp.

Espèces de pucerons ailés capturés

Dans la parcelle de pois chiche, il ressort la prédominance des espèces *R. padi*, *M. euphorbiae*, *A. gossypii* et *A. craccivora* avec respectivement 54, 45, 38, 33 individus. Puis viennent *A. fabae*, *R. maidis*, *M. persicae*, *M. rosae* et *L. erysimi* qui comptent respectivement 15, 14, 11, 7 et 6 individus (Fig. 1). Les autres espèces sont présentes avec seulement 1 ou 2 individus.

Dans la parcelle de lentille, les captures des pucerons ailés montrent la prédominance d'*A. pisum*, *A. craccivora*, *R. padi* et *A. fabae* avec respectivement 33, 20 et 11 individus (Fig. 2). Les espèces, *A. gossypii*, *A. nerii*, *A. verbasci*, *R. maidis*, *M. persicae*, *A. idaei*, *B. helichrysi*, *D. foeniculus*, *M. euphorbiae*, *A. citricola*, *Aphis* sp., *B. cardui* et *L. erysimi* sont représentées par de faibles effectifs compris entre 2 et 6 individus.

Figure 1 : Abondance des espèces de pucerons ailés capturés dans la parcelle de pois chiche

(Number of winged aphid species caught in the chickpea plot)

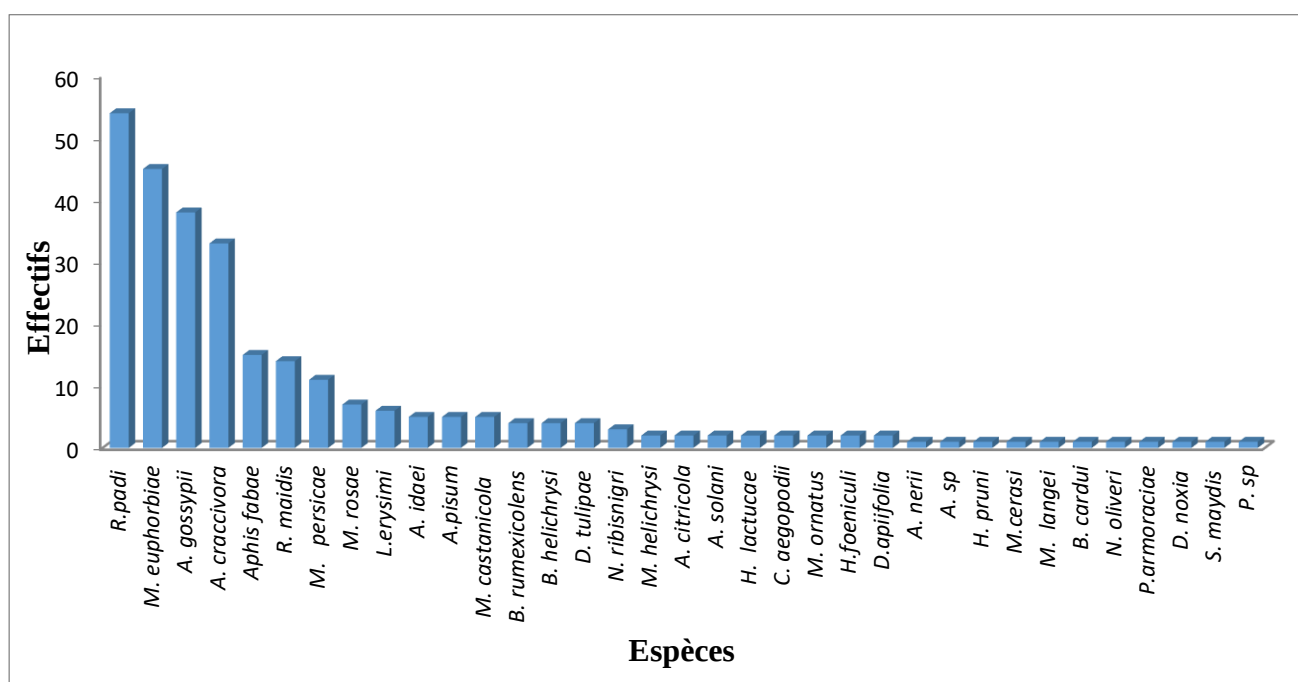
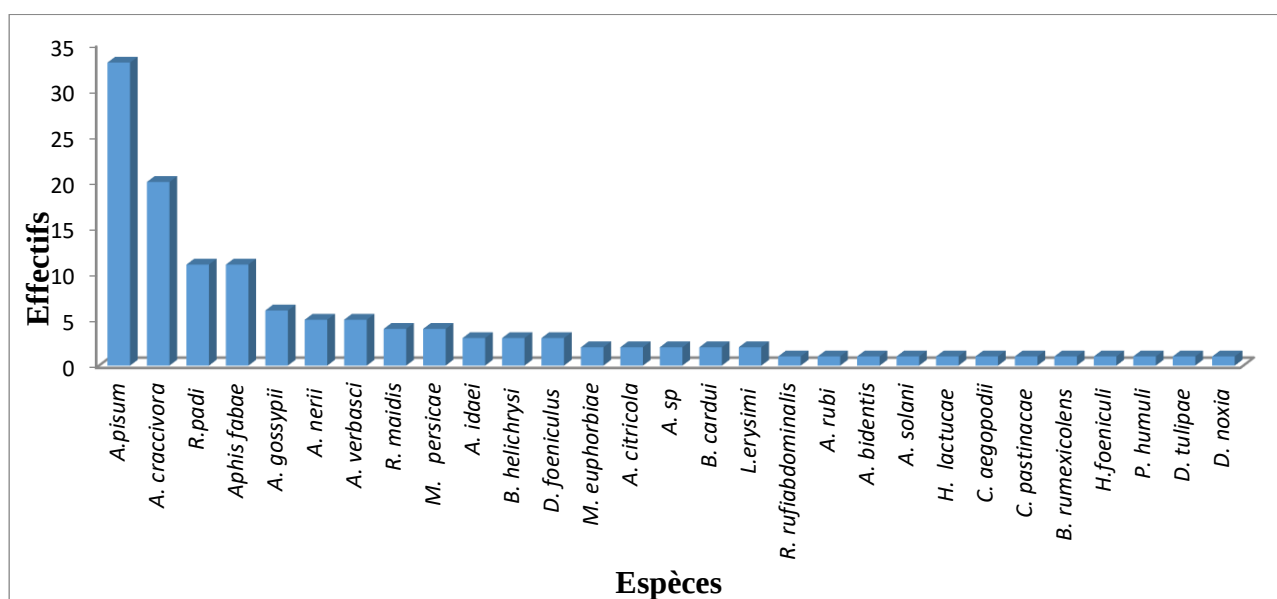


Figure 2 : Abondance des espèces de pucerons ailés capturés dans la parcelle de lentille
(Number of winged aphid species caught in the lentil plot)



Inventaire des pucerons aptères récoltés sur les plants de pois chiche et de lentille

Les résultats portant sur les pucerons collectés sur les plants de pois chiche et de lentille sont présentés dans le tableau 2.

Tableau II : Représentation en pourcentage des espèces de pucerons collectés sur les plants (les feuilles, les tiges, les boutons floraux et les gousses) de pois chiche et de lentille

(Percentage of species of aphids collected on chickpea and lentil leaves)

Culture Espèces	Pois chiche	Lentille
<i>Rhopalosiphum padi</i>	40%	29%
<i>Aphis craccivora</i>	31%	28%
<i>Aphis gossypii</i>	15%	14%
<i>Aphis fabae</i>	10%	3%
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	4%	26%
Total	100%	100%

Durant les collectes effectuées dans la région de Tizi-Rached, 5 espèces de pucerons sur les plants des légumineuses échantillonnées ont été recensées. Ces espèces appartiennent à trois genres : *Aphis*, *Rhopalosiphum* et *Acyrtosiphon*.

R. padi et *A. craccivora* sont les espèces les plus abondantes au niveau des deux parcelles échantillonnées.

DISCUSSION

L'inventaire des pucerons dans les deux parcelles d'étude a révélé l'existence de 46 espèces d'Aphididae. Laamari et Hebbel (2006), dans leur inventaire des pucerons piégés en cuvettes jaunes placées dans une culture de fève dans la région de Biskra, mettent en évidence 16 espèces aphidiennes. Dans la région de Drâa Ben Khedda (Tizi-Ouzou), Benoufella-Kitous *et al.* (2014), travaillant sur les pucerons de la fève, ont recensé 25 espèces de pucerons. Kheloul (2014) signale dans une étude de la faune aphidienne réalisée dans la région de Tizi-Rached, une richesse totale de 14 espèces dans une parcelle de fèverole et de 16 espèces dans une parcelle de fève. Dans deux localités de la région de Tizi-Ouzou, Benoufella-Kitous *et al.* (2019) ont recensé 30 espèces de pucerons dans une parcelle de pois chiche, 29 espèces dans une parcelle de lentille, 21 espèces dans une parcelle de petit pois et 16 espèces dans celle de la fève.

Remaudière et Remaudière (1997) signalent que la famille des Aphididae comprend plus de 4700 espèces et qu'elle est surtout bien représentée dans les régions tempérées. En effet, nous constatons d'après les différents travaux que les espèces appartenant à cette famille se trouvent nombreuses dans les régions à climat subhumide comme celle de Tizi-Ouzou.

La variation de la richesse spécifique des pucerons d'une culture à une autre peut être due aux différences de la diversité floristique. En effet, aux alentours et à l'intérieur de la parcelle de pois chiche et de lentille, le nombre de plantes adventices recensées est respectivement de 17 et 15 espèces. Hanski et Cambefort (1991) affirment que la richesse d'un peuplement dépend du niveau des ressources trophiques disponibles et des conditions climatiques des biotopes d'étude. De même, Bassino (1983) signale que la faune aphidienne est diversifiée lorsque la flore présente l'est aussi. Les plantes adventices constituent un bon refuge pour ces ravageurs. Ils offrent un environnement favorable et relativement stable pour la conservation et la pullulation de ces insectes. Ces milieux agissent comme réservoir qui assure à chaque fois l'approvisionnement des ailés (Benoufella-kitous et Medjdoub-Bensaad, 2016).

Dans une culture de fève, Benoufella-Kitous *et al.* (2014) ont capturé dans des pièges jaunes *R. padi* avec une fréquence de 13,3 %. Cette espèce a été signalée par Kamel-Ben Halima (2012) sur les graminées sauvages. Benoufella-kitous *et al.* (2019) notent que *R. padi* est l'espèce la plus représentée au niveau des parcelles de pois chiche et de petit pois. Ces mêmes auteurs mentionnent que les plantes appartenant à la famille des Apiaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae, des Cucurbitaceae et des Fabaceae sont des plantes secondaires de *R. padi*.

Laamari et Hebbel (2006) notent que dans une parcelle de *V. faba*, *A. craccivora* est parmi les espèces les plus représentées avec une fréquence de plus de 20%. *A. craccivora* est signalé par Kamel-Ben Halima (2012) sur 17 espèces végétales appartenant à 8 familles, parmi lesquelles les Solanacées,

les Cucurbitacées, les Fabacées et les Astéracées. Ces deux dernières sont représentées au niveau des parcelles d'étude par une espèce chacune, il s'agit de respectivement *Melilotus officinalis* et *Sonchus* sp.

Laamari et Hebbel (2006) soulignent que dans une culture de fève, *M. euphorbiae* est l'espèce la plus abondante avec une fréquence de 21,3%. Sur la même culture, cette espèce est capturée par Benoufella-Kitous *et al.* (2014) avec une fréquence de 10,2 %. Ce puceron peut transmettre une quarantaine de virus (Harmel *et al.*, 2008). Verheggen *et al.* (2009) notent cette espèce sur *Vicia faba*. Selon Benoufella-kitous *et al.* (2014), *A. fabae* est l'un des ennemis des légumineuses les plus importants sous les conditions climatiques d'Algérie. Benoufella-kitous et Medjdoub-Bensaad (2016) signalent que les espèces *A. fabae*, *A. craccivora* et *R. padi* peuvent être considérées comme des ravageurs constants des cultures de pois chiche et de lentille. Vayssières *et al.* (2001) notent qu'*A. craccivora* est inféodé aux légumineuses. D'après Blackman et Eastop (2006), le puceron noir de la luzerne peut transmettre environ 30 phytovirus sur différentes cultures.

Le puceron vert du pois (*A. pisum*) compte parmi les espèces très polyphages et peut se développer sur une dizaine d'espèces végétales (Laamari *et al.*, 2011). Cette espèce est signalée le plus souvent sur la fève (*Vicia faba*) et le pois potager (*Pisum sativum*) (Kamel-Ben Halima, 2012), mais aussi sur le haricot vert (*Phaseolus vulgaris*) et l'antique (*Lablab purpureus*) (Vayssières *et al.*, 2001). Les observations sur plante permettent d'avoir une approche plus spécifique et par conséquent de déterminer les insectes qui sont réellement inféodés à la culture (Lopes *et al.*, 2012). La méthode du dénombrement visuel a permis de recenser 5 espèces de pucerons installées sur les feuilles de pois chiche et de lentille. Il s'agit de : *A. fabae*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *R. padi* et *A. pisum*. La différence entre les effectifs des différentes espèces aptères installées sur le feuillage pourrait être due à un phénomène de compétition. Petersen et Sanstadröm (2001) mentionnent que des interactions peuvent avoir lieu en cas d'une exploitation simultanée d'un seul hôte par plusieurs espèces aphidiennes. Selon les mêmes auteurs, ces interactions peuvent être d'ordre compétitif si ces espèces exploitent la même niche écologique ou d'ordre physiologique par l'incitation de la plante à produire des médiateurs chimiques qui agissent négativement sur le développement et la fertilité de l'une ou de l'autre espèce. Selon Weisser *et al.* (1999), l'augmentation du nombre de pucerons en un endroit donné de la plante, par leur reproduction, augmente la compétition intra-spécifique.

Telang *et al.* (1999 in Benoufella-Kitous, 2015) signalent que les pucerons peuvent se multiplier de façon différente, même quand ils se nourrissent de la même plante. Cette différence est liée à la capacité différentielle des espèces aphidiennes à inciter la plante à produire une alimentation plus riche, surtout en acides aminés. Les aphides sont sensibles à certains types de composés qui jouent le rôle soit de stimulants, soit de composés inhibiteurs ou anti-appétants (Harmel *et al.*, 2008).

CONCLUSION

L'étude menée sur les pucerons du pois chiche et de la lentille dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou) a montré une diversité de 46 espèces. Ce nombre important d'espèces pourrait être dû à la diversité des plantes hôtes favorables, notamment dans la flore adventice.

Les nombres des espèces recensées varient fortement. *R. padi*, *M. euphorbiae*, *A. gossypii*, *A. craccivora*, *A. pisum* et *A. fabae*, semblent présenter une bonne adaptation aux conditions de la région étudiée, de par leur présence dans les deux parcelles échantillonnées et leurs effectifs élevés. Contrairement à certaines espèces qui n'ont été recensées que dans une seule parcelle et avec des effectifs très faibles.

L'échantillonnage effectué sur les plantes a permis de recenser 5 espèces de pucerons installées sur les feuilles de pois chiche et de lentille : *A. fabae*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *R. padi* et *A. pisum*. La différence entre les effectifs des espèces aptères installées sur le feuillage peut être due à un phénomène de compétition.

Il serait intéressant de poursuivre et d'approfondir encore les recherches sur la dynamique des populations, non seulement des seuls pucerons du pois chiche et de la lentille, mais aussi d'autres espèces. Le renforcement d'un réseau d'observation et de surveillance des pucerons pour suivre le vol des espèces les plus dangereuses vis à vis des cultures serait souhaitable. De même, il serait intéressant

d'identifier les espèces de pucerons qui constituent une vraie menace pour les cultures de légumineuses, ainsi que l'identification de leurs ennemis naturels.

BIBLIOGRAPHIE

- Atsebeha S., Alemu T., Azerefgne F., Addis T., 2009 - Population dynamics of aphids and incidence of Ethiopian pepper mottle virus in the central rift valley of Ethiopia. *Crop protection*, 28, 443-448
- 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, 33, 78 p.
- Bacha F., Ounane S.M., 2003 - Etude de l'effet du stress hydrique sur les activités des enzymes nitrate réductase et nitrogénase de la culture du pois chiche (*Cicer arietinum* L.). Institut National de la Recherche agronomique d'Algérie, 13, 1111-1119.
- Bassino J.-P., 1983 - Influence des techniques de cultures en verger : notes de synthèse, faune et flore auxiliaire en agriculture. *Journées étud. Inform.*, 4-5 mars, Paris, 289 - 293.
- Benkhelil M.-L., 1991 - *Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Office des Publications Universitaires, Alger, 68 p.
- Benoufella-Kitous K., 2015 - *Bioécologie des pucerons* de différentes cultures et de leurs ennemis naturels à Oued-Aissi et Drâa Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Thèse de Doctorat. ENSA, El Harrach, Alger, 234 p.
- Benoufella-Kitous K., Medjdoub-Bensaad F., 2016 - Aphids' diversity in chickpea (*Cicer arietinum*) and lentil (*Lens culinaris*) cultures within Tala Amara region (Tizi-Ouzou, Algeria). *Advances in Environmental Biology*, 10, 8, 19-29.
- Benoufella-Kitous K., Doumandji S., Medjdoub F., 2014 - Interest and place of three *Vicia faba* Aphid species in Draa Ben Khedda (Great Kabylia, Algeria). *I.J.A.S.R.*, 4, 6, 27-36.
- Benoufella-Kitous K., Medjdoub-Bensaad F., Kheloul L., 2019 - Diversité des pucerons des légumineuses alimentaires dans la région de Tizi-Ouzou. *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology*, 72, 5-12.
- Blackman R.-L., Eastop V.-F., 2000 - *Aphids on the world's crops. An Identification and Information guide*. The Natural History Museum, London, 466 p.
- Blackman R.-L., Eastop V.-F., 2006 - *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*. Ltd JWS (ed.), The Natural History Museum, London, 1439 p.
- Bonnemain J.-L., Chollet J.-F., 2003 - The arsenal of agrochemical products versus the plant enemies. General considerations. *C.R.Biologie*, 326, 1-7.
- Fouarge C., 1990 - Les pucerons sont-ils dangereux ? *Revue Agronomique Belge*, 47, 4 - 6.
- Hanski I. et Cambefort Y., 1991 - *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 493 p.
- Harmel H., 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.
- Jacky F., Bouchery Y., 1982 - *Atlas des formes ailées des espèces courantes de pucerons*. Institut National de la Recherche Agronomique, Colmar, 48 p.
- Kamel-Ben Halima M., 2012 - Aphid fauna (Hemiptera, Aphididae) and their host association of chott mariem, coastel area of Tunisia. *Annals of Biological Research*, 3, 1, 1-11.
- Kheloul L., 2014 - *Inventaire qualitatif et quantitatif des pucerons inféodés à la culture de la fève. Dynamique des populations de certaines espèces caractéristiques dans deux parcelles de fève Vicia faba minor et Vicia faba major dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou)*, Mémoire de Magister. UMMTO. 122 p.
- Laamari M., Hebbel S., 2006 - Les principaux insectes ravageurs de la fève dans une région de Biskra. *Recherche Agronomique*, 18, 72-78.
- Laamari M., Tahar Chaouche S., Benferhat S., Aabbes B., Merouani H., Ghodbane S., Khenissa N., Stary P., 2011 - Interactions tritrophiques : Plante- Pucerons-Hyménoptère Parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien. *Faunistic Entomology*, 63, 3, 115 - 120.

- Leclant F., 1982 - Prévision des infestations et avertissements. In : les pucerons des cultures, ACTA, Paris, 61 p.
- Lopes T., Bosqu e E., Polo Lozano D., Lian Chen J., Deng Fa C., Yong L., Fang-Qiang Z., Haubruge E., Bragard C., Français F., 2012 - Evaluation de la diversité des pucerons et de leurs ennemis naturels en cultures maraîchères dans l'est de la Chine. *Faunistic Entomology*, 64, 3, 63-71.
- Maatougui M.E., 1996 - Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance. *Céréaliculture*, 29, 6-18.
- Obaton., 1980 - *Activité nitrate réductase et nitrogénase en relation avec la photosynthèse et les facteurs de l'environnement*. Bulletin ASEF., 673 p.
- Petersen M.K., Sanst r m J.P., 2001 - Outcome of indirect competition between two aphid species mediated by responses in their common host plant. *Functional Ecology, British Ecological Society*, 15, 525 - 534.
- Rabasse J.M., 1982 - La protection contre les pucerons. Possibilités et modalités d'intervention de l'homme. Jour. Étud. info. 2-4 mars 1981, Paris : 983 p.
- Rabasse J.M., 1985 - Pucerons en cultures protégées, les problèmes posés et les moyens de les contrôler en lutte intégrée. *Phytoma - Défense des cultures*, 234, 56-69.
- Remaudière G., Autrique A., 1985 - *Reconnaissance des principaux pucerons de la région Ethiopienne*. In : Remaudière (eds). *Contributions à l'écologie des aphides africains*. Edition FAO, Rome, 206 p.
- Remaudière G., Remaudière M., 1997 - *Catalogue des Aphididae du monde. Catalogue of the world's Aphididae (Homoptera, Aphidoidea)*. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.), Paris, 376 p.
- Vayssières J.-F., Delvare G., Mald s J.-M. et Aberleng H.-P., 2001 - Inventaire préliminaire des arthropodes des cultures maraîchères sur l' le de la Réunion. *Insect Sciences and its Application*, 21, 1 - 22.
- Verheggen F., Diez L., Detrain C., Haubruge E., 2009 - Mutualisme pucerons – fourmis :  tude des bénéfices retirés par les colonies d'Aphis fabae en milieu extérieur. *Biotechnologie, Agronomie Société et Environnement*, 13, 235-242.
- Weisser W.-W., Braendle C., Minorette N., 1999 - Predator induced morphological shift in the pea aphid. Proceedings of the Royal Society of London. Série B : *Biological Sciences*, 266, 1175-1181.