



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour – Djelfa
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم البيولوجيا
Département de Biologie
Projet de fin d'étude



En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité: Ecologie Animale

Thème :

**Inventaire et caractéristique des Arthropodes du figuier de
barbarie *Opuntia ficus indica* dans la région d'El Mesrane
(Djelfa)**

Présenté par: * Ladjal Meriem

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Promoteur : Mme. Belatra O

Examineur : Belhadj S

Examineur : Habita A

Année Universitaire : 2022-2023

Remerciement

*Eloge à DIEU tout puissant pour ce qu'il m'a donnée
la bravoure, la volonté et la patience pour terminer
ce travail.*

*Je tiens à remercier tout particulièrement ma
promotrice M^{me} BELATRA, au long de sa réalisation,
qui m'a toujours encouragé, aidé, pour ses
interventions précieuses et les conseils que l'es bien
voulus consacrer à ce mémoire.*

*J'exprime ma reconnaissance aux membres de jury
qui ont accepté de juger ce travail.*

Dédicace

A ma très chère Maman

Vous représentez pour moi la source de tendresse, le symbole de la bonté, et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vos prières m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

A mon très cher Papa

Pour vos sacrifices pour mon éducation, ma formation et mon bien être. Ce travail est le fruit de vos efforts.

A mes chers frères et sœurs

*A mes très chères copines Rihab et Aïcha Ben haoua et
Djamila et Aïcha et MAROUA et NOURA*

qui ont partagés avec moi les bons comme les mauvais moments de la vie, les douleurs comme l'espoir.

A toute personne chère à mon cœur

et à tous ceux et toutes celles qui me connaissent et qui m'aiment.

A tous ceux-là, je dédie ce fruit de mes efforts.

Meriem

Liste des abréviations

°C	Degré Celsius
Avr	Avril
D.C.A.	Detrended Correspondance Analysis
Déc.	Décembre
Fév	Février
Jan.	Janvier
Jui	Juin
Juil.	Juillet
km	Kilomètre
Mar	Mars
mm	Millimètre
Nov.	Novembre
Oct.	Octobre
ONM	Office National Météorologique
Orig.	Originale
P	Précipitation
PAR	parcelle
Sept.	Septembre
sp.	Espèce
T	Températures

Liste des tableaux

Tableau 01. la position systématique de figue de barbarie.	05
Tableau 02. Caractéristiques morphologiques d'<i>Opuntia ficus indica</i> .	05
Tableau 03. Les principaux ravageurs du figuier de barbarie .	08
Tableau 04. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en °C dans la région de Djelfa durant la période (2002 – 2019).	13
Tableau 05. Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la région de Djelfa dans la période (2002 à 2019).	14
Tableau 06. Les valeurs de températures en °C dans la région El Mesrane durant la période (2002-2019) .	15
Tableau 07. Les valeurs de précipitations en mm dans la région El Mesrane durant la période (2002-2019).	16
Tableau 08. régimes saisonniers de zone d'étude .	17
Tableau 09. Inventaire des espèces et des individus capturés dans les quatre parcelles d'El Mesrane.	31
Tableau 10. Les indices écologiques pour toutes les espèces Arachnida récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.	38
Tableau 11. Les indices écologiques pour toutes les espèces Insecta récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.	39
Tableau 12. Les indices écologiques pour toutes les espèces Insecta récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.	39

Liste des figures

Figure 01 : Distribution géographique du figuier de barbarie.	03
Figure 02. Le figuier de Barbarie : a) la plante, b) les cladodes, c) les fleurs, d) les fruits.	06
Figure 03. <i>larve baladeuse</i> .	08
Figure 04. <i>Megastes cyclades</i> .	08
Figure 05. <i>Metapleura potosi</i> .	08
Figure 06. <i>Olycella nephelepsa</i> .	09
Figure 07. <i>Metamasius spinolae</i> .	09
Figure 08. <i>Cylindrocopturus biradiatus</i> .	09
Figure 09. <i>Moneilema variolis</i> .	09
Figure 10. <i>Chenilidea tabulata</i> .	10
Figure 11. <i>Narnia femorata</i> .	10
Figure 12. situation géographique de la zone d'étude .	12
Figure 13. Températures mensuelles moyennes, maximales, minimales, en °C dans la région de Djelfa durant 2002-2019.	14
Figure 14. Pluviométries mensuelles entre 2002-2019 à Djelfa.	15
Figure 15. Températures mensuelles moyennes, maximales, minimales en °C dans la région El Mesrane durant l'année 2002-2019.	16
Figure 16. Pluviométries mensuelles entre 2002-2019 à région El Mesrane.	17
Figure 17. Diagramme Ombrothermique établi pour notre région de Djelfa pour la période (2002-2019).	18
Figure 18. Diagramme Ombrothermique établi pour notre région d'El Mesrane pour la période (2002-2019).	19
Figure 19. Climagramme pluviothermique d'Emberg.	20
Figure 20: Prélever des échantillons sur le terrain .	21
Figure 21: La détermination des échantillons en laboratoire .	21
Figure 22: Vue générale de station d'étude .	22
Figure 23: Pots Barber, parcelle 01.	23
Figure 24: La technique du piège bassines jaunes, parcelle 01.	25
Figure 25: Photo de la loupe binoculaire utilisée pour la détermination .	27

Figure 26: espèces d'Arachnide: a) <i>Odiellus</i> sp, b) <i>Diplocephalus sablulicalus</i>,c) <i>Acarien</i> sp .	32
Figure 27: espèces d' <i>Insecta</i>: a) <i>Anthonomus grandis</i>, b) <i>Méloïdae</i> sp, c) <i>Bombyliidae</i> sp, d) <i>Cyclorrhapha</i> sp, e) <i>Glossina</i> sp, f) <i>Cataglyphis albicans</i>, i) <i>Camponotus erigens</i>, g) <i>Monomorium rubriceps rubra</i>, k) <i>Eumenes</i> sp, l) <i>Dolichovespula</i>, m) <i>Vespa</i> sp .	33
Figure 28: Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans les quatre parcelles de El Mesrane.	34
Figure 29: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans les quatre parcelles.	35
Figure30: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle01.	36
Figure 31: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle 02.	36
Figure 32: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle 03.	37
Figure 33: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle 04.	37
Figure 34: Variation des indices écologiques des Arachnida récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.	40
Figure 35: Variation des indices écologiques des Arachnida récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.	41
Figure 36: Variation des indices écologiques d'<i>Insecta</i> récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.	41
Figure 37: Variation des indices écologiques d'<i>Insecta</i> récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.	42
Figure 38: Ordination de l'ensemble des espèces selon les deux axes 2et 3 dans les quatre parcelles à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.)	43

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	01
Chapitre I: Généralité sur la figue de barbarie	
1. Historique et origine	03
2. La répartition géographique de la figue de barbarie dans le monde	03
3. Répartition en Algérie	04
4. Classification botanique	04
5. Description morphologique	05
6. Exigences écologiques	06
7. Importance économique et écologique	06
8. Principaux ravageurs du figuier de barbarie	07
Chapitre II: Présentation de la zone d'étude	
1. Présentation de La wilaya de Djelfa	11
2. La commune de Hassi Bahbah	11
2.1. Présentation	11
2.2. Situation géographique de la zone d'étude	12
3. Les Caractéristiques abiotiques	13
3.1. Caractéristiques climatiques	13
3.1.1. L'étude climatique de la région de Djelfa.	13
a. La temperature	13
b. La précipitation	14
3.1.2. Etudes des données climatiques de la région d'El Mesrane	15
a. Température	15
b. La précipitation	16
3.1.3. Régime saisonnier	17
4. Synthèse climatique	17
4.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1950)	18
4.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger :	19
Chapitre III: Matériel et méthodes	
1. Méthodologie du travail	21
1.1. Méthodologie utilisée sur le terrain	21
1.1.1. Lieu, durée et période de l'étude	21
1.1.2. Le matériel utilisé	22
1.1.3. Techniques d'échantillonnage	22
1.1.3.1. Les Pots Barber ou fosses pièges	23

1.1.3.2. Pièges colorés (bassines jaunes)	24
1.1.4. Dispositif d'échantillonnage	25
1.2. Méthodologie utilisée Au laboratoire	26
1.2.1. Le matériel utilisé	26
1.2.2. Prélèvement des échantillons	26
1.2.3. Identification des échantillons	26
2. Exploitation numérique des résultants	27
2.1. Les indices écologiques de composition	27
2.1.1. La richesse totale (S)	27
2.1.2. La richesse moyenne (Sm)	28
2.1.3. Fréquence centésimale ou abondance relative	28
2.2. Les indices écologiques de structure	28
2.2.1. Indice de diversité de Shannon – Weaver (H)	28
2.2.2. Indice d'équitabilité	29
3. Analyse des Correspondances DCA	29
Chapitre IV: Résultats	
1. Liste globale des espèces capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans la station d'étude :	30
2. Répertoire des espèces récoltées	32
2.1. Répertoire des espèces d'Arachnide	32
2.2. Répertoire des espèces d' Insecta	32
3. Présentation des données quantitatives	33
3.1. Proportion du nombre d'espèces de différents groupes durant la période d'échantillonnage	33
3.2. Proportion du nombre des individus de différents groupes étudiés durant la période d'échantillonnage	34
4. Présentation des données qualitatives	38
4.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Arachnida	38
4.1.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Arachnida capturés par les pots Barber	38
4.1.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Arachnida capturés par les pièges jaunes	38
4.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Insecta	39
4.2.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Insecta capturés par les pots Barber	39
4.2.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux Insecta capturés par les pièges jaunes	39

5. Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées durant la	42
5.1. Effet des facteurs externes sur la répartition des espèces dans les quatre parcelles	42
Chapitre V: Discussion	
1. Discussion	44
Conclusion	46
Références bibliographiques	48
Résumé	

INTRODUCTION



Introduction

La famille des Cactacées renferme 1600 espèces avec le centre de la diversité maximale au Mexique qui abrite 669 espèces (Guzman *et al.*, 2003). La tribu des *Opuntieae* comprend le genre *Opuntia*, subdivisé à son tour en quatre sous-genres : *Platyopuntia*, *Cylindropuntia*, *Tephrocactus* et *Brasiliopuntia*. Le sous genre *Platyopuntia* comprend 150 à 300 espèces, parmi lesquelles figure *Opuntia ficus indica*. Cette espèce est la cactée qui a la plus grande importance agronomique, tant pour les fruits comestibles (Kabas *et al.*, 2006) que pour les raquettes qui peuvent être utilisées comme fourrage ou comme légumes (Dubeux *et al.*, 2006).

Le figuier de barbarie est une plante originaire des régions arides et semi-arides d'Amérique Tropicale, s'est répandu à travers tout le continent, il fut ramené en Europe après la première expédition de Christophe Colomb par les Espagnols. A l'aube du seizième siècle, la plante s'est répandue dans le bassin méditerranéen suite aux expansions espagnoles et aussi par le retour des arabes à leur pays dans le nord-africain suite à leur expulsion par Philippe III en 1610. Les expulsés appelés « morisqués » ont ramené avec eux des raquettes qu'ils ont plantées autour de leurs villages. La plantation du figuier de barbarie a été considérablement étendue dans la région du sud de l'Afrique (1772), l'Inde (1780), les Philippines (1695), la Chine (1700) et l'Indochine (1790) (Briha, 2012).

En Algérie les zones où se cultivent l'*Opuntia* s'étendent sur plus de 30 000ha, dont 60 % se trouvent dans la région de Sidi-Fredj (45 km au nord de Souk-Ahras) et le reste à Ouled Mimoune ; Taoura ; Déra et Ouilène (Huffpost Algérie, 2015). A l'origine, la zone a été étendue par le Haut- Commissariat pour le développement de la steppe, la Direction des Services Agricoles et la Conservation des Forêts pour contrôler la progression du désert (Belgacem, 2012). L'Algérie déploie un effort important pour encourager la culture du figuier de Barbarie, pour son importance socioéconomique et écologique (Temagoult, 2017).

Les Cactaceae est un groupe de plantes très distinctes avec des caractéristiques particulières de croissance et de comportement, et elle a naturellement développé son propre complexe d'insectes. En effet, plus de 160 espèces d'insectes sont nuisibles pour les cactus (Dodd, 1940 ; Mann, 1969 ; Zimmerman et Granata, 2002), et sont principalement, mais pas uniquement, des ennemis des cactus. Les blessures d'insectes dans les vergers de cactus affectent autant la quantité et la qualité de la récolte que la durée de vie productive de la plante. En général, les insectes qui se nourrissent sur les fruits représentent un risque plus important de perte de récolte

INTRODUCTION

que ceux qui se nourrissent sur les tiges et les cladodes. La densité d'insectes joue aussi un rôle important dans la définition du statut d'un insecte comme ravageur (Ruth, 2018).

L'objectif de ce travail est à fin de déterminer la diversité d'Arthropodes de figuier de barbarie. Pour la réalisation de cette étude nous avons choisi la station d'El Mesrane (champ de figues de barbarie) situées dans la région de Djelfa.

Ce travail est fondé sur cinq chapitres. Dans le premier chapitre une généralité sur la figue de barbarie. Le deuxième chapitre, présenté de la zone d'étude. Le troisième chapitre nous décrivons la méthodologie de travail, les indices écologiques et les méthodes statistiques utilisées. Dans le quatrième chapitre sont exposés les différents résultats obtenus. Les discussions sont séparées des résultats dans le cinquième chapitre. En fin une conclusion.

CHAPITRE I: GENERALITE SUR LA FIGUIER DE BARBARIE

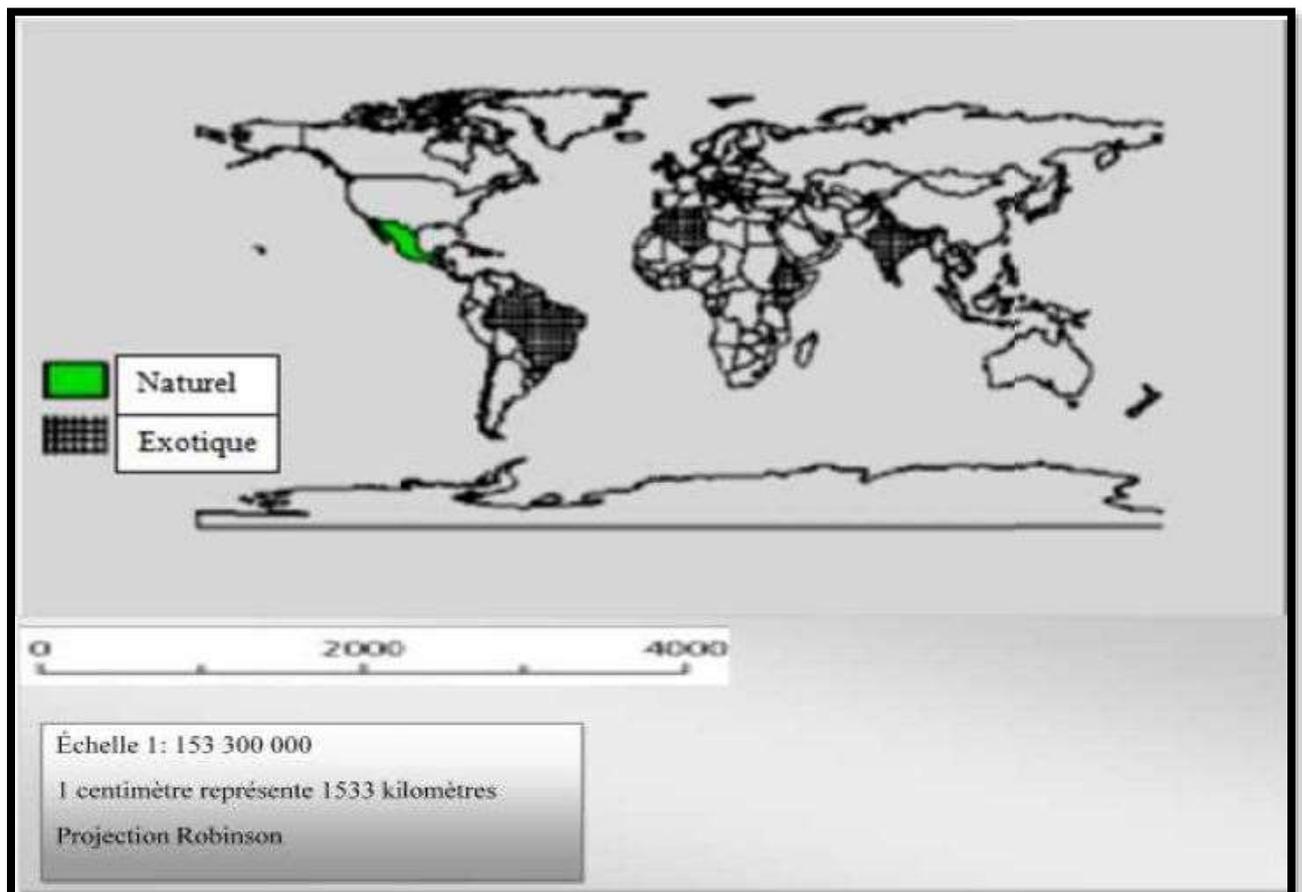


1. Historique et origine

Le figuier de barbarie est une plante originaire du Mexique. Il était inconnu en Europe avant les voyages de Christophe Colomb et fut décrit de façon précise pour la première fois en 1535 par l'Espagnol Gonçalo Hernández de Oviedo y Valdés dans son « Histoire des Indes Occidentales ». Le figuier de barbarie est arrivé en Europe vers 1552, ramené par les Espagnols. Au début du seizième siècle, le figuier de barbarie s'étend sur le bassin méditerranéen suite aux expansions espagnoles et aussi par le retour des arabes à leur pays dans le nord-africain suite à leur expulsion par Philippe III en 1610. Les arabes ont ramené avec eux des raquettes qu'ils ont plantées autour de leurs villages. La plantation du figuier de barbarie a été considérablement étendue dans la région du sud de l'Afrique 1772, l'Inde 1780, les Philippines 1695, la Chine 1700 et l'Indochine 1790 (Le Houérou, 2000).

2. La répartition géographique de la figue de barbarie dans le monde

La répartition géographique de la figue de barbarie est illustrée dans la Figure 01 .



La figure 01 distingue l'aire d'origine, le Mexique (en vert) et les nouvelles aires de distribution (en noir) : Brésil, Chili, Etats Unies, Inde, Israël, Italie, Espagne, Erythrée, Portugal, Algérie, Tunisie, Libye, Maroc, Afrique du Sud, Ethiopie, Soudan, Tanzanie, Kenya, Uganda.

3. Répartition en Algérie

En Algérie, les plantations du figuier de barbarie sont réparties dans les hauts plateaux, à Batna, Biskra et Bordj-Bou-Argeridj, Constantine, sur les hauts plateaux Algérois à 550 mètres, et environs 750 mètres à M'sila, Laghouat et même à 1100 mètres Ain-Sefra. Du centre à l'ouest, l'*Opuntia* occupent une superficie dépassent les 25.000 hectares par exemple, on le trouve sur les hauteurs de Chréa, Bouarfa (wilaya de Blida), dans les wilayas de, Boumerdès, Tipaza, Tissemsilt, Chlef, Relizane, Mostaganem, AinTemouchent, Oran, Mascara, Sidi-bel Abbès, Tlemcen, dont la meilleure cueillette des figues de barbarie, est celle qui se réalise sur les hauteurs des montagnes, spécialement en milieu rocailleux, A l'exception des montagnes et des zones sahariennes (Paolo et *al.*, 2018).

4. Classification botanique

La famille des Cactacées renferme 1600 espèces avec le centre de la diversité maximale au Mexique qui abrite 669 espèces.

La tribu des *Opuntieae* comprend le genre *Opuntia*, subdivisé à son tour en quatre sous-genres : *Platyopuntia*, *Cylindropuntia*, *Tephrocactus* et *Brasiliopuntia*. Le sous genre *Platyopuntia* comprend 150 à 300 espèces, parmi lesquelles figure *Opuntia ficus indica*. Cette espèce est la cactée qui a la plus grande importance agronomique, tant pour les fruits comestibles que pour les raquettes qui peuvent être utilisées comme fourrage ou comme légumes (Benattia, 2017).

La position systématique du figuier de barbarie est donnée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 01. La position systématique de figue de barbarie (Neffar, 2012).

Règne	<i>Plantae</i>
Sous règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnolipopsida</i>
Sous classe	<i>Caryophyllidae</i>
Ordre	<i>Caryophyllales</i>
Famille	<i>Cactaceae</i>
Sous-famille	<i>Opuntioideae</i>
Tribu	<i>Opuntieae</i>
Genre	<i>Opuntia</i>
Espèce	<i>Opuntia ficus indica (L.)</i> .

5. Description morphologique

La Description morphologique du figuier de barbarie est donnée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 02. Caractéristiques morphologiques d'*Opuntia ficus indica* (Habibi, 2004)

COMPARTIMENT	DESCRIPTIONS
TAILLE (fig.a)	<ul style="list-style-type: none"> • Plante arborescente robuste de (3 à 5 m) de hauteur.
CLADODES (fig.b)	<ul style="list-style-type: none"> • Appelés aussi raquettes • Organisés en articles aplatis • Formes ovoïdes • Couleur vert-mat • Epineux ou inermes
FLEURS (fig.c)	<ul style="list-style-type: none"> • Marginales sur le sommet des cladodes, • Sont hermaphrodites • De couleur jaune et deviennent rougeâtres à l'approche de la sénescence de la plante
FRUITS (fig.d)	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur variable (vert, jaune, rouge, violet) • Forme (ovoïde, ronde, elliptique, allongée) • Pourvues d'épines

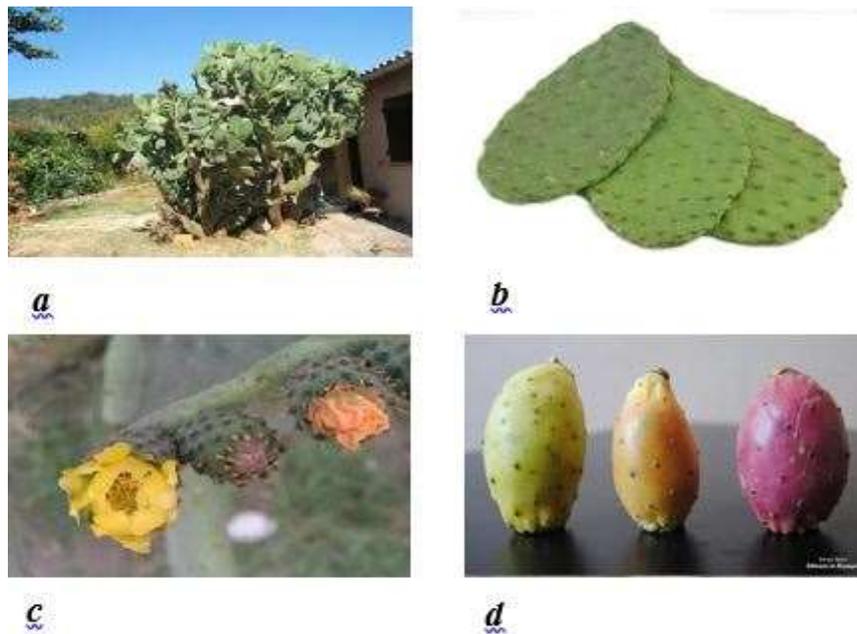


Figure 02. Le figuier de Barbarie : a) la plante, b) les cladodes, c) les fleurs, d) les fruits (Habibi, 2004)

6. Exigences écologiques

Le genre *Opuntia* est xérophile (Gibson et Nobel, 1986), avec des précipitations annuelles de (200 à 250 mm), mais sa culture commerciale nécessite au minimum 450mm de précipitations annuelles (Pimienta et Munoz, 1995).

Le figuier de barbarie est répandu dans les zones arides et semi-arides (Stintzing et Carle, 2004). Les températures maximales supportées excèdent les 50 à 58°C (Nerd et Mizrahi, 1994) .Son extension est limitée surtout par les basses températures hivernales, son seuil de tolérance étant de -10°C. Le cactus s'accommode mal des sols hydro morphes et asphyxiants. Les sols préférés sont les sols légers, sablonneux-limoneux. Il s'agit des sols légèrement pauvres en matière organique (0.1-1.8 %) ayant des pH légèrement acides (5.1-6.7). Pour plusieurs espèces *Opuntia* le pH est un facteur limitant, mais l'*Opuntia ficus indica* est rencontré même dans des sols calcaires (Abidi, 2010).

7. Importance économique et écologique

L'importance économique de ce végétal réside dans la production du fruit destiné à l'alimentation humaine, son usage fourrager pour l'alimentation animale et est générateur de revenus et d'emplois au profit des habitants (Neffar, 2012). En Algérie, *O. ficus-indica* est utilisé pour la production de fruits et, en saison sèche, comme source de fourrage. Les fruits

sont récoltes dans des plantations naturelles et sont utilisés pour la consommation humaine ou vendus sur les marchés locales. Dans le sud, les cladodes d'*Opuntia* émergent comme aliment pour les petits ruminants et les dromadaires.

Tout comme dans d'autres pays Africains, la culture suscite de l'intérêt en Algérie qui a aujourd'hui sa première unité de transformation de figues de Barbarie. L'installation- basée à Sidi-Fredj et couvrant 5000 m² – peut transformer environ 2 tonnes à l'heure. Ses principales fonctions sont le conditionnement des figues de Barbarie et la production d'huiles essentielles, de produits pharmaceutiques, de jus, de confitures et d'aliments du bétail. L'usine de transformation représente un moyen important pour améliorer les revenus des habitants de la wilaya de Souk Ahras (Agence Ecofin, 2015).

L'adaptation du figuier de barbarie aux conditions désertiques et semi désertiques lui permet de constituer une culture à intérêts écologiques et socioéconomiques indéniables. En effet, il constitue un bouclier contre la désertification et l'érosion des sols. Il est également cultivé pour la régénération des terres. Il ne demande pas de pratiques culturales spécialisées ni d'apport de fertilisants (Saenz, 2000).

8. Principaux ravageurs du figuier de barbarie

Les principaux ravageurs du figuier de barbarie est donnée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 03. Les principaux ravageurs du figuier de barbarie.

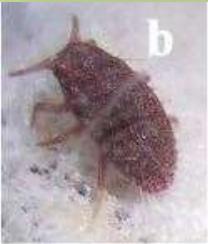
ravageurs	Descriptions
<p>Cochenille cotonneuse (<i>Dactylopius opuntiae</i>, Homoptère : <i>Dactylopiidae</i>)</p>  <p>Fig.03. larve baladeuse (Ruth, 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elle est le facteur biotique qui limite le plus la production de figues de Barbarie et le plus important dans les vergers de cactus dans le monde (Mena C, 2011). ❖ Vivent à la surface du cactus, habituellement en agrégats ou en colonies composées d'individus à différents stades de développement, installées à la base des épines (fig.03) ❖ Tous les dégâts d'alimentation sont causés par les femelles et les nymphes car elles aspirent la sève des cladodes et des fruits. Quelques semaines après leur installation sur une plante, des zones jaunes apparaissent sur le cladode qui finalement tombe. ❖ Les cochenilles males ne se nourrissent jamais quand ils sont adultes. Pour le contrôle, le premier stade larvaire est le plus sensible et la cible la plus aisée (Ruth, 2018).
<p>Lepidopteres ravageurs</p>  <p>Fig.04. Megastes cyclades (Ruth, 2018)</p>  <p>Fig.05. Metapleura potosi (Ruth, 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Les mouches mineuses Pyralides sont les plus importants et abondants insectes des cactus; ❖ Cette famille comprend environ 50% plus d'espèces de ravageurs que les longicornes des cactus et 66% en plus que les charançons des cactus (Moran, 1980 ; Zimmermann et Granata, 2002). ❖ La mouche du cactus (<i>Cactoblastis cactorum</i>), le vers blanc du cactus (<i>Megastes cyclades</i>) (fig.04) et la mineuse des jonctions des raquettes de cactus (<i>Metapleura potosi</i>) (fig.05), le vers zèbre du cactus (<i>Olycella nephelepsa</i>) (fig.06) sont quatre des plus importants insectes lépidoptères ravageurs se nourrissant sur les plantes de cactus.



Fig.06.*Olycella nephelepsa* (Ruth, 2018)

**Charançons du cactus
(Curculionidae)**



Fig.07.*Metamasius spinolae* (Ruth, 2018)



Fig.08.*Cyldrocopturus biradiatus* (Ruth, 2018)

**Scarabees longicornes
(Cerambycides)**



Fig.09.*Moneilema variolis* (Ruth, 2018)

- ❖ Ces quatre insectes lépidoptères se nourrissent tous à l'intérieur des cladodes; *Metapleura* envahit aussi les fruits, en creusant du cladode vers le fruit et il ne laisse aucune trace du point d'entrée (Mann, 1969),
- ❖ Le charançon du cactus (*Metamasius spinolae*) (fig.07), le charançon cribleur (*Gerstaeckeria* spp.) et le charançon de l'aréole (*Cyldrocopturus biradiatus*) (fig.08) sont trois des plus importants insectes ravageurs Curculionidés pour les cactus.
- ❖ *Metamasius* représente le plus grand risque, puisque seulement quelques larves se nourrissant à la base de la tige peuvent détruire une plante entière; les deux autres genres se nourrissent principalement sur les cladodes.
- ❖ La plupart des dommages causés au cactus sont les larves puisqu'elles se nourrissent des tissus internes et créent des conditions favorables à la pourriture, spécialement dans le cas de *Metamasius* et, dans une moindre mesure, *Gerstaeckeria*. Les larves de *Metamasius* sont très mobiles, allant des tiges vers les parties plus basses des branches principales, de manière à obtenir un meilleur approvisionnement en nourriture (Dodd, 1940 ; Mann, 1969 ; Mena Covarrubias, 2013).
- ❖ Ce groupe est représenté par le genre *Moneilema* (*M. variolis* (fig.09) est une des espèces les plus communes dans les vergers de cactus).
- ❖ Ils peuvent infliger des dégâts importants et deux ou trois larves seulement à la base d'un cactus pleinement développé peuvent mener à l'effondrement de la plante (Mann, 1969).
- ❖ Les larves infestent la tige principale et les plus vieilles jonctions du figuier de Barbarie, creusant des galeries

remplies d' un copieux exsudat qui noircit vite. Les insectes saprophytes sont attirés par ces zones d' alimentation et contribuent a leur expansion. Les larves bougent considerablement dans les cactus, generalement vers le bas, finissant dans la tige basale des vergers recemment plantes. Par contre, les adultes se nourrissent superficiellement en rongant les bords des raquettes nouvellement formees et occasionnellement les fruits.

- ❖ Le stade adulte est la cible du controle, parce que les larves sont difficiles a localiser et a controler a l' interieur de la plante (Dodd, 1940).

- ❖ Peu d' insectes se nourrissent de cactus avec des pieces buccales pour mordre ou macher – probablement a cause de l' absence de veritables feuilles sur les cactus. Les plus communs sont les punaises, les cochenilles, les thrips et les coccidae (Dodd, 1940).

- ❖ Les coreidae du genre *Chelinidea* (**fig.10**) et *Narnia* (**fig.11**) ainsi que la miride rouge (*Hesperolabops*) sont de bons exemples d' insectes suceurs. Ces insectes representent moins de risques de degats sur les cactus en comparaison avec les lepidopteres, les charancons, les scarabees longicornes ou les cochenilles ravageuses decrites ci-dessus; leur activite alimentaire represente tres rarement un risque de destruction du cactus. Les dommages les plus communs du point de vue du producteur sont la reduction de la qualite du fruit du cactus.

- ❖ *Hesperolabops* a le potentiel le plus eleve pour engendrer des dommages parce qu' il forme de plus grandes populations, se nourrit sur les cladodes et les fruits (*Narnia* aussi est un insecte qui se nourrit sur le fruit) et il est difficile a controler (Mena Covarrubias· 2013)..

Insectes suceurs de plantes



Fig.10. *Chenilidea tabulata* (Ruth, 2018)



Fig.11. *Narnia femorata* (Ruth, 2018)

CHAPITRE II:PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE



1. Présentation de La wilaya de Djelfa

La Wilaya de Djelfa, issue du découpage administratif de 1974, est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord. Elle se trouve au sud d'Alger, et comprise entre 33°35' et 36°12' latitude Nord et 2°, 5° longitude- Est. Située au centre des hauts plateaux steppiques et couvrant un vaste espace de 32.362 km², soit 1,36 % du pays.

La wilaya de Djelfa occupe un territoire allongé du Nord au Sud sur plus de 300 Km, tandis que sa plus grande largeur d'Est en Ouest n'excède pas les 150 Km.

La forme allongée du Nord au Sud permet à cette wilaya de s'étaler sur trois différents domaines morpho-structuraux sur lesquels se calquent les principaux domaines bioclimatiques de cette zone.

Ce territoire allongé permet à Djelfa, également, d'être en contact avec 8 wilayas, Médéa et Tissemsilt au Nord, M'sila et Biskra à l'Est, Ouargla au Sud-Est, Laghouat et Ghardaïa au Sud-Ouest et Tiaret à l'Ouest.

Le territoire de la wilaya couvre une partie des hauts plateaux steppiques où elle est dominée par un écosystème steppique sur les ¾ de son territoire.

Limite :

La wilaya de Djelfa est limitée par :

- ❖ Au Nord par les Wilayas de Médéa et Tissemsilt ;
- ❖ A l'Est par les Wilayas de M'sila et Biskra ;
- ❖ A l'Ouest par les Wilayas de Laghouat et Tiaret ;
- ❖ Au sud par les Wilayas d'El -Oued, de Ouargla et de Ghardaïa (Kherfane, 2014).

2. La commune de Hassi Bahbah

2.1. Présentation

La commune de HASSI BAHBAH (commune de la zone d'étude) est située à 45km au NORD du chef-lieu de la wilaya de Djelfa et s'étend sur une superficie de 759.00 Km². Elle est limitée administrativement par :

- ❖ Au Nord : BouiretLahdab, Guernini
- ❖ Au Sud : Zaafran, Ain maabad
- ❖ Au l'Est : Hassi el euch
- ❖ Au l'Ouest : Guernini, Zaafrane (Boukhalkhal, 2019).

2.2. Situation géographique de la zone d'étude

La zone d'étude d'El Mesrane (Figure 12) est située dans la commune de Hassi Bahbah (wilaya de Djelfa) : elle se trouve à 30km environ au Nord de Djelfa, et à 20km au sud de Hassi Bahbah, elle est traversée par une route ferroviaire et la route nationale n°1, Elle est bordée par :

- La sebkha au Nord
- Les monts des Ouleds Nail au sud.
- Le cordon dunaire à l'est.
- la route nationale n°01 A l'Ouest.

Elle est située entre les coordonnées LAMBERT et géographiques suivantes :

X =532km. Y=178km. Z=879km.

Longitude : 3°, 03', 28.08" Est.

Latitude : 34°, 56', 21.92" Nord (Boukhalkhal, 2019).

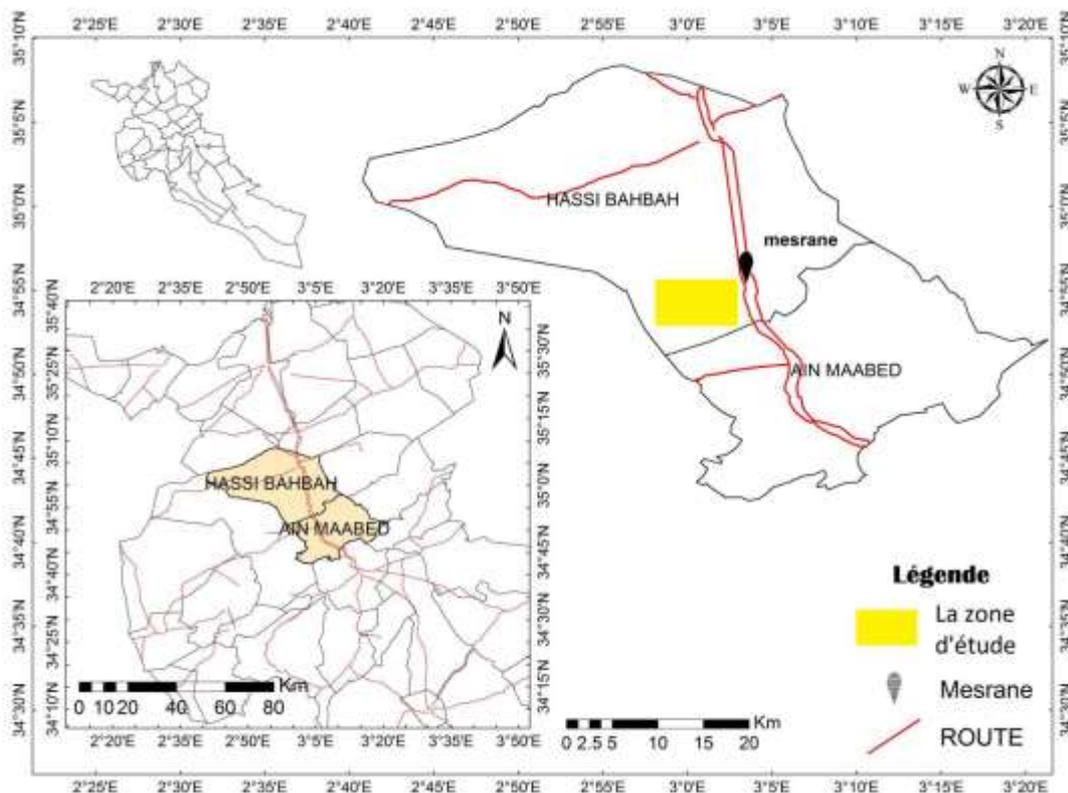


Figure 12. situation géographique de la zone d'étude (Boukhalkhal, 2019).

3. Les Caractéristiques abiotiques

D'après Dreux (1980), Les facteurs abiotiques de la région d'étude sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques, ces deux derniers vont déterminer la figure écologique de la région d'étude, tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs notamment abiotiques comme les facteurs édaphiques autant physiques que chimiques. Dont le rôle est de tout premier ordre est les facteurs climatiques tels la température, l'humidité et le vent.

3.1. Caractéristiques climatiques

Le climat est un facteur principal qui agit directement sur le contrôle et la distribution des êtres vivants face aux variations des facteurs physicochimiques du milieu intéressant la morphologie, la physiologie et le comportement (Dajoz., 2003).

Les données utilisées, relatives à la région d'étude sont extraites de l'office national météorologique (ONM) de la wilaya de Djelfa depuis l'année 2002 à 2019.

3.1.1. L'étude climatique de la région de Djelfa.

a. La température

La température comme étant un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

La synthèse des données durant la période 2002-2021 des moyennes mensuelles des maximale et des minimale de température de la région de Djelfa est rapportée dans le Tableau 04.

Tableau 04. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en °C dans la région de Djelfa durant la période (2002 – 2019) (O.N.M, Djelfa., 2019).

	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
T max	10.03	11.47	15.3	18.66	23.73	30.15	34.57	33.36	26.88	21.69	14.25	10.18
T mini	0.45	1.51	3.77	6.73	10.63	15.61	19.27	18.71	14.36	10.13	4.5	1.72
T moy	5.24	6.49	9.535	12.695	17.18	22.88	26.92	26.035	20.62	15.91	9.375	9.95

m : Moyenne des températures minimales mensuelles, exprimée en (°C).

M : Moyenne des températures maximales mensuelles, exprimée en (°C).

moy : $M+m/2$: Moyenne des températures exprimée en (°C).

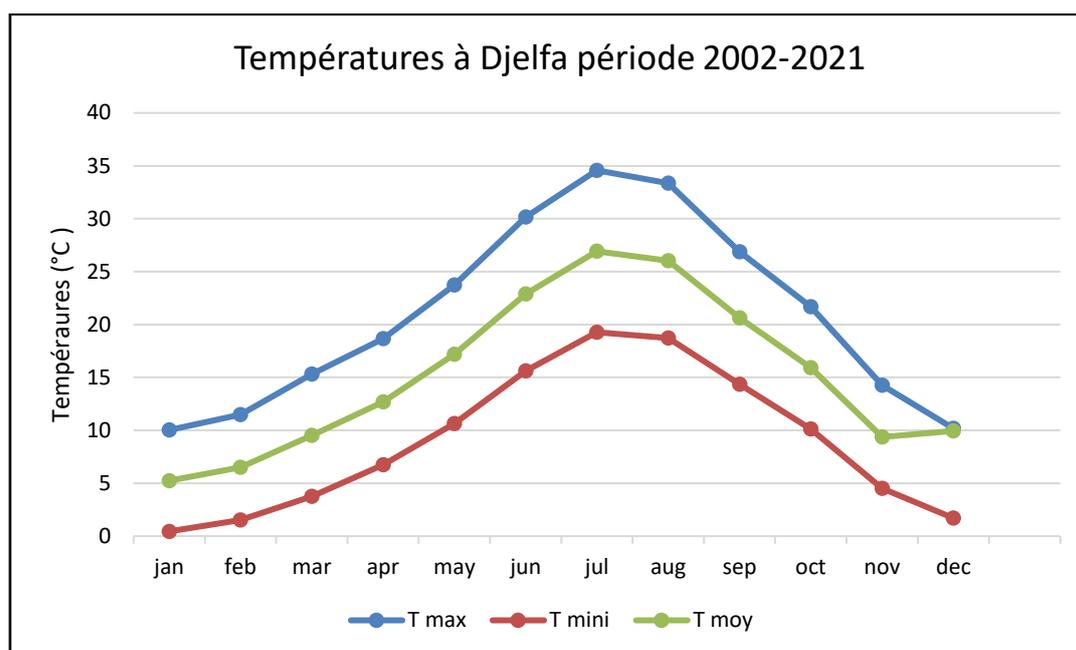


Figure 13. Températures mensuelles moyennes, maximales, minimales, en °C dans la région de Djelfa durant 2002-2019.

Selon la figure (13) ; on constate que le mois le plus chaud est Juillet avec un maximum de 34.57°C, et le mois le plus froid est Janvier avec un minimum de 0.45°C.

b. La précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels que les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement. (Ramade, 2003).

Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de djelfa sont mentionnées dans le tableau 05.

Tableau 05. Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la région de Djelfa dans la période (2002 à 2019) (O.N.M, Djelfa., 2019).

	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	année
p (mm)	23.35	28.68	23.72	31.77	30.86	16.46	14.42	23.33	29.91	33.38	29.7	28.42	314

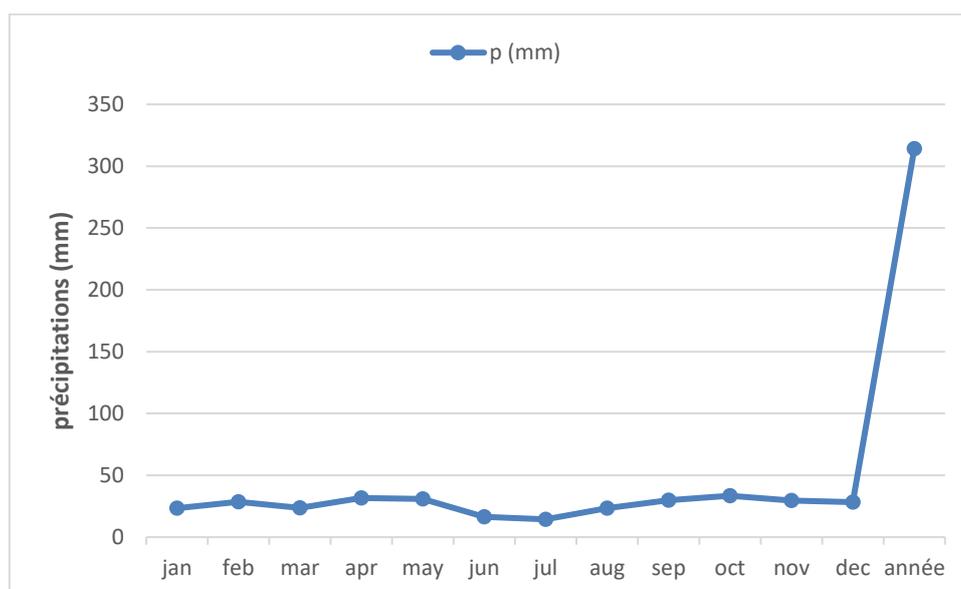


Figure 14. Pluviométries mensuelles entre 2002-2019 à Djelfa.

D’après la Figure 14, on remarque un minimum de précipitations durant le mois Juillet avec une pluviométrie de 14.42mm, par contre le mois le plus pluvieux c’est le mois octobre avec un maximum de 33.38mm.

3.1.2. Etudes des données climatiques de la région d'El Mesrane

a. Température

La synthèse des données durant la période 2002-2019 des moyennes mensuelles des maximale et des minimale de température de la région d'El Mesrane est rapportée dans le Tableau 06.

Tableau 06. Les valeurs de températures en °C dans la région El Mesrane durant la période (2002-2019) (O.N.M, Djelfa, 2019).

	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
T max	12.43	13.87	17.7	21.06	26.13	32.55	36.97	35.76	29.28	24.09	16.65	12.58
T mini	1.35	2.41	4.67	7.63	11.53	16.51	20.17	19.61	15.26	11.03	5.4	2.62
T moy	6.89	8.14	11.185	14.345	18.83	24.53	28.57	27.685	22.27	17.56	11.025	7.6

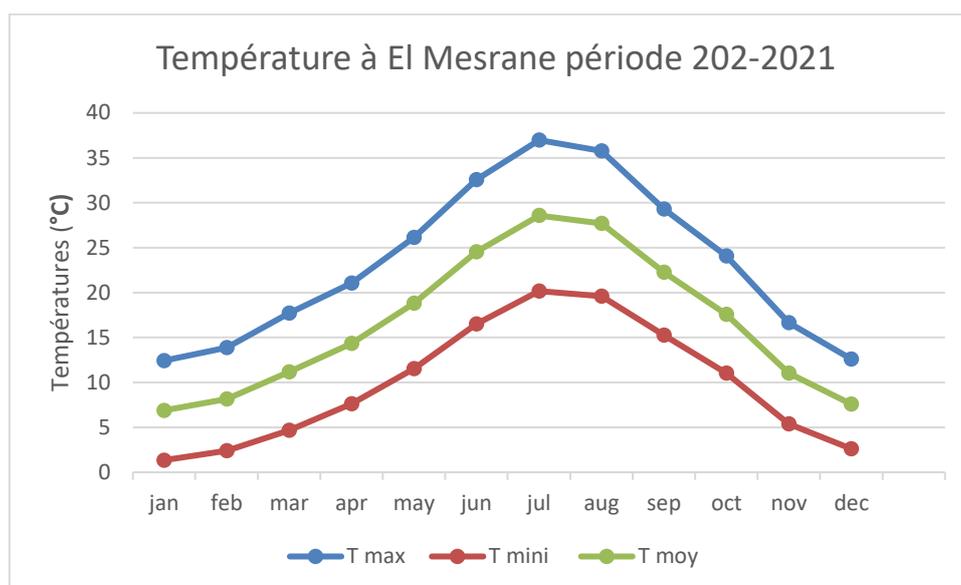


Figure 15.Températures mensuelles moyennes, maximales, minimales en °C dans la région El Mesrane durant l’année 2002-2019.

Durant la période allant de 2002 jusqu’à 2019, le mois le plus froid noté dans la région d'El Mesrane est janvier avec une température minimale de 1.35°C. (Figure 15). Par contre, le mois le plus chaud est juillet avec une température maximale de 36.97°C.

b. La précipitation

Les valeurs des précipitations mensuelles de la région d'El Mesrane sont mentionnées dans le tableau 07.

Tableau 07. Les valeurs de précipitations en mm dans la région El Mesrane durant la période (2002-2019) (O.N.M, Djelfa, 2019).

	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	année
p (mm)	17.33	22.66	17.7	25.75	24.84	10.44	8.4	17.31	23.89	27.36	23.68	22.4	241.76

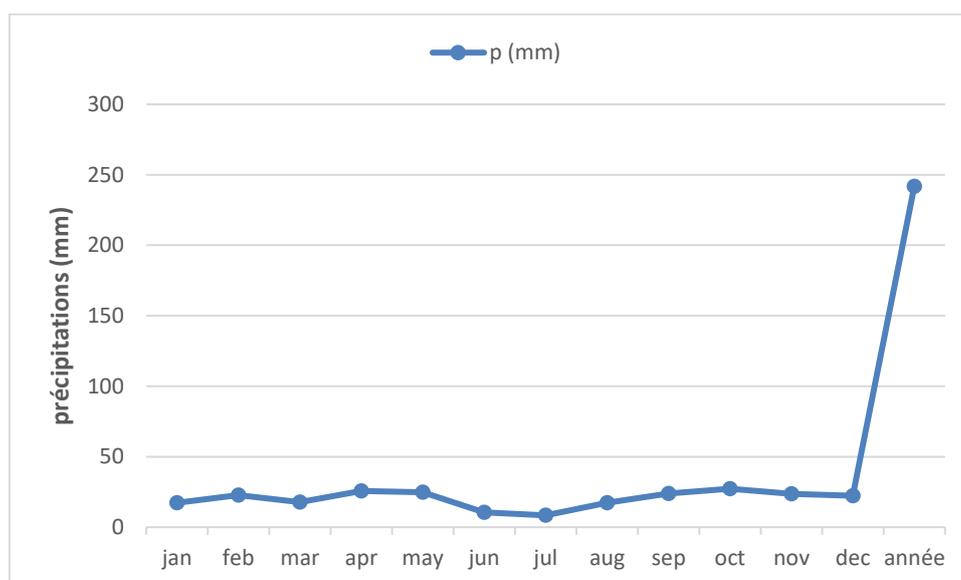


Figure 16. Pluviométries mensuelles entre 2002-2019 à région El Mesrane.

Selon la figure 16, on remarque un minimum de précipitations durant le mois Juillet avec une pluviométrie de 16.5mm, par contre le mois le plus pluvieux c'est le mois d'avril avec un maximum de 37.1mm.

3.1.3. Régime saisonnier

MUSSET (1935) a défini la première notion du régime saisonnier, il a calculé la somme des précipitations par saison, prenant en considération que l'Automne est formé par les trois mois suivant : Septembre, Octobre, et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, signalant chaque saison par son initial (P : printemps, H : Hiver, E : été, A : automne).

D'après le tableau 08 : Le régime saisonnier est de type AHPE.

Tableau 08. régimes saisonniers de zone d'étude (O.N.M, Djelfa., 2019).

	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
Djelfa	80.45	86.35	54.21	92.99	AHPE
El Mesrane	62.39	68.29	36.15	74.93	AHPE

4. Synthèse climatique

La synthèse des données climatique est représentée par le diagramme Ombrothermique de Gaussen et par le Climagramme d'Emberger.

La classification écologique des climats est effectuée grâce à deux facteurs importants, soit la température et la pluviosité (Dajoz, 1971).

4.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1950)

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS Et GAUSSEN permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide ainsi que leurs positions respectives par rapport à l'année prise en considération (Dajoz., 1985).

Ils sont établis en tenant compte de la formule permettant de définir un mois sec soit : $P \leq 2T$.

P : précipitations en mm du mois ;

T : températures en °C du même mois (Mutin., 1977).

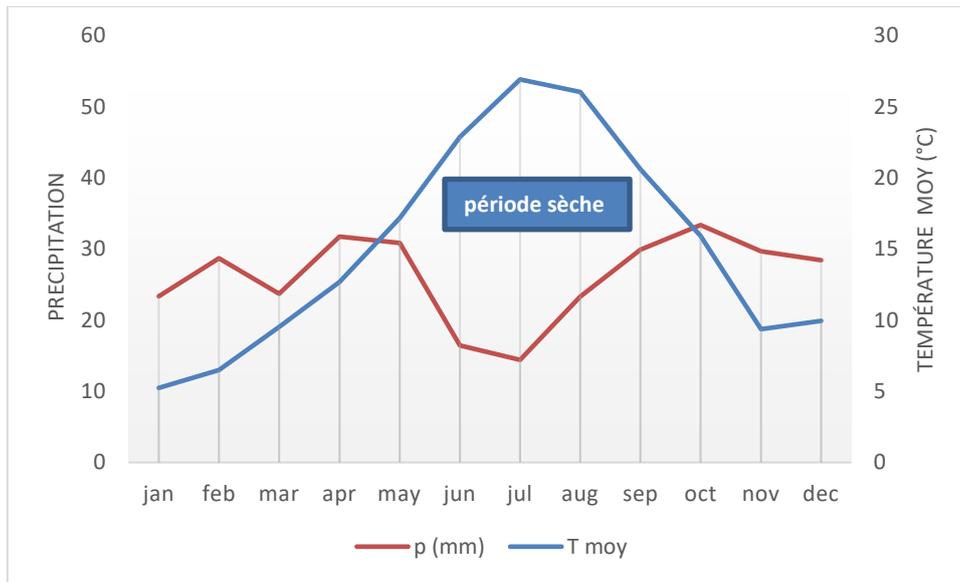


Figure 17. Diagramme Ombrothermique établi pour notre région de Djelfa pour la période (2002-2019).

D'après cette courbe, nous pourrions dire que la zone comprend deux périodes :

- ❖ une période sèche qui débute en fin d'avril et prend fin en début d'octobre
- ❖ une période humide qui commence fin octobre et se termine et début d'avril.

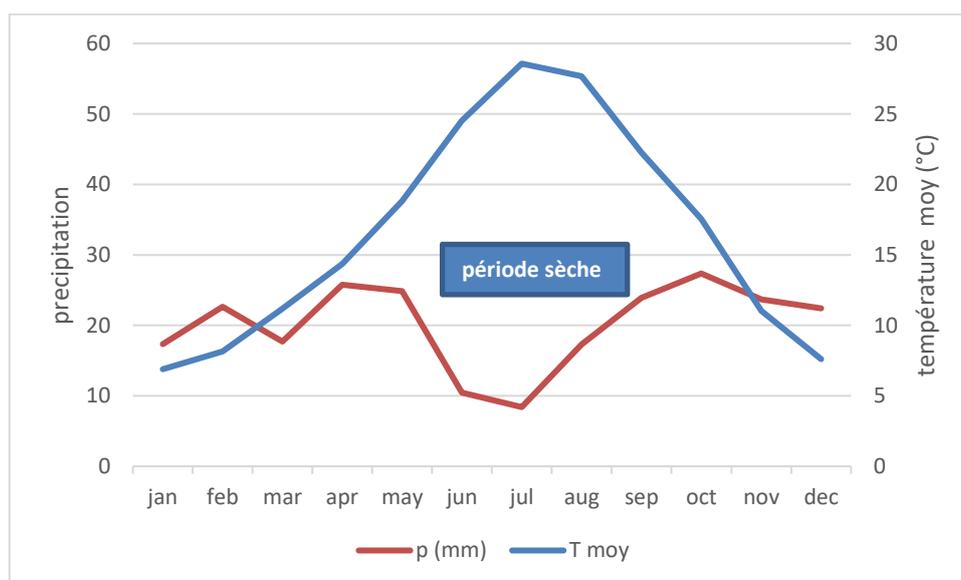


Figure 18. Diagramme Ombrothermique établi pour notre région d'El Mesrane pour la période (2002-2019).

D'après cette courbe, nous pourrions dire que la zone comprend deux périodes :

- une période sèche qui débute en début de mars et prend fin en fin d'octobre ;
- une période humide qui commence début de novembre et se termine en fin février.

4.2. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger :

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (Dajoz, 1971). Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (Stewart, 1968):

$$Q2 = 3.43 P / (M - m)$$

Q2 : quotient pluviométrique d'Emberger;

- **P** : la somme des précipitations en mm ;

- **M** : température moyenne des maximale du mois le plus chaud en °C ;

- **m** : température moyenne des minimale du mois le plus froid en °C.

Le Quotient pluviométrique Q2 de la région de Djelfa est calculé à partir des données de la période 2002-2019 est:

$$Q2 = 31.56$$

Le Quotient pluviométrique Q2 de la région d'El Mesrane est calculé à partir des données de la période 2002-2019 est:

$$Q2 = 23.28$$

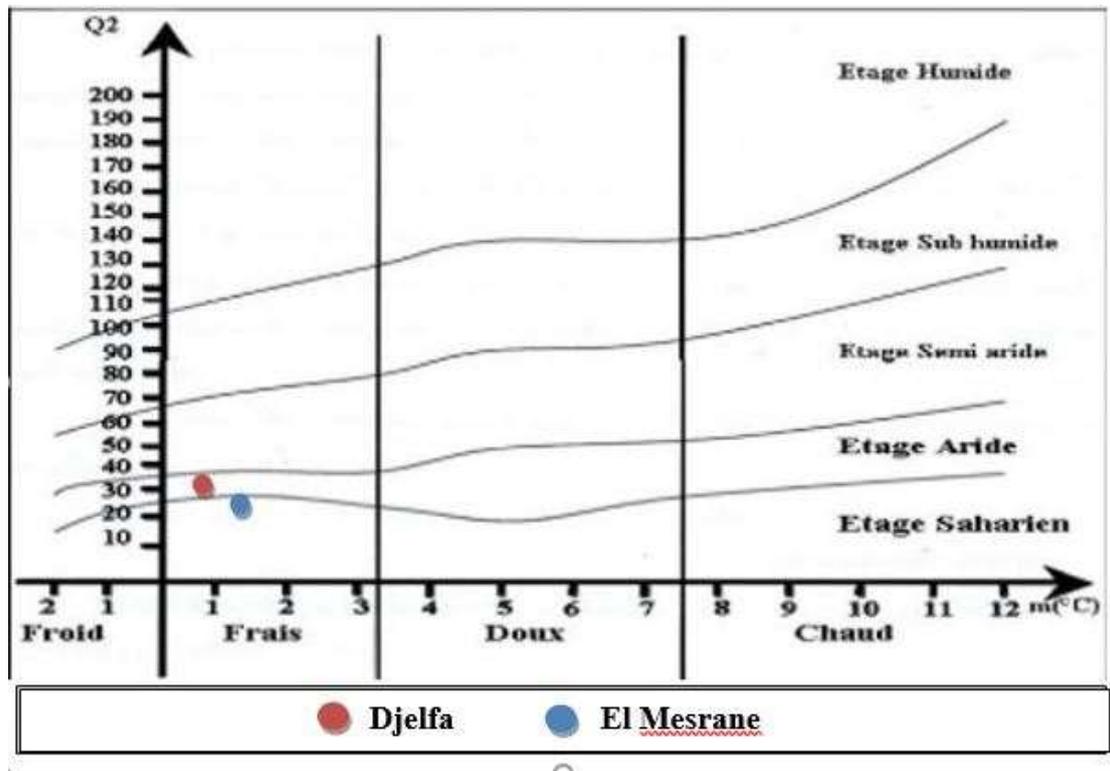


Figure 19. Climagramme pluviothermique d'Emberg.

L'observation du Climagramme d'Emberger dans la figure (19) nous permet de situer la région de Djelfa dans l'étage bioclimatique Aride à hiver frais, et la région d'El Mesrane dans l'étage bioclimatique Saharien à hiver frais.

CHAPITRE III: MATERIEL ET METHODES



1. Méthodologie du travail

Ce travail se fait en appliquant deux méthodes : Une sur le terrain pour prélever des échantillons (Figure 20), et l'autre en laboratoire pour le tri et la détermination (Figure 21).



Figure 20: Prélever des échantillons sur le terrain (Originale, 2023).



Figure 21: La détermination des échantillons en laboratoire (Originale, 2023).

1.1. Méthodologie utilisée sur le terrain

1.1.1. Lieu, durée et période de l'étude

La présente étude a été réalisée dans un champ de figues de barbarie située à El Mesrane, Djelfa (Figure 22).



Figure 22: Vue générale de station d'étude (Originale, 2023).

Au niveau de la station, nous avons réalisé l'inventaire et caractéristique des ravageurs du figuier de barbarie sur une période de trois mois allant du mois mars au mois de mai 2023.

Les sorties programmées le 07, 14 et 21 mars, et le 11 mai, le climat a été l'un des facteurs primordiaux qui régulent la période des sorties.

1.1.2. Le matériel utilisé

Le matériel utilisé sur terrain est: Pot transparent, récipient jaune, eau, entonnoir, détergeant, spatule.

1.1.3. Techniques d'échantillonnage

Selon Dajoz (1970) et Benkhelil (1992) diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent, soit dans l'air, sur le feuillage, sur les troncs des arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, sur le sol, près des racines, parmi les détritux, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi pour pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte

spéciaux. Dans le présent travail deux méthodes sont utilisées, celles les Pots Barber et les bassines jaunes.

1.1.3.1. Les Pots Barber ou fosses pièges

Les pots de type Barber sont des pots pièges permettant un échantillonnage de la faune se déplaçant au sol comme les carabes, les araignées, les cloportes (Benkhelil et Doumandji, 1992), C'est un piège d'interception enterré dans le sol (Figure. 23).

Dans notre étude nous avons installés 08 pots en plastique coupée de façon à ce que les bords ne dépassent pas le niveau du sol dans un trou , remplis du mélange (eau + détergeant) qui joue le rôle de mouillant, empêchant les insectes piégés de s'échapper (Benkhelil, 1991).



Figure 23: Pots Barber, parcelle 01 (Originale, 2023).

- **Avantages**

Les pièges enterrés permettent de capturer les petits animaux invertébrés qui se déplacent activement à la surface du sol (Benkhelil, 1992), note que la technique des pots barber est très

utilisée par les écologistes, c'est une méthode d'échantillonnage facile qui ne demande pas de gros moyens juste des pots, de l'eau et de détergent.

- **Inconvenient**

La méthode de pots barber présente quelques inconvénients. En effet, l'excès d'eau en cas de forte pluie peut inonder les pots d'où le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les insectes capturés auparavant (Baziz, 2002).

Il est préférable de visiter les pièges chaque 3 jours car le phénomène d'osmose commence à se produire, ce qui fait gonfler l'abdomen des invertébrés, aussi l'évaporation de l'eau lorsqu'il fait trop chaud.

1.1.3.2. Pièges colorés (bassines jaunes)

Les pièges attractifs sont des récipients en matière plastique de couleur jaune citron car c'est la couleur recherchée par la plupart des insectes. Ces pièges sont posés près de la végétation (Roth, 1972).

Ces récipients sont remplis aux trois quarts de leur profondeur avec de l'eau additionnée a quelques gouttes d'un produit détergent.

Ce système de piégeage permet surtout la capture des représentants de l'entomofaune volante en particulier ceux qui sont hydrophiles sur lesquelles les radiations jaunes se montrent particulièrement attractives.

Cette méthode consiste à placer huit récipients en plastique jaune contenant de l'eau et du détergent, Les récipients sont posés sur les raquettes de figuier de barbarie (Figure 24), chaque pot est distant de un mètre.



Figure 24: La technique du piège bassines jaunes, parcelle 01 (Originale, 2023).

- **Avantages**

Ces pièges sont moins coûteux et peuvent être facilement disposés dans les cultures. Ils ont théoriquement l'avantage de révéler la situation au niveau local (Almouner et *al.*, 2013)

- **Inconvénients**

Doit être vidé et réamorcé régulièrement (évaporation du liquide, décomposition du contenu, débordement en cas de pluie). Peut-être détérioré par le bétail et les animaux sauvages, des personnes. Les oiseaux peuvent consommer des insectes piégés (Nageleisen et Bouget, 2009).

1.1.4. Dispositif d'échantillonnage

Le dispositif expérimental appliqué est 8 pièges barber et 8 pièges jaunes. Ces pièges sont installés en forme zigzag et la distance entre chaque deux pièges est 1m.

1.2. Méthodologie utilisée Au laboratoire

Le tri se fait au laboratoire de l'université Ziane Achour Djelfa.

1.2.1. Le matériel utilisé

Le matériel utilisé est:

Des gants, boîtes de collection, formol à 4% (50 ml pour chaque sortie), boîtes de pétri, des flacons, pinceau, loupe binoculaire, une loupe, bloc note et stylo.

1.2.2. Prélèvement des échantillons

Les deux types de pièges sont relevés en 24h, leur contenu est vidé à travers un tamis. Les échantillons ainsi prélevés sont conservés dans un flacon rempli formol 4%, pour permettre leur conservation. Les deux types de pièges sont relevés et stockés dans des boîtes de pétri identifiés par la date de prélèvement pour les identifier ultérieurement sous une loupe binoculaire jusqu'au niveau de l'espèce.

1.2.3. Identification des échantillons

Très peu d'espèces d'insectes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (Barkat, 2019).

Après étalage et séchage des espèces, l'identification se fait après examen de certains critères sous la loupe binoculaire grossissements X2, X4 (Figure 25).



Figure 25: Photo de la loupe binoculaire utilisée pour la détermination (Originale, 2023).

2. Exploitation numérique des résultats

Après l'identification des ravageurs capturés, l'utilisation d'un ensemble d'indices écologiques est nécessaire pour des résultats obtenus.

L'objectif d'exploiter nos résultats est de mieux estimer la présence, la distribution des populations étudiées dans le temps et l'espace. Elle permet aussi de comparer nos données avec plusieurs autres études concernant le même sujet.

Les indices écologiques utilisés dans cette étude sont ceux de composition et de structure.

2.1. Les indices écologiques de composition

2.1.1. La richesse totale (S)

La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003). Exprimée comme suit :

$$S = sp_1 + sp_2 + sp_3 + sp_4 + \dots + sp_n \left. \begin{array}{l} S: \text{ est le nombre total des espèces observées.} \\ sp_1 + sp_2 + \dots + sp_n : \text{ les espèces observées et collectées.} \end{array} \right\}$$

2.1.2. La richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne Sm, qui est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre est la richesse réelle la plus «ponctuelle» qu'il soit possible d'obtenir par la méthode retenue (Blondel, 1979).

D'après Blondel (1979), la richesse moyenne est égale à :

$$S_m = \frac{\sum_{i=1}^R n_i}{R}$$

- Sm est la richesse moyenne
- ni est le nombre des espèces du relevé i
- R est le nombre total de relevés

2.1.3. Fréquence centésimale ou abondance relative

L'abondance relative d'une espèce est le nombre des individus de cette espèce par rapport au nombre total des individus de toutes les espèces contenues dans le même prélèvement (Bigot et Bodot, 1973). Elle est calculée par la formule:

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

- **A.R.** est l'abondance relative d'un peuplement ;
- **ni** est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération ;
- **N** est le nombre total des individus.

2.2. Les indices écologiques de structure

2.2.1. Indice de diversité de Shannon – Weaver (H)

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel et al., 1973). Cet indice est donné par la formule suivante :

$$H = -\sum_{i=1}^N q_i \log_2 q_i$$

H est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

Log² est le logarithme à base 2.

Q_i est la fréquence relative d'abondance de l'espèce i prise en considération.

Si $H < 3$ bits, on a une faible diversité.

Si $3 \leq H < 4$ bits, on a une diversité moyenne.

Si $H \geq 4$ bits, la diversité est élevée.

2.2.2. Indice d'équitabilité

D'après Blondel (1979), l'indice d'équi-répartition (E) est le rapport entre la diversité observée H' et la diversité maximale H'_{max} .

On calcule l'équitabilité ou l'indice d'équi-répartition afin de pouvoir comparer la diversité entre deux peuplements qui renferment des nombres d'espèces différents par la formule :

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

E : Est équi-répartition.

H' : Est l'indice de diversité de Shannon exprimé en bits.

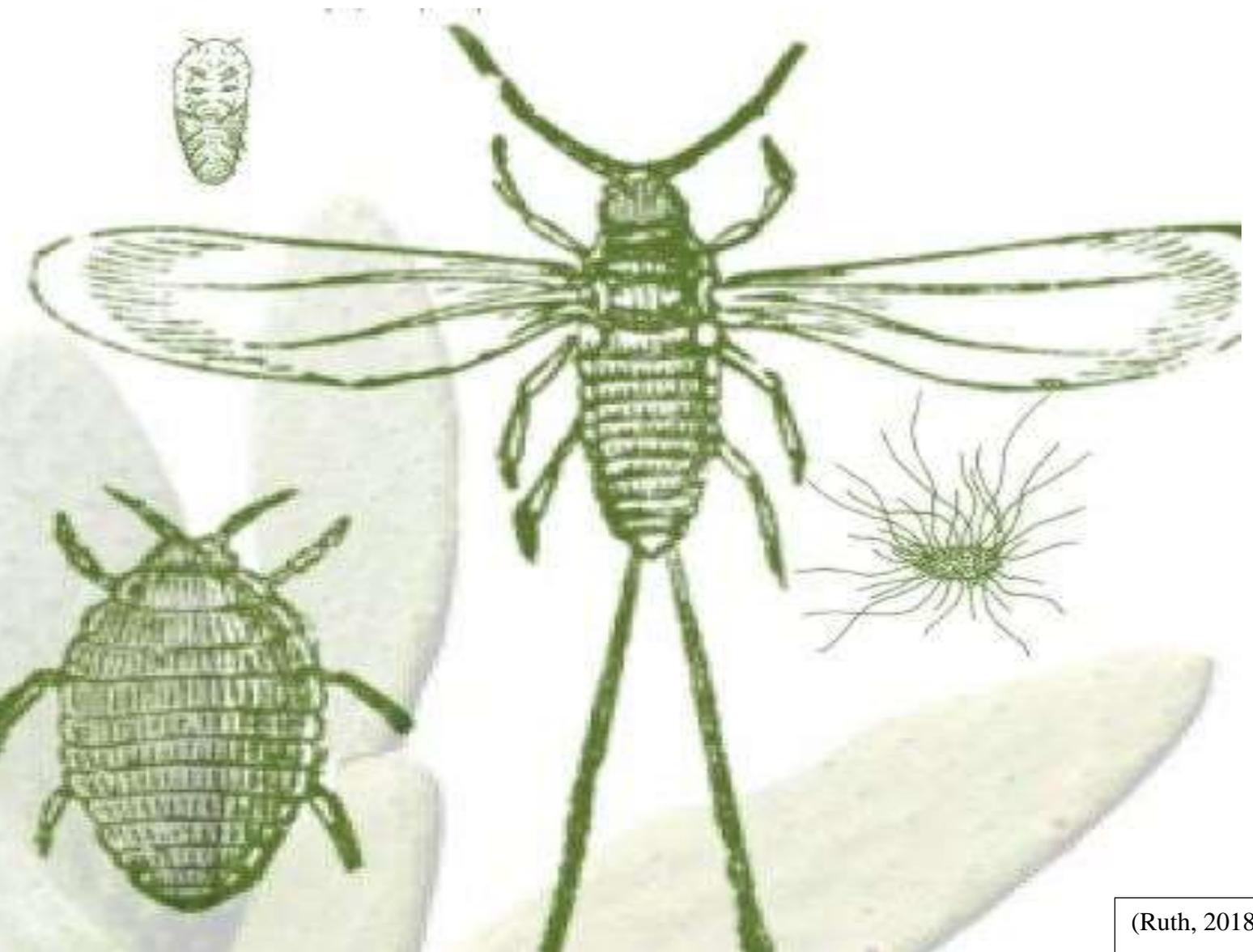
H'_{max} : Est l'indice de diversité maximale exprimé en bits.

D'après Barbault (1981), les valeurs de l'Equitabilité obtenues varient entre 0 et 1. Quand cette valeur tend vers 0, cela signifie que les espèces du milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais qu'il existe une espèce dominante par rapport aux autres. Si par contre la valeur tend vers 1, les espèces sont en équilibre entre elles (Barbault, 1981).

3. Analyse des Correspondances DCA

Detrended Correspondance Analysis (D.C.A.), est une technique statistique multi variée largement utilisée par les écologistes pour trouver les principaux facteurs ou gradients dans de grandes matrices de données riches en espèces. (Hill et Gauch, 1980). Actuellement, la méthode la plus largement utilisée en écologie est l'analyse des correspondances sans tendance. Cette analyse est exécutée avec le programme logiciel PAST (Hammer et *al.*, 2001).

CHAPITRE IV: RESULTATS



Les Résultats

Nous avons choisi la station d'El Mesrane (champ de figues de barbarie) comme milieu d'étude, ou quatre parcelles ont été choisies sur une période d'étude étalée du mois de Mars au mois de Mai, au cours de cette période nous avons effectué quatre sorties réalisées selon l'accessibilité du terrain et des conditions météorologiques. Le choix des parcelles était aléatoire et systématique de façon à collecter et inventorier la faune à partir des différents habitats de la station et selon l'accessibilité du terrain.

La liste de l'ensemble des espèces inventoriées dans la station d'étude sera présentée suivie par celles capturées dans les Pots Barber et les pièges attractifs qui vont être traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

1. Liste globale des espèces capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans la station d'étude :

Le tableau représente une liste globale des espèces et des individus capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la station d'étude au niveau de la région de Djelfa.

CHAPITRE IV: RESULTATS

Tableau 09. Inventaire des espèces et des individus capturées dans les quatre parcelles d'El Mesrane.

Classe	Ordre	Famille	Espèces	PAR 1	PAR 2	PAR 3	PAR 4	Total
Arachnida	Acariens	Acarida	Acarien sp (Leach, 1817)	3	5	8	5	21
	Araneae	Dysderidae	<i>Dysdera hamifera</i> (Simon, 1910)	1	5	6	4	16
			<i>Pseudomogrus</i> (Simon, 1937)	2	2	5	5	14
		Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	3	4	6	17	30
		Linyphiidae	<i>Diplocephalus sablulicalus</i> (Bosmans, 1992)	2	2	6	6	16
	Opiliones	Phalangiidae	<i>Odiellus sp1</i> (Roewer, 1923)	2	3	7	6	18
			<i>Odiellus sp2</i> (Roewer, 1923)	2	3	4	6	15
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Pterostichus melanarais</i> (Illiger, 1798)	1	1	3	2	7
		Curculionidae	<i>Anthonomus grandis</i> (Boheman, 1843)	3	1	0	0	4
			<i>Curculionidae</i> (Latreille, 1802)	5	1	10	6	22
		Meloidae	<i>Méloïdae sp</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	1	1
		Tenebrionoidea	<i>Blaps gigas</i> (origi) (Latreille, 1802)	1	2	4	3	10
			<i>Pimelia sp</i> (Fabricius, 1775)	2	3	4	6	15
	Diptera	Bombyliidae	<i>Bombyliidae sp</i> (Latreille, 1802)	4	7	5	3	19
		Glossinidae	<i>Glossina sp</i> (Wiedemann, 1830)	2	5	4	6	17
		Pipunculidae	<i>Cyclorrhapha sp</i> (Brauer, 1863)	3	1	3	4	11
		Syrphidae	<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)	4	2	5	3	14
	Hemiptera	Aphidoidea	<i>Encyclop aphid</i> (Geoffroy, 1762)	45	20	51	75	191
		Cicadellidae	<i>Deltocephalus favocostatus</i> (Burmeister, 1838)	2	4	2	7	15
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	6	3	16
		Formicidae	<i>Ademonia sp</i> (Wilson, 2003)	3	2	10	12	27
			<i>Camponotus erigens</i> (Forel, 1894)	4	3	77	81	165
			<i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859)	3	42	79	63	187
			<i>Crematogaster</i> (Lund, 1831)	11	25	9	13	58
			<i>Monomorium rubriceps rubra</i> (Forel, 1913)	142	25	126	151	444
			<i>Tapinoma sp</i> (Foerster, 1850)	2	5	6	15	28
Vespidae		<i>Dolichovespula</i> (Linnaeus, 1763)	2	5	5	3	15	
		<i>Eumenes sp</i> (Latreille, 1802)	2	1	7	4	14	
	<i>Vespa sp</i> (Smith, 1852)	3	1	4	4	12		
Total	7	18	29	262	184	462	514	1422

2. Répertoire des espèces récoltées

2.1. Répertoire des espèces d'Arachnide (Figure 26)

Au cours de la période d'étude, 7 espèces d'Arachnide ont été identifiées, réparties en 3 ordre (*Acariens* , *Araneae* , *Opiliones*) et 5 familles : Les familles *Acarida*, *Gnaphosidae*, *Linyphiidae* appartiennent tous à une espèces, et les familles *Dysderidae* , *Phalangiidae* appartiennent tous à deux espèces.

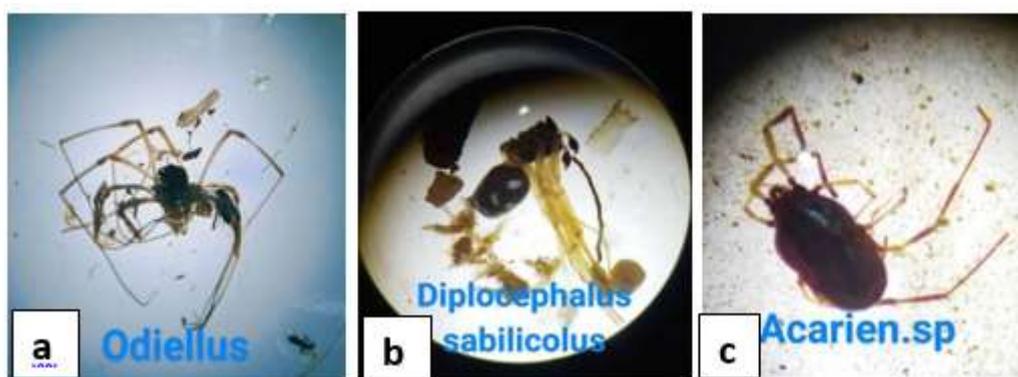


Figure 26: espèces d'Arachnide: a) *Odiellus* sp, b) *Diplocephalus sabulicolus*, c) *Acarien* sp (Originale, 2023).

2.2. Répertoire des espèces d' *Insecta* (Figure 27)

Après la période d'échantillonnage, Nous avons trouvé 22 espèces réparties sur 4 ordre (*Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*) et 13 familles, Les familles les plus nombreuses d'espèces sont *Formicidae* avec 6 espèces, les *Vespidae* avec 3 espèces, les *Curculionidae*, les *Tenebrionoidea*, sont représentées par deux espèce, et enfin *Carabidae*, *Meloidae* , *Bombyliidae* , *Glossinidae* , *Pipunculidae* , *Syrphidae* , *Aphidoidea* , *Cicadellidae* , *Apidae* sont représentées par une seule espèce.

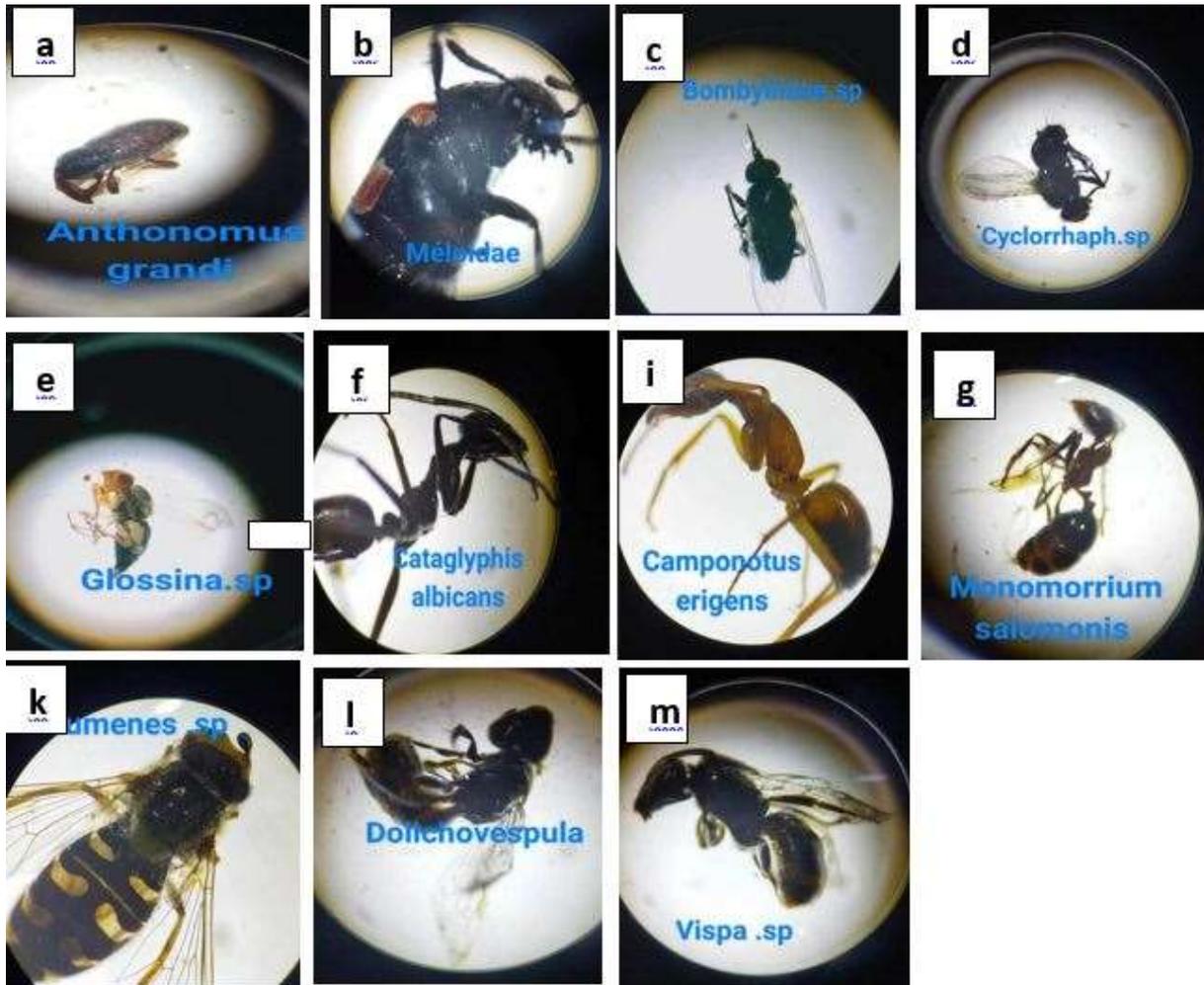


Figure 27: espèces d' *Insecta*: a) *Anthonomus grandi*, b) *Méloidae* sp, c) *Bombyliidae* sp, d) *Cyclorrhapha* sp, e) *Glossina* sp, f) *Cataglyphis albicans*, i) *Camponotus erigens*, g) *Monomorium rubriceps rubra*, k) *Eumenes* sp, l) *Dolichovespula*, m) *Vespa* .sp (Originale, 2023).

3. Présentation des données quantitatives

3.1. Proportion du nombre d'espèces de différents groupes durant la période d'échantillonnage

L'échantillonnage dans les quatre parcelles de El Mesrane a permis de recense 29 espèces dont 10 espèces l'ordre des *Hymenoptera*, 6 espèces des *Coleoptera*, *Araneae* et *Diptera* représentées par 4 espèces, *Opiliones* et *Hemiptera* représentées par 2 espèces, enfin les Acariens représentées par une seule espèce.

Les *Hymenoptera* présents avec 34% de l'ensemble des espèces, suivi par les *Coleoptera* avec 21%, les *Araneae* et les *Diptera* avec 14%, les *Opiliones* et les *Hemiptera* avec 7%, les *Acariens* avec 3% (Figure 28).

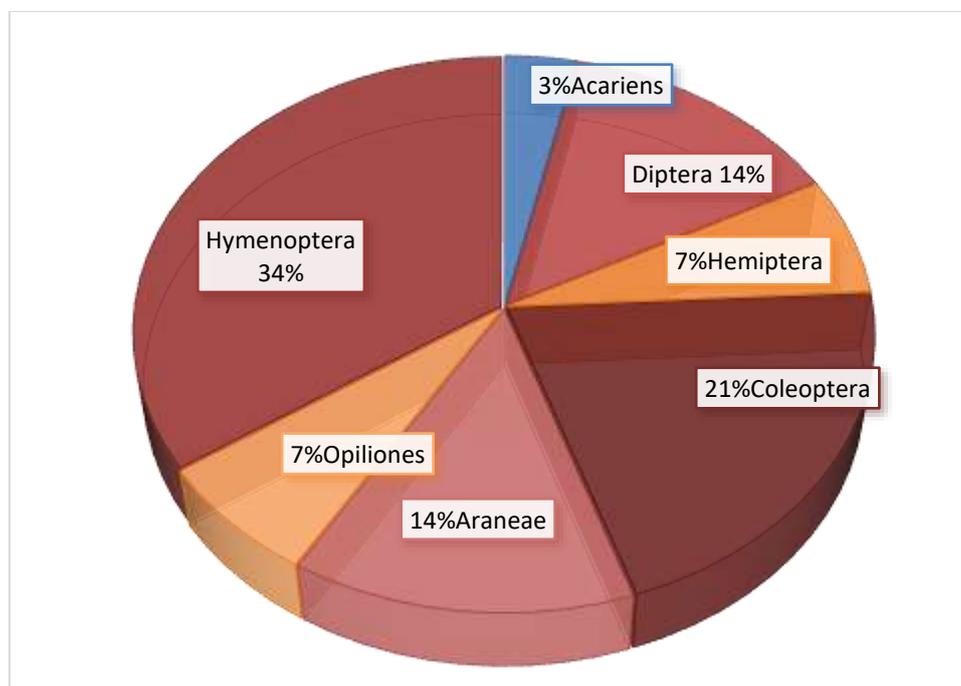


Figure 28: Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans les quatre parcelles de El Mesrane.

3.2. Proportion du nombre des individus de différents groupes étudiés durant la période d'échantillonnage

Le nombre total d'individus comptabilisés durant la période d'échantillonnage dans les quatre parcelles est de 1422 individus, dont 966 individus de *Hymenoptera*, 206 individus de *Hemiptera*, 76 individus de *Araneae*, 61 individus de *Diptera*, 59 individus de Coléoptère, 33 individus de *Opiliones*, 21 individus de *Acariens*.

Les *Hymenoptera* présentent 67% de l'ensemble des individus, suivi par les *Hemiptera* avec 14%, les *Araneae* avec 5%, les *Diptera* et les Coléoptère avec 4%, les *Opiliones* avec 2%, les *Acariens* avec 1% (Figure 29).

Pour chaque parcelles le pourcentage des individus est réparti de la façon suivante :

CHAPITRE IV: RESULTATS

Parcelle 01: Le nombre total 262, le pourcentage le plus élevé est noté chez, les *Hymenoptera* avec 67%, les *Hémiptère* avec 18%, les *Coléoptère* et les *Diptera* avec 5%, les *Araneae* avec 3%, les *Opiliones* avec 2% et en fin les *Acariens* avec 1% (Figure 30).

Parcelle 02: Le nombre total 184, le pourcentage le plus élevé est noté chez, les *Hymenoptera* avec 61%, les *Hemiptera* avec 13%, les *Diptera* avec 8%, les *Araneae* avec 7%, les *Coleoptera* avec 4% et en fin les *Opiliones* et les *Acariens* avec 3% (Figure 31).

Parcelle 03: Le nombre total 462, le pourcentage le plus élevé est noté chez, les *Hymenoptera* avec 71%, les *Hemiptera* avec 11%, les *Araneae* et les *Coléoptèra* avec 5%, les *Diptera* avec 4% et en fin les *Opiliones* et les *Acariens* avec 2% (Figure 32).

Parcelle 04: Le nombre total 514, le pourcentage le plus élevé est noté chez, les *Hymenoptera* avec 68%, les *Hemiptera* avec 16%, les *Araneae* avec 6%, les *Coléoptèra* 4%, les *Diptera* avec 3%, les *Opiliones* avec 2% et en fin les *Acariens* avec 1% (Figure 33).

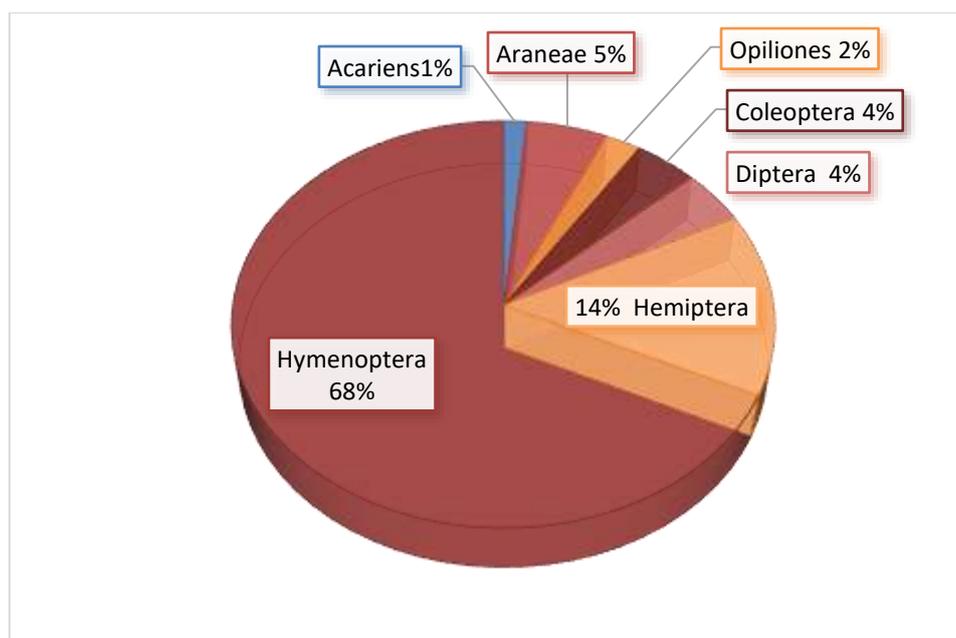


Figure 29: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans les quatre parcelles.

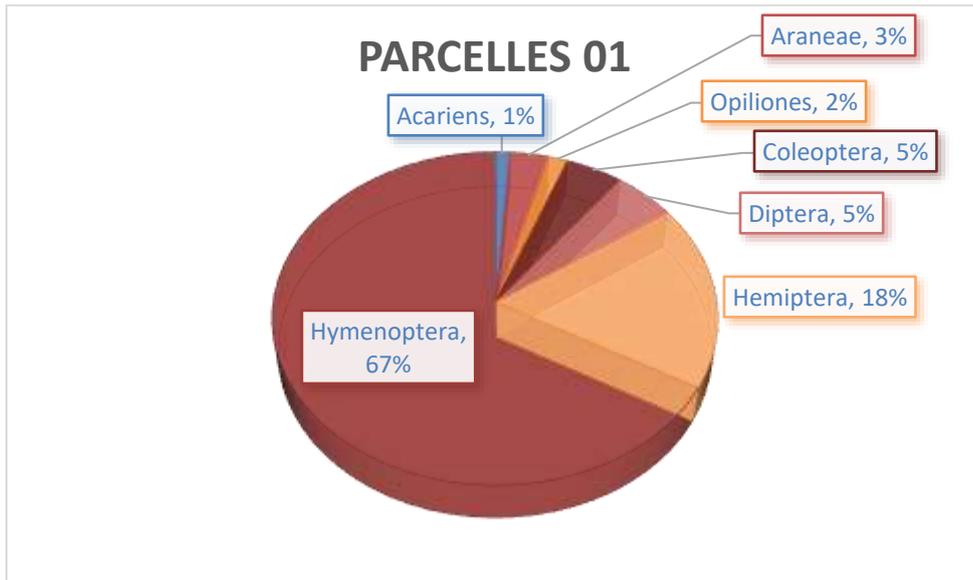


Figure30: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle01.

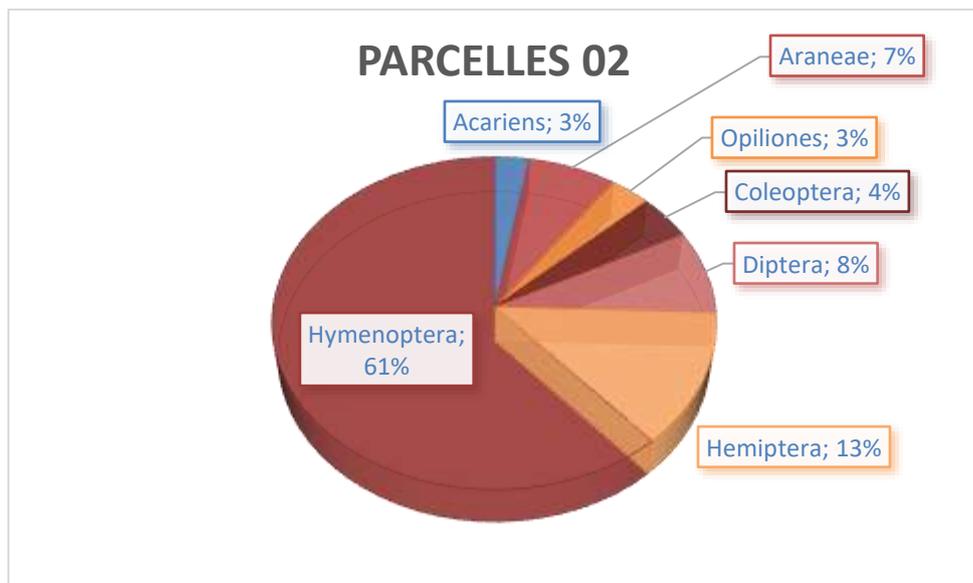


Figure 31: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle02.

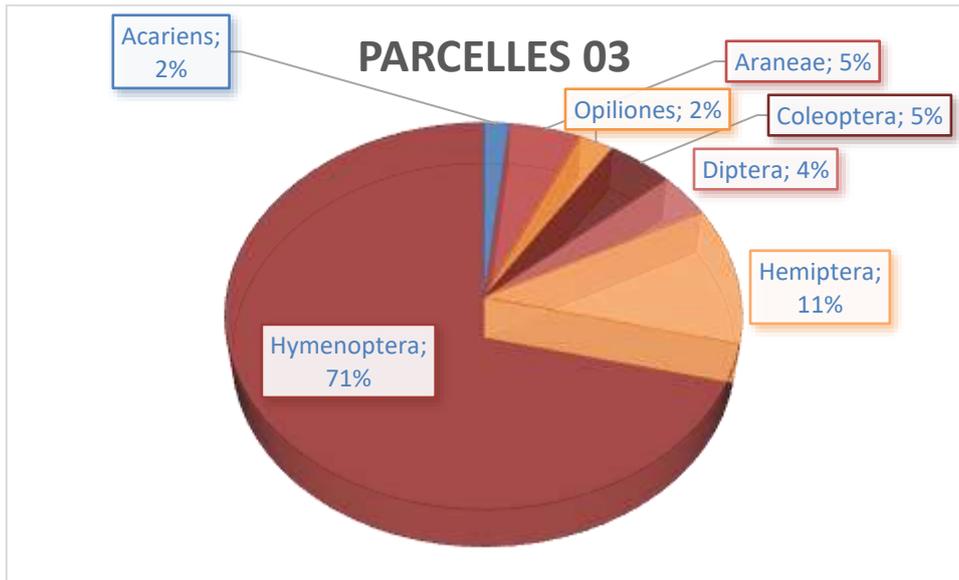


Figure 32: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle 03.

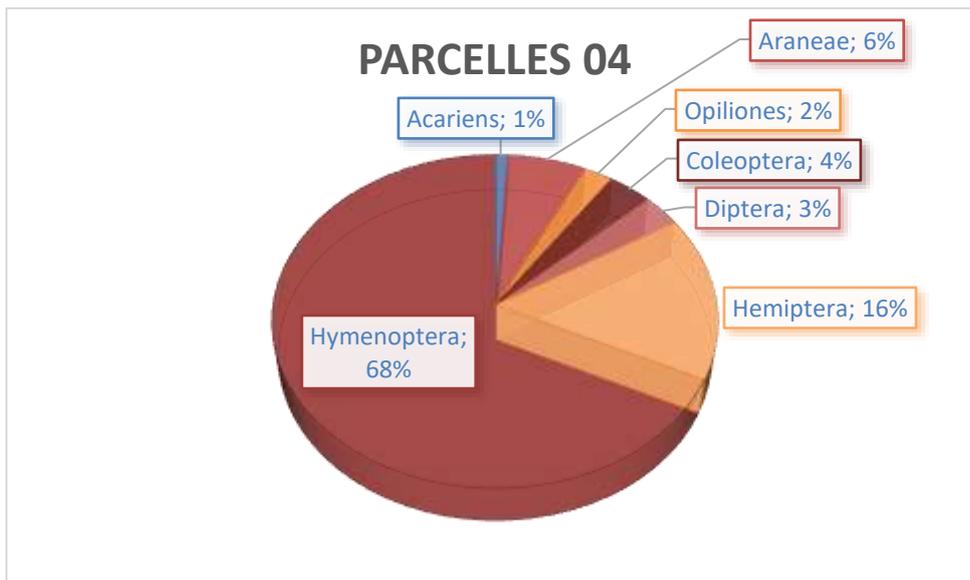


Figure 33: Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la parcelle 04.

4. Présentation des données qualitatives

4.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Arachnida*

4.1.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Arachnida* capturés par les pots Barber (Figure 34)

Tableau 10. Les indices écologiques pour toutes les espèces *Arachnida* récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.

Arachnida	Parcelle 01	Parcelle 02	Parcelle 03	Parcelle 04
la richesse	6	6	6	6
Nombre des individus	13	22	37	44
Indice de Shannon	2.507	2.517	2.556	2.377
Equitabilité	0.970	0.974	0.989	0.919

La richesse S : nous avons enregistré la valeur 6 dans les quatre parcelles. Le nombre des individus dans la parcelle 1 est de 13, parcelle 2 est de 22, parcelle 3 est de 37, parcelle 4 est de 44.

L'indice de Shannon H : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 3 de 2.556bits, suivi par le parcelle 2 de 2.517bits, suivi par le parcelle 1 de 2.507bits et enfin le parcelle 4 de 2.377bits.

Equitabilité E : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 3 de 0.989, suivi par le parcelle 2 de 0.974, suivi par le parcelle 1 de 0.970 et enfin le parcelle 4 de 0.919.

4.1.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Arachnida* capturés par les pièges jaunes (Figure 35)

Pour les *Arachnida* capturés par les pièges jaunes nous avons enregistré une seule espèce dans les quatre parcelles. Le nombre des individus dans la parcelle 1 et parcelle 2 est de 2, parcelle 3 et parcelle 4 est de 5.

L'indice de Shannon : la valeur enregistrée dans les quatre parcelles est 0.

4.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Insecta*

4.2.1. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Insecta* capturés par les pots Barber (Figure 36)

Tableau 11. Les indices écologiques pour toutes les espèces *Insecta* récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.

Insecta	Parcelle 01	Parcelle 02	Parcelle 03	Parcelle 04
la richesse	13	12	12	12
Nombre des individus	198	117	333	365
Indice de Shannon	1.723	2.582	2.473	2.518
Equitabilité	0.466	0.720	0.690	0.702

La richesse S : nous avons enregistré la valeur 13 dans la parcelle 1, 12 dans les autres parcelles. Le nombre des individus dans la parcelle 1 est de 198, parcelle 2 est de 117, parcelle 3 est de 333, parcelle 4 est de 365.

L'indice de Shannon H : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 2 de 2.582bits, suivi par le parcelle 4 de 2.518bits, suivi par le parcelle 3 de 2.473bits et enfin le parcelle 1 de 1.723bits.

Equitabilité E : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 2 de 0.720, suivi par le parcelle 4 de 0.702, suivi par le parcelle 3 de 0.690 et enfin le parcelle 1 de 0.466.

4.2.2. Analyse statistique et indices écologiques appliqués aux *Insecta* capturés par les pièges jaunes (Figure 37)

Tableau 12. Les indices écologiques pour toutes les espèces *Insecta* récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.

Insecta	Parcelle 01	Parcelle 02	Parcelle 03	Parcelle 04
la richesse	11	11	11	12
Nombre des individus	49	32	87	100
Indice de Shannon	2.791	3.104	2.777	2.470
Equitabilité	0.807	0.897	0.803	0.689

La richesse S : nous avons enregistré la valeur 12 dans la parcelle 4, 11 dans les autres parcelles. Le nombre des individus dans le parcelle 1 est de 49, parcelle 2 est de 32, parcelle 3 est de 87, parcelle 4 est de 100.

L'indice de Shannon H : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 2 de 3.104bits, suivi par le parcelle 1 de 2.791bits, suivi par le parcelle 3 de 2.777bits et enfin le parcelle 4 de 2.470bits.

Equitabilité E : la valeur élevée enregistrée dans le parcelle 2 de 0.897, suivi par le parcelle 1 de 0.807, suivi par le parcelle 3 de 0.803 et enfin le parcelle 4 de 0.689.

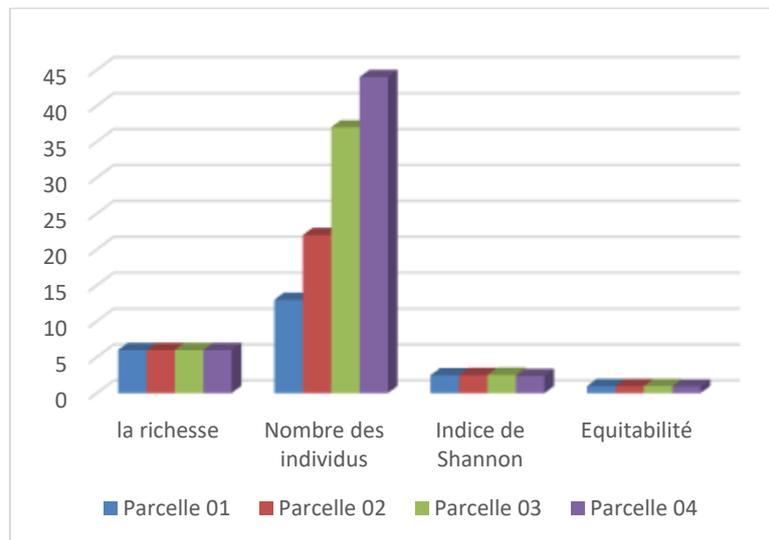


Figure 34: Variation des indices écologiques des Arachnida récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.

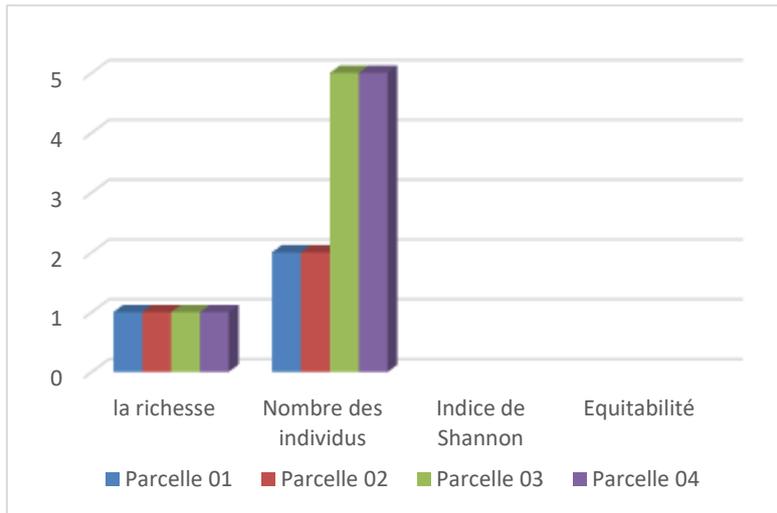


Figure 35: Variation des indices écologiques des Arachnida récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.

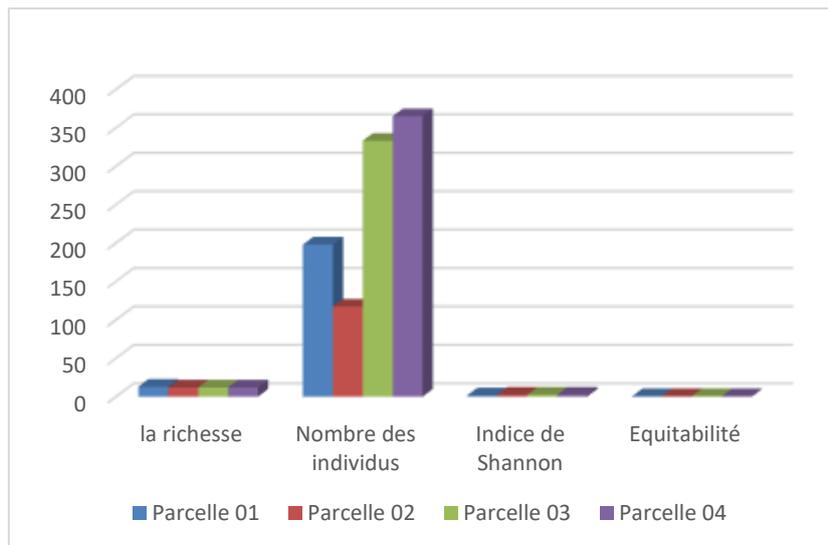


Figure 36: Variation des indices écologiques d'Insecta récoltées dans les quatre parcelles par les pots Barber.

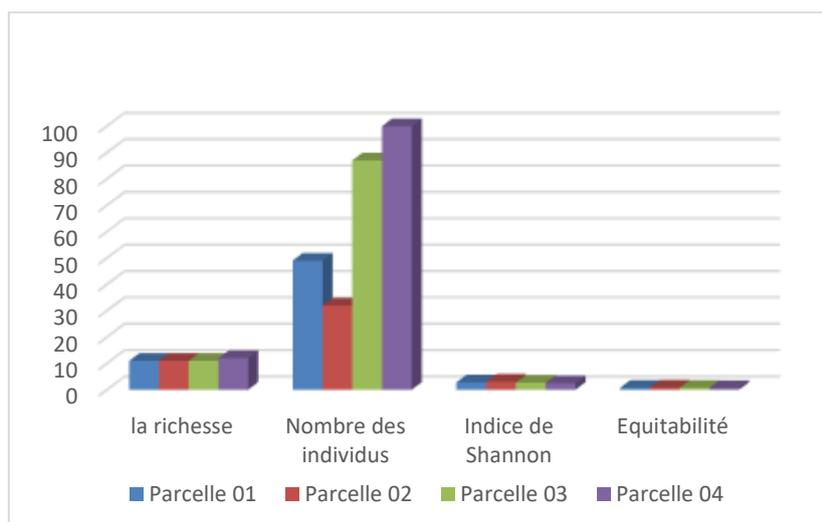


Figure 37: Variation des indices écologiques d'Insecta récoltées dans les quatre parcelles par les pièges jaunes.

5. Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées durant la période d'échantillonnage

5.1. Effet des facteurs externes sur la répartition des espèces dans les quatre parcelles

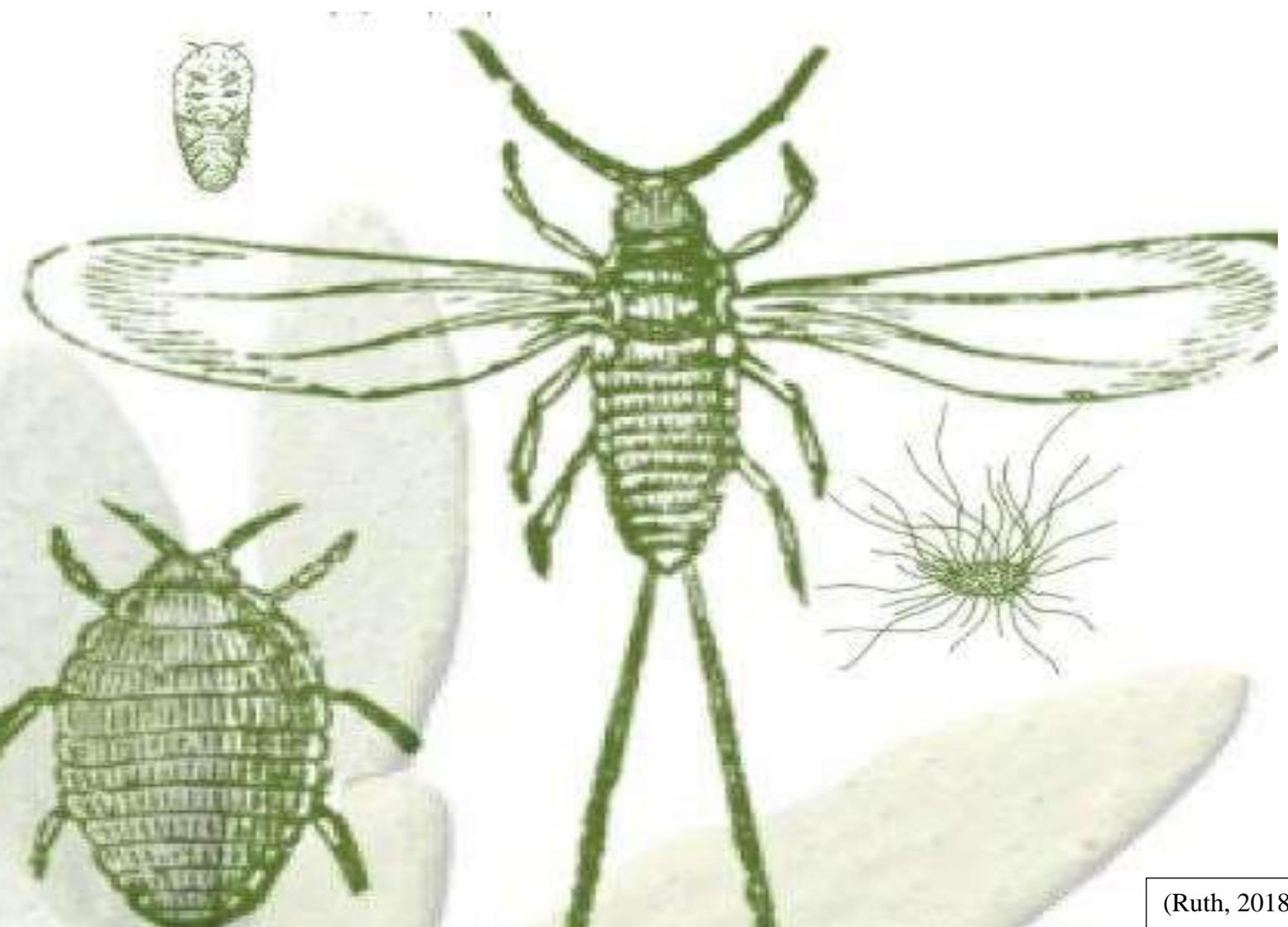
Pendant la période d'échantillonnage nous avons collecté 29 espèces, dont le nombre d'individus est de 1422. Le graphe de D.C.A. de la figure 38, représente la présence de quatre groupes : parcelle 01 et parcelle 02 et parcelle 03 et parcelle 04 avec une contribution totale pour les de deux axes (2et 3) : 48.21%

L'AXE 2

Nous montrons que l'axe 2 avec une contribution de 39.96%: Les trois parcelle (parcelle 01 et parcelle 02 et parcelle 04) sont positionnées dans la partie positive avec une richesse de 29 espèces, et la parcelle03 est positionné dans la partie négative. Tous les espèces situées entre les quatre parcelles sauf l'espèce (*Anthonomus grandis*) situées juste entre la parcelle01 et parcelle 02 ,

Les espèces situées entre les quatre parcelles (*Acarien* sp, *Dysdera hamifera*, *Pseudomogrus*, *Drassodes lapidosus*, *Diplocephalus sabulicalus*, *Odiellus* sp1, *Odiellus* sp2, *Pterostichus melanarais*, *Curculionidae*, *Méloïdae* sp, *Blaps gigas*, *Pimelia* sp, *Bombyliidae* sp, *Glossina* sp, *Cyclorrhapha* sp, *Scaeva albomaculata*, *Encyclop aphid*, *Deltocephalus favocostatus*, *Apis mellifera*, *Ademonia* sp, *Camponotus erigens*, *Cataglyphis albicans*, *Crematogaster*,

CHAPITRE V: DISCUSSION



1. Discussion

L'inventaire faunistique global du figuier de barbarie dans la région de El Mesrane (champ de figues de barbarie) au cours de 3 mois (du mois de Mars jusqu'au mois de Mai 2023), révèle l'existence de 29 espèces, répartie en 18 familles appartenant à 7 ordres et 2 classes.

Dans un inventaire des invertébrés Présents sur le figuier de barbarie *Opuntia ficus indica* dans la région Ouadias, Tizi ousou, Nesnas et Tareb (2021) notent 59 espèces répartie en 46 familles appartenant à 17 ordres et 6 classes. Tandis que Bakroune. (2021) sur un milieu saharien, enregistre 169 espèces réparties entre 10 ordres, 57 familles et 146 genres.

Belhachani et *al.*, (2021) sur un milieu saharien, notent 180 espèces appartenant à 2 classes, 19 ordres et 101 familles.

La richesse des espèces capturées par les deux méthodes de piégeage est de 19 espèces pour les pots Barber et 13 espèces pour les pièges jaunes.

Nesnas et Tareb. (2021) rapporte que la richesse totale des espèces capturées par les deux méthodes de piégeage est de 41 espèces pour les pots Barber et 17 espèces pour les pots aériens. Bendania, (2013) sur un milieu saharien, rapporte que la richesse totale des espèces capturées par la méthode de pots Barber 52 espèces.

Les résultats obtenus pour les classes des faunistique global montrent que la classe la plus représentée est celle des Insectes avec un pourcentage de 75.86 %, suivi par la classe des Arachnides avec un pourcentage de 24.14%.

Nesnas et Tareb. (2021), montrent que la classe la plus représentée est celle des Insectes avec un pourcentage de 74% , suivi par la classe des Arachnides avec un pourcentage de 13%, ensuite viennent la classe des Diplopodes et celles des Entognatha et Gastéropodes avec un pourcentage égale à 6% , 4% et 2% respectivement, la dernière classe c'est la classe des Chilopodes représentée par un pourcentage égale à 1%.

Bendania, (2013) montrent que la classe la plus représentée est celle des Insectes avec un pourcentage de 73,58% , suivi par la classe des Arachnides avec un pourcentage de 26,17%, ensuite la classe *Podurata* avec un pourcentage égale à 0,25%.

Pour les ordres, nous avons obtenu un pourcentage de 34% de *Hymenoptera* suivi par les *Coleoptera* avec 21%, les *Araneae* et les *Diptera* avec 14%, les *Opiliones* et les *Hemiptera* avec 7%, les *Acariens* avec 3%.

Nernas et Tareb. (2021) ont trouvé un pourcentage de 67,86% de Diptères, suivi des Hétéroptères et *Aranea* avec un pourcentage égale à 10,71% et 7,14% respectivement, le reste des ordres sont faiblement représentées.

Bendania, (2013) ont trouvé un pourcentage de 37,8% de *Hymenoptera*, suivi des *Diptera* avec un pourcentage de 25,2% suivi des *Lepidoptera* avec un pourcentage de 1,5 % , le reste des ordres sont faiblement représentées.

L'indice de diversité de Shannon, la moyenne de nos quatre parcelles totales égale à 2.813bits, pour les pots barber, pour les pièges jaunes la moyenne de nos quatre parcelles totales égale à 2.931bits.

Nernas et Tareb. (2021) rapportent une diversité de Shannon égale à $H=5,01$ bits pour les pots barber, pour les pots aériens la diversité $H=3,73$ bits.

L'équitabilité obtenue pour les deux méthodes de pièges sont supérieures à 0,5 et tendent vers le 1 ce qui implique que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

Nernas et Tareb. (2021) montrent que L'équitabilité obtenue pour chaque type de pièges tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

Les analyses de D.C.A., montrent: Pour chaque parcelle, que les espèces les plus proches du centre sont communes aux différentes parcelles, les deux facteurs de l'axe 2 et 3 sont agissent positivement sur la distribution des espèces.

Ouledrabah et Zedba, (2022) montrent pour chaque station, que les espèces les plus proches du centre sont communes aux différentes stations et qu'elles n'ont pas une valeur significative, alors que celles qui s'en éloignent sont caractéristiques pour chaque station les deux facteurs de l'axe 1 et 2 sont agissent positivement sur la distribution des espèces, dans la région de Djelfa.

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude de déterminer la diversité d'Arthropodes de figuier de barbarie dans la station d'El Mesrane (champ de figues de barbarie) dans la région de Djelfa, ou quatre parcelles ont été choisies sur une période d'étude étalée du mois de Mars au mois de Mai 2023, par l'utilisation de deux méthodes échantillonnages à savoir, pièges jaunes, pots Barber, certaines conclusions se soulignent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements faunistique global nous ont permis de recenser 29 espèces réparties en 18 familles et 7 ordres et 2 classes avec un effectif total de 1422 individus. Dans la parcelle 01 Le nombre total d'individus 262 sont repartis entre 28 espèces, le pourcentage le plus élevé est noté chez, l'ordre de *Hymenoptera* avec 67%, les *Hemiptera* avec 18%, les *Coléoptèra* et les *Diptera* avec 5%, les *Araneae* avec 3%, les *Opiliones* avec 2% et en fin les Acariens avec 1%. La parcelle 02, 184 individus (28 espèces), le pourcentage le plus élevé est noté chez, l'ordre de *Hymenoptera* avec 61%, les *Hemiptera* avec 13%, les *Diptera* avec 8%, les *Araneae* avec 7%, les *Coléoptèra* avec 4% et en fin les *Opiliones* et les Acariens avec 3%. La parcelle 03, 462 individus (29 espèces), le pourcentage le plus élevé est noté chez, l'ordre de *Hymenoptera* avec 71%, les *Hemiptera* avec 11%, les *Araneae* et les *Coléoptèra* avec 5%, les *Diptera* avec 4% et en fin les *Opiliones* et les *Acariens* avec 2%. La parcelle 04 de 514 individus (28 espèces), le pourcentage le plus élevé est noté chez, l'ordre de *Hymenoptera* avec 68%, les *Hemiptera* avec 16%, les *Araneae* avec 6%, les *Coléoptèra* 4%, les les *Diptera* avec 3%, les *Opiliones* avec 2% et en fin les *Acariens* avec 1%.

Cette différence entre les quatre parcelles en termes d'abondance et de richesse spécifique peut s'expliquer par structure de la parcelle d'étude, la nature des espèces végétales et aussi à la période d'étude.

La richesse totale des individus obtenues grâce aux pots Barber est très importante et compte 1129 individus (repartis entre 19 espèces), par contre la valeur obtenue par les pièges jaunes est basse et compte 282 (repartis entre 13 espèces) individus, nous constatons que la richesse totale est différente d'un type de piège à un autre.

L'indice de diversité de Shannon, la moyenne de nos quatre parcelles totales égale à 2.813bits, pour les pots barber, pour les pièges jaunes la moyenne de nos quatre parcelles totales égale à 2.931bits. Les valeurs trouvées dans les quatre parcelles reflètent une image plus ou

CONCLUSION

moins fidèle de la réalité des parcelles prospectées qui sont d'ailleurs très proches et homogènes.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de pièges et dans les quatre parcelles tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

Les analyses de D.C.A., montrent que la plupart des espèces sont communes aux différentes parcelles.

Enfin, et comme perspectives :

- Il est intéressant de compléter et de diversifier l'étude entomofaunistique par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage.
- Il serait intéressant d'adopter des techniques d'échantillonnage appliquées aux dénombrements des populations des d'arthropodes notamment celle des captures-recaptures et d'envisager une opération de piégeage couvrant l'ensemble de la zone d'étude durant tout le cycle annuel.
- Dans le but d'obtenir des résultats qui seraient d'avantage plus proche de la réalité c'est-à-dire établir un inventaire faunistiques capable de prendre en considération le maximum des espèces présentes dans le milieu.

Références bibliographiques

1. Abidi S., 2010- Potentiel nutritionnel de quelques géotypes de cactus et voies d'amélioration et d'utilisation en alimentation animale, Institut National Agronomique de Tunisie, UNIV.du 7 Novembre de Carthage, 12-16.
2. Agence Ecofin., 2015- L'Algérie s'enorgueillit de sa première usine de transformation de figue de barbarie (available at <http://www.agenceecofin.com/fruits/0510-32871-lalgerie-senorgueillit-de-sa-premiere-usine-de-transformation-de-figue-de-barbarie>).
3. Aiboud L., Amara W., 2019- Évaluation de quelques activités biologiques d'extraits de cladodes d'*Opuntia ficus indica* jeunes et matures issus de deux régions. Mémoire de mastère. UNIV MOULOUD MAMMERY .TIZI OUZOU.78p.
4. Almouner A.A., Francis F., 2013 - Impact des méthodes de piégeage sur l'efficacité de surveillance des pucerons: illustration dans les champs de pommes de terre en Belgique. EntomologieFaunistique –FaunisticEntomology 66, 89-95.
5. Angulo-Bejarano, P., Martínez-Cruz, O., and Paredes-López,O. 2014- Phytochemical content, nutraceutical potential and biotechnological applications of an ancient mexican plant : nopal (*Opuntia ficus-indica*). Current Nutrition & Food Science,10(3) :196–217.
6. Bakroune N.E., 2021- L'entomofaune des céréales dans la région de Biskra. Ecologie des populations des principaux bioagresseurs. Memoire de Doctorat. UNIV. Mohamed Khider. Biskra. 199p.
7. Barbault R, 1981- Ecologie des populations et des peuplements. Ed., Masson. Et C, paris, 200p.
8. Barkat Z., 2019- Inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne *Medicago sativa* L., 1753 dans la région de Biskra., mémoire mastère. UNIV. Mohamed Khider de Biskra. 76p.
9. Baziz B., 2002 - bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans Différents.
10. Belgacem, M. 2012. - valorisation du fruit de figuier de barbarie. Algérie (available at <http://dzagro.net / forums /viervtopic .php ? F+97&t = 2396>).
11. Belhachani H., Khessiba M., Maamri M., 2021 - Contribution à l'étude de l'inventaire des arthropodes au niveau des zones agricoles dans la région de taibet. Memoire de Master. UNIV. d'Echahide Hamma Lakhder. El' Oued. 84p.
12. Benattia,F.K., 2017- Analyse et application des extraits de pépins de figue de barbarie, Thèse de Doctorat, Université Aboubekr Belkaid.Tlemcen.p184.

13. Bendania S., 2013 - Inventaire entomofaunistique dans la station de Sebkhet Safioune. *Memoire D'ingenieur*. UNIV. Kasdi Merbah. Ouargla.89p.
14. Benkhelil M.L., Doumandji S., 1992 – Notes écologiques sur la composition et de la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww., Univ. Gent, 57/3a* : 617 – 626.
15. Benkhelil M.L., 1991- Les techniques de récolte et de piégeage utilisée en entomologie terrestre .Ed. Office. Pub.univ., Alger,43 -68p.
16. Benkhelil M.L., 1992 – Les techniques de récoltes des insectes et de piégagees utilisés en entomologie terrestre. Ed. Office Publications Univ. Alger, 68 p.
17. Bigot L., Bodot P., 1973 – Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. II – Composition biotique du peuplement des Invertébrés. *Vie Milieu, Vol. 23, (2), sér. C.* pp 229 – 249.
18. Blondel J., 1979 – *Biogéographie et Ecologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
19. Blondelj., F. C. 1973 –*Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité*. *Rev. Alauda*, 10 (1-2) : 63–84.
20. Boukhalkhal K., 2019- Etude d'impact des sablières sur l'écosystème Steppique le cas de la région d'EL Mesrane. Mémoire de mastère.UNIV.Ziane Achour. Djelfa.69.
21. Briha O., 2012- Potentialité thérapeutiques d'Opuntia ficus-indica au Maroc et Tunisie. Thèse de doctorat. Maroc : Université Mohamed V Rabat, 171 p.
22. Dajoz R., 1970 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
23. Dajoz R., 1971- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 434 p.
24. Dajoz R., 2003- Précis d'écologie. 7ème édition, Ed. Dunod, Paris. 615 p.
25. Dodd, A.P., 1940- *The biological campaign against prickly pear*. Commonwealth Prickly Pear Board Bulletin. Brisbane, Australia, Government Printer. 177 p.
26. Dreux P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
27. Dubeux, J.R. ; Ferreira dos Santos, M.V. ; de Andrade Lira, M. ; Cordeiro dos Santos, D.; Farias, I., Lima, L.E. & Ferreira, R.L.C. 2006- Productivity of *Opuntia ficus indica* under different N and P fertilization and plant population in north –east Brazil. *Journal of Arid Environment*, 67: 357- 372.
28. Feugang, J M., Konarski, P., Zou, D., Stintzing, F C., Zou C.,. 2006- Nutritional and medicinal use of cactus pear (*opuntia* spp.) cladodes and fruits.*Front Biosci*, 11(1) :2574–2589.

29. Gibson A.C., et Nobel P., 1986- The Cactus primer. Harvard University Press Cambridge. USA. P: 286.
30. Guzman *et al.*, 2003. In: Reyes-Aguero, J.A.; Aguirre, J.R. & Valiente-Banuet, A. 2006. Reproductive biology of *Opuntia* : A review. Journal of Arid Environments, 64: 549-589.
31. Habibi, Y., 2004- Contribution à l'étude morphologique, ultrastructurale et chimique de la figue de barbarie. Les polysaccharides pariétaux : caractérisation et modification chimique. PhD thesis, UNIV. Joseph-Fourier-Grenoble I.
32. Hammer O., Harper R., Ryan, P .D., 2001 - *Past Palaeont logical statistics software package for education and data analysis Palaeont Electron*. [En ligne]. Créé en "(2001 à 7:07) [<http://palaeoelectronica.org/2001-1/Past.Issue-01.htm>].
33. Hill M. O., Gauch H. G., 1980 - Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. In Classification and ordination (pp. 47-58). Springer, Dordrecht.
34. Huffpost Algeria., 2015 - La figue de Barbarie,un fruit venu d'ailleurs devenu produit du terroir en Algérie (availableathttp://www.huffpostmaghreb.com/2015/08/04/n_7932698.html).
35. Kabas, O., Ormerzi, A., Akinci, I., 2006- Physical properties of cactus pear (*Opuntia ficus indica* L.) grown wild in Turkey. Journal of Food Engineering, 73: 198-202.
36. Kherfane N., 2014- Les outils de gestion de l'espace et la réalité du développement urbain non maîtrisé "approche géomatique" (cas de la Ville de Djelfa). Thèse doctorat. UNIV. Hadj Lakhdar. Batna.236p.
37. Le Houérou H.N.,2000 - CACTI (*OPUNTIA* SPP.) AS A FODDER CROP FOR MARGINAL LANDS IN TH MEDITERRANEAN BASIN. In IV International Congress on Cactus Pear and Cochineal 581, pages 21–46.
38. Mann, J., 1969- Cactus–feeding insects and mites. Bulletin 256. Washington, DC, United States National Museum. 158 p.
39. Mena Covarrubias, J., 2011- Alternativas para el manejo integral de grana cochinilla, *Dactylopius opuntiae* Cockerell (Hemiptera: Dactylopiidae) en nopal tunero. In A.R.E. Vazquez, F. Blanco, M.R. Blanco & C. Valdez, eds. Memorias del X Simposium–Taller Nacional y III Internacional de Produccion y Aprovechamiento del Nopal y Maguey, pp. 73–81. Campus de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Escobedo, NL, Mexico. 300 pp.

40. Mena Covarrubias, J., 2013- Tecnologías de manejo integrado para los insectos plaga del nopal tunero en el Altiplano Mexicano. In C Gallegos Vazquez, S. De J. Mendez Gallegos & C. Mondragon Jacobo, eds. *Producción sustentable de tuna en San Luis Potos*, pp. 125–161.
41. Moran, V.C., 1980- Interactions between phytophagous insects and their Opuntia hosts. *Ecol. Entomol.*, 5(2): 153–164.
42. Musset, R., 1935- Les calculs relatifs aux régimes pluviométriques. Fraction pluviométrique, écart pluviométrique relatif, coefficient pluviométrique relatif. *Geocarrefour*, 11(1), 75-85.
43. Mutin G., 1977- *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Presse anniversaire. Paris. 607 p.
44. Nageleisen, L., Bouget, C., 2009 - *L'étude des insectes en forêt: méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation*. Synthèse des réflexions menées par le groupe de travail «Inventaires Entomologiques en Forêt» (Inv. Ent. For.). France, (pp. 144 p).
45. Neffar S., 2012 - Etude de l'effet de l'âge des plantations de figuier de Barbarie (*Opuntia ficus indica* L. Miller) sur la variation des ressources naturelles (sol et végétation) des steppes algériennes de l'Est. Cas de Souk- ahras et Tébessa. Thèse de doctorat. UNIV Badji Mokhtar. Annaba. 236p.
46. Nerd A., et Mizrahi Y., 1994- Effect of nitrogen fertilization and organ removal on rebudding in *Opuntia ficus indica* (L.). *Scientia Horticulturae*. p :115-122.
47. Nesnas L., Tareb D., 2021- Inventaire et caractéristiques des invertébrés présents sur le figuier de barbarie *Opuntia ficus indica* dans la région Ouadias, Tizi ouzou. Memoire de Master. UNIV. Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou.79p.
48. Nobel, P. S., 2002- *Cacti : biology and uses*. Univ of California Press.290p.
49. Ouledrabah A., Zedba R., 2022 - Contribution à l'étude des *Coléoptères-Carabidae* dans trois écosystèmes : steppique, dunaire, et forestier, région de Djelfa. Memoire de Master. UNIV. Ziane Achour. Djelfa. 97p.
50. Paolo I, Candelario M, Ali N., 2018 - *Ecologie,Culture Et Utilisations Du Fiquier De Barbari* . Rome .250p.
51. Pimienta. B.E., Munoz. U.A.,1995- <<Domestication of opuntia and cultivated varieties >>, In: Barbera. G,Inglese. P.Pimienta. B.E et Arias. J.E. De J. (eds), *Agro-écologie*, <<

- cultivation and uses of cactus pear >>, EAO.,plant production and production paper 123, Rome Italy, p: 58-63.
52. Ramade F., 2003- Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3èmed. Dunod. Paris. 690 p.
 53. Ramade F., 2003- Eléments d'écologie fondamentale. 3ème édition Dunod. France.Reprint, Aubin. Paris, 192p.
 54. Roth M ., 1972 - les pièges à eau, utilisés comme pots de Barber. Rev. Zool. Agri. Pathol.Vég., (2) : 79-83.
 55. Ruth D., 2018- ECOLOGIE, CULTURE ET UTILISATIONS DU FIGUIER DE BARBARIE. Ed, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et le Centre International pour la Recherche Agricole dans les Zones Arides Rome.250p.
 56. Saenz C., 2000- Processing technologies: An alternative for cactus pear (*Opuntia spp.*) fruits and cladodes, Journal of Arid Environments, 46: 209-225.
 57. Stewart P., 1968- Quotient pluvio-thermique et dégradation biosphérique: quelques réflexions. Bull. de la Soc. Hist. Nat. d'Afr. du Nord, Alger. 59 (23-36).
 58. Stintzing F.C., Carle R., 2004- In : Mohammer M., Stintzing F., Carle R., 2006. Evaluation of different methods for production of juice concentrates and fruit powders from cactus pear. Innovative Food Science and Emerging Technologies. P : 275-287.
 59. Temagoult A., 2017 - Caractérisation et Transformation de la Figue de Barbarie (*Opuntia Ficus Indica L.*), Elaboration d'une Confiture et d'une Gelée Extra. Memoire de magister. Génie des Procédés Alimentaires. p :117.
 60. Zimmermann, H.G., Granata, G., 2002- Insect pests and diseases. In P.S. Nobel, ed. Cacti: Biology and uses, pp. 235–254. Berkeley, CA, USA, University of California Press.

الملخص

الهدف من هذا البحث هو تحديد تنوع المفصليات لنبات التين الشوكي (*Opuntia ficus indica*) بمنطقة المصران لولاية الجلفة حيث تم اختيار أربع قطع من حقل التين الشوكي، خلال فترة ممتدة من مارس إلى ماي 2023. تم استخدام طريقتين لأخذ العينات وهما المصائد الصفراء والأواني البربرية. أتاحت لنا هاتان التقنيتان التقاط 29 نوعًا تنتمي إلى 18 عائلة و7 رتب وفنيتين، بإجمالي عدد الأفراد 1422. التنوع خلال فترة الدراسة متوسط. تميل الأنواع الموجودة إلى التوازن مع بعضها البعض.

الكلمات المفتاحية: مفصليات الارجل ، المصران، التين الشوكي ، *Opuntia ficus indica*، الأواني البربرية، المصائد الصفراء.

Résumé

L'objectif de cette recherche est déterminer la diversité d'Arthropodes de figuier de barbarie (*Opuntia ficus indica*), dans la station d'El Mesrane dans la région de Djelfa, où quatre parcelles de figuier de barbarie ont été choisies durant une période étalée du mois de Mars au mois de Mai 2023. deux méthodes échantillonnages ont été utilisés à savoir, pièges jaunes, pots Barber. Ces deux techniques nous ont permis de capturer 29 espèces appartenant à 18 familles, 7 ordres et 2 classes, avec un effectif total de 1422 individus. La diversité pendant la période d'étude est de moyenne. Les espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

Mots clés: Arthropodes, Mesrane, figues de barbarie, *Opuntia ficus indica*, pots Barber, pièges jaunes.

Abstract

The objective of this research is to determine the diversity of the arthropod of prickly pear (*Opuntia ficus indica*), in the station of El Mesrane in the region of Djelfa, where four plots of prickly pear were chosen over a spread period from March to May 2023. two sampling methods were used, namely, yellow traps and pots Barber. These two techniques allowed us to capture 29 species belonging to 18 families, 7 orders and 2 classes, with a total number of 1422 individuals. Diversity during the study period is average. The species present tend to be in balance with each other.

Keywords: antomofauna, Mesrane, prickly pear, *Opuntia ficus indica*, pots Barber, yellow traps.