

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre:

N° de série:

Faculté des sciences naturelles et de la vie et sciences de la terre

Département de biologie

Mémoire

Présenté En vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Par: *BENOTMANE Siham*

DAHEUR Nabila

Thème

**Biodiversité des Arthropodes dans la région d'Oued
Ntissa, Wilaya de Ghardaïa.**

Soutenu publiquement le: 11/06/2023

Devant le jury:

M.BENSLAMA Abd Erraouf

MCB

Univ. Ghardaïa

Président

M. BOUNAB Choayb

MCB

Univ. Ghardaïa

Encadreur

M^{elle}. BIAD Radhia

Docteur

Univ. Ghardaïa

Co-Encadreur

Mme.OUICI Houria

MCA

Univ. Ghardaïa

Examinatrice

Année Universitaire: 2022/2023



Remerciements



Nous remercions d'abord Dieu Tout-Puissant et le remercions pour la force qu'il nous a donnée pour réaliser ce travail, merci et gratitude à tous ceux qui nous ont informés de sa connaissance, des premiers niveaux d'éducation jusqu'à ce moment.

Nous remercions de conférences M. BEN SLAMA Abd Erraouf, Maître de conférences A et Mme. OUCI Houria, Maître de conférences B au département de biologie de l'université de GHARDAIA d'avoir accepté de présider le jury de notre soutenance.

Nous tenons compte également à remercier le Dr Superviseur BOUNAB Choayb, qui nous a aidés à réaliser cette recherche et ses efforts considérables, en nous allouant des moments précieux pour enrichir ce travail. Et nous remercions également ma co-promotrice, Melle BIAD Radia, pour les efforts et les précieuses informations qui ont contribué à la réussite de ce travail et son soutien.

De même, nous n'oublions pas les ingénieurs du laboratoire BELHADJ AISSA Djeloul et OULAD ABDELLEAH Bachir qui ont grandement contribué à notre aide, qu'ils nous aient encouragés, motivés ou nous ont fourni des informations, et nous terminons, nos remerciements à tous ceux qui y ont contribué de près ou de loin.

En fin de compte, nous ne pouvons que prier Dieu Tout-Puissant de nous accorder des conseils et des conseils et de nous faire guider correctement.

Dédicace

Je m'incline devant Dieu tout ce qui m'a ouvert la porte de la connaissance et m'a aidé à la traverser.

Je dédie ce succès

A ma chère mère (Fatima). Aussi expressives que soient les phrases, je ne peux pas montrer le degré d'amour et d'affection que je ressens pour vous. Tu m'as comblé de ta tendresse et de ton affection tout au long de mon parcours. Elle n'a jamais cessé de me soutenir et de m'encourager tout au long de mes années scolaires.

A mon cher père (Ali). Les mots et les expressions, aussi éloquentsssoient-ils, ne peuvent exprimer ma gratitude. Vous m'avez inculqué le sens des responsabilités. Vos conseils m'ont toujours guidé vers les succès. Et je ferai toujours de mon mieux pour continuer à vous rendre fier et je ne jamais vous décevoir.

Que Dieu vous bénisse, chers parents.

A mes soeurs Houria, Hayat et souhila. A mes frères Salah, Ahmed et Islam.

A mes neveux, Mohamed Salah et Ranim

A toute la famille BENOIMANE et KRAOUA

A mes meilleures amies Iman, Ghania, Nabila et Siham pour votre soutien moral et vos précieux conseils tout au long de mes études.

Parfois les mots ne suffisent pas à exprimer tout le bonheur que l'on ressent!

Juste. Merci à vous !!

Siham

Je dédie ce modeste travail

À mes très chers parents Abdelkader et Fatima, en témoignage de mon profond respect, mon grand amour et toute ma gratitude pour leurs soutiens moral exceptionnel, pour m'avoir encouragé et soutenu pendant toutes ces années. Je vous dédie ce mémoire car c'est grâce à vous que je suis arrivé à terme de ce travail.

Que ce travail soit pour vous une source de fierté, un témoignage de mon affection et de ma reconnaissance.

À Mes frères : Laid, Rachid

À Mes sœurs: Nawal, Sabrina, Nour Houda.

À toute ma famille

À mon binôme et à toute sa famille

À me ami, particulièrement Siham Zabat

Nabila

Liste des abréviations

Q2: Quotient pluviothermique d'EMBERGER

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

T: est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée

D: est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres

S: est la surface du Transect végétal qui est égale à 500 m

N: est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée

Ni: effectif d'individu de chaque espèce

Sp: espèce.

S: La richesse totale.

Sm: La richesse moyenne.

Pi: Nombre totale des relevés analysés.

E: Indice d'équitabilité.

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver.

H' max: diversité maximal.

Liste des tableaux

Tableau 1- Les températures pour une période de 10 ans (2012 à 2021) dans la région de Ghardaïa.	7
Tableau-2 Les précipitations en (mm) pour une période de 10 ans (2012 à 2021) dans la région de Ghardaïa.	7
Tableau 3 - La vitesse du vent de la région Ghardai.	8
Tableau 4- Liste générale des arthropodes inventoriés dans la région de Oued N'tissa.	29
Tableau 5 - Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés dans oued Ntissa.	44
Tableau 6- Valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) ET de l'équitabilité appliqués aux espèces d'Arthropodes capturées.	47

Liste des Figures

Figure 1. Cartes de situation géographique de wilaya de GHARDAIA.	4
Figure 2. Précipitations de Ghardaïa pour (2020).	8
Figure 3. La vitesse du vent de la région Ghardaï pour (2015-2022).	9
Figure 4. Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région du Ghardaïa.	10
Figure 5. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER.	11
Figure 6. Situation géographique de la zone d'étude d'Oued Ntissa (Google Earth Avril 2023).	14
Figure 7. Vue globale de station 1 (Original)	15
Figure 8. Vue globale de station 2 (Original)	16
Figure 9. Piège barber (Original)	18
Figure 10. Filet fauchoir (Original)	19
Figure 11. Capture a la main (Original)	20
Figure 12. Emplacement de plaque engulée au niveau de la couronne d'un arbre (Original).	21
Figure 13. Dispositif des pièges sur terrain (Original).	21
Figure 14. Tamisage des échantillons (Original)	22
Figure 15. Etalements des échantillons (Original)	23
Figure 16. Observation des échantillons sous la loupe binoculaire laboratoire de zoologie (Original).	24
Figure 17. Proportion de différentes classes des arthropodes capturés dans la région d'Oued Ntissa.	39
Figure 18. Importance relative des familles collectées par ordre dans la station agricole d'Oued Ntissa.	40
Figure 19. Répartition des espèces par ordre dans station agricole d'oued Ntissa.	40
Figure 20. Proportion de différentes classes des Arthropodes par Ordre capturent dans station jachère de la région d'Oued Ntissa.	42
Figure 21. Importance relative des espèces collectées par ordre dans la station jachéra d'Oued Ntissa.	43
Figure 22. Répartition des espèces par ordre dans la station jachéra d'Oued Ntissa.	43

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Liste des abréviations

Liste de Tableau

Liste de Figure

Résumé

Introduction

Chapitre I - Présentation de la région d'étude

I.	1. Situation géographique	4
I.	2. Facteurs écologiques de la région d'étude	5
I.	2.1 Facteurs édaphiques	5
I.	2.1.1 Facteurs édaphiques	5
I.	2.1.1.1 Type du sol	5
I.	2.1.1.2 Relief	5
I.	2.1.1.3 Hydrogéologie	6
I.	2.1.2 Facteurs climatiques	6
I.	2.1.2.1 Température	7
I.	2.1.2.2 Précipitations	10
I.	2.1.2.3 Vents	11
I.	2.1.3 Synthèse climatique.....	13
I.	2.1.3.1 Diagramme ombrothermique de GAUSSEN	13
I.	2.1.3.2 Climagramme d'EMBERGER.....	14
I.	2.1.3.3faune	15

Chapitre II - Matériels et Méthodes

II.	1 Méthode et procédure d'échantillonnage	16
II.	1.1 Choix et description des stations d'étude	16
II.	1.1.1 Méthode des Transect	17
II.	1.1.2 Description de première et deuxième stations	17
II.	1.2 Materials et methods d'échantillonnages.....	18
II.	1.2.1 Méthode des pots Barber appliquée dans les stations d'étude	18
II.	1.2.1.1 Description de la méthode des pots Barbe	19
II.	1.2.1.2 Avantages de la méthode des pots Barber	20

II.	1.2.1.3 Inconvénients de la méthode des pots Barber	20
II.	1.2.2. Méthode de filet fau choir appliquée dans les stations d'étude	20
II.	1.2.2.1 Description de la méthode de filet fau choir	21
II.	1.2.2.2 Avantages de la méthode de filet fau choir.....	22
II.	1.2.2.3 Inconvénients de la méthode de filet fau choir	22
II.	1.2.3 Méthode de capture ou (capture a la main) appliquée dans les stations d'études.....	22
II.	1.2.3.1 Avantage de méthode de capture directe	23
II.	1.2.3.2 Inconvénients de méthode de capture directe	23
II.	1.2.3.3 Plaque engulée.....	23
II.	2 Dispositif d'échantillonnage	24
II.	2.1 Prélèvement des échantillons	24
II.	2.2 Préparation et identification des échantillons	25
II.	2.3 Traitement des résultants	27
II.	2.3.1 Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	27
II.	2.3.1.1 La richesse totale (S)	27
II.	2.3.1.2 La richesse moyenne (Sm).....	27
II.	2.3.1.3 Abondance relative (Dominance)	28
II.	2.3.1.4 Constance	28
II.	2.3.2 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	29
II.	2.3.2.1 Indice de diversité de Shannon –Weaver.....	29
II.	2.3.2.2 Equitabilité.....	29

Chapitre III - Résultats et discussion

III.	1 Résultats de l'inventaire globale des Arthropodes piégé	28
III.	1.1 Station agricole	44
III.	1.1.1 Répartition des arthropodes par classe	44
III.	1.1.2 Répartition des arthropodes par famille et ordre	45
III.	1.2 Station jachère.....	45
III.	1.1.1 Répartition des arthropodes par classe	45
III.	1.1.2 Répartition des arthropodes par famille et ordre	45
III.	2 Exploitation des résultats par les indices écologiques	47
III.	2.1 Indices écologiques de composition	47
III.	2.1.1 La richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm)	48
III.	2.1.2 Abondance relative	49

III.	2.1.3 Constance	50
III.	2.2 Indices écologiques de structure	51
III.	2.2.1 Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	52

Conclusion

Références bibliographiques

Références électroniques

Annex

Résumé

L'objectif de cette étude est d'inventorier les arthropodes dans deux stations (agricole; jachère) situées à Oued Ntissa (Ghardaïa) Ses coordonnées géographiques sont (latitude 32°26'46.9"N, longitude 3°38'51.4"E) par quatre méthodes d'échantillonnage dans station1 (des pots Barber, du filet fau choir, des plaques engluées et le capture à la main). Ce travail a permis le recensement de 284 espèces réparties sur 21 ordres et 138 familles, et 3 classes. Dans station(1) L'ordre des Diptères, 88 espèces est la plus diversifiée soit un taux de 33%, Les ordres Hyménoptères se 45 espèces classe en deuxième rang et compte couvrant soit un taux de 16%, L'ordre des Coléoptères 32 espèces couvrant un taux de 12%. Tandis que l'ordre des isopode est peu représentée avec une seule espèce soit un taux de 1%. Et la station (2), L'ordre des Diptères, 23 espèces est la plus diversifiée soit un taux de 30%, L'ordre des Coléoptères couvrant 16 espèces un taux de 21%, et l'Ordres Hyménoptères 18 espèces soit un taux de 15%. Et l'ordre Collembole est peu représentée avec une seule espèce un taux 1%. Oued Ntissa plus riche d'Arthropode. Les données d'abondance relative des espèces ont montré que (Hyménoptères, Dépiter, Coléoptères) dominaient la plupart des deux sites. Valeur de l'indice de diversité de Shannon et Abondance les actions diminuent progressivement au printemps et en été lorsqu'elles sont à leur maximum, puis diminuent en hiver. Orthoptères recherche une zone agricole à forte densité.

Mots clés: Biodiversité, Arthropodes, espèces, région d'Oued Ntissa, pots Barber, filet fauchoir.

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو جرد مفصليات الأرجل في محطتين (زراعي ، بور) تقع في واد نتيسا (غرداية) إحدائياتها الجغرافية هي (خط العرض 32 ° 46.9'26 " N ، خط الطول 3 ° 51.4'38 " E) من خلال أربع طرق لأخذ العينات في المحطة 1 (أواني الحلاقة ، وشبكة المسح ، والألواح اللاصقة ، والقبض اليدوي). سمح هذا العمل بتعداد 284 نوعاً موزعة على 21 رتبة و 138 عائلة و 3 فصول. في المحطة (1) ترتيب Diptera ، 88 نوعاً هو الأكثر تنوعاً ، أي بمعدل 33٪ ، مرتبة Hymenoptera تحتل المرتبة 45 نوعاً في المرتبة الثانية وتغطي الحساب أي بمعدل 16٪ ، ترتيب Coleoptera 32 نوعاً تغطي بمعدل 12٪. بينما يتم تمثيل ترتيب isopod بشكل ضعيف مع نوع واحد فقط ، أي بمعدل 1٪. والمحطة (2) ، ترتيب Diptera ، 23 نوعاً هي الأكثر تنوعاً أي بمعدل 30٪ ، ورتبة غمدية الأجنحة التي تغطي 16 نوعاً بنسبة 21٪ ، وترتيب غشائيات الأجنحة 18 نوعاً أي بمعدل 15٪. ويتم تمثيل ترتيب Collembola بشكل ضعيف مع نوع واحد بمعدل 1٪.

يبدو أن D'Oued Ntissa هو أغنى أنواع Orthoptera. أظهرت بيانات وفرة الأنواع النسبية أن (غشائيات الأجنحة ، Depitera ، غمدية الأجنحة) سيطر على معظم الموقعين. تنخفض قيمة مؤشر التنوع ومخزون الوفرة في شانون تدريجياً في الربيع والصيف عندما تكون في ذروتها ، ثم تنخفض في الشتاء. Orthoptera تبحث عن منطقة زراعية عالية الكثافة.

الكلمات المفتاحية: لتنوع البيولوجي ، مفصليات الأرجل ، الأنواع ، منطقة واد نتيسا ، أوعية باربر ، شبكة مسح.

Abstract

The objective of this study is to inventory the arthropods in two stations (agricultural; fallow) located in Oued Ntissa (Ghardaïa) Its geographical coordinates are (latitude 32°26'46.9"N, longitude 3°38'51.4" E) by four sampling methods in station1 (Barber pots, sweep net, sticky plates and hand capture). This work allowed the census of 284 species distributed on 21 orders and 138 families, and 3 classes. Species ranks second and counts covering a rate of 16%, the order of Coleoptera 32 species covering a rate of 12%. While the isopod order is poorly represented with only one species, i.e. a rate of 1%. And station (2), The order of Diptera, 23 species is the most diversified i.e. a rate of 30%, The order of Coleoptera covering 16 species a rate of 21%, and the Order Hymenoptera 18 species i.e. a rate of 15%. And the Collembola order is poorly represented with a single species at a rate of 1%.

D'Oued Ntissa seems to be the richest species of Orthoptera. Relative species abundance data showed that (Hymenoptera, Depitera, Coleoptera) dominated most of the two sites. Value of Shannon's Diversity Index and Abundance stocks gradually decline in spring and summer when they are at their peak, then decline in winter. Orthoptères is looking for a high-density agricultural area on the fallow station .

Keywords: Biodiversity, Arthropods, species, Oued Ntissa region, Barber pots, sweep net.

Introduction

La biodiversité désigne l'ensemble des organismes vivants et les écosystèmes dans lesquels ils vivent, c'est l'une des richesses les plus importantes et les moins connues de la planète. (WILSON, 1992 cités par DAJOZ, 2008) (CHOUHAT.2019). Les facteurs géographiques et environnementaux sont responsables de la répartition des espèces animales. Permettent l'expansion des espèces à partir de leurs bourgeons et l'échange d'animaux entre différentes régions (PETER, 1956). Les espèces que l'on peut trouver au Sahara sont relativement peu nombreuses par rapport aux autres milieux de la planète (CATALESANO, 1986). Dans le désert, des inventaires animaliers ont été réalisés dans divers bosquets, comme Ben Abbas (1995) dans la région de ZELFANA, ZARGHOUN (1991) dans un inventaire dans la région de Ghardaïa, ILIASSO (1994) dans la région d'Ouargla, OULD El-Hajj (2004) dans le désert algérien (Ouargla, Adrar et Tamanrasset) et autres. (BAHA.2008).

Strictement parlant aujourd'hui, dans la classification des insectes, les arthropodes sont classés comme toutes sortes de cafards et de sauterelles.

Les arthropodes ont un rôle fondamental dans la nature, participant activement au maintien de l'équilibre de l'écosystème en polonisant les plantes, en décomposant les matières mortes, en servant de base dans le réseau trophique et en tant qu'aides aux cultures. (DOUGHERTY et *al.* 1995) (TOUAT, BENNOUAR.2015). Il est composé de différents ordres représentant notamment les Névroptères, les Dermoptères, les Hémiptères, les Dictyoptères, les Blattoptères et les Trichoptères. Thysanoptères, isoptères et isopodes.

Les orthoptères sont généralement abondants et largement répartis sur le territoire et sont reconnus comme de très bons indicateurs de la santé des écosystèmes terrestres. (JOLENE & PELE, 2007).

Ainsi, les insectes constituent plus des deux tiers de toutes les espèces animales vivantes sur Terre (BREURE-SCHEFFER, 1989). (OUSSAA.2020).

Cette étude porte sur un inventaire qualitatif et quantitatif des insectes de la région d'Oued Ntissa (Ghardaïa), réalisé à deux stations différentes. Le but de ce travail est de connaître les familles et les espèces d'Arthropteroïdes qui fréquentent cette région.

Pour la connaissance de l'entomofaune du Sahara algérien et notamment dans la région d'Oued Ntissa, nous avons jugé utile de réaliser ce travail. Les méthodes qui sont utilisés au cours des périodes d'échantillonnage permettant de recenser le maximum d'invertébrés sont les pots Barber, les plaque engulées, le filet fauchoir et la capture directe comme une méthode complémentaire.

L'objectif de ce travail est de dresser un inventaire des espèces d'arthropodes de la région d'Oued Ntissa, et nous nous intéressons également à déterminer le lieu de rassemblement de ces espèces, que ce soit en station agricole ou en station jachère.

Ce travail est réparti en trois chapitres, la première comporte la présentation de la région d'étude (situation géographique et données écologiques). Le second chapitre étale les descriptions des stations d'étude, le matériel utilisé et les différentes méthodes de travail. Dans le troisième chapitre, les résultats sont exposés et discussions des résultats.

Chapitre I

Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, nous examinons les principaux aspects qui caractérisent la région, tels que Situation géographique et facteurs environnementaux.

I.1. Situation géographique

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara à 32° 30 de l'altitude Nord et à 3° 45 de longitude (BEN YOCEF, 1972) in BICHI et *al.* 2006). Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984 (ANONYME ; 2005). Elle est limitée Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200Km) ; Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300Km) ; A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) .Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ; Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400Km) ; A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350Km) La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km², comporte actuellement 13 communes regroupées en 9 d'airâtes, pour une population de 4,17 habitants par km² (ADDOUN, 2020).

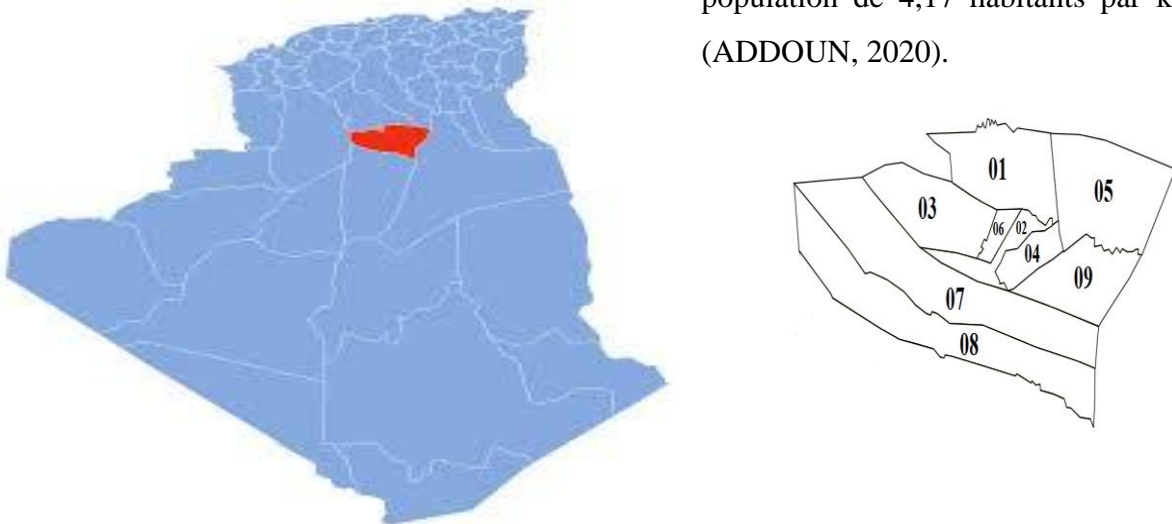


Figure 1. Cartes de situation géographique de wilaya de GHARDAIA.

I.2. Facteurs écologiques de la région d'étude

Selon (DAJOZ, 1971), facteur environnemental tout élément du milieu (température, lumière, pH du sol, prédateur.....) Susceptible d'agir directement sur les organismes pendant au moins une étape de leur cycle de développement (OUASSA, 2014).

Classiquement, on distingue des facteurs abiotiques et des facteurs biotiques.

I. 2.1 Facteurs abiotiques

D'après DREUX (1980) tout être vivant est influencé par un Certain nombre de facteurs dits abiotiques, à savoir le climat (température, précipitations, vent, etc.) C'est un ensemble des caractéristiques physico-chimiques du milieu tel que les facteurs climatiques et édaphiques (DEGHICHE, 2015).

I. 2.1.1 Facteurs édaphiques

Les facteurs d'influence ont un impact environnemental sur les organismes vivants, ils jouent un rôle important, notamment pour les insectes qui effectuent une partie voire la totalité de leur développement dans le sol. (Dagoz, 1971; Dreux, 1980) .Selon Ramad (1983), les sols jouent un rôle important dans les biotopes dans lesquels vivent des individus d'une même espèce ou d'espèces différentes (BARKAT, 2019).

I. 2.1.1.1 Type de sol

Le sol de la région de Ghardaïa est calcaires, marneux pour le bassin supérieur et marneux hyalin et sablonneux pour le bassin inférieur (BOUMEZBEUR, 2015).

I. 2.1.1.2 Relief

La région de Ghardaia est située sur le plateau de la Hamada ; sur sa partie nord. Il a une véritable charpente rocheuse, recouverte d'un quadruple relief dans toute la région nord. Sur une partie du plateau, une érosion importante a créé une série de collines et de crêtes abruptes (ZERGOUN, 1994).

I. 2.1.1.3 Hydrogéologie

La nappe phréatique est exploitée par débordement alluvial dans la vallée de Ghardaïa. C'est une petite nappe suffisante pour la population, mais elle ne permet pas la préservation des importantes palmeraies. En effet, l'aquifère s'épuise facilement (Foron, 1957).

I. 2.1.2 Facteurs climatiques

Pour BATTINGER (2004), les données climatiques ne sont pas seulement des éléments critiques de l'environnement physique, mais ont également des implications profondes qui déterminent la présence d'organismes animaux, en particulier les insectes. (DAJOZ, 1974) De même, il joue un rôle important dans la répartition des espèces (FAURIE et al, 1984). Le climat est un ensemble de conditions atmosphériques et météorologiques représentées par la température et des facteurs mécaniques tels que le vent et les précipitations (RAMADE, 1984) (CHOUIHAT, 2019).

Le climat de Ghardaïa se caractérise par des étés chauds et des hivers doux. Une grande différence entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de mai et dure jusqu'au mois de septembre (EGHICHE – DIAB, 2016).

I. 2.1.2.1 Température

Selon DREUX, 1980 la température est de tous les facteurs climatiques le plus important. Il détermine l'activité de toutes les espèces et communautés vivantes de la biosphère (RAMADE, 1984). La différence des températures maximales et minimales au cours de la journée est un facteur environnemental très important (LEVEQUE, 2003). La température de la ville de Ghardaïa se caractérise par une large amplitude entre le jour et la nuit, et des températures en été et en hiver (CHOUIHAT, 2019).

La température moyenne enregistrée au mois de Juillet est de 36,3 °C, le maximum absolu de cette période a atteint 47 °C. Pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas 9,2 °C, le minimum absolu de cette période a atteint -1 °C (EGHICHE – DIAB, 2016). De ce fait, les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'étude pendant l'année 2020, 2021 et 2022 sont mentionnées respectivement dans le tableau 1, tableau 2 et tableau 3.

Tableau 1- Les températures pour une période de 10 ans (2012 à 2021) dans la région de Ghardaïa.

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
T°C Moyenne	11.76	13.12	16.94	21.91	27.93	31.98	35.49	34.08	30.76	23.58	16.46	12.27
T°C Maximal	17.91	18.73	22.68	28.04	33.06	38.15	41.35	40.63	35.78	29.42	21.94	17.56
T°C Minimale	6.33	7.58	10.93	15.21	20.08	25.75	28.55	27.54	23.82	17.78	11.22	7.28

(fr.tutiempo.net)

I. 2.1.2.2 Précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. Résultent du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau, qui est une mesure des précipitations (CHRISTIAN, 2001). Alors que la quantité de précipitations est très faible et irrégulière. A Ghardaïa elle varie entre 13 et 68 mm sur quinze (15) jours par an. Car la distribution annuelle des précipitations est importante en fonction de leur rythme et de la valeur de leur magnitude absolue (RAMADE, 2003) .in (OUASSA, 2014) ; (EGHICHE – DIAB, 2016).

Tableau 2- Les précipitations en (mm) pour une période de 10 ans (2012 à 2021) dans la région de Ghardaïa.

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	cumul
P (mm)	2.13	3.73	4.6	4.37	3.89	0.92	0.2	7.77	5.84	3.5	5.44	3.17	45.56

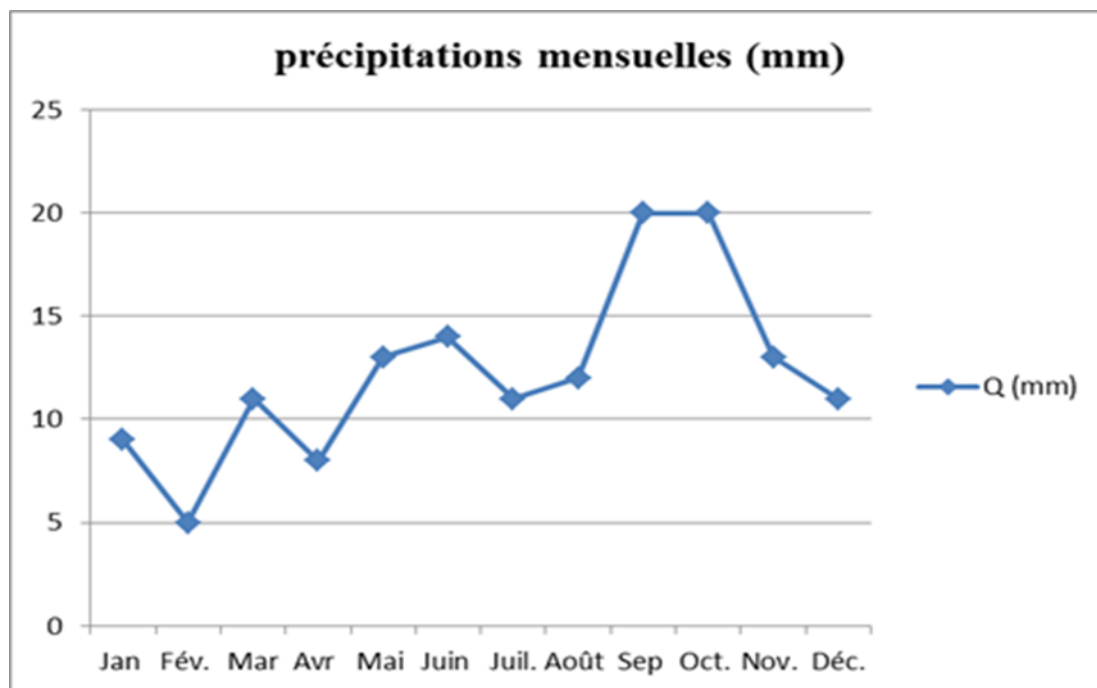


Figure 2. Précipitations de Ghardaïa pour (2020).

I. 2.1.2.3 Vents

Les vents sont inévitables dans les zones sahariennes. Ils surviennent habituellement au mois de février et se poursuivent jusqu'à la fin d'avril avec une intensité variable. Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Il contribue à l'aridité du désert. Et provoquent une évaporation intense (MOULIAS, 1927). C'est un agent de transport des insectes à de grandes distances (KUHNELT, 1969). Le vent joue un rôle très important dans la distribution des pluies, l'augmentation de la vitesse d'évaporation et la diminution des températures (WHITE, 1986) in (ZARGOUN, 1994).

Tableau 3 - La vitesse du vent de la région Ghardaï.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Vitesse du vent (kph)	15.0	15.4	15.8	16.5	16.5	16.1	14.7	13.7	13.7	13.4	13.9	14.6

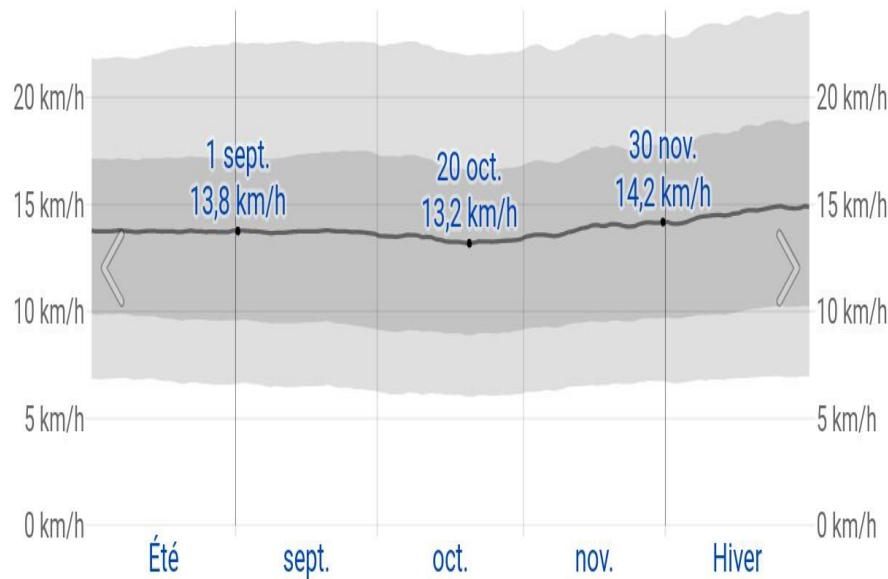


Figure 3. La vitesse du vent de la région Ghardaï pour (2015-2022).

I. 2.1.3 Synthèse climatiques

La synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme Ombrothermique de Gaussen et par le Climagramme d'Emerger. La classification écologique des climats se fait à l'aide de plusieurs facteurs climatiques dont les deux plus importants sont la température et les précipitations (DAJOZ, 1971) (BARKAT, 2019).

I. 2.1.3.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon Gaussen (1955) dans Dajoz (1971) Un outil graphique consistant en une comparaison de deux paramètres climatiques principaux, la température et les précipitations. Le graphique est présenté sous forme paramétrique avec 12 mois de l'année et un format binaire avec en termes de précipitations totales pour le mois en millimètres et de températures moyennes pour le mois exprimées en degrés Celsius. Il préconise l'usage d'un diagramme Ombrothermique tracé pour un lieu obtenu en portant en abscisse les mois de l'année, et en ordonnée les précipitations et les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers in (EGHICHE-DIAB, 2016).

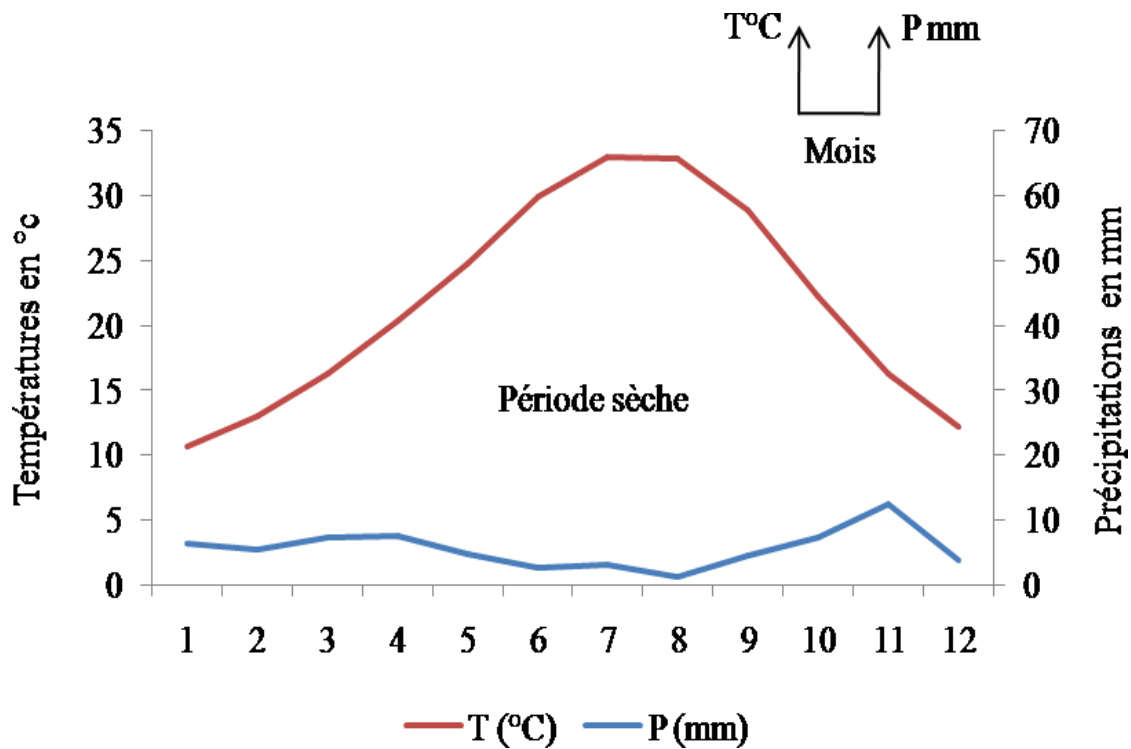


Figure 4. Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région du Ghardaïa

I. 2.1.3.2 Climagramme pluviométrique d'Emberge

L'Algérie a des facteurs biologiques (désertique, aride, semi-aride, semi-humide, humide). Le quotient de précipitation d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (Stewart, 1968) in (OUASSA, 2020).

$$Q_2 = 3,43 \times P/M-m$$

Q: Quotient pluviométrique d'EMBERGER

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

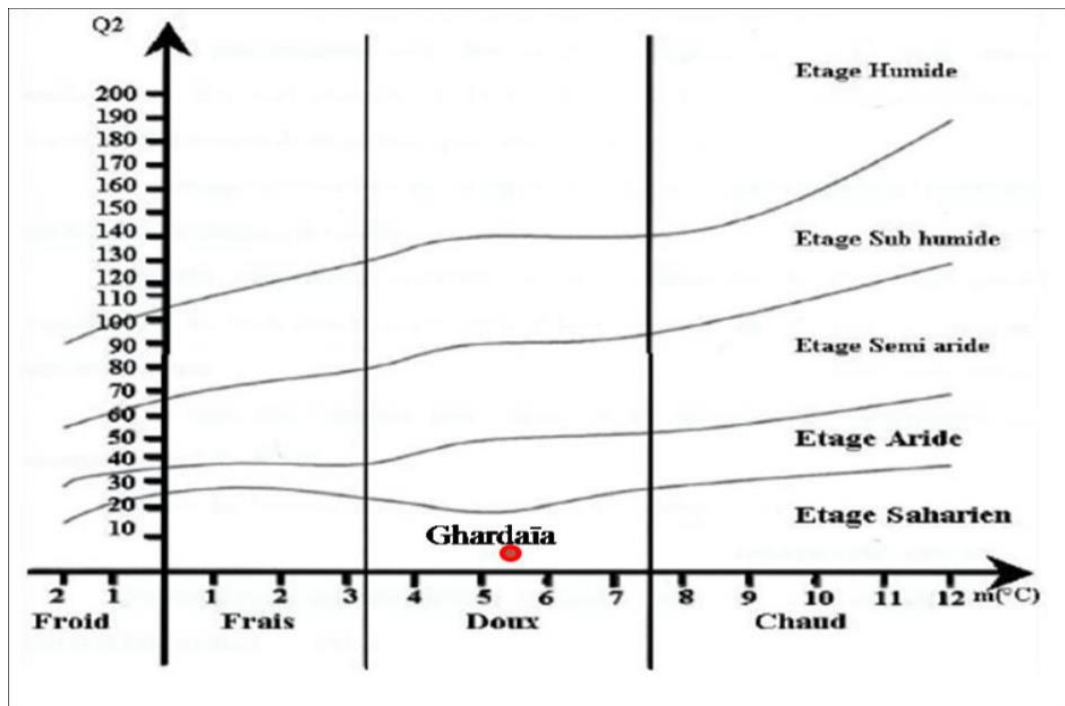


Figure 5. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER.

I. 2.2 Facteurs biotiques

I. 2.2.1 La Faune

Pour qu'une espèce animale survive dans le milieu qu'elle occupe, elle doit trouver des conditions favorables à son développement. Lorsque ceux-ci sont réunis dans un nouveau milieu, rien ne les empêche de coloniser. D'un endroit à l'autre, l'espèce étendra son aire de répartition si elle n'est pas obstruée (Vial et Vial, 1974). La répartition de la plupart des êtres vivants se limite à la strate superficielle du sol et à la strate endogée. Les conditions sévères de milieu, frappent sur la caractéristique d'adaptation chez les êtres vivants où on trouve la majorité des espèces animales à des tailles petites, ce qui implique des besoins plus réduits en eau et en nourriture (CATALISANO et MASSA, 1986). Parmi les espèces des nématodes notées on trouve, *Ascaris lombricoides* et *Oxuris vermicularis* (AMAT, 1888). Les mollusques sont représentés par *Helix deserticus* (ABONNEAU, 1983). La faune des arthropodes est représentée par maintes formes étranges. Les plus répandus sont les scorpions, on trouve aussi les solifuges (CATALISANO et MASSA, 1986) ; CHOBAUT (1898) a listés plus des espèces de Coleoptera, d'Hymenoptera et beaucoup d'autres espèces de Diptera, de Névroptera et d'Hétéroptera. Les orthoptères représentent le groupe d'insectes le plus important par leur diversité et par leur nombre (ZERGOUN, 1992). D'autres groupes d'animaux sont représentés, parmi lesquels nous citons les mammifères domestiques; caprins (*Capra hircus*), ovins (*Ovisaries*), dromadaires (*Camelus dromedarius*), fennecs (*Fennecus*

zerda),... (BELHAMRA et *al.* 2014), les oiseaux; moineau (*Passer domestiques*), pigeon (*Columbalivia*) ;...(LAAMARI et HABELLE, 2006 ; LEBERRE, 1975), les reptiles; fouette-queue (*Uromastyx alfredschmidti*), Poisson des sables (*Scincus scincus*),... (LEBERRE, 1973), les rongeurs ; Gerboises (*Gerbillus campestris*), rats, ..., (BELHAMRA et *al.* 2014), les hérissons *Erinaceidae* (BELHAMRA et *al.* 2014) in (EGHICHE – DIAB, 2016).

Chapitre II

Matériel et Méthodes

II.1 Méthode et procédure d'échantillonnage

Dans ce chapitre, le principe d'échantillonnage d'une part, et le choix des stations d'autre part, sont décrits. Ensuite chacune des méthodes de piégeages adoptées sur terrain et au laboratoire est exposée. Suivies par les techniques d'exploitation des résultats par des moments différents (CHOUIHET, 2019).

II. 1.1 Choix et description des stations d'étude

Le choix du milieu est très essentiel pour l'étude de la biodiversité et la bio- systématique des Arthropodes dans les différents biotopes pour le bute d'avoir un aperçu général sur l'entomofaune de la région d'étude, on a optés pour la zone d'Oued Ntissa, qui se situe à 6,10 km de la capitale de l'état de Ghardaïa. Ses coordonnées géographiques sont (latitude 32°26'46.9"N, longitude 3°38'51.4"E). Ces travaux ont été réalisés au niveau de deux stations (agricol et jachèr), en raison de la diversité de ses écosystèmes. Et ces changements résultent de l'influence de facteurs physiques spécifiques (facteurs édaphiques, climatiques, physiologiques, etc.) sur l'ensemble des milieux biologiques et des biodiversités (FEGUIR, 2012).



Figure 6. Situation géographique de la zone d'étude d'Oued Ntissa (Google Earth Avril 2023).

II. 1.1.1 Méthode des Transect

Cette méthode préconise d'aborder un milieu non plus sur une surface donnée mais selon une ligne droite (FAURIE et *al.*, 1998). Le principe est très simple, et consiste à délimité un rectangle de 500 m de superficie (10m x 50m) entre quatre piquets dans un écosystème bien précis avec une ficelle. La hauteur du plan est déterminée par celle de l'écosystème observé qui est principalement corrélé en fonction du peuplement végétal (FAURIE et *al.* 1998). Après la détermination des plantes, l'opérateur note les relevés sur un tableau récapitulatif (FAURIE et *al.*, 1998). Les taux de recouvrement sont calculés à partir de la formule du DURANTON et *al.* (1982) qui est donnée comme suit :

$$T = [(\pi (d/2)^2 \times N) / S] \times 100$$

T: est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée

D: est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres

S: est la surface du Transect végétal qui est égale à 500 m

N: est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée (AHMAD SALAH et THAMER, 2020).

II. 1.1.2 Description de première et deuxième station

La station 1 c'est une station agrigole est située au sud-ouest de Ghardaia (Ntissa), avec une superficie de 3000 m². Cette station comprend plus de palmiers 30, de raisins 26, de citronniers 30, d'orangers 40 et d'oliviers 9. Elle contient également 26 buissons d'épinards et 25 vignes et salades.



Figure 7. Vue globale de station 1 (Original)

La station 2 c'est une station jachère elle représente une vaste zone située près de la première station, ce site contient des buissons aléatoires, espacés de 10 m les uns des autres. Il a un sol sablonneux couvrant une superficie de 2000 m² et se caractérise par la sécheresse.



Figure 8 .Vue globale de station 2 (Original)

II. 1.2 Matériels ET méthodes d'échantillonnages

a) Matériels utilisés

- boites de conserve
- boites de pétri
- Pinceau
- eau+détergean
- alcool à 70%
- Tamis
- Truelle
- des flacons
- Épingles entomologiques
- une loupe
- Gants médicaux
- bloc note et stylo

b) Méthodes d'échantillonnages

L'étude de la biodiversité des Athropodes fait appel à l'inventaire qualitatif et quantitatif, c'est pour ça les chercheurs entomologistes ont cherché à construire des pièges les plus

satisfaisants possibles et les pièges idéals qui récolter le plus grand nombre d'insectes, tout au moins le plus grand nombre d'espèces (BENKHELIL, 1992). Pour cela on a utilisé quatre méthodes dans le but de collecter un plus grand nombre d'invertébrés. Parmi les méthodes d'échantillonnages qui sont appliquées, celle des pots Barber, du filet fauchoir, des plaques engluées et la capture à la main (CHOUIHET, 2019).

II. 1.2.1 Méthode des pots Barber

C'est un piège très efficace pour l'étude de diversité des Arthropodes, il sert à l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol (Fig. 13) comme les carabes, les araignées, les cloportes, les diplopodes ainsi qu'un grande nombres d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (Benkhelil et Doumji, 1992) (Azouz et Ait Messaoud, 2021).

II. 1.2.1.1 Description de la méthode des pots Barber

Ce type de piège est très efficace dans l'étude de diversité surtout quantitative des Arthropodes géophiles (CHOUIHET, 2019), il sert à l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol, en particulier les Carabidae (BENKHELIL, 1991). Ce type de piège est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille. De ce fait, ce genre de piège permet surtout dans la capture de divers arthropodes marcheuses, les coléoptères, les larves de collemboles, les araignées, les diplopodes ainsi qu'un grande nombres d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (BENKHELIL, 1991) (AHMAD SALAH et THAMER, 2020).

Les pots-pièges sont des boites de conserve de 10 cm de diamètre et de 11.5 cm de hauteur. Ils sont enterrés dans le sol verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au-dessus du sol ou bien au ras de sol (Figure.13). La terre étant tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet de barrière pour les petites espèces. Les pots Barber sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau. Seize pots Barber sont placés en ligne à intervalles réguliers de 5 m (CHOUIHET, 2019). Après 48 h, le prélèvement est fait et les contenus des pots sont récupérés séparément dans des boîtes de Pétri accompagnées des mentions de date et de lieu.



Figure 9. Piège barber (Original)

II. 1.2.1.2 Avantages de la méthode des pots Barber

D'après Benkhelil (1991), Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent du côté des pots. Moins coûteux Elle n'exige pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent, C'est la méthode la plus adaptée capture des espèces géophiles (AZOUZ et AIT MESAOUUD, 2021).

II. 1.2.1.3 Inconvénients de la méthode des pots Barber

Après leur installation sur le terrain, le contenu des pots Barber doit être récupéré dans un intervalle de 7 jours maximum en hivers, printemps et automne. Dans le cas contraire, les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir, quelquefois, les boîtes sont déterrées par les promeneurs, par des enfants ou par inadvertance sous les pas d'un passant (AHMAD SALAH et THAMER, 2020). D'après Baziz (2002), l'excès d'eau en cas de forte pluie, peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes captures auparavant (AZOUZ et Ait MESSAOUD, 2021). En plus des espèces d'insectes, ces pièges tendent à capturer plutôt des animaux des reptiles, des rongeurs...car les arthropodes piégés attirent d'autres individus et faussent les données (BARKAT, 2019).

II. 1.2.2 Méthode de filet fauchoir appliquée dans les stations d'étude

Au sein de cette étude nous avons développé la description du filet fauchoir suivie par les avantages de sa mise en oeuvre et par les inconvénients auxquels l'observateur se heurte.

II. 1.2.2.1 Description de la méthode de filet fauchoir

Selon BENKHELIL (1991), le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel.

Il comporte une poche solide profonde, enfilée sur un cercle robuste. Le manche est rigide, en aluminium ou en bois (FRAVAL, 2003). Selon BENKHELIL (1991), La profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi afin que son contenu puisse être rapidement accessible et examiné après quelques coups de fauchage. Le manche du filet mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ (BENKHELIL, 1992). Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (Figure.14). Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (BENKHELIL, 1991) (FEGUIR, 2012).



Figure 10. Filet fauchoir (Original)

II. 1.2.2.2 Avantages de la méthode de filet fauchoir

D'après BENKHLIL (1992), c'est une méthode peu coûteuse. Par ailleurs c'est une bonne technique de récolte qui permet de connaître la qualité des espèces vivantes dans le milieu étudié. La technique de son maniement est facile et permet aisément la capture d'insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse (FERHAT, 2017).

II. 1.2.2.3 Inconvénients de la méthode de filet fauchoir

Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert (BENKHELIL, 1991) (AHMAD SALAH et THAMER, 2020).

Le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques au moment de son emploi (BENKHELIL, 1991). Le fauchage, à partir du filet fauchoir, ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis se collent sur la toile, et sont irrécupérables (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969) (BARKAT, 2019).

II. 1.2.3 Méthode de capture ou (capture a la main) appliquée dans les stations d'études

C'est une technique de chasse la plus facile. Cette méthode consiste à échantillonner à la main toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescence (CHOUIHET, 2019).



Figure 11. Capture a la main (Original).

II. 1.2.3.1 Avantage de méthode de capture directe

Les avantages de cette méthode sont les suivants: - Cette méthode n'est pas coûteuse et assez simple, peut être utilisée à tout temps et n'importe où, donc c'est une méthode accessible. - Elle nécessite que peu de manipulation et de délicatesse (AGGAB, 2009).

II. 1.2.3.2 Inconvénients de méthode de capture directe

C'est une technique complémentaire à les méthodes précédentes, ne donnent pas une image fidèle sur l'entomofaune des stations (AGGAB, 2009).

II. 1.2.3.3 Plaques engluées

Le piège est une plaque qui mesure environ 20 x 25 cm en plastique, souple, de couleur jaune vif et enduite de glu (Figure.16). Ce piège est suspendu dans la végétation à hauteur de 2m et permet d'attraper un très grand nombre d'insectes notamment les hémiptères, les diptères, les hyménoptères et certains coléoptères comme les coccinelles. Ce n'est pas un

piège sélectif (BENKHELIL, 1991). On a placé dans chaque station trois plaques sur trois arbres choisis au hasard laissés pendant 15 jours (CHOUIHET, 2019).



Figure 12. Emplacement de plaque engulée au niveau de la couronne d'un arbre (Original).

II. 2 Dispositif d'échantillonnage

Le dispositif expérimental appliqué consistait en 16 pièges barbès et 16 Plaques enguées. Ces pièges sont installés droit et la distance entre eux est de cinq mètres.

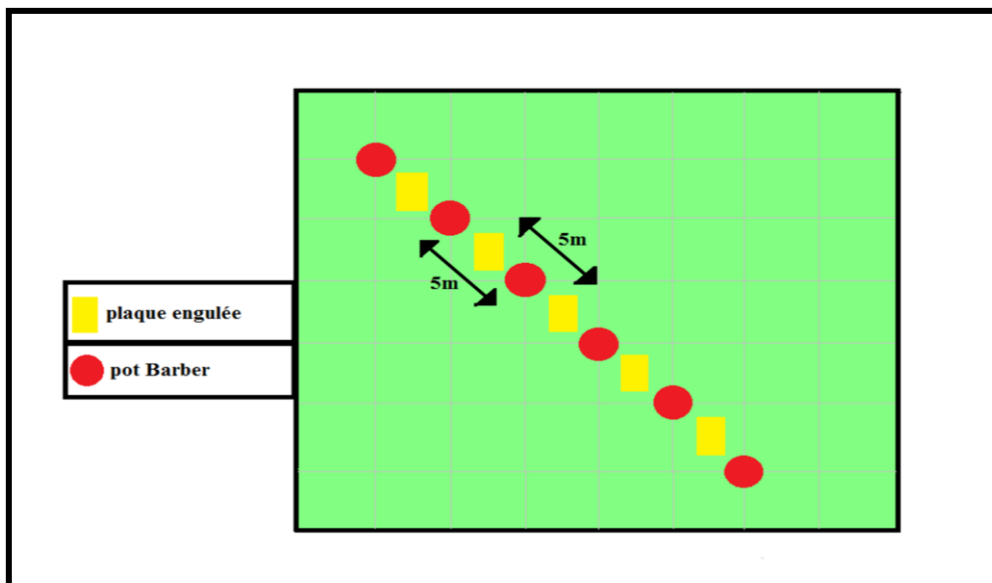


Figure 13. Dispositif des pièges sur terrain (Original).

II. 2.1 Prélèvement des échantillons

Les Arthropodes sont collectés par filet fau choir et piège barber et plaque engulée et capteur a la main (collecté deux fois par semaine) dans des boîtes de Pétri contenant temporairement de l'alcool dilué à 70 %.

Afin que son contenu soit vidé dans des boîtes de Pétri à travers un tamis (Figure.18). Identifiez les plateaux de Pétri par type de piège et date pour une identification ultérieure sous une loupe binoculaire jusqu'au niveau de l'espèce.



Figure 14. Tamisage des échantillons (Original)

II. 2.2 Préparation et identification des échantillons

a. Préparation

Lorsqu'ils arrivent au laboratoire, les pierres, la saleté et les miettes de plantes sont retirées des échantillons. Après la mort des insectes après les avoir ramassés vivants. Les spécimens sont ensuite étalés et piqués à l'aide d'une épingle (Lépidoptères, Coléoptères...) ou collés sur un petit rectangle de carton blanc pour les petites espèces de Coléoptères, Hémiptères, Lépidoptères, etc. (MOULIN et al, 2007, FRANCK, 2008).

Ensuite, nous étalons les gros spécimens et les fixons dans des boîtes de stockage avec des épingles à insectes (Fig.19) et les arrangeons de manière à ce que les organes importants (ailes, antennes, pattes, etc.) soient clairement visibles pour l'identification in (BARKAT, 2019).



Figure 15. Etalements des échantillons (Original).

b. Identification

Certaines espèces d'insectes sont identifiées in situ, où la grande majorité des espèces, même parmi les espèces de taille relativement importante, peuvent être étudiées à l'aide d'une loupe binoculaire. Les insectes ne peuvent être identifiés qu'au stade adulte au niveau de l'espèce (MOULIN *et al.*, 2007 ; FRANCK, 2008). Après cela, nous affichons l'échantillon pour identification.

Les arthropodes sont identifiés au laboratoire d'insectes du Département de Biologie de l'Université de Ghardaïa. Nous avons pu identifier des spécimens pour le genre et l'espèce de la majorité des familles à l'aide d'indices d'identification d'arthropodes ;

Guide du NATURALISTE (Dr W.DIERL1988) ; Guide des MILLE-PATTES ARACHNIDES et INSECTES DE LA REGION MEDITERRANEE (J. HAUPT 1993) ; Guide DES MOUCHES et MOUSTIQUES (J.et H. HAUPT 1998).



Figure 16. Observation des échantillons sous la loupe binoculaire laboratoire de zoologie (Original).

II. 2.3 Traitement des résultats

A travers cette étude, nous exploitons les résultats obtenus par des indicateurs environnementaux de composition et de structure.

II. 2.3.1 Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de compositions sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), la fréquence centésimales ou abondance relative et la constance (C)

II. 2.3.1.1 La richesse totale (S)

Représente le nombre total d'espèces composant le pavillon considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1984), la Richesse totale, S est le nombre total d'espèces présentes dans la plateforme considérée dans un écosystème donné.

Dans le cadre de cette étude, la richesse totale correspond au nombre total d'espèces échantillonnées (ABAIIDI et MOKHTARI, 2014).

II. 2.3.1.2 La richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne en Sm représente le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé, ce paramètre a l'avantage de permettre une comparaison statistique de la richesse de plusieurs suites (BLONDEL, 1979) (OUASSA, 2014).

S'exprime Par :

$$S_m = \Sigma S / N$$

ΣS : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé. C'est le nombre total des Espèces. N : est le nombre total de relevés

II. 2.3.1.3 Abondance relative (Dominance)

L'abondance relative est le pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au nombre total de tous les individus, et toutes espèces confondues (ZAIME et GAUTIER, 1989) in (OUASSA, 2014)

Exprime par la formule suivante :

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

A.R.% : abondance relative

n_i : est le nombre d'individus de l'espèce i .

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues

II. 2.3.1.4 Constance

La persistance (C) est le rapport du nombre d'enregistrements contenant l'espèce étudiée (P_i) au nombre total d'enregistrements (P) ; exprimée en pourcentage (DAJOZ, 2006) in (DOUDOU et FEKHAR, 2022). Elle est calculée par la formule suivante:

$$C\% = P_i / p \times 100$$

P_i : est le nombre de relevés contenant l'espèce (i).

P : est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes:

Espèces Constante : si $50\% \leq C\% < 100\%$;

Espèces Accessoire : si $25\% \leq C\% < 49\%$;

Espèces Accidentelle : si $10\% \leq C\% < 25\%$;

Espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10

II. 2.3.2 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure sont représentés par la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité. et l'indice de Margalef

II. 2.3.2.1 Indice de diversité de Shannon –Weaver

D'après BLONDEL *et al.* (1973), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est le meilleur indicateur que l'on puisse adopter (CHOUIHET, 2019). Localiser différents sites à différentes saisons permet de suivre la dynamique de la biodiversité acridienne au niveau de chaque site (DOUDOU et FEKHAR, 2022).

Calculée par la formule suivante :

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

Log2 est le logarithme à base 2.

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

Ce dernier renseigne sur la diversité de chaque milieu pris :

Si cette valeur est faible, proche de 0 ou 1, alors l'environnement est mauvais chez l'espèce, ou l'environnement est défavorable. D'autre part.

Si cet indice est élevé, plus de 2 signifie que le milieu est riche en espèces et que le milieu est favorable.

Cet indicateur de diversité varie selon le nombre d'espèces présentes et selon leur abondance (BARBAULT, 2008) in (LAIZ et MENACER, 2020).

II. 2.3.2.2 Equitabilité

Est le rapport de la diversité observé à la diversité maximale (BLONDEL, 1979). Décrit la manière dont les individus sont répartis entre les différentes espèces (MAGURRAN, 2004) in (BAHA, 2008).

Il est obtenu par la formule suivante:

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

E	est l'équitabilité
H'	est la diversité observée
H' max	est la diversité maximale

RAMADE (1984) indique que l'égalité varie entre 0 et 1. Elle tend vers zéro lorsque presque tous les effectifs sont concentrés sur une espèce dans l'aile. Il vaut 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BAHA, 2008).

Chapitre III

Résultats et discussion

I. 1 Résultats de l'inventaire global des arthropodes piégés

L'échantillonnage réalisé par les pots Barber, les plaques engulées, le filet fauchoiret et capteur direct durant la période de 6 mois (Décembre 2022 à Mai 2023), a permis de dresser la liste des arthropodes. Les espèces recensées sont identifiées et rassemblées dans le **tableau(4)**, en mentionnant la classe, l'ordre, la famille et l'espèce.

3260 individus ont été recensés, répartis sur **285** espèces, **4** classes, **21** ordres et **161** familles.

Tableau 4- Liste générale des arthropodes inventoriés dans la région de Oued N'tissa.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Agricole		Jachère	
				AR%	C%	AR%	C%
insectes	Dermoptères	Forficulidae	<i>Forficula auricularia (L)</i>	0,04	11	/	/
		Anisolabidae	<i>Euborellia annulipes</i>	0,07	11	0,45	28
		Carcinophoridae	<i>Euborellia moesta</i>	0,04	11	/	/
	Coléoptères	Hydrophilidae	<i>Hydrous aterrimus</i>	0,04	11	/	/
		Chrysomelidae	<i>Chrysomèle du Marrube</i>	0,07	11	/	/
			<i>Timarcha tenebricosa</i>	0,04	11	/	/
			<i>Chrysomela banksi</i>	0,32	22	/	/
		Aphodiinae	<i>Ataemins hesperieus</i>	/	/	0,22	14
		Notéridae	<i>Noterus clavicornis</i>	/	/	0,45	14
		Buprestidae	<i>Acmaaoderella Sp</i>	/	/	0,22	14
		Epateridae	<i>Conoderus bellus</i>	/	/	0,22	14
		Scolytidae	<i>Hypoborus Sp</i>	/	/	0,22	14
		Silranidae	<i>Ahasverus Sp</i>	/	/	0,45	14
		Dytiscidae	<i>Hyphyrus ovatus (L)</i>	/	/	0,22	14
		Ptinidae	<i>Ptinus fur (L)</i>	/	/	0,22	14
		Meloidae	<i>Lutta vesicatoria</i>	/	/	0,22	14
		Anobiidnae	<i>Stegobium paniceum</i>	0,46	33	2,01	14
		Dermestidae	<i>trogoderma granarium</i>	0,04	11	/	/
			<i>Attagenus smirnovi</i>	0,04	11	0,67	14
			<i>Trogodera inclusum le coute</i>	0,04	11	/	/
		Dytiscidae	<i>Hydroporus planus</i>	0,11	11	/	/
			<i>Acilius sulcatus (L)</i>	0,04	11	/	/
		Staphylini-dae	<i>Bledius Sp</i>	0,04	11	/	/
	<i>Drusilla canaliculee</i>		0,04	11	/	/	
	<i>Staphylinus caesareus Cederh</i>		0,04	11	/	/	

		<i>Tasgiusater pangeus bilineatus</i>	0,07	22	/	/
		<i>Ocypus ophthalmicus Ibericus</i>	0,04	11	/	/
	Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i>	0,21	44	0,22	14
	Cydnidae	<i>Pangaeus bilimeatus</i>	0,04	11	/	/
	Tenebrionidae	<i>Tenebrio molitor (L)</i>	1,03	55	/	/
		<i>Blaps mortisaga (L)</i>	0,07	11	0,67	28
		<i>Phaleria bimaculata</i>	0,36	11	/	/
	Carabidae Carabes	<i>Eleodes Sp</i>	0,04	11	1,56	28
		<i>Carabus glabra</i>	0,04	11	/	/
	Elateridae	<i>Badister bullatus</i>	0,04	11	/	/
		<i>Agrypnus rectangularis</i>	0,04	11	/	/
	Elateridae	<i>Agriotes obscurus</i>	0,07	11	/	/
		<i>Digitonthophagus gazella</i>	0,11	22	/	/
	Scarabaeidae	<i>Digitonthophagus gazella</i>	0,11	22	/	/
	Famille1	<i>Sp1</i>	0,04	11	/	/
	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	0,04	11	/	/
		<i>Hippodania variegata</i>	0,04	11	/	/
		<i>Scymnus suturalis</i>	0,04	11	/	/
	Anthicidae	<i>Strycticolis Sp</i>	0,21	22	1,12	28
		<i>Anthicus cervinus (L)</i>	1,71	77	3,79	57
Diptère	Tachinidae	<i>Tachina fera</i>	0,39	22	/	/
		<i>Phania funesta</i>	0,21	22	/	/
		<i>Elomyia lateralis</i>	0,25	22	0,67	14
	Bombyliidae	<i>Spongostylum etruscum</i>	0,07	11	/	/
		<i>Bombyle bosselé</i>	0,14	33	1,12	14
	Empididae	<i>Hilara Sp</i>	/	/	0,22	14
		<i>Tackypéza Sp</i>	0,11	11	/	/
	Dolichopodidae	<i>Neurigona quadrifasciata</i>	1,78	44	/	/
		<i>Neurigona disjunata</i>	0,14	44	0,45	14
		<i>Sciapus platypterus</i>	2,77	33	0,89	28
		<i>Dolichopus plumpes</i>	5,26	33	/	/

		<i>Condylostylus mundus</i>	0,57	22	/	/
		<i>Dolichopoda Sp</i>	6,05	33	/	/
	Ephydriidae	<i>Ephydrides Sp</i>	0,25	11	0,67	14
		<i>Dichaeta caudata</i>	0,11	11	0,45	28
	Carnidae	<i>Sépédon sphex</i>	0,04	11	/	/
		<i>Bactrocera frauenfeldi</i>	0,04	11	/	/
	Téphritidae	<i>Ceratitis Capitata</i>	0,04	11	/	/
		<i>Trupanea stellata</i>	0,39	22	0,45	28
	Simuliidae	<i>Simuliidae Sp</i>	0,11	11	0,45	14
		<i>Phytobia lateralis</i>	0,04	11	/	/
	Agromyzidae	<i>Agromyza Sp</i>	0,36	11	0,22	14
		<i>Hybomitra micans</i>	0,14	11	/	/
	Tabanidae	<i>Silvius alpinus</i>	0,11	22	/	/
		<i>Mousca autumnalis</i>	3,52	66	/	/
		<i>Muscina levida</i>	/	/	0,22	14
		<i>Phaonia errans</i>	0,32	44	/	/
		<i>Helina reversio</i>	0,11	22	0,22	14
		<i>Stomoxys calcitrans 'mouche piquante'</i>	1,71	44	2,23	57
		<i>Coenosia tigrina</i>	0,14	11	/	/
		<i>Aricie phaonia errans</i>	0,04	11	/	/
		<i>Thricops semicinereus</i>	0,07	22	/	/
		<i>Mousca retusti ssima</i>	0,11	22	/	/
		<i>Mousca domestica</i>	0,21	22	0,22	14
	Trichocéridae	<i>Trichocera himalis</i>	0,04	11	/	/
	Anisopodidae	<i>Anisopodides Sp</i>	0,07	11	/	/
	Piophilidae	<i>Mouche du fromage Piophila casei</i>	0,11	11	/	/
	Lonchaéidae	<i>Setisquamalonchaea fumosa</i>	0,28	22	0,89	28
	Lauxaniidae	<i>Minettia longipennis</i>	0,04	11	/	/
	Héléomyzidae	<i>Héléomyzides Sp</i>	0,04	11	/	/
	Ditomyiidae	<i>Symmerus annulatus</i>	0,07	11	/	/

	Sarcophagidae	<i>sarcophaga carnaria</i>	0,64	44	/	/
	Sciariidae	<i>Sciara humeralis</i>	0,07	22	/	/
	Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>	0,25	11	/	/
	Xylomyidae	<i>Xylomyides Sp</i>	0,04	11	/	/
	Micropézidae	<i>Micropeza corrigiolata</i>	0,11	11	0,22	14
		<i>Micropeze abandes</i>	0,04	11	/	/
	Hybotidae	<i>Hybos Sp</i>	/	/	0,45	28
		<i>Tachypeza nubila</i>	0,07	11	/	/
	Sphaérocéridae	<i>Sphaérocérides Sp</i>	0,43	33	/	/
	Chaoboridae	<i>Chaoborides Sp</i>	0,04	11	/	/
		<i>Ablabesmyia Sp</i>	0,07	11	/	/
	Limoniidae	<i>Dicranoptycha livescens</i>	0,04	11	/	/
	Anthomyiidae	<i>Deliaplatura Sp</i>	0,07	11	/	/
		<i>Hydrophoria lancifer</i>	0,04	11	/	/
		<i>Anthomyia pluvialis</i>	0,04	11	/	/
	Athéricidae	<i>Atherix ibis</i>	0,57	11	/	/
	Strationyiidae	<i>Microchrysa polita</i>	/	/	0,45	14
		<i>Stratiomus singularior</i>	0,04	11	/	/
	Asilides	<i>Machimus maximus</i>	0,04	11	/	/
		<i>Leptogaster cylindrica</i>	0,07	11	/	/
	Laux aniidae	<i>Minettia Sp</i>	/	/	0,22	14
	Ulidiidae	<i>Physiphora alceae</i>	/	/	0,22	14
	Trichomyiidae	<i>Culicides Sp</i>	/	/	0,22	14
	Culicidae	<i>Culex pipiensmolestus</i>	/	/	0,22	14
	Platypézidae	<i>Platypeza consobrina</i>	0,04	11	/	/
	Chamaémyiidae	<i>Chamaémyiides Sp</i>	0,07	11	/	/
		<i>Leucopis armillata</i>	0,32	44	/	/
	Syrphidae	<i>Brachyopa biocolor</i>	0,04	11	/	/
		<i>Syrphus ribesii</i>	0,07	11	/	/
		<i>Rhingia Campestris</i>	0,04	11	/	/

		<i>Eupeodes luniger</i>	0,07	11	/	/
		<i>Cheilosia pagama</i>	0,04	11	/	/
		<i>Meliscaeva cinctella</i>	0,04	11	/	/
		<i>Eristalinus sepulchralis</i>	0,04	11	/	/
		<i>Eristalis arbustorum</i>	0,04	11	/	/
		<i>Merodon trochantericus</i>	0,18	22	/	/
	Calliphoridae	<i>Rhyncomya sprciosa</i>	0,07	11	/	/
		<i>Cilliphoravicina</i>	0,11	11	/	/
		<i>Calliphora vomitoria</i>	0,14	11	/	/
		<i>Lucilia sericata</i>	0,07	22	/	/
		<i>Lucilia ampullacea</i>	0,25	33	/	/
	Oestridae	<i>Oestrus ovis</i>	0,11	11	/	/
	Phoridae	<i>Citrago Sp</i>	0,53	22	/	/
	Drosophilidae	<i>Melano gaster</i>	0,04	11	/	/
		<i>Drosophilidae Sp</i>	0,11	11	/	/
		<i>Scaptomyza pallida</i>	0,64	22	/	/
	Tapulidae	<i>Nephrotoma ferrugimca</i>	0,04	11	/	/
	Phlébotomidae	<i>Phlébotome des pyrénées</i>	0,18	22	0,22	14
	Chloropidae	<i>Thaumatomyia notata</i>	0,11	22	/	/
	Scathophagidae	<i>Norellia nervosa</i>	0,04	11	/	/
	Tipulidae	<i>Tipula oleracea (L)</i>	0,04	11	/	/
	Asilidae	<i>Dioctria hyalipennis</i>	0,07	11	/	/
		<i>Dioctria rufipes</i>	0,04	11	/	/
		<i>Asile des dunes</i>	0,07	11	/	/
	Hippoboscidae	<i>Lipoptena cervi L</i>	0,04	11	/	/
Lépidoptères	Nymphalidae	<i>Hypolinnas misippus</i>	0,11	22	/	/
		<i>Brintesia circe (Silène)</i>	0,04	11	/	/
	Monphidae	<i>Monpha subbistrigella</i>	0,04	11	/	/
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	0,14	11	/	/
	Pyralidae Pyrales	<i>Teigne des fruits secs</i>	/	/	0,22	14

	Erebidae	<i>Ecaille martre – Arctia caja(L)</i>	0,04	11	/	/
	Noctuidae	<i>Agrotis infusa</i>	0,04	11	/	/
		<i>Ectypa glyphica (L)</i>	0,04	11	/	/
		<i>Hibou- Noctua pronuba(L)</i>	0,07	22	/	/
	Sphingidae	<i>Marumba quercus</i>	0,04	11	/	/
Homoptères	Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	0,11	11	/	/
	Cicindellidae	<i>Athysanus Sp</i>	0,53	33	2,90	42
		<i>Agallinae Sp</i>	0,14	22	0,22	14
		<i>Jassidae Sp</i>	0,57	44	0,89	42
	Delphacidae	<i>Sp2</i>	0,07	22	/	/
Psyllidae	<i>Cacopsylla malisch</i>	0,04	11	/	/	
Hétéroptères	Lygaeidae	<i>Oxycarenus hyalinipennis</i>	0,32	22	/	/
Hémiptér	Pyrrhocoridae	<i>Sp3</i>	0,18	33	/	/
	Cicadellidae	<i>Hyalnus Sp</i>	/	/	0,22	14
		<i>Japananus hyalinus</i>	/	/	3,35	28
		<i>Empoasca fabae</i>	3,66	66	/	/
	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	0,07	22	/	/
		<i>Aphis gossypii</i>	0,07	11	/	/
	Rhopalidae	<i>Mgrmus miriformis</i>	0,04	11	/	/
<i>Liorhyssus hyalinus</i>		0,28	22	/	/	
Dictyoptères	Rhinotermitidae	<i>Reticuliter meslucifugus</i>	0,07	11	/	/
	Ectobiidae	<i>Ectobius pallidus</i>	0,11	11	/	/
Blattides	Blattidae	<i>Shelfordalla lateralis</i>	0,04	11	/	/
		<i>Blattella germanica (L)</i>	0,04	11	/	/
Trichoptères	Leptoceridae	<i>Oecetis ochracea</i>	0,14	22	/	/
		<i>Leptocerus tineiformis</i>	0,07	11	/	/
	Limnephilidae	<i>Platycentropus radiatus</i>	0,04	11	/	/
Scorpiones	Buthidae	<i>Buthacus leptochelys</i>	0,04	11	/	/
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepisma wasmanni</i>	0,04	11	/	/
Névroptères	Myrmeleontidae	<i>Fourmilion myrmeleontidae</i>	/	/	0,45	14

	Chrysopidae	<i>Chrysoperla rufilabris</i>	0,60	55	/	/
Embioptères	Oligotomidae	<i>Embie de solier</i>	0,04	11	/	/
		<i>Oligotoma nigra</i>	0,04	11	0,22	14
		<i>Haploembia solieri</i>	0,04	11	/	/
	Embiidae	<i>Embia amadorae</i>	0,11	22	/	/
Orthoptères	Gryllidae	<i>Grillon Oecanthus pellucens (Scopoli)</i>	0,07	22	/	/
	Tettigoniidae	<i>Phaneroptère balkanique</i>	0,11	11	/	/
	Phasmatidae	<i>Leptynia Sp</i>	0,14	22	/	/
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha conica</i>	0,11	33	/	/
	Acrididae	<i>Pseudochorthippus curtipennis</i>	0,04	11	/	/
		<i>Camnula pellucida</i>	/	/	0,22	14
		<i>Omocestus viridulus</i>	0,04	11	/	/
		<i>Locusta migratoria (L)</i>	0,04	11	/	/
	Gryllidae	<i>Grillomorpha uclensis</i>	0,04	11	/	/
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0,14	11	0,45	28
		<i>Gryllus bimaculatus</i>	0,04	11	/	/
		<i>Oecanthus pellucens</i>	0,04	11	/	/
		<i>Acheta domestica (L)</i>	0,04	11	/	/
	Famille 2	<i>Sp4</i>	/	/	13,17	57
	Catantopidae	<i>Calliptamus Sp</i>	0,07	22	0,22	14
Tetrigidae	<i>Tetrix subulata (L)</i>	0,07	11	/	/	
Hyménoptères	Apidae	<i>Apis florea</i>	0,04	11	/	/
		<i>Apis mellifica</i>	0,04	11	/	/
	Myrmicidae	<i>Monomorium pharaonis</i>	7,79	100	12,50	85
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	0,57	44	2,46	28
	Sphecidae	<i>Crabro quadricinctus</i>	0,32	11	/	/
		<i>Philanthus triangulum</i>	0,25	22	/	/
		<i>Sceliphron spirifex</i>	0,07	11	/	/
		<i>Sphex maxillosus</i>	0,11	22	/	/
	<i>Bembix integra</i>	0,28	11	/	/	

	Chrysididae	<i>Stilbum cyanurum</i>	0,11	33	/	/
	Scoliidae	<i>Dielis collaris</i>	0,18	11	/	/
		<i>Triscolia maculata flavifrons</i>	0,18	11	/	/
	Ichneumonidae	<i>Metopius Syriacus</i>	/	/	0,22	14
		<i>Ophion species</i>	0,14	11	/	/
	Anthophoridae	<i>Xylocopa violaces</i>	0,18	11	/	/
	Aphrophoridae	<i>Philaenus spumarius (L)</i>	0,04	11	/	/
	Masaridae	<i>Chrysnsis angoleis</i>	0,07	11	/	/
	Bethylidae	<i>Bethylidae Sp</i>	0,04	11	/	/
	Vespidae	<i>Vespa orientalis</i>	0,04	11	/	/
	Colletidae	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	0,07	11	/	/
	Diprionidae	<i>Diprion pini (L)</i>	0,11	11	/	/
	Braconidae	<i>Cotesia congregata</i>	0,21	22	0,45	14
		<i>Chalonus Sp</i>	0,68	11	/	/
		<i>Macrocentrus Sp</i>	0,04	11	/	/
	Crabronidae	<i>Oxybelus uniglinis</i>	0,04	11	/	/
	Cephalidae	<i>Cephus pygmaeus(L)</i>	0,36	11	/	/
	Megachilidae- Mégachiles	<i>Chelostoma campanularum</i>	0,04	11	0,22	14
		<i>Megachile octosignata</i>	0,53	66	/	/
	Formicidae	<i>Lasius Flavus</i>	1,21	22	/	/
		<i>Camponotus ligniperda</i>	0,57	55	1,79	28
		<i>Anoplolepis gracilipes</i>	/	/	0,67	14
		<i>Tapinoma sessil</i>	5,94	33	2,23	28
		<i>Solenopsis invicta</i>	0,04	11	/	/
		<i>Componotus Sp</i>	0,28	11	8,48	57
		<i>Lnepithema humile</i>	4,87	33	7,37	42
		<i>Camponotus castaneus</i>	/	/	0,22	14
		<i>Cataglyphis noudus</i>	0,64	22	1,12	28
		<i>Tatrramorium Sp</i>	0,36	22	/	/
		<i>Messor barbarus</i>	0,39	11	/	/

			<i>Formica rufa</i> (L)	0,36	22	/	/	
			<i>Lasius niger</i> (L)	8,93	44	1,34	28	
			Pompilidae Pompiles	<i>Episyrom rufipes</i>	0,04	11	/	/
				<i>Priocnemis parvula</i>	/	/	0,67	14
				<i>Pompile à pattes rouges</i>	0,04	11	/	/
				<i>Arachnospila esau</i>	0,07	11	/	/
				<i>Ammophila sabulosa</i> (L)	0,14	22	0,22	14
			Sphecidae	<i>Podalonia affinis</i>	0,07	22	/	/
				Tenthredinidae	<i>Pteronidea ribesii</i> Scopoli	/	/	0,22
			Enlophidae	<i>Pediobius</i> Sp	/	/	0,22	14
			Nabidae	<i>Arachnocorseberhardi</i>	/	/	0,22	14
			Lehneumonidae	<i>Diplazon laetatorius</i>	0,36	22	/	/
			Formicidae	<i>Cataglyphis species</i>	0,89	44	/	/
			Thysanoptères	Thripidae	<i>Frank liniella</i> Occidentalis	0,04	11	/
Famille 3	Sp5	6,29		66	0,00	/		
Isoptères	Kalotermitidae	<i>Kalotermes flavicollis</i> (F)	/	11	0,45	14		
	Famille 4	Sp6	6,47	100	/	/		
Crustacés	Isopodes	Oxyopidae	<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille	0,07	11	/	/	
Araignées	Araignées	Dysderidae	<i>Dysdère</i> Sp	0,04	11	0,22	14	
		Theraphosidae	<i>Chaetopelma aegyptiacum</i> Ausserer	0,04	11	/	/	
		Lycosidae	<i>Rabidosa Rabida</i>	0,11	11	/	/	
			<i>Arctosa perita</i>	0,07	11	0,89	14	
			<i>Hogna radiata</i>	0,04	11	/	/	
			Sp7	0,14	22	/	/	
			<i>Hogna Caroline</i>	0,04	11	1,12	42	
			<i>Pardosa amentara</i>	/	/	0,22	14	
			<i>Tigrosa annexa</i>	/	/	0,45	14	
			<i>Lycosa singoriensis</i>	0,04	11	/	/	
		<i>Lycosa tarentula</i>	0,71	55	0,22	14		
		Clubionidae	<i>Cheiracanthium punctorium</i>	0,50	33	0,67	28	
		Sicariidae	<i>Loxosceles deserta</i>	0,07	11	0,89	14	

		Loxoscelidae	<i>Loxosceles rufescens</i>	0,11	22	/	/
		Salticidae	<i>Thene ogdeni</i>	0,04	11	/	/
			<i>Sassacus vitis</i>	/	/	0,22	14
			<i>Plexippus paykulle</i>	/	/	4,24	42
			<i>Marma Sp</i>	/	/	0,22	14
			<i>Anasaitis Canosa</i>	0,04	11	/	/
			<i>Phlegra hentzi</i>	0,04	11	0,22	14
		Nemesiidae	<i>Nemesia caementaria</i>	0,04	11	/	/
		Selenopidae	<i>Selenops mexicanus</i>	0,04	11	/	/
		Ctenidae	<i>Asthenoctenus borellii</i>	0,04	11	0,22	14
		Linyphiidae	<i>Microlinyphia pusilla</i>	/	/	0,45	14
			<i>Erigone atra</i>	0,07	22	/	/
		Anyphaenidae	<i>Hibana gracilis</i>	/	/	0,67	42
		Agelenidae	<i>Agelena labyrinthica</i>	0,14	22	/	/
		Gnaphosidae	<i>Scotophaeus blackwalli</i>	0,04	11	/	/
			<i>Drassodes Sp</i>	/	/	0,67	14
			<i>Gnaphosidae Sp</i>	0,04	11	/0,00	/
Entognatha	Collemboles	Entomobryidae	<i>Entomobrya Sp</i>	/	/	0,22	14
4	21	161	284	100	-	100	-

3260 individus ont été recensés, répartis sur 285 espèces, 4 classes, 21 ordres et 161 familles.

Cette étude nous a permis de comptabiliser 284 espèces, appartenant à 161 familles, réparties en 21 ordres et 4 classes dans la région d'Oued Ntissa.

Nos résultats sont relativement bas par rapport à celles inventoriées par CHOUIHET Nassiba, en 2019 à la région de M'zab inventorié le recensement global des insectes la présence de 391 espèces, 134 familles et 14 ordres appartenant à la classe des Insect. Dans la même région de Ghardaïa, CHOUIHET en 2013 grâce à l'inventaire des espèces d'invertébrés qui a été fait dans trois oasis El Atteuf, Beni Izguen et Dayah, a révélé la présence de 430 espèces d'insectes appartenant à 110 familles réparties entre 16 ordres.

III.1.1. Station agricole

a) Répartition des arthropodes par classe

Les espèces recensées sont réparties en 3 classes ; Insecte avec 221 espèces, Arachnide avec 23 espèces et Crustacés avec une (1) seule espèce. Les proportions de différentes classes d'arthropodes capturées sont représentées dans la figure 20.

2812 individus ont été recensés, répartis sur 245 espèces, 3 classes, 20 ordres et 138 familles.

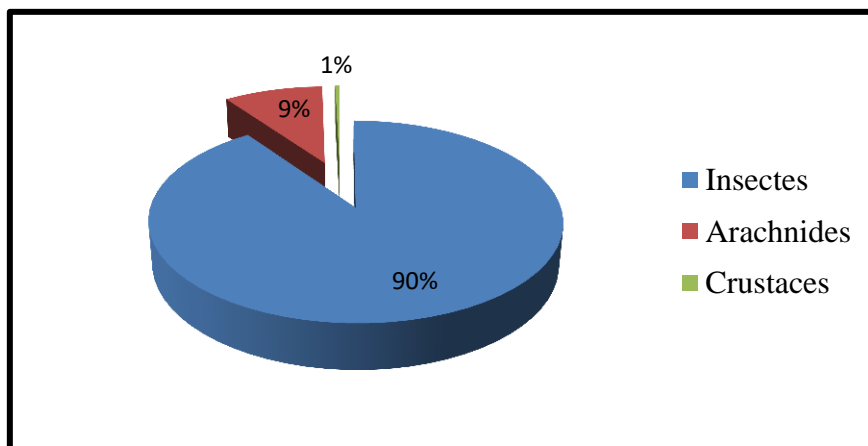


Figure 17. Proportion de différentes classes des arthropodes capturés dans la région d'Oued Ntissa.

La classe des insectes est la plus représentée avec 90% de l'ensemble des espèces recensées, cependant les arachnides avec 9% et crustacés sont faiblement représentés avec 1% une seule espèce pour chacune d'elles (Figure 17).

b) Répartition des arthropodes par famille et ordre

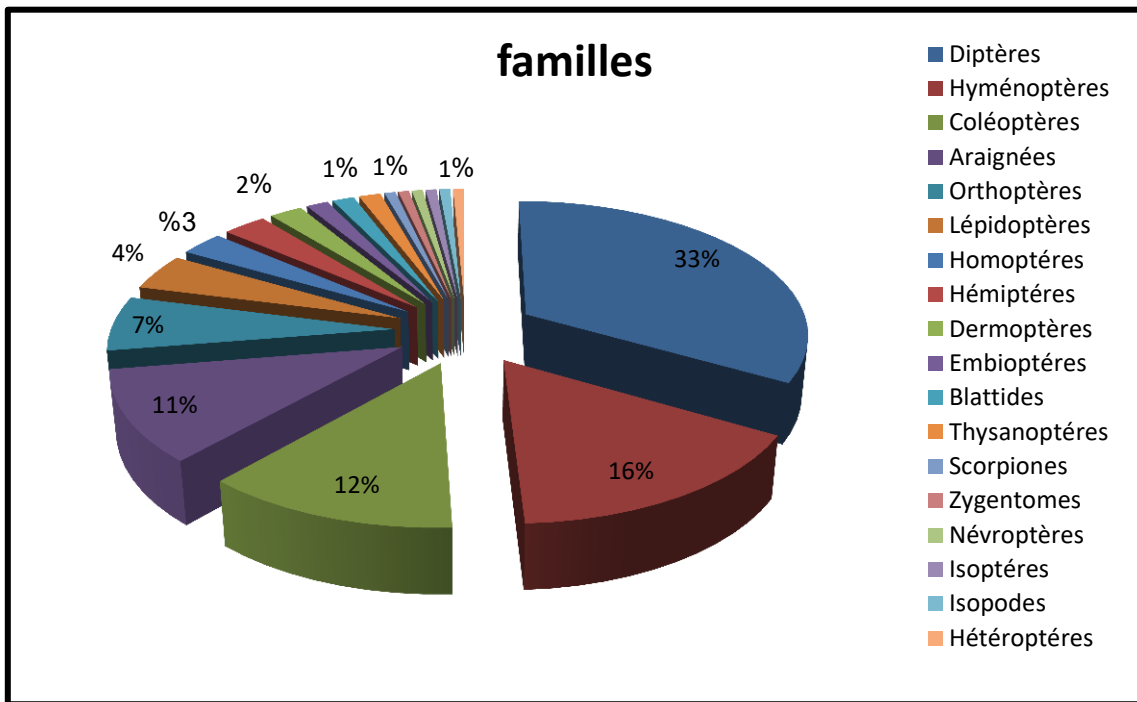


Figure 18. Importance relative des familles collectées par ordre dans la station agricole d'Oued Ntissa.

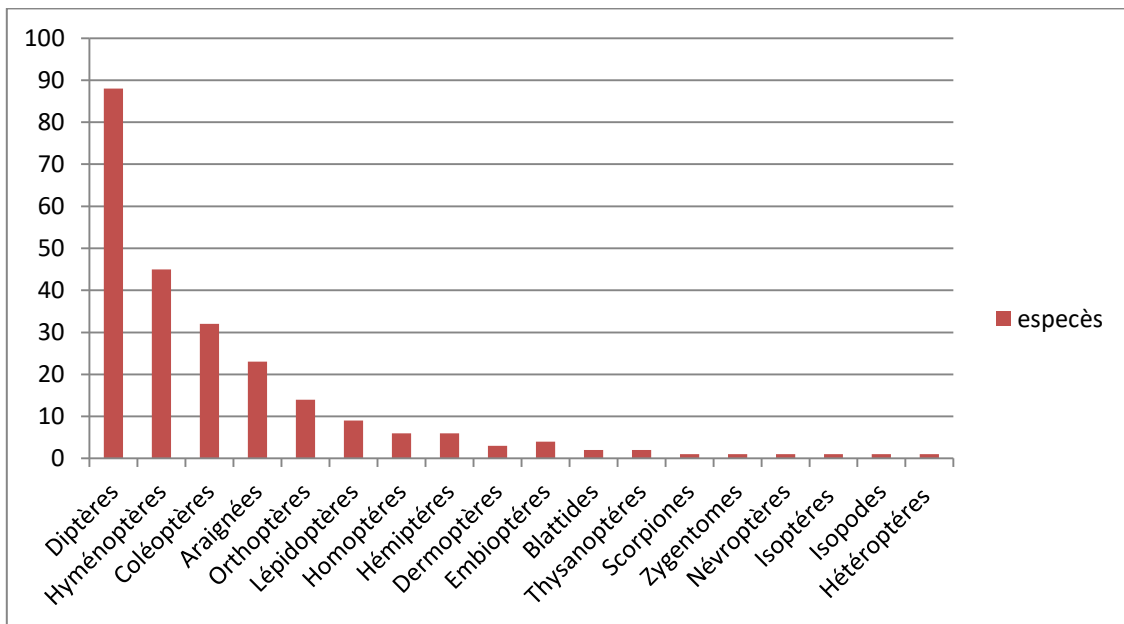


Figure 19. Répartition des espèces par ordre dans station agricole d'oued Ntissa.

Après capture qualitative et quantitative des Arthropodes par diverses méthodes, elle nous a permis d'étudier les deux figures (18-19), les espèces des Arthropodes recensées sont réparties en 20 ordres appartenant à la classe des insectes dont celui l'ordre des Diptères est le plus important et le mieux représenté avec 88 espèces notées couvrant 46 familles différentes soit un taux de 33%. L'ordre des Hyménoptères se classe en deuxième rang et compte couvrant 45 espèces couvrant 22 familles soit un taux de 16%. Les ordres Coléoptères viennent en troisième rang avec 32 espèces et 17 familles soit un taux de 12%. Les Orthoptères sont représentés avec 14 espèces et 9 familles soit un taux de 7%; et l'ordre Homoptères, Hémiptères sont représentés avec 6 espèces et 4 familles soit un taux de 3%. L'ordre Dermoptères est représentés avec 3 espèces et 3 familles soit un taux de 2%. Les autres ordres des Névroptères et Dictyoptères et Blattoptères et Trichoptères, Thysanoptères et Isoptères et Zygentomes ... ; sont représentés qu'avec une seule espèce appartenant à une seule famille soit un taux de 1%.

La classe des Arachnides est représentées par un seul ordre ; les Aranées, et Représenté par 23 espèces appartenant à 15 familles soit un taux de 11%. La classe des Crustacés; dont l'ordre des Isopodes est représenté avec une seule espèce et une seule famille soit un taux de 1%.

III. 1.2 Station jachère

a) Répartition des arthropodes par classe

Les espèces recensées sont réparties en 3 classes; insecte avec 71 espèces, Arachnide avec 16 espèces et Entognathes avec une (1) seule espèce. Les proportions de différentes classes d'arthropodes capturées sont représentées dans la figure 23.

448 individus ont été recensés, répartis sur 88 espèces, 3 classes, 13 ordres et 66 familles.

Dépendant d'un type de piège (le piège barber). Alors qu'il remarquait un manque d'espèces dans cette zone par rapport à la première station (agricole). Les proportions de différentes classes d'arthropodes capturées sont représentées dans la figure 20.

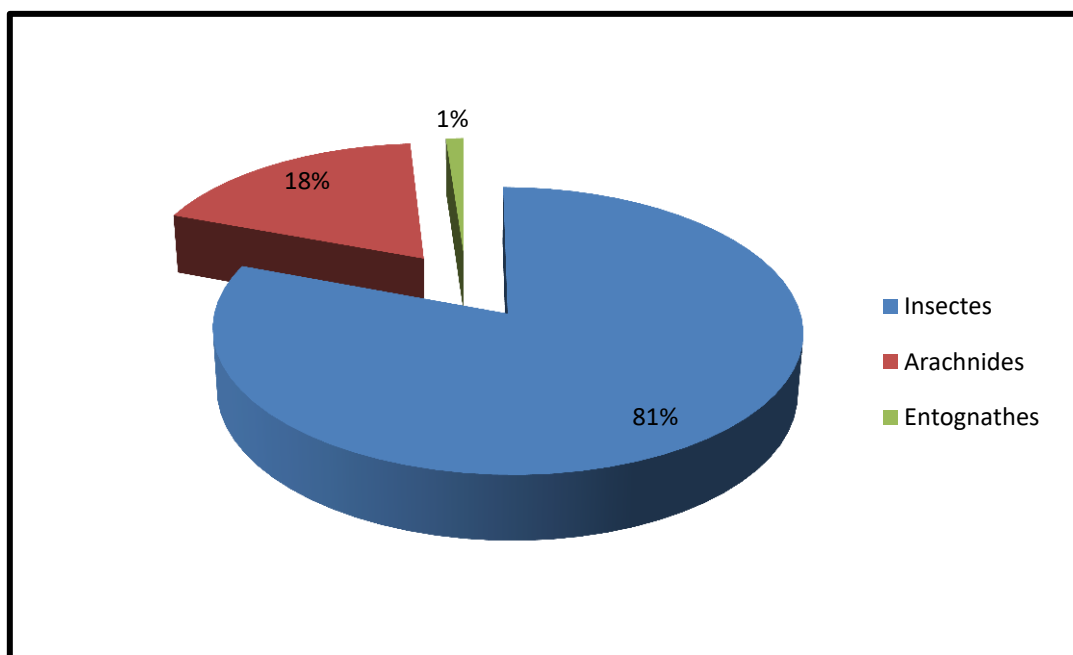


Figure 20. Proportion de différentes classes des Arthropodes par Ordre capturent dans station jachère de la région d'Oued Ntissa.

La classe des insectes est la plus représentée avec 81% de l'ensemble des espèces recensées, cependant les arachnides sont représentés avec 18%, et une classe entognatha représentés avec 1%.

b) Répartition des arthropodes par famille et ordre

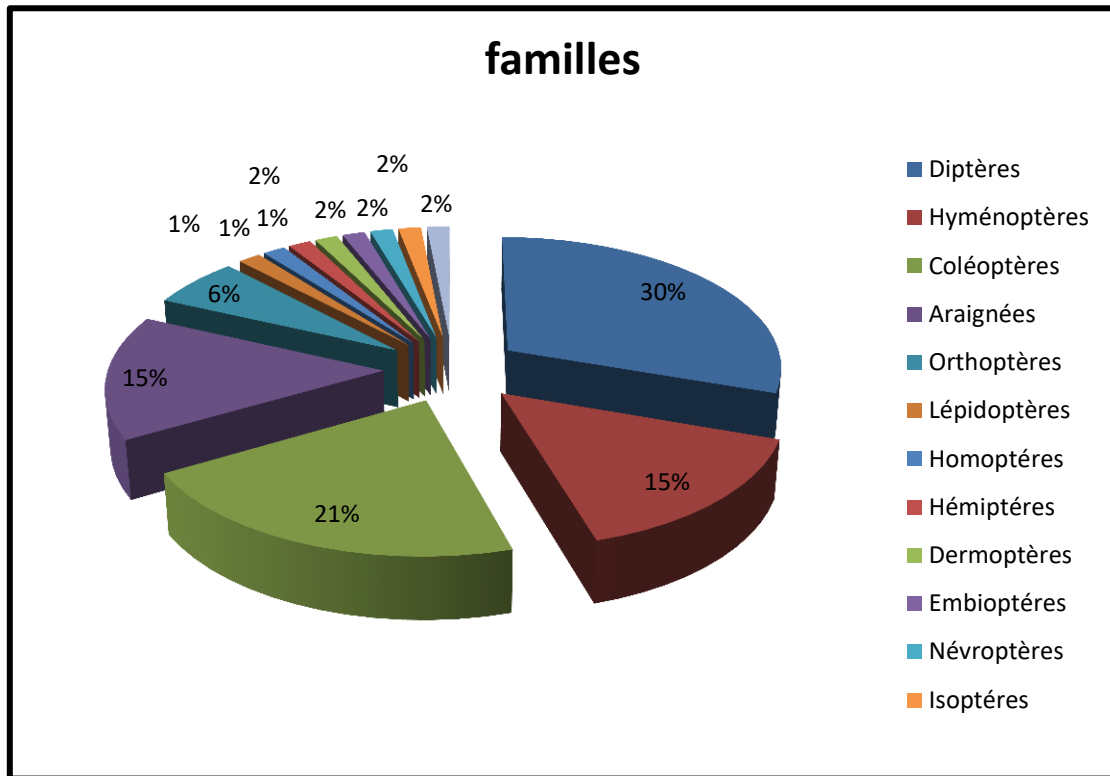


Figure 21. Importance relative des espèces collectées par ordre dans la station jachéra d'Oued Ntissa.

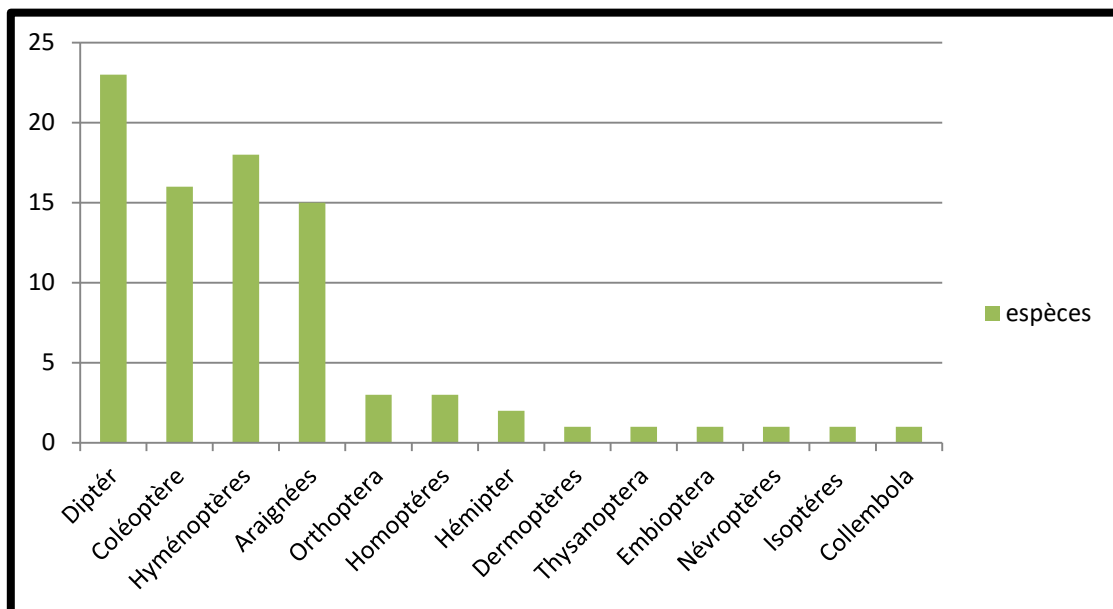


Figure 22. Répartition des espèces par ordre dans la station jachéra d'Oued Ntissa.

Après la lecture des deux figures (21 - 22), l'ordre des Dipter est le plus important et le mieux représenté avec 23 espèces notées couvrant 20 familles différentes soit un taux de 30%.

L'ordre des Coléoptères se classe en deuxième rang et compte couvrant 16 espèces couvrant 14 familles soit un taux de 21%. Les ordres Hyménoptères viennent en troisième rang avec 18 espèces et 10 familles soit un taux de 15%. Les Orthoptère sont représentés avec 4 espèces et 4 familles soit un taux de 6 %; et ordre Homoptères, Hémiptères Névroptères et Dictyoptères et, Thysanoptères et Isoptères et ... etc. sont représentés avec une seule espèce et 1 familles soit un taux de 1%.

La classe des Arachnides est représentées par 1 ordre ; les Aranéen, et Représenté par 16 espèce appartenant à 10 famille soit un taux de 15%.

La classe des Entognatha ; dont l'ordre des Collemboles est représenté avec une seule espèce et une seule famille soit un taux de 1%.

III. 2 Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices écologiques de compositions sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), la fréquence centésimales ou abondance relative et la constance (C)

III.2.1 Indices écologiques de composition

III.2.1.1 La richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm)

La richesse totale et moyenne de différentes stations au niveau de l'exploitation de Ghardaïa (Oued Ntissa) est mentionnée dans le tableau (5).

Tableau 5 - Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés dans oued Ntissa.

Ni: Nombre des individus; **S**: Richesse totale; **Sm**: Richesse moyenne.

	Station agricole	Station jachère	totale
Ni	2812	448	3260
S	245	88	284
SM	27.22	12.57	17,75

Au cours des différents mois de sortie d'étude dans la région d'Oued Ntissa, les valeurs de la richesse totale mensuelle, moyenne et les nombres des individus sont représentés dans le tableau 6.

La richesse totale est déterminée par **S**. Elle est égale à 245 espèces d'arthropodes recensées au niveau de la station agricole, 88 espèces à la station de jachère. La richesse moyenne en **Sm** est le nombre d'espèces observées en moyenne lors de chaque relevé. Il s'ensuit que la richesse moyenne pour la station 1 est de 27,22, par rapport à la station 2 la richesse moyenne est de 12,57 espèces.

HERROUZ (2008) signalé que les valeurs de richesse totale sont varient entre 0 espèce en Décembre et Janvier, par contre 11 espèces au mois d'Aout, avec une richesse moyenne calculée pour les 10 sorties réalisées est de 2,2. Selon BARKAT (2019) à Beskra ont motionnés une richesse totale S de 39 espèces d'Arthropodes, et une Richesse moyenne Sm égale à 9.75 espèces.

III.2.2.2 Abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative et les effectifs des 245 espèces d'arthropodes capturés dans la station agricole et 88 espèces dans station jachère.

D'après le tableau (5), nous ne constatons que l'espèce *Lasius niger* (L), l'espèce *monomorium pharaonis* de l'ordre Héménotère et *Dolichopode Sp* de l'ordre de Diptère sont les plus abondantes avec 251, 219 et 170 individus et une abondance relative de 8.93, 7,79 et 6,05. Cette espèce S'observe principalement dans la station agricole. Elle est très active surtout dans autour des orangers et des palmiers. Dans la même station, l'espèce *silvius alpinus* de l'ordre dipter, *gnaphosidae sp* de l'ordre arania et *Brintesia circe* (Silène) de l'ordre Lépidoptère sont les moins abondantes entre 2 et 1 individu et une abondance relative de 0.11, 0.07 et 0.04. Et dans la station jachère nous ne constatons que l'espèce *Sp4* de l'ordre orthoptère, l'espèce *monomorium pharonis* et *compatus Sp* de l'ordre héménotère sont les plus abondantes avec 59, 56 et 38 individus et une abondance relative de 13.17, 12.50 et 8.48. Alors que le plus faible pourcentage d'espèces dans cette station est l'espèce *priocnemis parvula* de l'ordre Hyménotère, l'espèce *Tigrosa annexa* de l'ordre Araignées et l'espèce *Agromyza Sp* de l'ordre Diptèr avec 3, 2 et 1 individu et une abondance relative de 0.67, 0.45 et 0.22.

D'après Chouiet et Doumandji-Mitiche (2012) dans une étude sur la biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaia ont noté que l'ordre des Hyménotères est le mieux représenté avec une abondance égale à 42% par l'utilisation des pots Barber, par l'emploi du filet fauchoir les Coléoptères dominant avec une fréquences centésimale égale à 17,33%, les assiettes jaunes attirent en grand nombre les Homoptères avec une fréquence égale à 33,66%. Selon Beddiaf et al. (2014) lors d'une étude réalisé sur la faune arthropodologique dans la région de Djanet, signalent que l'ordre des Hyménotères est le mieux représenté avec une abondance relative égale à 78,6%.

III.2.1.3 Constance

La stabilité des espèces capturées par la différente station est déterminée dans le tableau (4)

Parmi les 245 espèces d'Arthropode retenus dans la station agricole, 209 sont des espèces Accidentelle avec un taux compris entre 11% et 22%, et 25 sont des espèces accessoires avec un taux compris entre 25% et 44% et 11 espèces pour les catégories constantes avec un taux compris entre 55% et 100%.

Les espèces constantes sont réparties comme suit: dont 3 espèces d'Hyménoptère, 2 espèces de Coléoptère, une seule (1) espèce d'Hémipter, Névropter, Thysanopter, Dipter, Isopode et Araignée. Les espèces accessoires, dont 2 espèces de Coléopter, 12 espèces de Dipter, 2 espèces d'Homopter, 6 espèces d'Hyménopter, une seule (1) espèce d'Aragnée, Hémipter, Orthopter. Et les espèces accidentelle sont présentes, 3 espèces de Dermopter et Trichopter 28 espèces de Coléopter, 76 de Dipter, 9 espèces de Lipidopter, 4 espèce d'Homopter, d'Hémipter et d'Embiopter, 2 espèces de Dictiopter et de Blattide, 36 espèces Hyménopter, 21 espèces d'Aragnée, 13 d'Orthopter, une seule espèce (1) de Thysanopter, Zygentome, Scorpione et Hétéropter.

Dans station jachère, parmi les 88 espèces d'Arthropode retenus, 60 sont des espèces Accidentelle avec un taux compris entre 11% et 22%, et 23 sont des espèces accessoires avec un taux compris entre 25% et 44% et 5 espèces pour les catégories constantes avec un taux compris entre 55% et 100%.

Les espèces constantes sont réparties comme suit: dont 2 espèces d'Hyménopter, une seule (1) espèce de Dipter, Coléopter et Orthopter. Les espèces accessoires, dont 6 espèces d'Hyménopter, 5 espèces de Dipter, 4 espèces d'Aragnée, 3 espèces Coléopter, une seule espèce d'Homopter, Dermapter, Hemipter et Orthopter. Et les espèces accidentelle sont présentes, 17 espèces de Dipter, 10 espèces d'Hyménopter, 12 espèces de Coléopter et Aragnée, 2 espèces d'Orthopter, une seule espèce Lipidopter, Homopter, Hemipter, Nevropter, Isopter, Collembolle, Embiopter.

AGGAB Ali (2009) à Souf trouvé 14 espèces dans la catégorie accidentelle, Une seule espèce dans la catégorie accessoire, ainsi que une seule espèce dans la catégorie régulière et constante. HERROUZ (2008) signalé que les espèces accidentelle au nombre de 15 espèces, la catégorie accessoire, constante, régulières on note qu'une seul espèce.

III.2.2.Indices écologiques de structure

III.2.2.1 Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Le tableau 6 regroupe les valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de l'indice de diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodes capturées par les différents type de pièges.

Tableau 6- Valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'_{\max}) ET de l'équitabilité appliqués aux espèces d'Arthropodes capturées.

	Station 1	Station 2	TOTAL
H'	5,72	5,16	6,02
H'_{\max}	7,97	6,49	7,97
E	0,72	0,80	0,76

H' : la diversité de Shannon-Weaver; H'_{\max} : la diversité maximale; E : l'équitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 5.72 bits pour la station agricole et 5.16 bits pour la station jachère (Table. 6). Les valeurs de H'_{\max} quant à elles, varient entre 7.97 bits à la station 1 et 6.49 bits à la station 2. D'après ces résultats il est à constater que les milieux échantillonnés sont diversifiés (Table. 6).

ALIA et FERDJANI (2008) mentionnent que les valeurs de H' varie entre 1,2 bits en Aout et 3,3 bits en Juillet dans la région d'Oued Souf. HERROUZ (2007) a la station de Ain Beida les valeurs mensuelles de la diversité (H') varient entre 0,12 bits en Mars et 2,82 bits en Aout, la diversité maximale le plus élevée est en Aout avec une valeur de 3 bits et le plus faible mentionnée avec une valeur de 1 bits en Septembre.

D'après le même tableau, les valeurs de l'équitabilités varient entre 0,72 bits à la station 1 et 0,80 bits à la station 2. Ces valeurs se rapprochent de 1 ($0,72 \leq E \leq 0,80$), cela nous renseigne sur des effectifs d'espèces qui sont en équilibre entre eux.

AGGAB Ali (2009) mentionnée la valeur de l'équitabilité varie entre 0 en et 0,96 en dans la station de Debila, elles tendent vers 1 ce implique que les effectifs des espèces tendance à être en équilibre entre eux. HERROUZ (2008) l'équitabilité enregistrée durant la période d'échantillonnage tend vers 1.

Conclusion

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude des Arthropodes au niveau de deux stations (agricole et jachère) dans la région d'Oued Ntissa, soumises à l'échantillonnage de la faune arthropodologique par quatre méthodes, Pots Barber, plaque engulée, filet fauchoir et capture directe, certaines conclusions se soulignent.

Dans la station agricole, l'échantillonnage grâce aux quatre méthodes a permis de recenser 2812 individus répartis entre 20 ordres et 245 espèces. L'ordre dominant est celui des Dipter avec un nombre de 88 espèces qui correspondent à 33%. Cet ordre est suivi par celui des Héméopter avec un nombre de 45 espèces soit un taux de 16%. L'ordre des Coléopter renferme 32 espèces soit 12%. Nous avons signalé que l'ordre des isopter, Hétéropter et scorpionés est le plus faible dans la classe des Insecta avec une seule (1) espèce qui correspondent 1% ainsi que l'ordre d'Isopode avec un seul espèce le plus faible dans la classe de Crustace 1%. Par ailleurs, 209 espèces sont accidentelles et 25 sont accessoires. Le nombre d'espèces constantes est de 11.

Dans la station jachère, l'échantillonnage grâce aux pots barber a permis de recenser 448 individus répartis entre 13 ordres et 88 espèces. L'ordre dominant est celui des Dipter avec un nombre de 33 espèces qui correspondent à 30%. Cet ordre est suivi par celui des Coléopter avec un nombre de 26 espèces soit un taux de 21%. L'ordre des Héméopter renferme 18 espèces soit 15%. Nous avons signalé que l'ordre d'Orthopter est le plus faible dans la classe des Insecta avec 6 espèces qui correspondent 6% ainsi que l'ordre de Lipidopter, Homopter et Hémépter avec un seul espèce le plus faible dans la classe d'insecte 1%. Par ailleurs, 60 espèces sont accidentelles et 23 sont accessoires. Le nombre d'espèces constantes est de 5. Les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon et Weaver (H') et la diversité maximale différaient entre les deux stations, où nous avons enregistré dans la première station 5.72 bits, 7.97 bit et dans la deuxième station nous avons enregistré 16,5 bits, 6.49.

La richesse moyenne pour la station 1 est de 27,22, et l'espèce la plus abondante est *Lasius niger (L)* avec 8.93%. Par rapport à la station 2 la richesse moyenne est de 12,57 espèces, L'espèce la plus abondante est *Sp2* avec 13.17%.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,72 bits à la station 1 et 0,80 bits à la station 2. Ces valeurs se rapprochent de 1 ($0,72 \leq E \leq 0,80$), cela nous renseigne sur des effectifs d'espèces qui sont en équilibre entre eux.

En perspectives, Il est important d'étudier plus en profondeur la biodiversité dans les biotopes naturels afin de révéler les conditions des écosystèmes moins étudiés, et L'effet des facteurs physiques et chimiques du milieu de l'étude et les comparer avec les résultats actuels pour

connaître les changements, L'incident dans les espèces d'insectes dans cette région. En utilisant différentes méthodes d'échantillonnages afin d'inventorier l'autres taxa.

Enfin, la biodiversité joue un rôle important dans le maintien de la structure, de la stabilité, de la fonction et de la productivité des écosystèmes dans lesquels nous vivons ; la conservation de la biodiversité maintient la vie, et la perte de la biodiversité signifie la disparition de la vie.

Références bibliographiques

1. **ABAIDI M et MOKHTARI D., 2014** - Inventaire arthropodologique dans le lac de Hassi Ben Abdallah(Ouargla) 126
2. **ABID Larbi.,** Cours La couverture sanitaire de la wilaya de Ghardaïa. 9p
3. **ABOUNNEAU J., 1983** - Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat). Thèse Doctorat de 3ème cycle en Art et Archéologie, Univ. Paris I, 268 p
4. **ADDOUN TAYEB., 2020** - Dynamiques spatiales des agglomérations du Sahara nord-central algérien (wilaya de Ghardaïa). 352p.
5. **AGGAB Ali., 2009** - Caractéristique de la faune arthropodologique dans la région de Souf (Debila et Hassi Khalifa). 134p.
6. **AHMAD SALAH Roummaïssa et THAMER Ichrak., 2020** - Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers dans le sud-est algérien. 74p.
7. **AOUZ Nabila et AIT MESSAOUD Katia., 2021** - Inventaire quantitatif et qualitatif des invertébrés présents sur le plaqueminier dans la région des Ouadhias et Mechtras, Tizi-Ouzou. 69p.
8. **BAHA .B 2008** Inventaire de la faune orthopteroïdes dans la région de Taghzout (Souf). Mém. Master. UNIVERSITÉ KASDI Merbah - OUARGLA - 135p.
9. **BARBAULT R., 2003** - Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
10. **BARKAT Zoubida., 2019** - Inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne *Medicago sativa* L., 1753 dans la région de Biskra.76p.
11. **BATTINGER R., 2004** - Chaînes alimentaires et écosystèmes: dossier d'autoformation. Ed. Educagri, Paris.110p
12. **BEDDIAF R, et al 2014.** Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili N'Ajjer, Algérie). Revue El Wahat pour les recherches et les études vol (7) 2 : 70-78p.
13. **BENYOUCEF B., 1991** - Le M'Zab : Espace et société. Ed. Abou Daoud, El Harrach, Alger. 290p.
14. **Belhamra M., Farhi Y., Deghiche-Diab N., Farhi K., Mezerdi F., Abssi K., Drouai H. et Boukrabouza A. 2014.** État des lieux, conservation et possibilité de valorisation des ressources biologiques dans le Sud et l'Est algérien 14th Annual Sahelo-Saharan. Interest Group Meeting -Research Center in Biodiversity and Genetic Resources of the University of Porto. Communication orale.
15. **BOUMEZBEUR Aamar., 2015** - Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (Sebkhet El Melah (Wilaya de Ghardaïa). 13p

- 16. BLONDEL J., FERRY C et FROCHOT B., 1973** - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 10, (1-2) 63-84.
- 17. BLONDEL J., 1979** - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 18. CATALISANO A. et MASSA B., 1986** - Le désert saharien. Ed. Dursus, Paris, 127p.
- 19. CHABOUR N., 2006** - Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université Mentouri Constantine. 177p
- 20. CHEHMA A., 2004** - Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien : cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doct. Univ. Badj. Mokhtar. Annaba. 198 p
- 21. CHOBOUT A., 1898** - Voyage chez les Beni – M'Zab (Contribution à l'étude de la faune entomologique du Sahara Algérien). Ed. Avignon, Paris, 108 p.
- 22. CHOUJET N., ET DOUMANDJI-MITICHE B., 2012.** Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaïa (sud Algérien). 3^{ème} congrès de zoologie et d'Ichtyologie, Marrakech. 13p.
- 23. CHOUHET Nassiba., 2019** - Biodiversité et bio-systématique des insectes dans différents biotopes dans la région du M'Zab (Ghardaïa). 297p.
- 24. DAGOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 25. DAJOZ R., 1985** – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p. dans la, région de Ouargla. Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie. Université de Béjaïa du 7 au 9 novembre 2006. 128p.
- 26. DEGHICHE N., 2015** - Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien .Mém. Master, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA. 105p
- 27. DOUDOU Z et FEKHAR Sid A. 2021-** Contribution à l'étude du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schäffer, 1838) (Orthoptera - Acrididae) dans un milieu agricole de la région de Ghardaïa 68p
- 28. DREUX PH., 1980** - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires, Paris. 231 p.
- 29. DRAUAI H. et BOUKARBOUZA A., 2014** - État des lieux, conservation et possibilité de valorisation des ressources biologiques dans le Sud et l'Est algérien 14th Annual Sahelo-Saharan. Interest Group Meeting -Research Center in Biodiversity and Genetic Resources of the University of Porto. Communication orale.

- 30. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984** - Ecologie. Ed. Baillière J. B., Paris, 168p.
- 31. FERHAT Saoucen., 2017** - Inventaire des arthropodes d'une zone humide à Oued Souf (cas du chott Edhiba). 76p.
- 32. FRANCK A. 2008.** Capture, conditionnement, expédition, mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification. CIRAD. France. 53p
- 33. FURON R., 1957** - Le Sahara. Géologie, ressources minérales, mise en valeur. Ed. Payot, Paris, 300 p
- 34. Gaussen H., 1955.** Détermination des climats par la méthode des courbes Ombrothermique, Cr Acad. Sc. 240 p.
- 35. GARDI R., 1973** - Sahara. 3ème Ed. Kummerly et Frey, Paris, 151 p
- 36. HERROUZ N., 2008** - Entomofaune de la région d'Ouargla. Mém Ing. Agro. ITAS.Ouargla.184p
- 37. KHENE B., 2007-** Caractérisation d'un agro système Oasien – Vallée du M'Zab et Guerrara (wilaya de Ghardaïa). Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger.173p
- 38. KUHNELT W., 1969** - Écologie générale. Ed. Masson et Cie, Paris, 359 p.
- 39. LAIZ A et MENACER N.2019** - Etud phytoécologique d'un Lac (Lac Sif Lemnadi) du région du souf (Nord est du Sahara septentrional algeriane. 21p.
- 40. Laamari M. et Hebbel S. 2006.** Les principaux insectes ravageurs de la fève dans la région de Biskra. Revue Recherche Agronomique (INRA), 18 (72-79).
- 41. LANGRONIER M., 1931** - La culture du palmier à Laghouat et au M'Zab. Compte rendu générale. *Séminaire de dattier 5 au 11 Nov. 1931, Alger. 378-387p*
- 42. LEBERRE M. 1975.** Rapport d'activité et de recherche du laboratoire d'entomologie saharienne. M.A.R.A. Vol. I. 73 p.
- 43. LEVEQUE C., 2003-** Ecology: From Ecosystem to Biosphere- Ed. Science Publishers, Paris, and 472 p.
- 44. MARALGAREF R. 1951.** Diversidad de species en las comunidades naturales. Publ. Int. Biol. Apl., Barcelona. 9(5- 27).
- 45. MOULIAS D., 1927-** L'organisation hydrologique des oasis sahariennes. Ed. Bastide Jourdon, Alger, 307 p
- 46. MOULIN N et al. 2007-** Méthodologie de suivis scientifiques des espèces patrimoniales (faune) sur le territoire du Parc naturel régional du Vexin français – Entomofaune. OPIE – PNR Vexin français. 66 p.

47. **OUASSA Boubaker., 2020-** Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Oued Souf .Mém. Master .UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA. 143p
48. **OZENDA P., 1991-** Flore de Sahara. 3ème Ed. (C.N.R.S.), Paris, 662 p
49. **RAMADE F., 1984** - Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 379p.
50. **RAMADE F., 2003** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème Ed. Dunod, Paris.690P
51. **STEWART P., 1969** - *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique*. Bull. Soc.hist. nat. agro. 25p.
52. **TOUATI S. A., 2015** - Inventaire de l'arthropodofaune associée aux vignobles dans la région de Hassilefhel. Mém. Master. Univ Ghardaïa. 65p
53. **TOUAT Y et BENNOUAR K., 2015** - Inventaire des arthropodes parasites des bovins et de quelques parasitoses dans la région de MEKLA. Mém. Master. Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou - Agronomiques p16.
54. **VIAL Y et VIAL M., 1974** - Sahara milieu vivant. Ed Hatier, Paris, 223 p
55. **WHITE F., 1986-** La Vegetation de L'Afrique (The Vegetation of Africa) - Ed IRD, Paris. 384 p.
56. **ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989** –Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. Rev. Ecol. (Terre et vie), 44, (2) : 153 – 163p.
57. **ZERGOUN .Y 1994** - Bio-écologie des orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae). Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger, 109p.

Références électroniques

www.fr.tutiempo.net

Annex



Anoplius viaticus



Carabus glabratus



Tenebrio molitor L



Hypolimnas misippus



Megachile octosignata



Hogna radiata



Apis florea



Diplazon laetatorius



sarcophaga carnaria



Cicindela flexuosa



Acheta domestica



Sp6