



Université Mohamed Khaider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Sciences agronomique
Protection des végétaux

Réf. : /

Présenté et soutenu par :
Rouahna Leila

Le : 28-06-2022

Entomofaune de pistachier (*Pistacia vera* L.) dans la région de Biskra

Jury :

Dr.	BOUMARAF Belkacem	MCA	Université de Biskra	Président
Dr.	MEZERDI Farid	Pr	Université de Biskra	Rapporteur
Mlle	GACEM Kamila	Doctorante	Université de Biskra	Co-encadreur
Dr.	DROUAI Hakim	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021-2022

Dédicace

À mon mari Mohamed qui n'a pas cessé de m'encourager et m'a poussé à poursuivre.

À mes enfants: Youmna, Rihab et Ahmed, ma grand-mère Fatema, mes parents, ma sœur, ma tante et à ma famille généralement.

À mes amies tout le temps de travail surtout ma copromotrice.

Remerciement

Avant tout, je remercie dieu le tout-puissant, de m'avoir donné la force et la patience de pouvoir mener ce modeste travail.

*C'est avec une profonde reconnaissance considération particulière que je remercie mes encadreur: Pr. Mezerdi F. * Promoteur* et Gacem K, * co-promotrice*.*

Mes sincères remerciements vont également à Mr. BOUMARAF Belkacem qui a bien voulu présider mon jury et pour sa précieuse aide, ses encouragements et ses conseils et pour l'aide compétente qu'il m'a apporté pour finir ce travail.

Mes remerciements vont également à Mr. DROUAI Hakim pour avoir accepté d'examiner ce travail et d'apporter les critiques nécessaires à la mise en forme de cet ouvrage ainsi au chef de département agronomique Mr. Khechai .

Au moment où s'achève ce travail, permettez-moi de remercier du fond du cœur, tous ceux et celles qui, pendant ce temps de travail, m'ont dirigées, soutenues, aidées et encouragées.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction.....	02
Chapitre I : Présentation de région d'étude.....	06
I.1. Situation géographique.....	06
I.2. Facteurs écologiques	06
I.2.1. Les facteurs climatiques.....	06
I.2.2. Diagramme ombrothermique de Gaussen de régions d'étude	07
Chapitre II: Matériels et méthodes.....	09
II. Objectif de l'étude.....	09
II.1. Choix du Matériel biologique végétal.....	09
II.1.1. Taxonomie et systématique.....	09
II.1.2. Description de la plante	09
II.2. Station d'étude	11
II.3. Techniques d'étude utilisée sur terrain.....	11
II.3.1. Pièges jaunes englués.....	12
II.3.1.1. Description de la méthode des pièges jaunes.....	12
II.3.2. Pièges jaunes à eau savonneuses.....	13
II.3.2.1. Description de la méthode des pièges jaunes à eau savonneuse.....	13
II.3.3. Pots Berber.....	15

Sommaire

II.3.3.1. Description	15
II.3.4. Conservation des insectes.....	15
II.4. Techniques d'observation au laboratoire.....	15
II.4.1. Identification et comptage.....	16
II.5. Exploitation des résultats	16
II.5.1. Indices écologiques de composition	16
II.5.1.1. Richesse spécifique (S)	16
II.5.1.2. Abondance relative (AR%) ou Fréquence centésimale (FC).....	17
II.5.2. Indices écologiques de structure	17
II.5.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver	17
II.5.2.2. Diversité maximale	17
II.5.2.3. Indice d'équitabilité ou équirépartition.....	18
Chapitre III: Résultats et discussion.....	20
III. 1. Résultats et interprétation.....	20
III.1.1. Inventaire des espèces recensées sur le pistachier dans la région d'El-Outaya de Biskra.....	20
III.1.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	24
III.1.2.1. Richesse totale	24
III.1.2.2. Abondances relatives (AR %) des ordres recensés à pistachier d'El-Outaya....	24
III.1.2.3. Abondance relative des familles d'insectes capturés dans la station d'El-Outaya	25

Sommaire

III.1.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	26
III.1.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.....	26
III.2. Discussion générale.....	27
III.2.1. Abondance relative	27
III.2.2. Les indices écologiques.....	30
Conclusion.....	33
Références bibliographiques.....	34
Annexe.....	
Résumé.....	

Liste des tableaux

Tableau 01: Production arboricole (en 1000 tonnes) dans le monde, en Méditerranée et en Algérie et principaux pays producteurs.....	06
Tableau 02: Inventaire des espèces recensées sur le pistachier dans la région d'El-Outaya de Biskra.....	20
Tableau 03: Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H' max), et l'indice d'équitabilité des espèces capturé à région d'étude pendant les cinq mois.....	26
Tableau 04: Quelques espèces déterminées dans laboratoire (photos Originale).....	38
Tableau 05: Abondance relative (AR %) des familles recensés à pistachier d'El-Outaya	38

Figure 1 : Diagramme ombrothermique de Biskra (1999-2019).....	07
Figure 2: Arbre de pistachier (<i>Pistacia Vera</i> L.) (Photo originale, 2022).....	10
Figure 3: Fleures de <i>Pistacia</i> ; a- Fleures mâles b- Fleures femelles (Photo originale, 2022).....	10
Figure 4: Fruits immatures de pistachier fruit (Photo originale, 2022).....	11
Figure 5: Le vergé de pistachier dans la station d'étude (Photo originale, 2022).....	11
Figure 6: piège jaune engluée suspendue à la frondaison de pistachier (Photo originale, 2022).....	12
Figure 07: Préparation des pièges jaunes (Photo originale, 2022).....	14
Figure 08: Installation des pièges jaunes sur pistachier dans la station d'étude (photo originale, 2022).....	14
Figure 09: Préparation les espèces capturées pour les observations à la loupe binoculaire (Photo originale, 2022).....	16
Figure 10: Abondances relatives (AR %) des ordres recensés à pistachier d'El-Outaya....	25
Figure 11: Abondance relative des familles d'insectes capturés dans la station d'El-Outaya.....	26
Figure 12: Quelque espèce déterminée dans laboratoire (photos Originale).....	27

Listes des

ITDAS : Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne

C: Celsius.

Ha: Hectare.

AR%: Abondance relative ou fréquence centésimale.

Bits: Unité de mesure de l'indice de Shannon-Weaver et de diversité maximale.

H': Indice de Shannon-Weaver.

H max: Indice de diversité maximale.

Log: Logarithme

mm: Millimètre.

S: la richesse totale des espèces.

Σ : Ensemble.

INTRODUCTION

Introduction

Les plantations fruitières en Algérie représentent 576 990 ha de la superficie agricole utiles. Elle est constituée essentiellement, de l'olivier, du figuier, de la vigne, et des agrumes, qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social (Boulahia & Cherrad 2008).

Durant cette période, il y a eu une introduction massive de variétés de rosacées (poirier, pommier, abricotier, pêcher, cerisier, amandier, grenadier, néflier). Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) a occupé une place importante dans l'agriculture algérienne (Beriala & Belkacem 2020).

La chute de la production arboricole est essentiellement due aux aléas climatiques, techniques et à la dégradation phytosanitaire due aux multiples attaques des bioagresseurs (Mghirbi, 2016; Laflèche, 2017).

Le secteur arboricole souffre de l'attaque de plusieurs ravageurs en particulier la cératite, le scolyte des arbres fruitiers et les pucerons. Ces ravageurs provoquent des dégâts considérable, due en particulier à la transmission des virus puis l'affaiblissement de l'arbre (Habouche & Salmi, 2020).

Cette biodiversité est généralement associée à une faune entomophage variée et abondante qui permet une meilleur lutte naturelle contre les insectes ravageurs (Habouche & salmi 2020).

En Algérie, les études de l'entombant sur les arbres fruitiers en général sont peu nombreuses. Nous pouvons citer les travaux de Remini (1997) lors de l'étude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui (Biskra). Mahdjane (2013) sur une culture de prunier dans la région de Tadmaït (Tizi-ouzou), dans la wilaya de Bouira l'étude de Gacem (2019) sur la bioécologie d'aphidofaune des arbres fruitiers et leur ennemis naturels dans la région de Lakhdaria et notre étude dans la région d'El-Outaya sur le verger de pistachier.

Le genre *Pistacia*, regroupe un important nombre d'espèces d'origine asiatique (Mouhadjir, 2001 et al).

Pistacia vera L est une espèce dioïque, le nombre chromosomique est de $2n$ égal à 30. Cette espèce fait partie de la famille des Anacardiaceae. Elle est originaire de l'Asie centrale (Benabdallah, 2012).

Le pistachier vrai est cultivé dans les régions arides et semi arides d'Asie (Moyen-Orient) et d'Afrique (Maghreb) mais aussi en Australie, dans quelques pays

Introduction

d'Amérique (États-Unis et Mexique), et dans les régions d'Europe méditerranéenne (Benmahioul, 2009). Sa superficie mondiale est de 594000 ha.

Dans le monde, il est présent en Turquie depuis 7000 ans, il a été introduit en Italie dès le premier siècle et sa culture s'est étendue aux autres pays méditerranéens et aux USA en 1854 (Moghtader, 2010).

Selon (Batlle, 1996), cette espèce a été réintroduite dans les années 80 du siècle dernier. C'est une culture remplissant des fonctions alimentaires, commerciales et culturelles.

En Algérie, le pistachier fruitier a été introduit pour la première fois en 1970 mais il n'a pas eu le développement et ce malgré les efforts faits.

Actuellement on le trouve dans les régions de, Saida, Bouira, Tlemcen, Batna, Blida et Mascara (Belhadj, 1999).

La culture du pistachier demeure rudimentaire, le nombre faible de vergers existants n'ont pas un but commercial. Il est surtout utilisé localement pour l'autoconsommation. C'est une espèce des régions semi arides et arides (Anonyme, 2013).

Pistacia vera L. est la seule espèce qui donne des fruits comestibles parmi les espèces que compte le genre *Pistacia* (Chebouti-Meziou, 2010). Le pistachier est un arbre à port retombant. Il ressemble beaucoup au figuier, avec une écorce blanchâtre (Ahmed, Bouhadi et al. 2022). C'est un arbre à feuillage caduque qui nécessite une dormance profonde pour sa fructification (Boukeroui, 2006).

Dans le domaine de la production de pistaches l'Algérie demeure certainement très en retard par rapport aux autres pays méditerranéens, cette plantation occupe une superficie de 400 ha sur toute l'Algérie, le genre *Pistacia* regroupe un nombre important d'espèces qui n'ont d'autre intérêt agronomique que leur possible utilisation comme porte-greffes. Ils citent *Pistacia atlantica* Desfontaines, *Pistacia palestina* Linné, *Pistacia terebinthus* Linné ou *Pistacia integerrima* Linné (Chebouti-Meziou, 2010).

D'après Ahmed et al. (2022), il tolère très bien les sols pauvres et s'adapte à de nombreux type de sols, bien qu'il préfère les sols argilo- sableux relativement profonds, bien drainé légers, secs avec une teneur élevée en calcaire. Ces faibles exigences agro écologiques font du pistachier

Introduction

un moyen de valorisation des espaces extensifs en voie de désertification et une espèce fruitière dont la culture connaît une grande expansion dans le monde (Boukeroui, 2006).

Diverses techniques de multiplication sont mises en œuvre, tels que le semis suivi du greffage, le bouturage, le micro greffage et la culture in vitro (Ahmed et *al.*, 2022).

Le but de notre étude est d'inventer l'entomofaune de pistachier dans la région d'El-Outaya à Biskra.

Notre travail est organisé en trois chapitres qui sont la présentation de la région d'étude, Il élucide le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette étude, ensuite l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions et se termine par une conclusion finale.

Chapitre I

**Présentation de la région
d'étude**

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra (34°48' N, 05°44' levée à 124 mètres) est située au Nord-Est Algérien à environ 470 Km de la wilaya d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km² (Farhi, 2001) et compte actuellement 12 Daïras et 33 communes. Elle est limitée au : Nord par la wilaya de Batna, le Nord-Est par la wilaya de Khenchela, le Nord-Ouest par la wilaya de M'Sila, au Sud par la wilaya de El-oued et au Sud-Ouest par la wilaya de Djelfa.

La population de la wilaya de Biskra est estimée à 830 569 habitants à l'an 2008 (Monographie de La wilaya Biskra à l'année 2013) (Bakroune, 2021)

I.2. Facteurs écologiques

I.2.1. Les facteurs climatiques

L'ensemble agro-écologique de la région appartient à l'étage bioclimatique saharien, caractérisé par un hiver doux peu pluvieux et un été sec et chaud.

Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont: les précipitations, la température, le vent, l'humidité relative, (les données climatiques sont obtenues à partir de (fr.climate-data.org, 2022).

- Température minimale moyenne (°C), Température maximale (°C), Précipitations (mm), Humidité de la région de Biskra durant la période (1999-2019)

Tableau 1: Température minimale moyenne (°C), Température maximale (°C), Précipitations (mm), Humidité de la région de Biskra durant la période (1999-2019).

	J	F	Mr	A	M	Jn	J	A	S	O	N	D
T moy	9.8	11.2	15.8	20.1	24.9	30.2	33.4	32.4	27.6	22.1	14.8	10.6
T min	4.8	5.6	9.5	13.4	18.1	23	26.3	25.9	21.7	16.5	9.8	5.9
T max	15.2	16.9	21.5	25.8	30.7	36	39.2	38	32.7	27.4	19.9	15.8
P	15	8	16	16	9	2	0	4	16	14	13	12
H	60%	50%	40%	34%	30%	24%	22%	26%	36%	43%	55%	62%

Source : (fr.climate-data.org, 2022)

T moy : Température moyenne (°C), T min : Température minimale moyenne (°C), T max : Température maximale (°C), P : Précipitations (mm), H : Humidité (%)

J: Janvier; F: Février ; Mr: Mars ; A: Avril ; M: Mai ; Jn: Juin; J: Juillet ; A: Août S: Septembre ; O: Octobre ; N: Novembre ; D :Décembre.

Introduction

A partir du tableau , les variations des températures moyennes mensuelle, minimales et maximales montrent en général que le mois de Janvier est le mois le plus froid, avec une température moyenne de 9.8 °C, et que les mois de juin, Juillet et Août sont les plus chauds avec des températures allant de 30.2°C, 33.4°C et 32.4°C , respectivement.

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 16 mm, Les mois de juin et juillet sont très secs année avec précipitation de 2 et 0 mm successivement. Sur l'année, la température moyenne varie de 23.5 °C.

I.2.2. Diagramme ombrothermique de Gausсен des régions d'étude

Ce diagramme permet d'exploiter les données climatiques faisant intervenir les précipitations et les températures. GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit lorsque, pour un mois donné, le total des précipitations P exprimée en millimètres est inférieur au double de la température T exprimée en degrés Celsius (Bensayah &Dahache, 2017).

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer des diagrammes ombrothermique ou pluviothermique dans les quels on porte en abscisses les mois et en ordonnées les températures moyennes mensuelles à gauche et les hauteurs de pluie à droite avec une échelle double par rapport à celle des températures (Grine& Cherigui, 2017), c'est-à-dire : $P = 2T$.

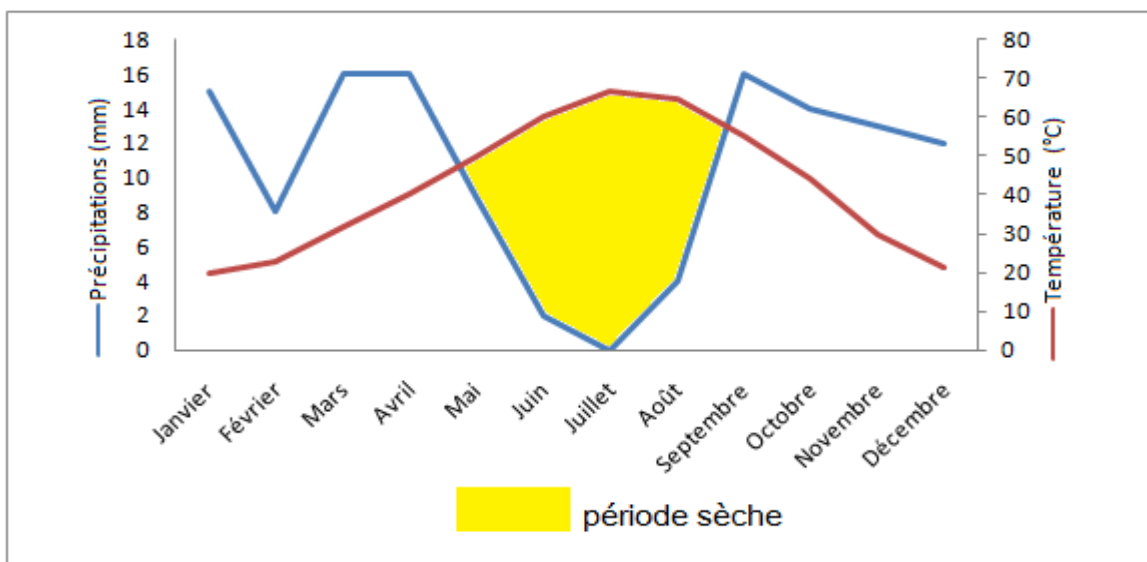


Figure 01: Diagramme ombrothermique de Biskra (1999-2019).

La figure précédente représente le diagramme ombrothermique de la région d'étude durant la période (1999-2019).

Le diagramme ombrothermique de la région de Biskra montre l'existence de la période sèche qui s'étale sur 5 mois de la fin d'avril jusqu'à la fin de septembre.

Chapitre II

Matériels et Méthodes

II. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'estimer l'importance de l'entomofaune dans un verger de pistachier dans la région d'El-Outaya, et aussi d'évaluer l'entomofaune associée au pistachier.

II.1. Choix du Matériel biologique végétal

Le genre *Pistacia* a une origine très ancienne, ceci explique le fractionnement actuel des aires des différentes espèces(Oukabli, 2005). Il regroupe 9espèces d'arbustes appartenant à l'ordre des Sapindales et à la famille des Anacardiaceae (Mansour, 2014).

Le pistachier fruitier est une espèce importante qui ouvre de grandes possibilités pour le développement des zones arides et semi arides. Il est rustique et résistant aux conditions défavorables du milieu (sécheresse et salinité) (Boualem, 2015).

Le pistachier possède un système racinaire très puissant, il est utilisé contre l'érosion et la lutte contre la désertification qui menace constamment ces régions arides et sahariennes(Mahdi& Maarouf 2016).

II.1.1.Taxonomie et systématique (Bouabdelli et al., 2018)

Règne	: Végétal.
Embranchement	: Spermaphytes.
Sous-embranchement:	Angiospermes.
Classe	: Dicotyledoneae.
Sous-classe	: Térébinthaleae.
Ordre	: Terebinthales.
Famille	: Anacardiaceae.
Sous-famille	: Rhoïdeae.
Genre	: <i>Pistacia</i>
Espèce	: <i>Pistacia vera</i> L

II.1.2. Description de la plante

Le *Pistacia Vera* L. est une espèce dioïque (fleurs mâles et femelles poussant sur des arbustes différents; et c'est un arbre à une grandeur moyenne atteignant 6à 8m de haut, le pistachier fruitier est une espèce à croissance lente(Boualem, 2015).



Figure 2 : Arbre de pistachier (*Pistacia Vera L.*) (Photo originale, 2022).



Figure 3: Fleures de *Pistacia*; a- Fleures mâles b- Fleures femelles (Photo originale, 2022).

Le fruit est généralement une drupe souvent à mésocarpe résineux.



Figure 4: Fruits immatures de pistachier fruit (Photo originale, 2022).

II.2. Station d'étude

La présente étude est menée dans un verger de pistachier à El-Outaya dans la région de Biskra. Les coordonnées géographiques du site d'étude sont 34° 55' 58" Nord et 5° 39' 29" Est, la station d'El-Outaya se situe à 333 mètres d'altitude. Le verger expérimental est jeune, l'âge des arbres de 27 an. Le verger totalise 21 pistachiers et couvre une surface de 525 m² environ. Le pistachier ne bénéficie d'aucun traitement chimique.



Figure 5: Le vergé de pistachier dans la station d'étude (Photo originale, 2022).

II.3. Techniques d'étude utilisée sur terrain

L'utilisation des pièges a pour principaux objectifs : d'identifier l'entomofaune d'un milieu donné. Dans le cas des insectes, plusieurs méthodes de piégeage sont possibles.

Chapitre II : matériels et méthode

Pour la réalisation de cette étude nous avons adopté trois techniques d'échantillonnage différentes : les plaques jaunes engluées , les pièges jaunes à eau savonneuses la technique du pots Berber.

Durant les cinq mois (dès le mois de janvier jusqu'au mai) plusieurs sorties ont été réalisées, en raison d'une sortie par semaine.

II.3.1. Pièges jaunes englués

Les insectes sont attirés naturellement par certaines couleurs. L'emploi de pièges colorés dit "chromatiques" permet de déterminer leur présence et leur importance. Les pièges colorés sont largement utilisés pour des insectes ailés.

II.3.1.1. Description de la méthode des pièges jaunes

Ce type de piège est une plaque en plastique souple de couleur jaune vif et enduite de glu. Ce piège est suspendu dans la végétation et il faut éviter de les exposer au soleil directement et à la poussière et il permet d'attraper un très grand nombre d'insectes notamment les hémiptères, les diptères, les hyménoptères et certains coléoptères comme les coccinelles.

Dans notre études nous avons divisé fixé les au niveau de la frondaison de l'arbre à une hauteur de 1,5 m pour chaque sortie trois arbres de pistachiers sont choisis au hasard pour couvrir toutes la surface, après leur installation il faut enlever le papier protecteur de chaque côté des plaquettes pour libérer les surfaces collantes.



Figure 6: piège jaune engluée suspendue à la frondaison de pistachier (Photo originale, 2022).

Chapitre II : matériels et méthode

Après une semaine, on retire les trois plaques et on protège par la cellophane. Sur chaque plaquette on mentionne la date, le lieu de prélèvement et à la fin on va déterminer et compter les insectes au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire.

A- Avantages:

L'un des avantages de cette technique, c'est le fait d'être peu coûteuse, accessible à toute personne capable de reconnaître les ravageurs, le dispositif est facile à placer. Ils sont plus économiques à se procurer.

Ce piège permet un meilleur raisonnement de la lutte intégrée, il est facile à utiliser, il est écologique et économique en même temps, non toxique pour l'environnement, la glu résiste aux ultraviolets, à la pluie et autres intempéries.

Ce genre de piège n'est pas sélectif, il permet d'attraper un très grand nombre d'insectes notamment les Hémiptères, les Diptères, les Hyménoptères et certains Coléoptères. Il est efficace pour quantifier une population de ravageurs ou d'auxiliaires.

Ces pièges sont très utiles pour l'estimation des périodes d'activité de l'insecte. Ils permettent également l'étude de l'évolution annuelle de la densité relative des espèces.

B- Inconvénients

Ces pièges sont positionnés pour plusieurs semaines, si une invasion des insectes arrive, la capacité de piégeage de la glu est réduite. Dans ces conditions, il est préférable de changer le piège, l'identification des insectes capturés demande une certaine expérience et information (Bala, 2015).

II.3.2. Pièges jaunes à eau savonneuses

Les pièges colorés sont employés pour capturer des représentants de l'entomofaune ailée. Ils sont fabriqués à base des bouteilles de l'eau de javel de couleur jaune, remplis avec de l'eau et du savon qui contribue à l'immobilisation des insectes.

La couleur jaune attire l'insecte vers les pièges, ce dernier tombe dans la solution (eau-savon) et meurt par asphyxie.

II.3.2.1. Description de la méthode des pièges jaunes à eau savonneuse

Dans notre expérimentation nous avons utilisé 5 récipients remplis à deux tiers de l'eau savonneuse, et ils sont placés à une hauteur de 1,5 à 2 m et fixés avec des fils de fer aux branches des arbres.



Figure 7: Préparation des pièges jaunes (Photo originale, 2022).

Sur le terrain, les pièges jaunes sont placés sur les arbres fondé sur l'attraction des insectes volant vis-à-vis des stimuli par la couleur. Pendant 7 jours, après on va récupérer ce qu'on a capturé pendant cette période et réinstaller les pièges encore une fois.

Les pièges sont installés de la façon au hasard. Après une semaine les insectes capturés sont filtrés avec une passoire et les conservés dans des tubes entomologiques rempli par l'alcool dilué 70% pour les déterminer à la suite (Gacem et *al.*, 2022).



Figure 8: Installation des pièges jaunes sur pistachier dans la station d'étude(photo originale, 2022).

Chapitre II : matériels et méthode

A- Avantages

Le grand succès du piège jaune vient de fait qu'il est très peu couteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum.

Ils ne nécessitent aucune source d'énergie, les pièges colorés peuvent être utilisés en lieux isolés ou l'on pourrait difficilement employer les autres techniques.

Ces pièges attirent d'avantage les insectes volants que ceux présent sur la strate herbacée.

II.3.3. Pots Berber

II.3.3.1. Description

Ils sont fabriquées a base des boites jaunes en plastiques, ces pots sont bien placées dans des trous dans le sol dont l'ouverture des pots ce fait au même niveau avec le sol.

Ils sont remplis entière avec de l'eau et du savon, on respectant une distance de 10 m entre chaque deux trou. La récupération se fait après une semaine.

Il est facile de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau savonneuse et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent du côté des pots.

II.3.4. Conservation des insectes

Les espèces capturés sont conservés dans des tubes et des boites du pétri fermés contenant de l'alcool dilué 70%. Ces tubes et boites de pétri portent des étiquettes ou sont renseignés la date de l'échantillonnage.

II.4. Techniques d'observation au laboratoire

Les échantillons récoltés sont ramenés au laboratoire. Ils sont triés sous une loupe binoculaire pour être séparés des impuretés constituées par les fragments de végétaux et des particules de sol et pour les déterminés.

Après chaque sortie et selon les différentes méthodes de capture, les échantillons récupérés sont analysés au laboratoire, en commençant par un premier tri qui consiste à séparer : la classe des insectes à celle des autres Arthropodes. La deuxième étape consiste à trier les insectes qui ont un intérêt agronomique par ordre puis par famille et espèces.

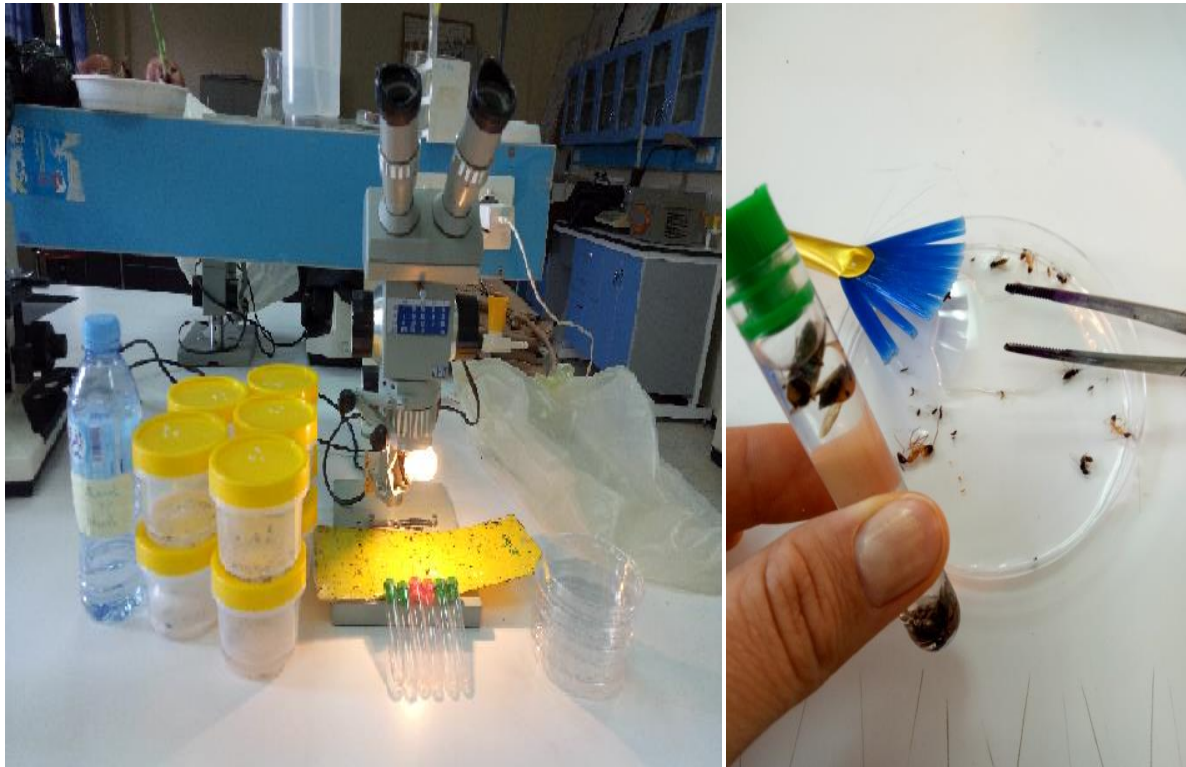


Figure 9: Préparation des espèces capturées pour les observations à la loupe binoculaire
(Photo originale, 2022).

II.4.1. Identification et comptage

Les espèces triées seront ultérieurement déterminées au laboratoire sous une loupe binoculaire. Pour qu'ils sont identifiés en se basant sur les caractères morphologiques.

Les clés simplifiées de détermination permettent de parvenir à identifier jusqu'à l'ordre soit à partir des caractères précis, tels que les ailes et pièces buccales, soit à partir de caractères plus globaux. Pour chaque ordre, une clé spéciale permet de pousser la détermination jusqu'à la famille.

II.5. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus dans le présent travail sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

II.5.1. Indices écologiques de composition

II.5.1.1. Richesse spécifique (S)

La richesse totale S , qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent. Elle représente en définitif un des paramètres fondamentaux

Chapitre II : matériels et méthode

caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée de la biodiversité.

II.5.1.2. Abondance relative (AR%) ou Fréquence centésimale (FC)

Selon Kherbouche(2015), La fréquence centésimale (FC %) est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (N).

Sa formule est comme suit:

$$AR\% = n_i \times 100 / N$$

F.C: est l'abondance relative.

n_i : nombre des individus de l'espèce pris en considération.

N: est le nombre total des individus.

II.5.2. Indices écologiques de structure

II.5.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver

D'après Ramade (1984), L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indice de diversité dont la formulation est plus au moins complexe, l'indice de diversité de Shannon-Weaver permet d'évaluer un peuplement dans un biotope (Gacem, et *al.*, 2022). IL est calculé par la formule suivante:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits (Blondel, 1979)

$p_i = n_i/N$: Rapport du nombre des individus de l'espèce i au nombre total des individus échantillonnés toutes espèces confondues.

n_i : Nombre des individus de l'espèce i .

N: Nombre total des individus.

Selon (Mezerdi & Gacem, 2022), une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand.

II.5.2.2. Diversité maximale

La diversité maximale correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (Gacem, 2019). La diversité maximale H'_{max} . Est représentée par la formule suivante:

$$H'_{max} = -\log_2 S$$

S: richesse totale.

Chapitre II : matériels et méthode

II.5.2.3. Indice d'équitabilité ou équirépartition

Tout en constituant un élément essentiel de la description de la structure d'un peuplement, la richesse spécifique ne suffit pas à la caractériser de façon satisfaisante (Ramade, 2009).

L'équitabilité est très importante dans la caractérisation de la diversité. Elle permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes (Dajoz, 1996). Selon Blondel (1979), L'indice de l'équirépartition est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité théorique maximale. Elle est donnée par la formule suivante:

$$E = H' / H'_{\max}$$

- H': diversité observée.
- H' max: diversité maximale.

D'après Ramade (1984), l'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus semblable d'individus.

Chapitre III

Résultats et Discussion

Chapitre III : résultats et discussion

III. 1. Résultats et interprétation

Les résultats obtenus concernant les fréquences centésimales des différentes espèces d'insectes capturées au niveau de pistachiers grâce à des précédents techniques sont mentionnés dans le tableau 2.

III.1.1. Inventaire des espèces recensées sur le pistachier dans la région d'El-Outaya de Biskra.

Tableau 2: Inventaire des espèces recensées sur le pistachier dans la région d'El-Outaya de Biskra.

Ordre	Famille	Espèce	ni	AR %
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Pimelia payraudi</i> (Latreille, 1829)	4	0,13
	Scarabaeidae	<i>Tropinota squalida</i> (Scopoli, 1763)	1	0,03
	Staphilinidae	<i>Oxytelus sp</i>	4	0,13
	Cleridae	<i>Trichodes umbellatarum</i> (Olivier, 1800)	1	0,03
	Carabidae	<i>Brachinus sp</i>	3	0,10
	Aderidae	<i>Anidorus sanguinolentus</i> (Kiesenwetter, 1861)	9	0,30
	Chrysomelidae	<i>Labidostomis sp</i>	5	0,17
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	117	3,86
		<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)	42	1,39
		<i>Coccinella undecimpunctat a</i> (Linnaeus, 1758)	15	0,50
<i>Hippodamia tredecimnotata</i> (Linnaeus, 1758)		7	0,23	

Chapitre III : résultats et discussion

Diptera	Drosophilidae	<i>Cyclorrhapha sp</i>	260	8,58
	Calliphoridae	<i>Phaenicia sericata</i> (Meigen, 1826)	12	0,40
		<i>Lucilia sp</i>	30	0,99
	Chloropidae	<i>Chlorops sp</i>	32	1,06
		<i>Taumatomyia glabra</i> (Meigen, 1830)	38	1,25
	Anthomyiidae	<i>Delia Coarctata</i> (Fallén, 1825)	17	0,56
		<i>Anthomyia pluvialis</i> (Linnaeus, 1758)	10	0,33
	Agromyzidae	<i>Agromyza sp</i>	21	0,69
		<i>Phytomyza syngenesiae</i> (Hardy, 1849)	5	0,17
	Scathophagidae	<i>Cordilura albipes</i> (Fallén, 1819)	27	0,89
	Muscidae	<i>Muscadomestica</i> (Linnaeus, 1758)	18	0,59
		<i>Musca autumnalis</i> (De Geer, 1776)	26	0,86
	Tachinidae	<i>Actia nudibasis</i> (Stein, 1924)	1	0,03
	Empididae	<i>Tachydromia pallidiventris</i> (Meigen, 1822)	20	0,66
		<i>Hilarasp. ind</i>	1	0,03
		<i>Megaselia ruficornis</i> (Meigen, 1830)	27	0,89
	Ephydriidae	<i>Hydrellia griseola</i> (Fallén, 1823)	41	1,35
	Tephritidae	<i>Tephritis nigricauda</i> (Loew, 1856)	6	0,20
		<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	4	0,13
		<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin, 1788)	29	0,96

Chapitre III : résultats et discussion

	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	30	0,99
		<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	145	4,79
		<i>Chrysotoxum elegans</i> (Loew, 1841)	65	2,15
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus chrysippus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,03
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus 1758)	1	0,03
	Lycaenidae	<i>Ariciaaegestis</i> (Schiffermüller, 1775)	1	0,03
	Noctuidae	<i>Amphipyra</i> sp	1	0,03
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus thoracicus</i> (Fabricius, 1804)	12	0,40
		<i>Formica incerta</i> (Buren, 1944)	22	0,73
	Ichneumonidae	<i>Ichneumon suspiciosus</i> (Wesmael, 1845)	9	0,30
		<i>Apechthis compunctor</i> (Linnaeus, 1758)	10	0,33
	Scelionidae	<i>Telenomus</i> sp	27	0,89
		<i>Trissolcus basalis</i> (Wollaston, 1858)	39	1,29
	Eulophidae	<i>Chrysocharis</i> sp	58	1,91
	Platygastridae	<i>Amitus hesperidum</i> (Silvestri, 1927)	31	1,02
Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus cerasi</i> (Fabricius, 1775)	384	12,67
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	480	15,84
	Miridae	<i>Lygocoris pabulinus</i> (Linnaeus, 1761)	3	0,10
		<i>Orthotylus</i> sp	14	0,46
	Fulgoridae	<i>Issus</i> sp	1	0,03
	Dictyopharidae	<i>Dictyophara europaea</i> (Linné, 1767)	2	0,07

Chapitre III : résultats et discussion

	Pentatomidae	<i>Acrosternum heegeri</i> (Fieber, 1861)	51	1,68
		<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	5	0,17
	Lygaeividae	<i>Oxycarenus lavaterae</i> (Fabricius, 1787)	2	0,07
	Cydnidae	<i>Shirus luctuosus</i> (Mulsant & Rey, 1866)	1	0,03
	Anthocoridae	<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius, 1794)	6	0,20
		<i>Orius tristicolor</i> (Buchanan-White, 1879)	5	0,17
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,07
	Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp	144	4,75
<i>Zyginidia scutellaris</i> (Herrich, 1838)		48	1,58	
Orthoptera	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha agarena</i> (Bolívar, 1894)	1	0,03
	Acrididae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	5	0,17
Thysanoptera	Phloeothripidae	<i>Liothrips oleae</i> (Costa, 1857)	3	0,10
		<i>Thrips</i> sp	236	7,79
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	340	11,22
	Coniopterygidae	<i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis, 1834)	12	0,40
8	44	67	3030	100

ni : nombre d'individus;

AR: abondance relative;

sp: espèce indéterminée.

Suite à l'échantillonnage effectué dans le pistachier d'El-Outaya, un nombre de 3030 individus d'insectes sont capturés. Ils se répartissent en 67 espèces appartenant à 8 ordres et 44 familles sont inventoriées.

Chapitre III : résultats et discussion

Dans cette étude, les espèces de Coleoptera capturées au niveau verger de pistachier d'El-Outaya, *Coccinella septempunctata* est classée à la première position avec (un effectif de 117 individus et AR (3.86 %) et *Adonia variegata* (42 individus et d'AR 1.39%). Il est suivi par *Coccinella undecimpunctata* avec 15 individus et un AR de 0.50%. L'effectif et l'abondance relative des autres espèces sont relativement faibles.

Bien remarquer aussi les Diptera et leurs espèces piégés on a par exemple: Cyclorrhapha sp avec (un effectif de 260 individus et AR égale 8.58 %) la famille des Drosophilidae, *Eupeodes corollae* avec (un effectif de 145 individus et AR 4.79 %) et *Chrysotoxum elegans* (un effectif de 65 individus et abondance relative 2.15%) appartient à la famille des Syrphidae.

On a aussi dans ce site les Lepidoptera, Hymenoptera et les Hemiptera. Parmi les espèces piégées de ce dernier ordre; deux espèces qui appartient à la famille des Aphididae: *Myzus persicae* avec (un effectif de 480 individus et 15.84 %) et *Myzus cerasi* avec un effectif de 384 individus et AR 12.67 %.

Thrips sp est aussi piégé et il est appartient à l'ordre de Thysanoptera.

En fin, l'ordre de Neuroptera a une espèce par exemple de *Chrysoperla carnea*.

III.1.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition pris en considération sont : la richesse totale, l'abondance relative.

III.1.2.1. Richesse totale

La richesse totale S déterminée pendant la période d'étude (mois janvier jusqu'à mai) au niveau la région d'étude (El-Outaya est égale 67 espèces.

III.1.2.2. Abondances relatives (AR %) des ordres recensés à pistachier d'El-Outaya (voir tableau 4 dans l'annexe).

Les abondances relatives (AR %) des différents ordres des espèces piégée à l'aide de trois types de pièges dans la station d'El-Outaya (Biskra) pendant la période d'étude sont rassemblées dans le graphe suivant:

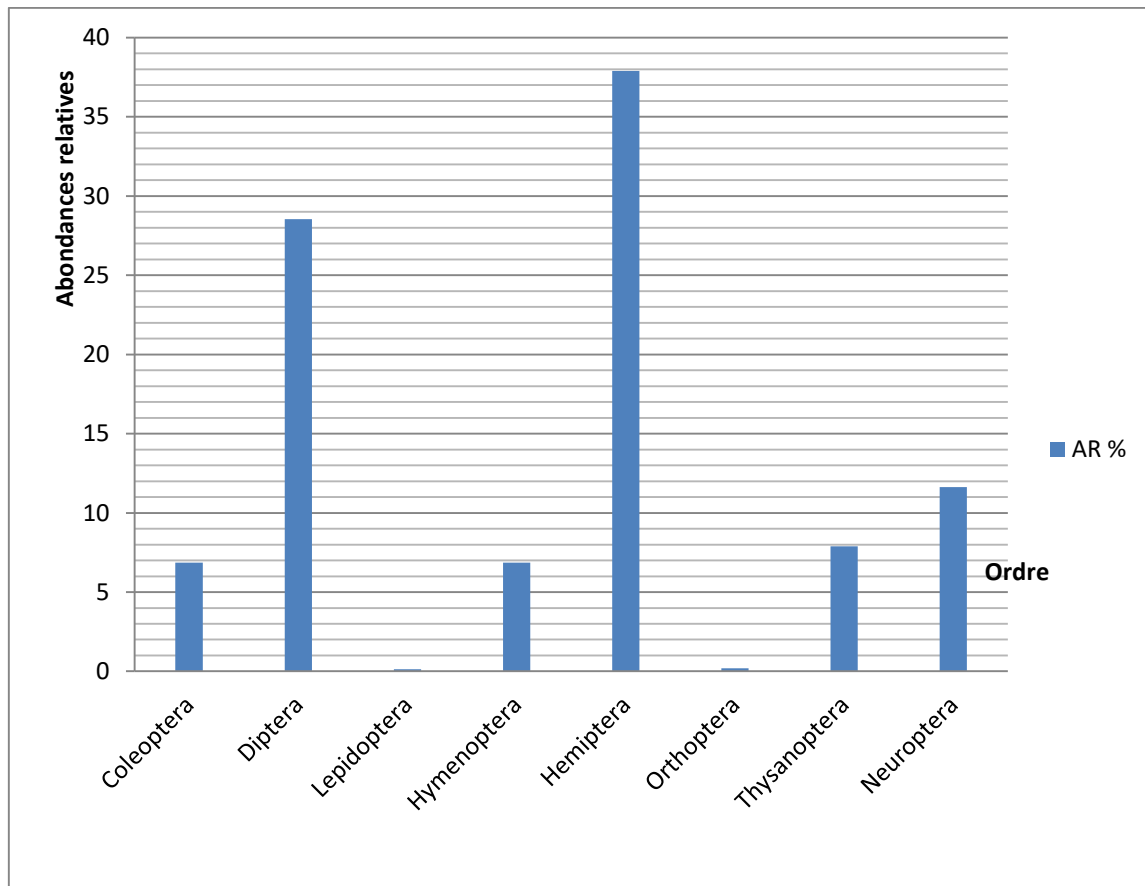


Figure 10 : Abondances relatives (AR %) des ordres recensés à pistachier d'El-Outaya.

Un total de 3030 individus à été collecté au niveau de pistachier d'El-Outaya. Ces individus sont répartis en 8 ordres. Il est à noter que l'ordre des Hemiptera est le plus dominant avec une fréquence de 37,89%, suivi par celui des Diptera avec un taux 28,55%.

Ensuite, vient l'ordre Neuroptera avec une fréquence de 11,62%, les autres ordres ont des fréquences faibles (de 6,86% à 0,13%)

III.1.2.3. Abondance relative des familles d'insectes capturés dans la station d'El-Outaya (voir tableau 5 dans l'annexe).

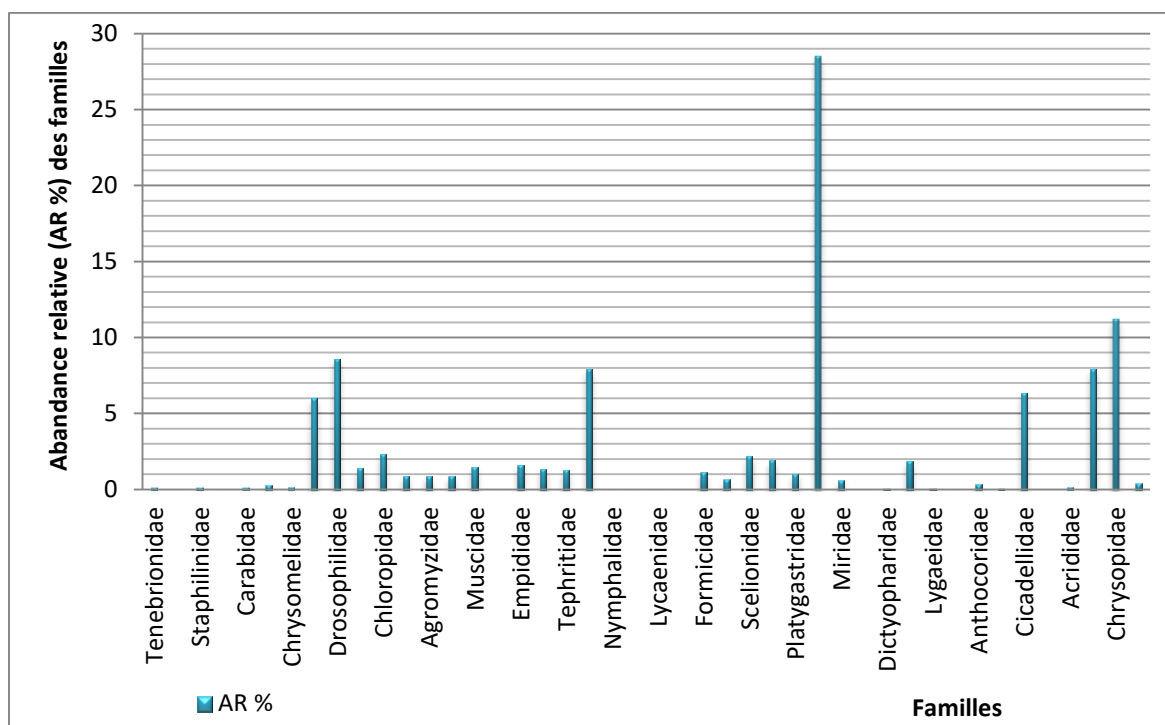


Figure 11: Abondance relative des familles d'insectes capturés dans la station d'El-Outaya.

Il ressort du graphe précédent que les familles des espèces capturées par les différents pièges pistachier d'El-Outya durant la période d'étude appartiennent à 44 familles; les Aphididae est la plus abondante avec 864 individus soit une fréquence de 28,51%. En deuxième position vient la famille des Chrysopidae avec une fréquence de 11,22%. Ensuite, vient la famille des Drosophilidae avec une abondance de 8,58%. Enfin les autres familles présentent avec des faibles effectifs d'entomofaune échantillonnée.

III.1.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Dans les paramètres qui suivent, il sera traité tout d'abord l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

III.1.3.1. Indicede diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité

Tableau 3: Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale ($H' \max$), et l'indice équitabilité des espèces capturé à région d'étude pendant les cinq mois.

Indice écologique	H' (bits)	$H' \max$ (bits)	E
Valeurs	3.07	4.20	0.73

Chapitre III : résultats et discussion

D'après le tableau, il ressort qu'à partir de l'échantillonnage effectué dans notre site d'étude, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est élevée durant les cinq mois de la période d'étude (de le moi de janvier jusqu'au mai), elle est égale à 3,07 bits.

La valeur de l'indice de diversité maximale marquée dans notre étude dans le même milieu correspond à 4.20 bits environ.

Il est important de rappeler que l'équitabilité est de valeur de 0.73 bits et la richesse totale est égale à 67.



Figure 12: Quelques espèces déterminées dans le laboratoire (photos originales).

III.2. Discussion générale

III.2.1. Abondance relative

Chapitre III : résultats et discussion



Adonia variegata



Coccinella septempunctata



Myzus persicae



Empoasca sp



Thrips sp



Chrysoperla carnea

Dans notre région d'étude, plusieurs espèces piégées et qui sont réparties sur huit ordres. Le plus abondant c'est l'ordre des Hemiptera à dix familles comme par exemple Aphididae.

Chapitre III : résultats et discussion

Deux espèces piégée; *Myzus persicae* le plus abondant puis *Myzus cerasi* et *Empoasca sp* espèce non identifier appartient à la famille des Cicadellidae, Les restes ne sont pas abondantes.

Dans la région Lakhdaria (Bouira) et dans le verger de bibacier, (Gacem, 2019), a montré la présence de six ordres, l'Hémiptères est la plus abondante et identifié 20 familles, l'Aphididae est la plus représentée dont l'échantillonnage a permis de dénombrer 34 espèces réparties en 702 individus.

Dans la présente étude, parmi les Coleoptera piégées au niveau de la couronne foliaire des pistachiers il est à citer les Coccinellidae, cette famille est représentée par des espèces déterminées: *Coccinella septempunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia tredecimnotata* et *Adonia variegata*.

Les Coléoptères désignés vulgairement de coupe bourgeons, l'adulte du charançon du pistachier *Polydrosus davatchii* Hoffman, s'attaque à l'arbre juste après se produit la coupure des bourgeons et il se nourrit des bourgeons gonflés au printemps (Balachowsky & Mesnil 1935)

Selon Mezerdi & Gacem (2022) Le suivi temporel et spatial, avec les deux méthodes d'échantillonnage, a montré la présence de six ordres, les Hémiptères étant les plus abondants.

Ils ont identifié 20 familles, les Aphididae sont les plus représentées. L'échantillonnage a permis de dénombrer 34 espèces réparties dans 702 individus, l'entomofaune comprend les ravageurs, les insectes auxiliaires représentés principalement par les syrphes, les coccinelles, les chrysopes, les insectes pollinisateurs et les insectes utiles.

Les résultats de Gonçalves & Andrade (2012) montrent que les insectes auxiliaires qui ont été trouvés dans leurs oliveraies ils appartiennent aux ordres et familles suivants: Diptera (Syrphidae), Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae et Staphylinidae), Hémiptères (Anthocoridae et Miridae), Neuroptères (Chrysopidae) et Hyménoptères (Braconniers), et les Hyménoptères (Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Formicidae et Trichogrammatidae).

Farivar-Mehin (2001) écrit a propos des Coleoptera qu'ils sont parmi les plus importants ravageurs des pistachiers en Iran. En effet il cite 3 espèces de Coleoptera il s'agit de *Hylesinus vestitus* Mulsant et Rey (Scolytidae), le capnode des racines du pistachier *Capnodis Cariosa* Hauseri (Buprestidae) et le charançon du pistachier *Polydrosus davatchii* (Curculionidae).

L'ordre d'hyménoptera aussi ce trouve dans la région d'étude à cinq familles tel que Eulophidae à une seule espèce *Chrysocharis sp* qui est le plus abondant. Une autre famille de

Chapitre III : résultats et discussion

même ordre Scelionidae à deux espèces *Trissolcus basalis* et l'autre indéfinie *Telenomus sp.* Les autres familles ne sont pas abondants comme Ichneumonidae, Platygasteridae.

(Gacem, 2019) a montré l'existence de 2 genre qui sont: *Coccinella* et *Harmonia*.

D'autres espèces capturées qui sont appartient à l'ordre de Diptera réparties à 12 familles; parmi les: Drosophilidae a première position par un espèces indéterminé *Cyclorhapha sp* suivi par Syrphidae avec une espèce qui est *Eupeodes corollae* à un effectif élevé que d'autres deux espèces: *Chrysotoxum elegans* et *Episyrphus balteatus*.

Joshi et al. (2016) a étudié la diversité des insectes à différentes altitudes éco-climatiques dans les vergers de l'ouest de l'Himalaya, a révélé un total de 3 928 individus appartenant à 112 espèces d'insectes, 31 familles et 8 ordres d'insectes. Les lépidoptères étaient l'ordre le plus abondant avec 53 espèces appartenant à 8 familles. Appartenant à 8 familles, suivi par les Hyménoptères (20 espèces), les Coléoptères (14 espèces), les Diptères (9 espèces), les orthoptères (8 espèces), les odonates (4 espèces), les hémiptères et les hétéroptères (2 espèces chacun).

Plusieurs chercheurs ont mené des études similaires aux nôtres, parmi lesquels (N'Guetta, 1994; Boukeroui, 2006; Mahdjane, 2013; Hadj Amar, 2015; Aouari, 2016)

III.2.2. Indices écologiques

D'après le tableau, il ressort qu'à partir de l'échantillonnage effectué dans notre site d'étude, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est élevée durant les cinq mois de la période d'étude (de la fin de janvier jusqu'au mai), elle est égale à 3,077 bits. Cela reflète que le milieu est riche en espèces d'insectes qui sont en activité intense durant la période considérée. La valeur de l'indice de diversité maximale marquée dans notre étude dans le même milieu correspond à 4.20 bits environ. Cela reflète que le milieu d'étude est riche en espèces d'insectes capturées au cours de notre travail et qu'elles sont en activité intense grâce à la disponibilité des facteurs favorables.

Il est important de rappeler que l'équitabilité est de valeur de 0.73 bits. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présentes sont équilibrées entre elles. D'une manière générale, l'équitabilité est élevée durant la période d'étude et elle est de l'ordre de 0.73 ce qui implique que les effectifs des espèces échantillonnées durant ce mois ont tendance à être en équilibre entre elles.

Chapitre III : résultats et discussion

GhanemRym & Laid (2014)Ayant travaillé sur Les Coléoptères des pinèdes des zones-arides en Algérie, trouve une valeur d'équitabilité égale à 0,59, elle est proche de 1, elle traduit alors une distribution d'abondance proche de l'équilibre et le milieu est favorable pour la biodiversité entomologique. Par contre Dib et *al.*, (2015) ayant étudié de la disponibilité du milieu en proies potentielles des oiseaux insectivores dans une friche au niveau de la wilaya de Bouira trouve que la valeur de l'équitabilité est de 0,45. Ce qui implique que les effectifs des espèces échantillonnées durant ce mois ont tendance à être déséquilibré entre elles. Benkhelil & Doumandji (1992), Trouvent des valeurs de l'équitabilité E proches de 1 pour les cinq stations d'étude et qui varient entre 0,6 et 0,9 ce qui témoigne d'une répartition équilibrée des individus entre les différentes espèces.

Conclusion

Conclusion

Le pistachier fruitier, une essence typiquement orientale est largement répartie en Iran, en Turquie, en Syrie, cette espèce, ayant des intérêts économiques écologiques, reste encore très peu étudiée. Pour assurer un meilleur développement de cette culture, il faut aller à la recherche d'exploitation de méthode et d'exploitation intelligente de nos ressources naturelles.

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative de l'entomofaune de pistachier fruitier dans le verger d' El-Outaya à Biskra durant la période de stage pratique sur terrain qui s'étale entre janvier jusqu'au mois de mai 2022 par l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnages à savoir méthode du pièges jaunes, les pièges angulés, et les pots barber.

L'utilisation de ces méthodes d'échantillonnage nous ont permis de recenser plusieurs insectes réparties en 67 espèces dont l'ordre des Hemiptera avec 10 familles et 15 espèces (certaines ne sont pas identifiées), suivi par l'ordre de Diptera avec 23 espèces réparties sur 12 familles. Après, l'ordre de Coleoptera (8 familles et 11 espèces).

En fin, les Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera et Thysanoptera avec généralement 2 familles à une espèce chacune.

Le nombre d'espèces que nous avons pu inventorier restent toujours au-dessous de nombre réel des espèces qu'abritent ces milieux d'étude.

Pour cela, il est souhaitable de compléter l'étude sur l'infestation des arbres fruitiers par les ravageurs et leurs ennemis naturels (spécialement le pistachier), et d'élargir l'étude vers d'autres régions dans le but d'établir un programme de lutte plus adéquat et respectueux de l'environnement et de la santé du consommateur.

Référence bibliographique

1. Ahmed, B. S., D. Bouhadi, et al. (2022). "Caractérisation biométrique et physique des variétés de pistachier cultivées dans la région de Mascara (Ouest Algérie)." *Algerian Journal Of Natural Products* 10(1): 871-879.
2. Anonyme, (2013) : Dictionnaire agricole .Ed ; La librairie Larousse .Paris . 356p.
3. Aouari, I. (2016). Entomofaune associée au grenadier et importance des attaques *deceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824)(Diptera: Tephritidae) dans la région d'El Kharza (Sidi Ameur, m'sila), Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila.
4. Bakroune, N.-E. (2021). L'entomofaune des céréales dans la région de Biskra. Ecologie des populations des principaux bioagresseurs, Université Mohamed Khider de Biskra.
5. Bala, N. (2015). Contribution à l'étude de la bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) sur deux variétés de tomate sous serre (Dawson et Cartier) au littoral de la wilaya de Tizi-Ouzou (Azeffoun), Université Mouloud Mammeri.
6. Balachowsky, A. And L. Mesnil (1935). "Les insectes nuisibles aux plantes cultivées."
7. Batlle, I., F. J. Vargas and M. A. Romero. (1996) "Natural occurrence, conservation and uses of *Pistacia* species in Spain". 42-45PP.
8. Belhadj S, (1999)- Pistachio situation in algeria. F.A.O. ciheam Nucis newsletter, 8 : Pp 29-3 .
9. Benabdallah, F. Z. (2012). Etude morphologique des feuilles et des fruits du pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) Et valorisation des huiles essentielles des feuilles et de l'oléorésine, Université Mohamed Khider-Biskra.
10. Benkhelil, M. And S. Doumandji (1992). "Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie)." *Mededelingen van de Faculteit landbouwwetenschappen. Rijksuniversiteit Gent* 57(3a): 617-626.
11. Bensayah, S. And C. Dahache (2017). Etude de l'état phytosanitaire de deux oliveraies à Bouira, Université de Bouira.
12. Beriala, K. And H. Belkacem (2020). "Contribution à l'étude de l'état actuelle des arbres fruitiers cultivés dans la région de Touggourt."
13. Bouabdelli, Z., S. Belhadj, et al. (2018). "Influence de l'aridité sur la variation de la colonisation mycorhizienne arbusculaire chez cinq populations naturelles algériennes du pistachier de l'atlas (*pistacia atlantica* desf.)." *Revue d'Ecologie, Terre et Vie* 73(3): 330-344.

Référence Bibliographique

14. Boualem, S.-A. (2015). "Contribution à l'amélioration des techniques de stratification et de greffage de quelques espèces du genre Pistacia."
15. Boukeroui, N. (2006). Variations saisonnières de l'entomofaune du pistachier fruitier *Pistacia vera* Linné dans la région de Blida, INA.
16. Boulahia, L. And S. E. Cherrad (2008). Contribution des assurances agricoles au développement rural durable en Algérie Cas de, Constantine: Université Mentouri Constantine.
17. Chebouti-Meziou, N. (2010). "Intérêt bioécologique et économique des ennemis du pistachier fruitier (*Pistacia vera* L.) Dans quelques stations en Algérie."
18. Dajoz R., 1996- précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris,551 p.
19. Dib S.,Ghazi S Et Daase S.,2015 – Etude de la disponibilité du milieu en proies potentielles des oiseaux insectivores dans une friche au niveau de la wilaya de Bouira, Rapport de stage Licence,Agro,Univ,Bouira,30 p.
20. Farivar-Mehin, H. (2001). The important beetle pests of the pistachio trees in Iran. III International Symposium on Pistachios and Almonds 591.
21. Gacem, K. (2019).- Bioécologie d'aphidofaune et leurs ennemis naturels sur l'arboriculture fruitière dans la région de Lakhdaria. Mémoire de Master, Université de Bouira, 116 p.
22. Gacem, K., Mezerdi, F. & Billal, N. (2022).- Diversity of aphids and their natural enemies in the citrus (*Citrus sinensis*) orchard of Lakhdaria, Bouira, Algeria. *Munis Entomology & Zoology*, 17 (1), 573-582.
23. Ghanemrym, M. And O. M. Laid (2014). "Les Coléoptères des pinèdes des zones semi-arides en Algérie. Beetles pine forests in semi-arid areas in Algeria." *مجلة الواحات للبحوث والدراسات* 7(2).
24. Gonçalves, M. And L. Andrade (2012). Entomofauna associated with the olive tree in southern Portugal. IOBC/wprs Bulletin-"Integrated Protection of Olive Crops". Proceedings of the meeting at Jerusalem (Israel).
25. Grine, S. And S. Cherigui (2017). Quelque aspects de la biosystématique des Noctuidae (Lepidoptera) à Bouira, Université de Bouira.
26. Habouche, K. And C. Salmi (2020). Diversite biologique de l'arboriculture fruitiere dans la region de msila, universite mohamed boudiaf-M'sila.
27. Hadj Amar, K. (2015). "Biodiversité des insectes des arbres fruitiers des oasis Metlili (Ghardaïa)."

Référence Bibliographique

28. Joshi, N. C., P. Joshi, et al. (2016). "Entomofaunal diversity in fruit orchards along the altitudinal gradients of district Nainital, Uttarakhand (India)." *International Journal of Fauna and Biological Studies* 3: 113-120.
29. Kherbouche, Y. (2015). Diversité et stratégie d'occupation des groupes entomologiques dans quelqu Algérie, ENSA.
30. Laflèche, S. (2017). "Analyse des déterminants socioéconomiques de l'arboriculture fruitière dans la Menoua-Région de l'Ouest du Cameroun."
31. Mahdi, S. And N. Maarouf (2016). Effet de la salinité in vitro sur les paramètres morpho physiologiques chez le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.), Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila.
32. Mahdjane, H. (2013). Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier *Prunus domestica* L. 1753 dans la région de Tadmait (Tizi-ouzou), Université Mouloud Mammeri.
33. Mansour, D. H. (2014). "évaluation chimique et activite antidermatophyte de quelques plantes medicinales d'algerie."
34. Mezerdi, F. And K. Gacem (2022)- Entomofaunal diversity of insects in loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Orchard in Lakhdaria at Bouira (Algeria). *Société Zoologique de France*, 147 (2), 81 à 86
35. Mghirbi, O. (2016). Résilience des exploitations agricoles face au changement des pratiques phytosanitaires: Conception d'outils de gestion des risques liés aux pesticides–Cas du bassin versant de l'étang de l'Or en France, Université Paul Valéry-Montpellier III.
36. Mouhajir, F., Hudson, J. B., Rejdali, M., Towers, G.H.N., 2001. Multiple antiviral activities of endemic medicinal plants used by Berber peoples of Morocco. *Pharm. Biol.* 39, 364-374. *Scientifiques sur le blé'*. (éd). Univ. Mentouri. Constantine
37. N'Guetta, K. (1994). "Inventaire de l'entomofaune inféodée aux arbres fruitiers cultivés dans le Nord de la Côte d'Ivoire." *Fruits* 49(5-6): 428-429.
38. Oukabli A., 2005 – Le pistachier – Un arbre fruitier et forestier. Transfert de technologie en agriculture N° 125, Pp : 1- 4
39. Ramade F., 1984- Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GRAW-HILL, Paris, 379p.
40. Ramade F., 2009- Elément d'écologie-écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 690 p.

Référence Bibliographique

41. Remini, L. (1997). "Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Naoui (W. Biskra)." Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro, El Harrach.

Liste des sites

42. <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/biskra/biskra-3691/#climate-table>, consultée le 15/06/2022 à 11:00

Annexe

Tableaux 04 : Effectifs et abondances relatives (AR %) des ordres recensés à pistachier d'El-Outaya.

Ordre	ni	AR %
Coleoptera	208	6,86
Diptera	865	28,55
Lepidoptera	4	0,13
Hymenoptera	208	6,86
Hemiptera	1148	37,89
Orthoptera	6	0,20
Thysanoptera	239	7,89
Neuroptera	352	11,62
8	3030	100,00

Tableaux 05 : Abondance relative (AR %) des familles recensés à pistachier d'El-Outaya.

Familles	AR %
Tenebrionidae	0,13
Scarabaeidae	0,03
Staphilinidae	0,13
Cleridae	0,03
Carabidae	0,10
Aderidae	0,30

Annexe

Chrysomelidae	0,17
Coccinellidae	5,97
Drosophilidae	8,58
Calliphoridae	1,39
Chloropidae	2,31
Anthomyiidae	0,89
Agromyzidae	0,86
Scathophagidae	0,89
Muscidae	1,45
Tachinidae	0,03
Empididae	1,58
Ephydriidae	1,35
Tephritidae	1,29
Syrphidae	7,92
Nymphalidae	0,03
Pieridae	0,03
Lycaenidae	0,03
Noctuidae	0,03
Formicidae	1,12
Ichneumonidae	0,63
Scelionidae	2,18

Annexe

Eulophidae	1,91
Platygastridae	1,02
Aphididae	28,51
Miridae	0,56
Fulgoridae	0,03
Dictyopharidae	0,07
Pentatomidae	1,85
Lygaeidae	0,07
Cydnidae	0,03
Anthocoridae	0,36
Pyrrhocoridae	0,07
Cicadellidae	6,34
Pyrgomorphidae	0,03
Acrididae	0,17
Phloeothripidae	7,89
Chrysopidae	11,22
Coniopterygidae	0,40
44	100

Annexe

Nombre de sortie	La date de sortie
01	04-01-2022
02	11-01-2022
03	23-01-2022
04	09-03-2022
05	15-03-2022
06	29-03-2022
07	12-04-2022
08	19-04-2022
09	26-04-2022
10	10-05-2022
11	16-05-2022

Tableaux 6: Les sorti et leurs date que nous avons faire a la region d'etude

Résumé

Entomofaune de pistachier (*Pistacia vera* L) dans la région de cas d'El-Outaya (Biskra).

Le but de ce travail est de faire un inventaire préliminaire sur l'entomofaune des arbres de pistachier (*Pistacia vera* L) dans la région de Biskra cas d'El-Outaya, par l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnage (pièges jaunes engluées, pièges jaune à eau savonneuse et pots berber. Nos résultats montrent la présence de huit ordres, l'Hémiptères est la plus abondante. Nous avons identifié 44 familles, l'Aphididae est la plus représentée. L'échantillonnage nous a permis de dénombrer 67 espèces réparties en 3030 individus.

Cette entomofaune comprend des ravageurs, des insectes auxiliaires représentés principalement par des syrphes, des coccinelles, des chrysopes, des insectes pollinisateurs et des insectes utiles.

Mots clés : Entomofaune, pistachier, El-Outaya, échantillonnage.

Abstract

Entomofauna of pistachia tree (*Pistacia vera* L) in the region of El-Outaya (Biskra)

The aim of this work is to make a preliminary inventory on the entomofauna of pistachio trees (*Pistacia vera* L) in the region of case of El-Outaya (Biskra), by using three sampling methods (yellow sticky traps, yellow soapy water traps and berber pots. Our results show the presence of eight orders, Hemiptera is the most abundant. We identified 44 families; the Aphididae is the most represented. The sampling allowed us to count 67 species distributed in 3030 individuals.

This entomofauna includes pests, auxiliary insects represented mainly by hoverflies, ladybugs, lacewings, polinizing insects and useful insects.

Key words: Entomofauna, pistachio tree, El-Outaya, sampling.

الملخص:

حشرات شجرة الفستق الحلبي (*Pistacia vera* L) في منطقة الوطاية (بسكرة)

الهدف من هذا العمل هو إجراء جرد أولي للحشرات الحيوانية لأشجار الفستق الحلبي (*Pistacia vera* L) في منطقة الوطاية بولاية بسكرة ، وذلك باستخدام ثلاث طرق لأخذ العينات (المصائد الصفراء اللاصقة ، والمصائد ذات الصابون الأصفر المائي ، والأواني البربرية. أظهرت نتائجنا وجود ثمانية رتب ، نصف الأجنحة هو الأكثر وفرة ، وقد حددنا 44 عائلة ، الأفيديا هي الأكثر تمثيلا ، وقد سمح لنا أخذ العينات بإحصاء 67 نوعا موزعة على 3030 فردا.

تشتمل هذه الحيوانات الحشرية على الآفات التي تهاجم القوارض ، والحشرات المساعدة المتمثلة أساسا في الحوامات ، والخنافس ، والحشرات المبللة ، والحشرات المفيدة.

الكلمات المفتاحية: الحشرات ، شجرة الفستق ، الوطاية ، أخذ عينات.