

# ÉTUDE DE L'ARTHROPODOFAUNE DANS UN VERGER D'OLIVIER À SEFIANE (W. BATNA EST – ALGÉRIEN)

Naama Frah, Hadjer Baala<sup>1</sup> et Aziza Loucif<sup>1</sup>

Département d'agronomie, laboratoire de recherche LAPAPEZA, institut des sciences  
vétérinaires et des sciences agronomiques, université de Batna, Algérie

<sup>1</sup>Département des sciences de la nature et de la vie, faculté des sciences, université de Batna,  
Algérie

naama08.f@gmail.com

(Received 10 December 2014 - Accepted 10 February 2015)

## RÉSUMÉ

**Naama Frah, Hadjer Baala et Aziza Loucif. 2015. Étude de l'arthropodofaune dans un verger d'olivier à Sefiane (w. Batna est – algérien). Lebanese Science Journal, 16(2): 37-45.**

*L'olivier (Olea europea L.) est l'arbre caractéristique de la région du bassin méditerranéen. C'est un élément majeur de l'économie agricole de certains pays dont l'Algérie. Malgré sa rusticité, cette culture est sensible aux attaques de plusieurs ravageurs. En effet, elle abrite une faune riche et diversifiée, particulièrement avec des espèces phytophages notoires. Cette présente étude est guidée par deux objectifs dont le premier est une contribution à l'étude des espèces arthropodologiques rencontrées dans un verger d'olivier situé dans la région de Sefiane (Wilaya de Batna) durant la période allant de janvier à juin 2011. On a employé plusieurs techniques d'échantillonnage à savoir la chasse à vue classique, le contrôle visuel, le frappage, le piégeage et le fauchage. Le deuxième objectif est de pouvoir expliquer la distribution de ces espèces dans leur biotope et ce en fonction de plusieurs paramètres écologiques étudiés. Un total de 134 espèces d'arthropodes réparties en 6 classes sont inventoriées. Parmi elles, la classe des insectes est la plus dominante avec 124 espèces distribuées entre 67 familles et 10 ordres, parmi eux, l'ordre des coléoptères est quantitativement le mieux représenté. La fréquence d'abondance, la fréquence de constance et la diversité sont étudiées.*

**Mots-clés:** olivier (*Olea europea L.*), biodiversité, arthropodes, oliveraie, Sefiane, Batna

## ABSTRACT

**Naama Frah, Hadjer Baala et Aziza Loucif. 2015. A study of the arthropod fauna in Sefiane region in Algeria. Lebanese Science Journal, 16(2): 37-45.**

*The olive tree (Olea europea L.) is a native tree of the Mediterranean basin. It is of major agricultural economic importance in many countries including Algeria. In spite of its robust character, olives are sensitive to attack by several pests. This present study has two objectives, (i) make a contribution to the knowledge of the arthropod species encountered in an olive orchard situated in the region of Sefiane (Wilaya of Batna), during the period from January 2011 until June 2011, by employing several sampling techniques, and (ii) to describe the distribution of these species according to several ecological parameters. A total of 134*

*species of arthropods distributed in 6 classes were investigated. The most common were 124 species distributed between 67 families and 10 orders, among which the order Coleoptera was quantitatively the most represented. The frequency of abundance, permanence and diversity were investigated.*

**Keywords:** olive tree (*Olea europea* L.), biodiversity, arthropods, olive orchard, Sefiane, Batna

## INTRODUCTION

L'olivier (*Olea europea* L.) est l'arbre caractéristique de la région du bassin méditerranéen. C'est l'un des éléments majeurs de l'économie agricole de certains pays de cette région. L'Algérie compte parmi les pays du bassin méditerranéen où l'olivier trouve son aire d'extension. Depuis 2002, elle a bénéficié d'une opération d'implantation de 1.000.000 d'hectares de nouvelles oliveraies, dans le cadre de plusieurs programmes étalés jusqu'en 2014: PPDRI (Projet de proximité de développement rural) FNRDA (Fond national de régulation et de développement agricole) PSD (Programme sectoriel de développement). Ainsi donc, dans la région de Batna, des superficies importantes ont été réservées à la culture de cet olivier qui a connu une certaine augmentation de point de vue rendement (D.S.A., 2010). Dans la Wilaya de Batna, cette culture a évolué au cours de ces dernières années surtout dans le cadre de ces programmes de développement agricole sur les deux plans; production et superficie. Cette dernière dépasse les 10000 ha en 2013.

Par ailleurs, malgré sa grande rusticité, l'olivier est sensible aux attaques de plusieurs bioagresseurs. Outre la Fumagine, la Verticilliose et bien d'autres maladies, l'olivier abrite une faune assez riche et diversifiée avec notamment des espèces phytophages notoires, dont les dégâts sur le plan économique requièrent souvent des interventions pour sauvegarder la production tant quantitative que qualitative.

Les espèces d'insectes les plus importantes sont: la teigne de l'olivier (*Prays oleae* B.), le psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina* C.), la cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae* B.), le thrips de l'olivier (*Liothrips oleae* C.) et enfin la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae* G. et R.). Parmi tous ces ravageurs, la cochenille violette *Parlatoria oleae* et la mouche d'olive tiennent la plus importante place (Bouktir, 2003; Zerkhefaoui, 1998). Les pertes économiques dues aux insectes et particulièrement à *Bactrocera oleae* ont poussé des chercheurs à s'intéresser à leur biologie dans le but de lutter avec efficacité contre eux.

L'objectif du présent travail est de contribuer à l'étude de l'arthropodofaune dans une oliveraie à Sefiane (W. Batna), dans le but de pouvoir apporter des connaissances sur les espèces existantes à ce niveau et de pouvoir expliquer leur répartition dans leur biotope, en employant plusieurs techniques d'échantillonnage.

## PRÉSENTATION DE LA RÉGION ET DE L'OLIVERAIE D'ÉTUDE

L'étude est menée dans une oliveraie située dans la commune de Sefiane qui se trouve à 35 Km de la Daïra de N'Gaous et à 70 Km à l'ouest du chef lieu de la wilaya de Batna. La valeur du quotient pluviométrique d'Emberger qui est égale à 31,15 où P (pluviométrie moyenne) est égale à 325,4 mm avec M (températures maximales) de 36,75° C et m (températures minimales) de 0,94° C. Ces données localisent la région d'étude dans l'étage bioclimatique semi- aride, caractérisé par un été chaud et un hiver frais.

Le verger d'étude se trouve à une altitude moyenne de 675 m, entre 35°, 26' et 28°, 95' de latitude Nord et entre 5°, 33' et 47°, 91' de longitude Est. Il a été installé en 1955, de forme presque rectangulaire et d'une superficie de 7500 m<sup>2</sup>. Il comprend en plus, quelques arbres de grenadiers et d'abricotiers, environ 56 arbres d'oliviers répartis sur deux variétés: Chemlel et Sigoise qui est considérée comme la variété la plus dominante dans ce verger. Son sol est de texture argilo- limoneuse. Il est irrigué par gravite avec un système mixte sillons – cuvette. La fertilisation du sol qui est à la base du fumier de ferme, est réalisée durant la période de décembre à janvier, le désherbage appliqué est mécanique entre les rangs et le verger ne subit pas de traitements phytosanitaires.

## MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE

### Matériel expérimental utilisé

Sur le terrain, nous avons utilisé un matériel végétal qui est constitué de rameaux, feuilles, fleurs et fruits de la plante hôte: l'olivier et les outils de travail sont: un parapluie japonais, un filet fauchoir, des pièges jaunes en matière plastique et des pots de Barber.

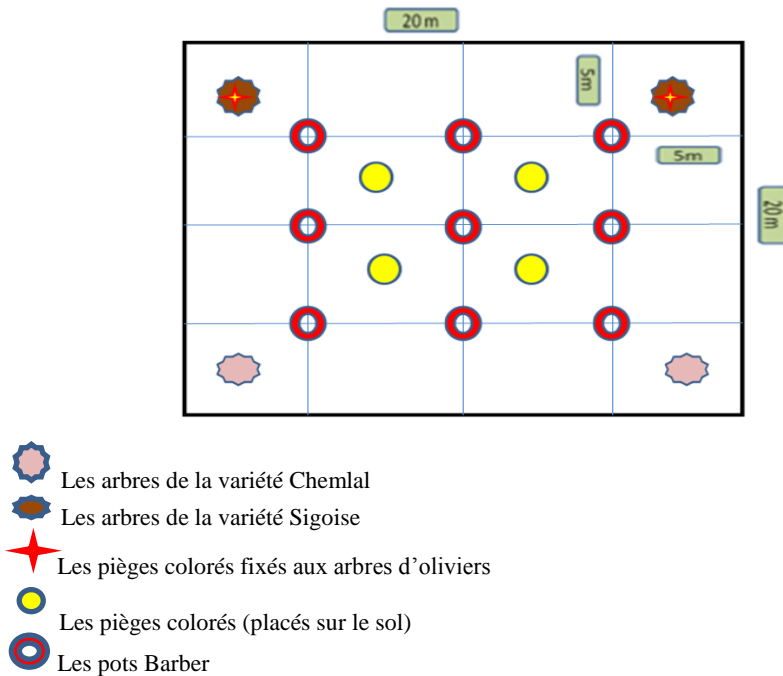
Au laboratoire, nous avons disposé d'une loupe binoculaire, du matériel pour la conservation des insectes et des boîtes de collection pour la préservation des espèces d'insectes après leur détermination.

### Méthodologie

Dans le cadre de ce travail, on a utilisé un échantillonnage qualitatif représenté par la chasse à vue classique qui consiste à parcourir le verger et collecter aléatoirement, à l'aide d'une pince, tous les arthropodes qui se déplacent sur le sol, sur les arbres et les mauvaises herbes, sous les pierres et les débris végétaux. Dans ce travail, la collecte est effectuée deux fois par mois. Les arthropodes collectés sont tués à l'aide du formol ou de l'alcool puis conservés jusqu'à leur identification.

Pour ce qui est de l'échantillonnage quantitatif, nous avons utilisé l'observation des rameaux qui consiste à couper des rameaux de 10 cm d'une année sur les 5 directions pour chaque variété (Chemlel et Sigoise) à raison d'un arbre choisi au hasard par variété. Les observations des rameaux échantillonnés se font au laboratoire à la recherche de cochenilles, des psylles ou tout autre ravageur. Dans notre travail nous avons manipulé la coupe des rameaux deux fois par mois. Concernant le piégeage par des pots Barber et assiettes jaunes, un total de 9 pots Barber a été disposé sur une parcelle homogène de forme carrée et d'une surface de 400 m<sup>2</sup> (Lamotte & Bourliere, 1969). Ces pièges sont enterrés au ras du sol et alignés 3 à 3 rangées distants de 5 m l'un de l'autre. Les pots sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur additionné d'un détergent. La mise en place des pots se fait chaque semaine durant toute la période d'étude, puis le contenu de chaque boîte est filtré. Les insectes recueillis sont déterminés et comptés au laboratoire. Pour ce qui est du piégeage à l'aide des assiettes colorées, nous avons installé au total 8 pièges jaunes, à savoir 4 fixés aux frondaisons des arbres (2 pour la variété Chemlel et 2 pour la variété Sigoise) et 4 placés sur le sol et espacés toujours de 5m; c'est la méthode adoptée par Guettala – Frah (2009), Hamiche (2005) et d'autres. Comme dans le cas des pots Barber, la mise en place des pièges colorés est faite 4 fois par mois. Les arthropodes capturés sont déterminés ultérieurement au laboratoire (Fig. 1). Quand à la méthode de frappe, selon Megavin (2007), cette dernière consiste à frapper d'un coup sec des branches d'arbres ou arbustes pour faire tomber les

insectes qui s'y trouvent. Dans notre travail, nous avons délimité une parcelle de 1 ha et numéroté les arbres selon les variétés (Sigoise 1, Sigoise 2, Sigoise n et Chemlel 1, Chemlel 2 et Chemlel n), sans tenir compte des autres variétés. On frappe une ou deux branches d'un arbre sur les cinq directions de haut en bas; les arthropodes ainsi délogés et recueillis par le parapluie japonais, sont récupérés et conservés. Enfin, le fauchage nous a permis d'avoir des informations qualitatives sur la faune des insectes tels les orthoptères qui sont peu mobiles et qui fréquentent les herbes et les buissons (Benkhelil, 1992). Dans la présente étude, le nombre de coups de filet fauchoir est de 10 coups de va et vient, et correspond à un fauchage de 1 m<sup>2</sup> de la surface du milieu pris en considération. Le fauchage à l'aide du filet est réalisé 2 fois par mois, depuis le début décembre 2010 jusqu'à la fin mai 2011. Les arthropodes capturés sont conservés pour leur détermination ultérieure au laboratoire.



**Figure 1. Croquis du placement des pièges dans la parcelle d'étude.**

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### Inventaire taxonomique total

À terme de notre travail, nous avons pu recenser un total de 134 espèces avec un effectif total de 2654 individus. Cet inventaire englobe 6 classes, 16 ordres et 74 familles. La classe des insectes est la plus dominante regroupant 124 espèces distribuées entre 67 familles et 10 ordres, dont celui des coléoptères est quantitativement le mieux représenté. D'après Dajoz (2003), les coléoptères sont considérés parmi les insectes les plus abondants et les plus riches en espèces (Fig. 2).

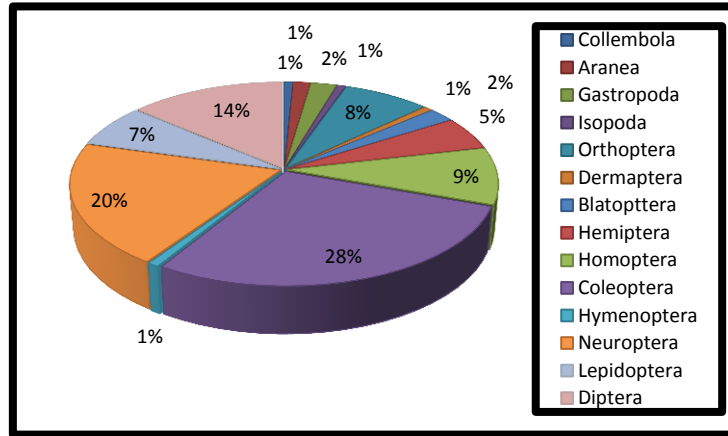


Figure 2. Importance des différents ordres d'arthropodes recensés.

**Structure et organisation des peuplements arthropodologiques de l'olivier**

Nous constatons selon le Tableau 1, que le plus grand nombre d'individus (592 individus) soit un pourcentage de (33,56%) est recensé dans les pots Barber. Concernant la strate herbacée, nous avons pu capturer 554 individus par les pièges colorés (31,41%) et 188 individus par fauchage. Au niveau de la strate arboricole, le nombre d'individus obtenus est 316 par le battage avec un pourcentage de 17,91% et 114 par les pièges suspendus aux frondaisons de l'olivier.

Pour les méthodes de piégeage, la richesse spécifique totale (S) varie en fonction des types de piégeage. La majorité des espèces récoltées sont capturées par les pots Barber (71 espèces), tandis que les pièges colorés (63 espèces) viennent en deuxième place. Ceci est peut être dû à leur position sur le sol qui soit proche des mauvaises herbes et leur couleur jaune qui attire de nombreux insectes, qui selon Rabasse (1981), l'attractivité des espèces est due d'un côté à la couleur jaune des pièges mais aussi à l'attraction de la surface de l'eau, ce qui explique une sélectivité d'un groupe d'insectes à un autre.

**TABLEAU 1**

**Efficacité des Pièges Utilisés**

Type des pièges	N	%	S
Pots Barber	592	33.56	71
Piège coloré	554	31.41	63
Piège coloré suspendu	114	6.46	20
Fauchage	188	10.66	54
Battage	316	17.91	35
Totale	1764	100	243

N: nombre d'individus, S: richesse totale

Nous notons par ailleurs que la valeur de la qualité de l'échantillonnage est relativement faible, ce qui signifie que notre échantillonnage est plus ou moins satisfaisant (Tableau 2).

D'après Ramade (2003), la qualité de l'échantillonnage est en relation avec le nombre des espèces recensées ainsi que le nombre de relevés. Par ailleurs, les espèces dominantes jouent un rôle majeur dans le fonctionnement de l'écosystème en contrôlant le flux de l'énergie et en conditionnant la diversité du peuplement.

**TABLEAU 2**

**Qualité de l'Échantillonnage**

Paramètres	Résultats
(a)	7
R	14
Qualité d'échantillonnage (a/R)	0.5
Richesse totale (S)	131

R: nombre total des relevés effectués, (a): nombre total des espèces constatées une seule fois et en un seul exemplaire, (S): nombre total d'espèces

Cependant et d'après le Tableau 3, nous remarquons que les espèces accidentelles sont représentées par 70 espèces pour les types de piégeage, les espèces accessoires et les constantes sont représentées par 40 et 21 espèces mais les espèces très accidentelles sont quasiment absentes dans les pièges. Il ressort également que les résultats calculés en fonction des mois des sorties, que le nombre des espèces accidentelles est aussi supérieur à celui des espèces constantes et accessoires avec une absence totale des espèces très accidentelles.

**TABLEAU 3**

**Fréquence de Constance selon le Type de Piège et selon les Mois de Sortie**

Échelle	Type de piège N	Type de sortie N	Total N
Constante(C)	21	68	89
Accessoire(A)	40	42	82
Accidentelle(Ac)	70	20	90
Très accidentelle(S)	0	0	0
Total	131	130	261

N: nombre des espèces recensées

Sur l'ensemble des espèces recensées (Fig. 3), nous notons un total de 67 espèces constantes durant toute la période d'étude. Par contre, pour les types des pièges, nous comptons 70 espèces accidentelles et une faible quantité pour les espèces constantes. Ceci peut être en relation avec la disponibilité des ressources trophiques qui coïncident avec la période de floraison de l'olivier ainsi que celle des adventices, dont selon Tilman (1997), l'augmentation de la diversité végétale entraîne une augmentation de la diversité des phytophages et en conséquence de leurs prédateurs et parasites. Les 67 espèces constantes

(fréquence d'occurrence supérieure à 50%) sont représentées par des espèces inféodées à l'olivier pour notre cas et ceci durant la période du printemps. Ces dernières sont en parallèle les mieux représentées par les espèces nuisibles à l'olivier, d'où la nécessité de les prendre en considération dans le système de protection de arbre.

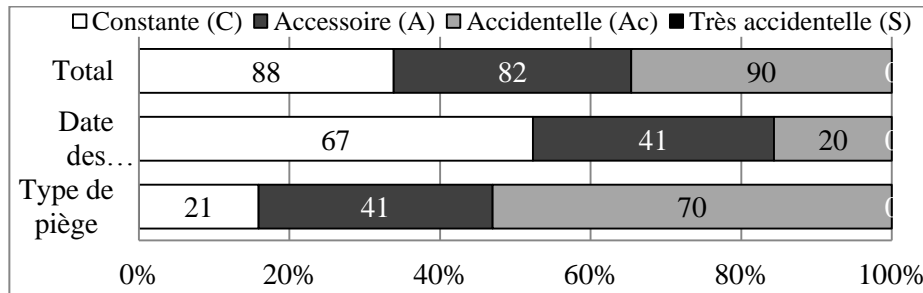


Figure 3. Représentation graphique des espèces accidentelles, accessoires et constantes dans le verger d'étude.

L'évaluation de la diversité des peuplements et de l'équipartition dans l'espace (Tableau 4), montre que par type de piège, la richesse spécifique totale (S) varie en fonction des types de piégeage. La majorité des espèces récoltées sont capturées par les pots Barber (71 espèces), tandis que les pièges colorés (63 espèces) viennent en deuxième place. Ceci peut être dû à leur position sur le sol proche des mauvaises herbes et à leur couleur jaune qui attire de nombreux insectes. Selon Blondel (1979), une communauté est d'autant plus diversifiée que l'indice de diversité ( $H'$ ) est plus grand. L'indice de Shannon calculé pour les pots Barber et les pièges colorés montre qu'ils sont les plus diversifiés et les mieux répartis. Le piège coloré suspendu est le moins riche en espèces, ce qui peut être expliqué par le fait que ce type de collecte d'insectes est surtout destiné seulement à ceux qui fréquentent la frondaison des arbres. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,57 et 0,90 traduisant un certain équilibre entre les effectifs des différentes espèces échantillonnées. Pour le battage, il est utile de signaler que les directions Est et Centre sont les plus favorables à l'installation des insectes avec respectivement  $E= 0,73$  et  $0,70$  par rapport aux autres directions. La variation des valeurs de l'équitabilité correspond grossièrement à celle de la diversité. La plus grande valeur de l'équitabilité est notée au niveau du fauchage, donc les espèces récoltées par cette méthode ont une structure relativement plus stable dans les stations possédant une richesse floristique élevée et un recouvrement végétal plus important.

TABLEAU 4

Diversité des Peuplements Recensés en Fonction des Types de Piège

Paramètre	Pot Barber	Piège coloré	Piège coloré	Fauchage	Battage				
					North	South	East	West	Center
S	71	63	20	54	33	27	35	29	31
$H'$	4,7	4,6	2,5	5,2	3,3	3,3	3,7	2,9	3,4
Hmax	6,1	6,0	4,3	5,8	5,0	4,8	5,1	4,9	5,0
E	0,77	0,77	0,57	0,90	0,65	0,69	0,73	0,60	0,70

(S): richesse totale, ( $H'$ ): indice de diversité, (E): équitabilité

En effet, la diversité estimée en fonction du facteur temps (Tableau 5), montre que les mois de mai et d'avril sont les plus riches en espèces avec respectivement (84 et 78 espèces) et en nombre d'individus capturés. Ceci est dû aux conditions climatiques printanières qui deviennent plus favorables à l'installation des arthropodes dans le milieu d'étude et qui coïncident avec la période de floraison des arbres. Toutefois, les mois de juin, mars et février sont les moins riches en espèces et en individus capturés, ceci est dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver et de l'été qui bloquent presque toutes les activités des arthropodes. Le mois de janvier présente une richesse faible. À Tizi-Ouzou, dans le maquis d'Ifigha, Aouar (1990), a noté que la richesse totale des arthropodes varie selon les saisons. De même, dans l'olivieraie, Boukrout-Bentamer (1998), a montré que la valeur la plus élevée de la richesse totale correspond au mois de mai avec 79 espèces, contre 50 espèces en février. Ponel (1983), dans la dune littorale en France a trouvé une richesse totale égale à 55 espèces.

**TABLEAU 5****Diversité des Peuplements Recensés en Fonction des Mois**

Paramètre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
S	21	55	75	78	84	64
H'	3,4	4,1	4,9	4,5	5,5	4,6
Hmax	4,4	5,8	6,2	6,3	6,4	6,0
E	0,76	0,72	0,78	0,72	0,86	0,77

(S): richesse totale, (H'): indice de diversité, (E): équitabilité

Selon Blondel (1979), une communauté est d'autant plus diversifiée que l'indice de diversité est plus grand. L'indice de Shannon calculé pour les mois de mai et de mars montre qu'ils sont les plus diversifiés et les mieux répartis.

**CONCLUSION**

Par le biais de ce modeste travail de recherche, allant de janvier 2011 à juin de la même année, un total de 134 espèces d'arthropodes réparties en 6 classes est inventorié. Parmi elles, la classe des insectes est la plus dominante avec 124 espèces réparties entre 67 familles et 10 ordres, dont celui des coléoptères est quantitativement le mieux représenté. Cet inventaire est loin d'être exhaustif vu que la majorité des espèces ont échappé à l'identification, bien que la majorité des espèces inventoriées soit accidentelle ou neutre pour notre culture, plusieurs espèces sont par ailleurs des ravageurs clés pour l'olivier.

Cependant, la qualité de notre échantillonnage s'avère plus ou moins suffisante, il serait utile d'augmenter le nombre de relevés pour aboutir à des résultats meilleurs. Aussi, nos techniques d'échantillonnage limitées ne permettent pas de capturer toutes les espèces présentes dans le verger. Les espèces observées une seule fois dans le verger d'étude sont classées comme espèces accidentelles.

Pour l'efficacité des pièges utilisés dans le verger, ce sont les pots Barber qui ont la plus grande efficacité de récolte du point de vue nombre d'espèces capturées. L'indice de Shannon Weaver calculé pour les diverses espèces échantillonnées et l'équitabilité montrent



que notre inventaire est assez bien diversifié et les peuplements bien répartis en nombre d'individus dans le verger d'étude.

Notre travail nous a permis également de révéler certaines espèces ayant une échelle de constance élevée et qui sont considérées comme étant des consommateurs primaires (phytophages) et qui peuvent être dans le temps potentiellement dangereuses pour l'olivier. Elles méritent ainsi une surveillance et un suivi de leur bio-écologie, sans oublier entre autres de reprendre cet inventaire sur plusieurs années et dans plusieurs oliveraies et de le compléter par des études plus approfondies sur la bio-écologie des espèces qui s'avèrent très nuisibles à cette précieuse plante à intérêt socio-économique et surtout écologique dans la région de Sefiane.

### RÉFÉRENCES

- Aouar, M. 1990. *Bio écologie de l'entomofaune d'un maquis dans la région d'Ifigha*. Thèse magister, I.N.E.S.B. Tizi-Ouzou, 139p.
- Benkhelil, M. 1992. *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Éd. Office pub. Univ. Alger, 60p.
- Blondel, J. 1979. *Biogéographie et écologie*. Éd. Masson, Paris, 173p.
- Boukrout-Bentamer, N. 1998. *Disponibilités en ressources entomologiques et modalité de leur utilisation par deux échassiers, la cigogne blanche, Ciconia ciconia (Aves Ciconiidae) et le héron garde bœuf, Bubulcus ibis (Aves Ardeidae) dans la vallée du Sébaou*. Thèse magister I.N.A. El- Harrach, 247p.
- Bouktir, O. 2003. *Contribution à l'étude de l'entomofaune dans trois oliveraies à Tizi-Ouzou et étude de quelques aspects bioécologiques de la mouche de l'olive Bactrocera oleae Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera – Tephritidae)*. Thèse magister, I.N.A. El-Harrach, 191p.
- Dajoz, R. 2003. *Les coléoptères Carabidés et Ténébrionidés: écologie et biologie*. Éd. Lavoisier Tec. & Doc., Londres, Paris, New York, 522p.
- D.S.A. 2010. *Statistiques agricoles: l'oléiculture*. D.S.A. Batna.
- Guettaï-Frah, N. 2009. *Entomofaune, Impact économique et Bio écologie des principaux ravageurs du pommier dans la région des Aurès*. Thèse de doctorat agro., Univ. Batna, 166p.
- Hamiche, A. 2005. *Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatkas (Tizi-Ouzou); bio écologie de la mouche de l'olivier Bactrocera oleae Gmelin et Rossi 1788 (Diptera – Tephritidae)*. Thèse de magister, I.N.A. El-Harrach, 199p.
- Lamotte, M. et Bourliere, F. 1969. *Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Éd. Masson et Cie, Paris, 303p.
- Megavin, G. 2007. *Larousse nature en poche*. Éd. Larousse, France, 224p.
- Ponel, P. 1983. Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes spasmophiles de l'Isthme de Giens. *Trav. Sci. Parc national port- crow, Fr.*, (9): 149- 182.
- Rabasse, M.T. 1981. *Les pucerons des cultures*. Éd. A.C.T.A., Paris, 350p.
- Ramade, F. 2003. *Éléments d'écologie. Écologie fondamentale*. 3<sup>ème</sup> édition, éd. Dunod, Paris, 690p.
- Tilman, D. 1997. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, 277: 1300-1302.
- Zerkhefaoui, K. 1998. *Étude de la dynamique de la population de la mouche d'olive Bactrocera oleae Gmelin (Diptera – Tephritidae) et estimation des dégâts dans la région de Beni doual. Tizi-Ouzou*. Mem. mag., ins. El- Harrach, Alger, 133p.