

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection de la ressource Sol-Eau et Environnement

Présenté par: ADOUKA Assala et BENKHIRA Feirouze

Thème

**Evaluation de la faune du sol de
Agrosystèmes oasiens dans la région de Ouargla**

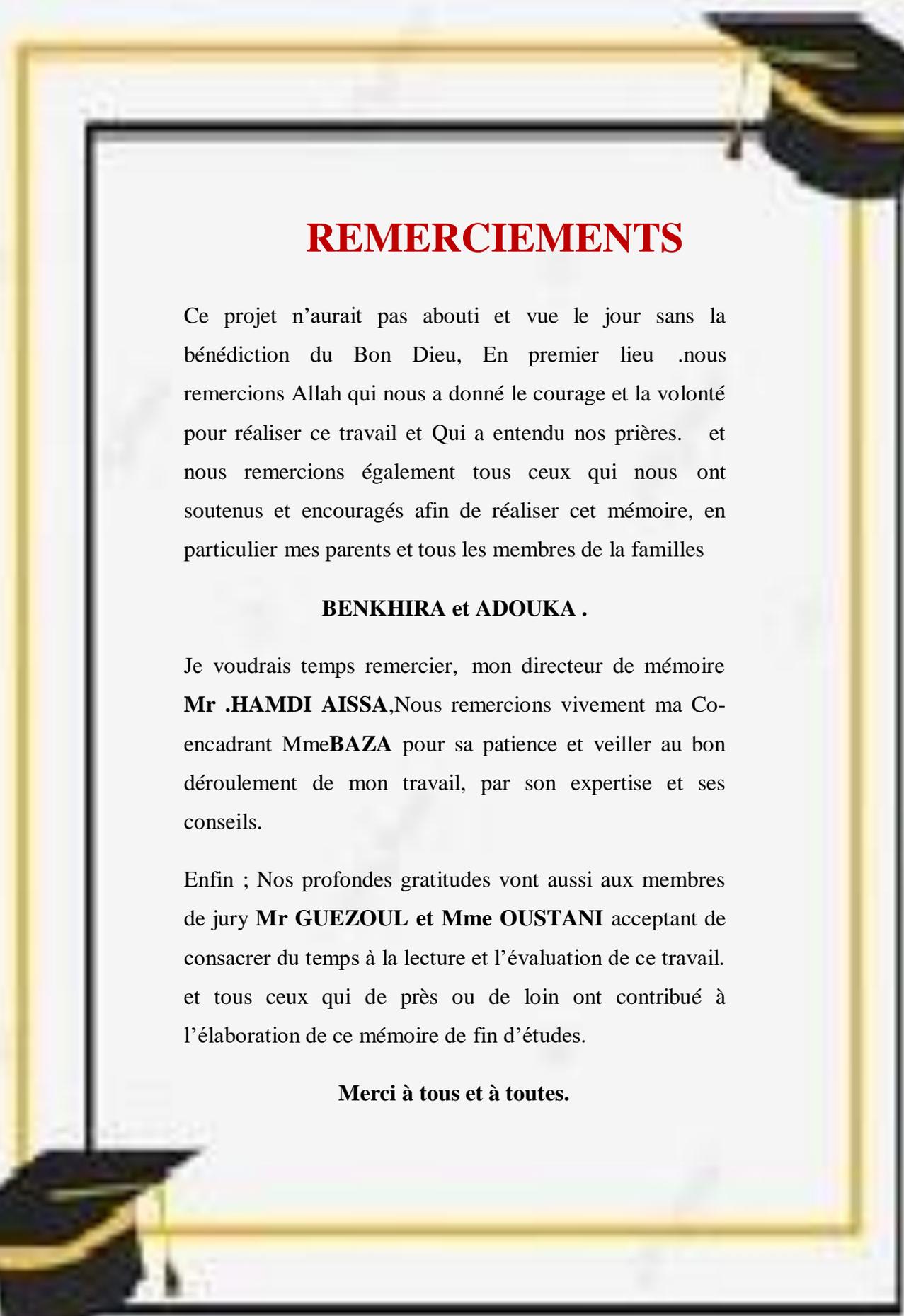
Soutenu publiquement

Le /6/2023

Devant le jury:

| | | |
|--------------------|-------------------------|-------------|
| Mr. GUEZOUL O. | Professeur Président | UKM Ouargla |
| Mr. HAMDY AISSA B. | Professeur Encadrant | UKM Ouargla |
| Mme. BAZA I. | Doctorante Co-Encadrant | UKM Ouargla |
| Mr. KORICHI R | M.C.A Examineur | UKM Ouargla |

Année universitaire : 2022/2023



REMERCIEMENTS

Ce projet n'aurait pas abouti et vu le jour sans la bénédiction du Bon Dieu, En premier lieu nous remercions Allah qui nous a donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail et Qui a entendu nos prières. et nous remercions également tous ceux qui nous ont soutenus et encouragés afin de réaliser cet mémoire, en particulier mes parents et tous les membres de la familles

BENKHIRA et ADOUKA .

Je voudrais temps remercier, mon directeur de mémoire **Mr .HAMDI AISSA**, Nous remercions vivement ma Co-encadrant **MmeBAZA** pour sa patience et veiller au bon déroulement de mon travail, par son expertise et ses conseils.

Enfin ; Nos profondes gratitude vont aussi aux membres de jury **Mr GUEZOUL et Mme OUSTANI** acceptant de consacrer du temps à la lecture et l'évaluation de ce travail. et tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

Merci à tous et à toutes.



DEDICACE

Plus l'intention est grande, plus le chemin est grand, de sorte que le plaisir d'arriver est venu atténuer les difficultés du chemin. Le chemin est sans fin, l'effort est scellé, et la quête ne s'achève qu'avec Sa grâce

("Et la dernière de leurs prières est louange à Dieu, Seigneur des Mondes").

Je dédie cette graduation à celle dont la supplication a été le secret de ma réussite et dont la tendresse est le baume de mes chirurgies, ma chère mère, et mon soutien dans cette vie. Je dédie également ma graduation à tous les membres de ma famille, chacun en son nom, .Merci à tous mes amis et à tous ceux qui m'ont soutenu pour mener à bien cette réussite.

BENKHIA Feirouze

DEDICACE

Je remercie premièrement le Dieu tout puissant qui ne cesse de me protéger. A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, A mes chères sœurs Nela et Dussa pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, A mon cher frère, Rida, pour leur appui et leur encouragement, A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible, Merci d'être toujours là pour moi. Je remercie Monsieur HAMDI AISSA, mon directeur de recherche pour l'accompagnement, Je remercie aussi BAZA INSAF pour ses efforts avec nous. et toutes ces personnes qui ont toujours été présentes dans ma vie.

ADOUKA Assala



Liste des figures

| Figures | Titre | Page |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figures 01 | Localisation géographique de la wilaya de Ouargla. | 09 |
| Figures 02 | Diagramme Ombrothermique de la région de Ouargla (2011-2020). | 12 |
| Figures 03 | Étage bioclimatique de la région de Ouargla (2011-2020). | 13 |
| Figures 07 | Plan d'échantillonnage | 19 |
| Figures 10 | . Distribution horizontale de la mésofaune du sol dans les différentes stations (Moyenne \pm SE). | 27 |
| Figures 12 | Distribution verticale de la faune du sol dans les différentes stations étudiées (moyenne \pm SE). | 28 |
| Figures 13 | Dynamique des indices de diversité de la mésofaune du sol dans les différents habitats (moyenne \pm SE | 29 |
| Figures 14 | Dynamique des indices de diversité de la macrofaune du sol dans les différents habitats (moyenne \pm SE). | 30 |
| Figures 15 | Dynamique des indices de diversité de la macrofaune du sol dans les différents habitats (moyenne \pm SE). | 31 |
| Figures 16 | Analyse de redondance (RDA) montrant la relation entre la composition de la mésofaune du sol et les variables du sol. | 32 |
| Figures 17 | Analyse de redondance (RDA) montrant la relation entre la composition de la macrofaune du sol et les variables du sol. | 32 |

Liste des tableaux

| Tableau | Titre | Page |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tableau 01 | Données climatiques de la région de Ouargla (2011-2020). | 10 |
| Tableau 02 | Description des stations étudiées | 17 |
| Tableau 03 | Composition de la faune du sol de la station PCHOT | 24 |
| Tableau 04 | Composition de la faune du sol de la station PON | 25 |
| Tableau 05 | Composition de la faune du sol de la station MN | 25 |
| Tableau 06 | Résultats des mesures d'ANOVA répétées des effets de l'agrosystème oasien sur le nombre de groupes et la densité de la faune du sol | 26 |
| Tableau 07 | Valeurs moyennes des facteurs édaphiques des différents stations étudiées (Moyenne \pm SE). | 32 |

Table de Matières

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Introduction | 1 |
| 1. Ecosystème Sol | 4 |
| Phase Organique Du Sol..... | 4 |
| Fraction Organique Morte | 4 |
| Fraction Organique Vivante | 4 |
| 2. Pédofaune | 5 |
| Microfaune | 5 |
| Mésafaune..... | 6 |
| Macrofaune..... | 6 |
| 3. Agrosystèmes..... | 6 |
| Agrosystèmes oasiens | 6 |
| Biodiversité des Agrosystèmes oasiens..... | 7 |
| 4. Agrosystème Oasien à Ouargla..... | 7 |
| Présentation de la région de Ouargla | 9 |
| 1. Localisation Et Limites Géographiques..... | 9 |
| 2. Contexte Climatique De La Région De Ouargla | 10 |
| Température | 10 |
| Humidité de l'air | 10 |
| Précipitations..... | 10 |
| Vent..... | 10 |
| Classification climatique de la région de Ouargla | 11 |
| 3. Pédologie | 13 |
| 4. Hydrogéologie | 14 |
| 5. Facteurs biotique du milieu d'étude | 14 |
| 5.1 Données bibliographique sur la flore | 14 |
| 5.2- Données bibliographique sur la faune..... | 14 |
| 1. Choix des stations..... | 17 |
| Localisation et description des stations..... | 17 |
| 2. Méthodes d'échantillonnage de la faune du sol..... | 19 |
| 2.2 Echantillonnage de la Mésofaune du sol..... | 19 |

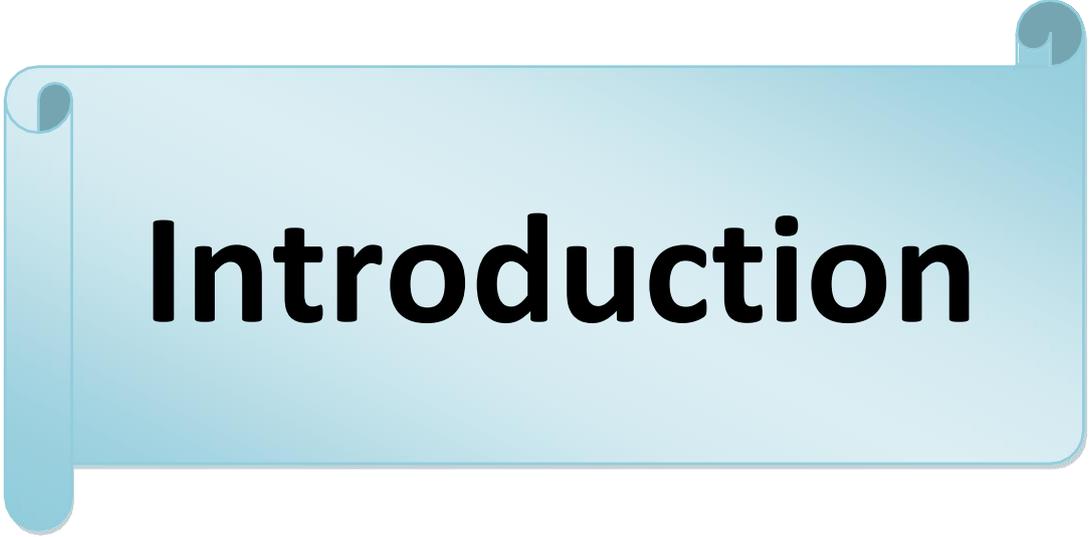
| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.ETUDE DU SOL | 20 |
| 4.Exploitation des résultats | 20 |
| Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure | 20 |
| Indice de diversité de Shannon-Weaver | 20 |
| Indice de Simpson (D) | 21 |
| Indice de diversité de Margalef | 21 |
| L'indice d'Equitabilité de Pielou | 21 |
| 1. Composition des communautés de la faune du sol | 24 |
| 2. Distribution de la faune du sol | 26 |
| Distribution Horizontale de la faune du sol | 26 |
| Distribution verticale de la faune du sol | 29 |
| Les Caractéristiques De La Diversité | 30 |
| 3. Effets des facteurs pédologiques sur les communautés de la faune du sol | 32 |
| 4. Discussion | 34 |
| Conclusion | 37 |
| Références | 40 |

Liste des acronymes

P O N..... Palmeraie de Oued N'sa

P C H..... Palmeraie du Chott à Ouargla

M NMilieu naturel



Introduction

Introduction

La biodiversité est actuellement un enjeu majeur de la recherche en écologie, à la fois concernant son rôle dans les écosystèmes, son déterminisme et sa valorisation dans le domaine de la préservation de l'environnement (SOLBRIG et *al.* 1994).

Le sol représente un des réservoirs les plus importants de la biodiversité ; en effet, la diversité biologique des sols correspond plusieurs fois à celle observée au-dessus de la surface du sol (HEYWOOD, 1995).

La biodiversité varie beaucoup selon le type des sols et les régions géographiques. Parmi les organismes du sol 170000 espèces ont été identifiées, mais ce milieu est mal connu parce que c'est difficile de déterminer le nombre réel des espèces (DAJOZ, 2000).

La région d'Ouargla est une oasis à activité agricole fortement dominée par la phœniciculture, pour maintien de la spécificité agricole régionale, il y a eu de la mise en des nouvelles terres agricoles occupées par les palmiers dattier; a Lesquelles sont associées d'autres cultures pour former ce qu'on appelle l'agroécosystème oasien.

L'agroécosystème oasien présente un méso climat et une végétation permettent à une faune particulière de s'installer et considérée comme un abri de l'entomofaune diverse et variée (AMRANI, 2021, FOUFOU, 2009).

BORCARD (1988) a noté qu'il est peu probable qu'on parvienne à définir une échelle de qualité globale du sol et des agroécosystèmes basée sur un grand nombre de taxons déterminés à un niveau variable mais il pense que chaque milieu doit faire l'objet d'investigations séparées, basées sur les groupes intéressants qui lui sont propres.

La géofaune du Sahara algérien notamment dans les agrosystèmes oasiens à Ouargla a fait l'objet de manque d'études. Donc notre étude à pour but d'évaluer et comparer la composition de la faune du sol de milieu oasien par trois aspects.

La taxonomie des différentes espèces recueillies fera l'objet du premier aspect. Le deuxième consiste à évaluer l'agrosystème oasien à travers la faune du sol qualitativement et quantitativement dans certain nombre de palmeraie par différentes approches dans la région sud algérien à Ouargla. Le troisième consiste en une analyse bioécologique de cette géofaune, en comparant l'Agro système oasien à un milieu naturel.

Le document est réparti en quatre chapitres,

1. **Le premier chapitre** : une brève recherche bibliographique sur le thème de recherche est présentée.
2. **Un second chapitre** : comporte la présentation de la région d'étude.
3. **Troisième chapitre**, le matériel et les méthodes d'études. Il présente les sites expérimentaux et Les méthodologies d'études adoptées.
4. **Quatrième chapitre** inhérente aux résultats et discussions. Il présente les résultats essentiels obtenus et leurs discussions, selon les objectifs visés.



Chapitre I

1. Ecosystème Sol

Le sol est non seulement un réservoir d'activité, mais également un réservoir d'espèces (JOCTEUR MONROZIER, 2001). C'est un milieu complexe, organisé et hétérogène, ce qui implique la coexistence de niches écologiques avec des caractéristiques, physiques et physicochimiques différentes (ROBERT, 1996). De nombreuses espèces animales, de différentes tailles, de différents niveaux trophiques et occupants des microhabitats différents, ont ainsi colonisé le sol et y cohabitent en association avec les bactéries et les champignons (GOBAT et *al.* 1998). La pédogenèse résulte de l'altération d'un substrat minéral par des phénomènes physiques, chimiques et biologiques (Quenea, 2004). Le sol est traversé par des flux d'énergie et de matière dont la régulation est en grande partie assurée par les communautés vivantes qui le colonisent (Djigal, 2003). C'est un milieu organisé et cette organisation, qui influe directement sur l'ensemble des propriétés du sol, dépend des interactions bio-organominérales.

1.1 Phase organique du sol

Cette phase organique peut être divisée entre la fraction organique morte et la fraction organique vivante.

1.1.1 Fraction organique morte

La fraction organique est constituée à plus de 80% de matière organique (MO) morte (tissus végétaux, résidus d'organismes). La MO morte subit de nombreuses transformations dans le sol : elle est fragmentée, altérée chimiquement mais aussi biologiquement car, au cours de la minéralisation, elle sert de source d'énergie pour les organismes vivants du sol. Certaines molécules non minéralisées vont subir une humification, c'est-à-dire une réorganisation en molécules plus ou moins complexes qui constituent les substances humiques (Djigal, 2003).

1.1.2. Fraction organique vivante

Les organismes du sol, des bactéries, des actinomycètes, des champignons mais aussi des racines ou encore la faune (protozoaires, nématodes, certains insectes, vers de terre), tous

participent d'une manière ou d'une autre à la formation et à l'évolution du sol, en particulier de sa fraction organique (Gobat et al., 2003). Bactéries et champignons sont les principaux responsables de la minéralisation des matières organiques mais ils participent aussi à l'humification notamment par la production d'enzymes dans le sol ainsi qu'à la formation des complexes organo-minéraux. Le sol est, donc, un assemblage d'organismes extrêmement divers qui régulent les processus de décomposition de la matière organique et du cycle des nutriments (Bardgett et Griffiths, 1997).

2. Pédofaune

La pédofaune est une communauté animale qui rassemble les organismes présents de manière permanente ou temporaire dans le sol, à sa surface, ou dans les annexes (bois mort, sous les pierres,...). Elle est représentée par de nombreux taxons comprenant eux mêmes des centaines voir des milliers d'espèces (BACHELIER, 1978 ; DINDAL, 1990 ; GOBAT & al., 2003). La participation active de la faune du sol à l'organisation physicochimique des constituants du sol et au maintien des propriétés édaphiques a été démontrée par plusieurs travaux, citons COINEAU (1974), BACHELIER (1978), ARPIN & al.(1980), DEPRINCE (2003) et PONGE (2000, 2004).

La faune du sol est principalement responsable de la redistribution et de l'organisation des constituants organiques et minéraux du sol et la formation de structures physico-chimiques comme les galeries et les agrégats (LAVELLE, 1997). C'est donc un acteur fonctionnel fondamental pour le fonctionnement des écosystèmes forestiers au sens large.

Selon sa localisation dans le sol, cette faune du sol est désignée sous des vocables différents. C'est ainsi que :

L'épiédaphon désigne les populations animales demeurant à la surface du sol ;

L'hémiédaphon celles qui existent dans la litière et l'horizon organique ;

L'énédaphon celles qui vivent dans la profondeur du sol et présentent généralement de nombreux caractères adaptatifs.

La plus grande partie de la faune du sol se localise là où se situe le potentiel énergétique des apports végétaux, les animaux fouisseurs pouvant toutefois s'en éloigner quand les circonstances l'exigent (BACHELIER, 1978).

On peut aussi, d'après la taille des individus, diviser la faune édaphique en microfaune, mésofaune et macrofaune (GOBAT & al., 1998).

Microfaune

La microfaune est constituée d'individus dont la taille est généralement inférieure à 0,2 mm. Cette catégorie renferme des animaux qui ne peuvent vivre que dans un milieu aqueux, et qui sont de taille microscopique ou de forme très effilée, ce qui leur permet de pénétrer dans les capillaires

du sol. Les différentes espèces de la microfaune présentent le plus souvent des formes de résistance à la sécheresse (vie ralentie, déshydratation, enkystement). Les Protozoaires et les Nématodes constituent l'essentiel de cette microfaune.

Mésafaune

La mésafaune est constituée d'individus dont la taille est comprise entre 0,2 et 4mm. Elle est constituée par des animaux dépendant ou non de l'humidité. Les deux grands groupes de microarthropodes que sont les Collemboles et les Acariens forment l'essentiel de cette mésafaune (LAVELLE et SPAIN, 2001), avec les Enchytréides (petits vers oligochètes), les petits Myriapodes (tels les Symphyles) et les plus petits insectes et leurs larves (BACHELIER, 1978). Les arthropodes de cette catégorie sont appelés micro-arthropodes. La mésafaune présente l'avantage de participer activement au fonctionnement du sol, d'être très abondante dans la litière, commune, facilement échantillonnable et largement distribuée. De plus, elle présente des caractéristiques biotiques pouvant traduire diverses perturbations apportées à la qualité du sol bien que numériquement très abondante, la mésafaune représente une biomasse faible.

Macrofaune

La macrofaune comprend des animaux d'environ 4 à 80 mm. Ce sont les Lombricidés ou Vers de terre, les Insectes supérieurs, les Myriapodes, de nombreux ordres d'Arachnides à représentants intertropicaux ou subtropicaux, les Mollusques, quelques Crustacés et quelques autres groupements de moindre importance (COINEAU, 1974). Les arthropodes de cette catégorie sont appelés macro-arthropodes.

3. Agrosystèmes

L'agro-système (écosystème agricole) est un système artificiel, créé par l'homme depuis l'invention de l'agriculture, en vue de la satisfaction de ses besoins en produits alimentaires et autres produits de la terre, les agro-systèmes sont des systèmes simplifiés en comparaison avec les écosystèmes naturels et sont, par conséquent, fragiles et instables. Ils sont aussi privés d'autorégulation, ce qui nous oblige à intervenir fréquemment dans leur fonctionnement par la fertilisation, les travaux de sol, le désherbage ...etc, pour fournir une production plus ou moins stable (Nahal, 2006).

Les Agrosystèmes oasiens

L'oasis est lié à la présence du palmier dattier, qui est la culture principale dans ces milieux, en favorisant la création d'un micro climat oasien. Les agrosystèmes oasiens jouent un rôle majeur

dans le développement des milieux désertiques à travers le monde, qui constituent des zones potentielles de la phoeniciculture par excellence (TOUTAIN, 1977).

Biodiversité des agrosystèmes oasiens

La biodiversité mesure la variabilité des organismes vivants dans les systèmes écologiques (PEET et al. 1974). La faune des oasis dépend directement de la palmeraie pour le gîte et la nourriture. Elle est surtout représentée par des micromammifères (gerbilles), des arthropodes (coléoptères et orthoptères) des reptiles et des oiseaux. Il est possible de considérer les palmeraies comme espace d'intérêt international de biodiversité. Ce cas de figure est rencontré dans les palmeraies traditionnelles étagées et ses niches écologiques diversifiées. L'importance des pratiques agricoles et de la taille des oasis est mise en relation avec la richesse de la communauté d'oiseaux. Les oasis traditionnelles représentent des habitats semi naturels dans lesquels les activités humaines sont en grande partie responsables de la biodiversité au niveau local. La taille des oasis exerce un effet positif croissant. Plus elle est grande et diversifiée, plus la charge biotique est élevée permettant d'accueillir plus d'espèces. Le réseau trophique au sein d'une palmeraie est composé de consommateurs primaire, secondaires et de prédateurs (Selmi et Boulinier, 2003

4. Agrosystème Oasien à Ouargla

Ouargla fut l'une des oasis les plus prospères comme en témoignent les vestiges de Sédrata et ses sculptures aux influences mésopotamiennes, datant de l'époque du Sahara médiéval (Cressier et Gilotte, 2012).

La culture du palmier-dattier, appelée phoeniciculture, a connu son heure de gloire vers le 10e siècle. Un canal d'irrigation se dressait sur 40 km en direction du nord, jusqu'à l'actuel palmeraie de Frane, permettant d'alimenter, en eau, toutes les palmeraies de la cuvette (Blanchet, 1900).

Cette agriculture d'oasis était assimilée à une agriculture familiale de subsistance avec une gestion qui obéissait à des méthodes ancrées dans la tradition paysanne séculaire (Foufou, 2009).

Son modèle économique consistait à répondre aux besoins alimentaires des ménages tout au long de l'année, mais aussi à contribuer à un appoint financier qui s'effectuait par le biais du troc avec les pays du Sahel (AMRANI, 2021).



Chapitre II

Présentation de la région de Ouargla

Ce chapitre résume la situation géographique de la région de Ouargla et les principaux éléments qui caractérisent le climat et le milieu naturel

1. Localisation et limite géographiques

La région de Ouargla est située dans le sud Est de l'Algérie. Elle s'étend sur une superficie de 163 230 km² (ANDI, 2013). La ville de Ouargla, chef-lieu de la wilaya, est située sous les coordonnées de 31°57' Nord, 5°19' Est et sur une altitude de 157 m (Rouvillois- Brigol, 1975)

(Figure 1). La wilaya de Ouargla est limitée par (ANDI, 2013)

- ✓ Djelfa, Biskra et El Oued, au Nord ;
- ✓ Illizi et Tamanrasset, au Sud ;
- ✓ La Tunisie, à l'Est ;
- ✓ Ghardaïa, à l'Ouest.

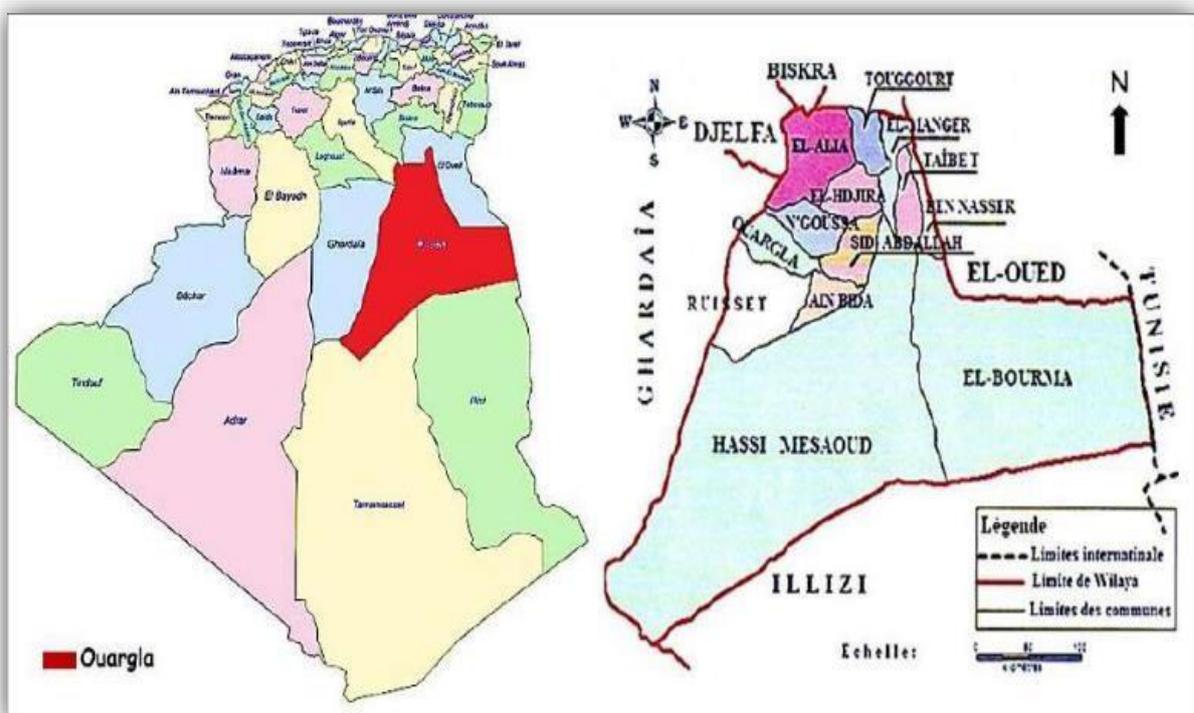


Figure 01: Localisation géographique de la wilaya de Ouargla (A gauche : Google, 2023 ; à droite : DSA de Ouargla, 2008 in Babahani, 2011).

2. Contexte Climatique De La Région De Ouargla

Les données climatiques de la région de Ouargla sont indiquées sur le tableau (1).

Tableau 01: Données climatiques de la région de Ouargla (2011-2020). (tutiempo.net :ouargla , 2022)

| | Températures (°C) | | | H% | P(mm) | V(km/h) |
|----------------------|-------------------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | T min. | T max. | T moy. | | | |
| Janvier | 04.84 | 19.21 | 11.69 | 49.12 | 01.70 | 19.38 |
| Février | 06.57 | 20.84 | 13.60 | 41.91 | 03.35 | 22.44 |
| Mars | 10.47 | 25.32 | 18.19 | 35.86 | 05.49 | 24.14 |
| Avril | 15.65 | 30.86 | 23.70 | 28.89 | 34.54 | 26.78 |
| Mai | 20.38 | 35.60 | 28.56 | 23.47 | 02.59 | 26.70 |
| Juin | 25.01 | 40.49 | 33.40 | 20.23 | 00.23 | 25.00 |
| Juillet | 28.17 | 43.84 | 36.72 | 17.51 | 00.00 | 22.87 |
| Aout | 27.59 | 42.34 | 35.38 | 20.95 | 00.30 | 22.74 |
| Septembre | 23.91 | 38.39 | 31.35 | 28.18 | 05.82 | 23.14 |
| Octobre | 17.20 | 31.46 | 24.38 | 35.86 | 03.63 | 19.61 |
| Novembre | 10.58 | 24.22 | 17.22 | 45.10 | 02.82 | 18.48 |
| Décembre | 05.95 | 19.41 | 12.16 | 56.15 | 03.56 | 17.66 |
| Moyennes | 16.36 | 31.00 | 23.86 | 33.60 | | 22.41 |
| *Cumul annuel | | | | | 64,03* | |

Température

La température moyenne annuelle est de 23,86 °C, la valeur maximale est enregistrée en juillet avec 36,72 °C et la valeur minimale en mois de janvier, avec 11,69 °C (Tableau 1). Les températures maximales les plus élevées sont enregistrées en juillet, avec 43, 84 °C.

Humidité de l'air

L'humidité de l'air est très faible, avec une moyenne annuelle de 33, 60 %. D'après le tableau (1), nous remarquons que la valeur minimale est enregistrée au mois de juillet (17, 51 %), où les températures très élevées. La valeur la plus élevée, au mois de décembre (56, 15%), avec des températures basses.

Précipitations

Les précipitations sont rares et irrégulières, le cumul annuel est très faible, de 64, 03 mm (Tableau).

Vent

Les vents sont fréquents pendant toute l'année dans la région de Ouargla. La vitesse moyenne annuelle est de 22,41 km/h (Tableau 1).

Classification climatique de la région de Ouargla

La caractérisation du climat de Ouargla a été faite en exploitant le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls et le Climagramme d'Emberger. Le diagramme ombrothermique représente les variations mensuelles, des températures et des précipitations, selon des graduations standardisées: une graduation de l'échelle des précipitations correspond à deux graduations de l'échelle des températures ($P = 2T$).

Ce diagramme permet de déterminer la durée de la période sèche et de la période humide durant l'année.

D'après la figure (2), nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année. Ceci est lié aux précipitations qui sont faibles, en comparaison avec les températures qui sont très élevées.

La détermination de l'étage bioclimatique est réalisée à l'aide du climagramme pluvio-thermique d'Emberger. Ce dernier porte en ordonnées le quotient pluvio-thermique (Q_3), spécifique pour le climat de l'Algérie et en abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid (m). Q_3 peut être calculé comme suite (Le Houérou et al., 1977; Le Houérou, 1995):

$$Q_3 = 3,43P / M-m$$

Où:

- M: la moyenne des températures du mois le plus chaud en kelvin
- m: la moyenne des températures du mois le plus frais en kelvin
- P: pluviométrie annuelle en mm.

Ouargla, possède un quotient pluvio-thermique (Q_3) de 5,63, pour la période 2011-2020.

Donc le bioclimat est de type hyper aride (saharien) à hivers doux (Figure 1).

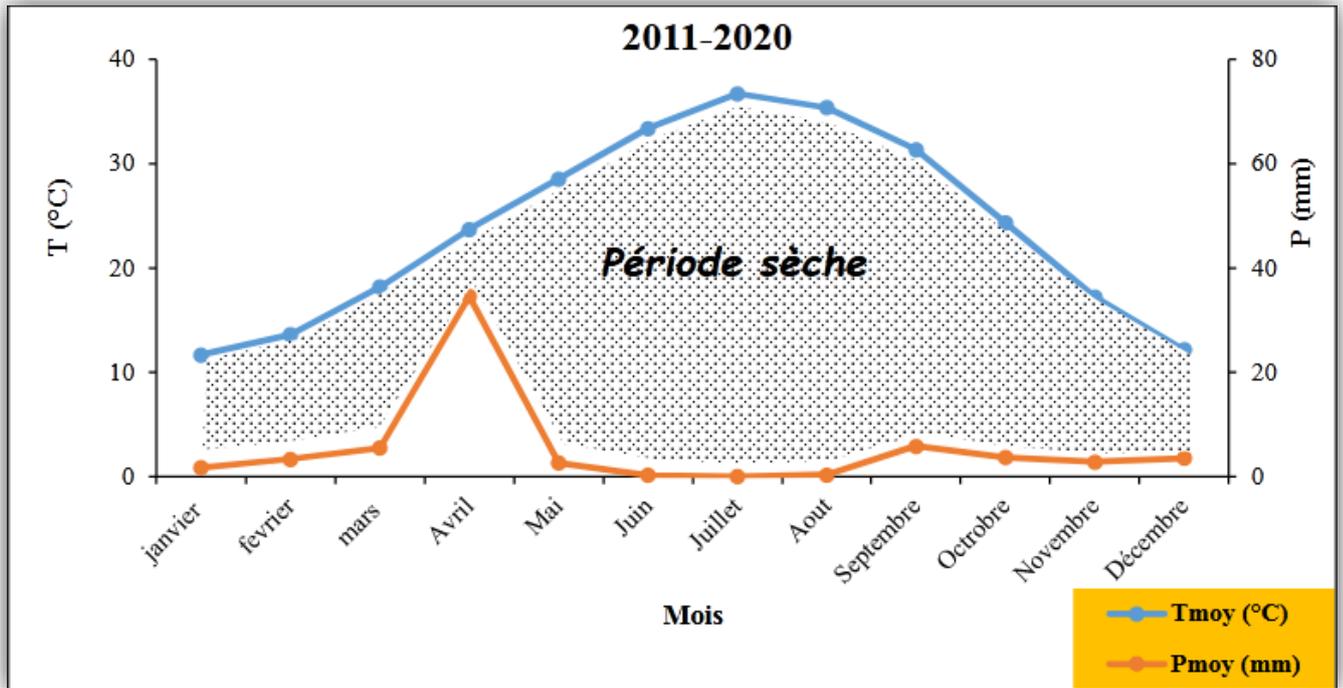


Figure 02: Diagramme Ombrothermique de la région de Ouargla (2011-2020).

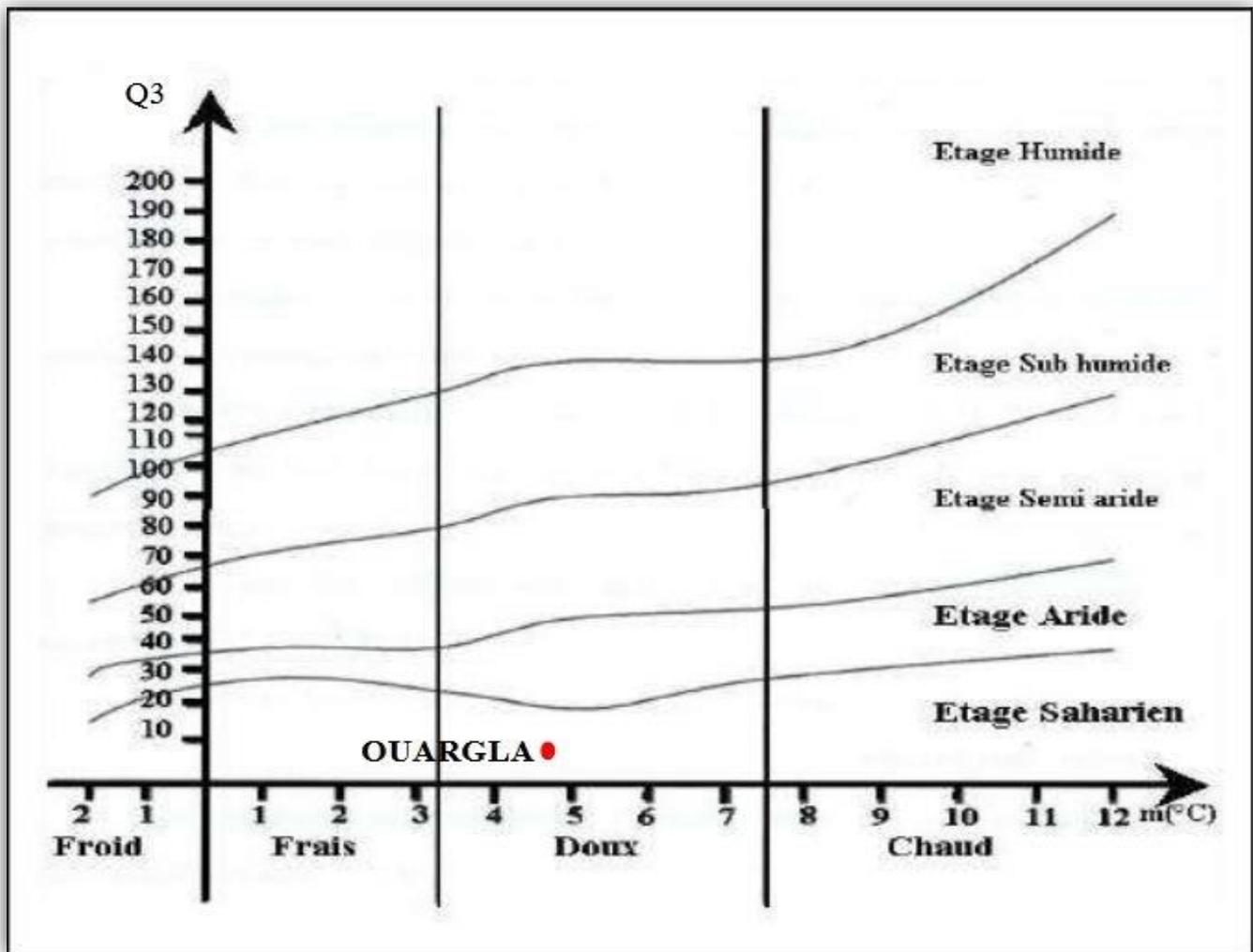


Figure 03: Étage bioclimatique de la région de Ouargla (2011-2020).

3. Pédologie

Les sols de la région d'Ouargla représentent cinq (05) pédopaysages, d'Ouest en Est, selon la dénomination des sols du référentiel pédologique (Hamdi-Aissa et Girard, 2000):

✓ Gypseux calcaire sur le plateau, les sols présentent une surface graveleuse qui surmonte une croûte pétrocalcique surmontant une croûte pétrogypsique. C'est un Lithosol pétrocalcique de Hamada à encroutement gypseux en profondeur.

✓ Alluvio-éolien et régosolique sur le versant à 140 m d'altitude.

✓ Gypseux sur le chott, avec deux sous-systèmes:

- À croûte gypseuse de surface qui correspond à un sol pétrogypsique de surface;
- Gypso-salin qui correspond à un Salisol chloruré-sulfaté à horizon gypseux.

✓ Salin dans la Sebka, correspondant à un Salisol chloruré-sulfaté avec ou sans horizon

gypseux et/ou calcaire.

✓ Les dunes qui sont des Regosols sableux.

4. Hydrogéologie

Les eaux exploitées dans la région de Ouargla consistent en eaux souterraines. Elles sont présentées dans deux grands aquifères : le Continental Intercalaire (CI) ou "Albien" à la base et en haut le Complexe Terminal (CT) qui renferme deux nappes le Sénonien à la base et le Miopliocène en haut.

Une autre nappe superficielle d'importance plus modeste, s'ajoute aux deux précédentes, c'est la nappe phréatique (Nesson, 1978).

5. Facteurs biotique du milieu d'étude

Ces facteurs représentent la flore et la faune de la région de Ouargla.

Donnes bibliographique sur la flore

La flore saharienne apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre des espèces qui habitent ce désert à la grande étendue de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1977). La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. Les recouvrements de la végétation sont très inégaux dans la région d'Ouargla (CHEHMA, 2006).

Selon OULD EL HADJ et al. (2007), les familles les plus représentatives dans cette région sont composées par des Poaceae, des Fabaceae, des Asteraceae et des Zygophyllaceae, soit 40 % de l'ensemble des espèces présentes. Les espèces les plus caractéristiques de ce milieu *sont Phragmites communis, Lolium multiflorum, Sonchus maritimus et Retama retam*. EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et SAYAD et al. (2009) dressent une liste de 98 espèces réparties entre 31 familles.

Également, les chotts d'Ouargla tel que Ain El Beïda et Oum Raneb renferment une flore hydrophile qui constitue un abri pour les oiseaux aquatiques notamment les espèces migratrices. Des études assez récentes faites depuis octobre et janvier 2002 jusqu'en 2009, montrent que la flore de ces chotts comprend 12 familles, 27 genres et 30 espèces (Haddana Et Chehema, 2009).

5.2- Donnes bibliographique sur la faune

Selon LEBERRE (1989), la faune de la région d'Ouargla est assez importante et diversifiée. La quasi-totalité des espèces d'Invertébrées et de Vertébrées fréquentent les palmeraies où ils assurent leurs nourritures et leurs protections. Plusieurs auteurs comme DOUMANDJI-MITICHE et

IDDER (1985), GUESSOUM (1986) et IDDER et PINTUREAU (2008) se sont intéressés à l'étude des ravageurs du palmier dattier notamment à *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) déprédateur des dattes et au "boufaroua", l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor, 1939 (Acarina, Tetranychidae). Quant à OULD EL HADJ et ABDI (2003) et KEMACI et al. (2007), ils se sont penchés sur les inventaires orthoptérologiques.

D'autre part, des études sont faites sur les Invertébrés de la Cuvette d'Ouargla par CHENNOUF et al. (2009), et KORICHI et DOUMANDJI (2009) qui citent plus de 130 espèces d'Invertébrés, dont la catégorie des Insecta est dominante. Pour ce qui est des Vertébrés à Ouargla, ils sont représentés par 5 catégories, celles des Poissons, des Batraciens, des Reptiles, des Oiseaux et des Mammifères (le Berre, 1989). Quelques données sur les Poissons, les Batraciens et les Reptiles proviennent des écrits de LE BERRE (1989). Il est à souligner que la catégorie des Vertébrés la plus étudiée est celle des Oiseaux (GUEZOUL et DOUMANDJI, 1995; GUEZOUL et al., 2011, et SEKOUR et al., 2015). Quelques travaux sur les mammifères sont menés (AHMIM, 2004; KERMADI et al., 2009).



Chapitre III

Introduction

Dans ce chapitre, d'abord ; nous avons développé le choix des stations et les procédés utilisés sur le terrain, ainsi que les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques.

1. Choix des stations

Notre étude a été réalisée au niveau de trois stations. La première est une palmeraie qui se situe dans la partie nord de la région de Ouargla. La deuxième est de la même formation végétale (une palmeraie). Elle se trouve dans la ville de Ouargla.

Par manque de travaux dans l'agrosystème oasiens, nous avons choisi un milieu naturel (terrain), afin de comparer leurs richesses et diversité en invertébrés.

Ce choix nous permet de faire une approche comparative sur la répartition des différentes espèces d'invertébrés, dans ces différents biotopes.

Localisation et description des stations

Le choix des palmeraies repose sur des critères, le type du pédopaysage, l'âge des palmeraies, les variabilités faunistiques et floristiques et enfin l'existence ou l'absence du système de drainage fonctionnel.

Tableau II. Description des stations étudiés

| Station | Description des stations | Coordonnées Géographiques | Type du pédopaysage | Végétation |
|------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|
| PON | Une palmeraie de 1,5 ha à oued N'sa dans les environs de ouargla | 32°29'15''N 5°20'44''E | Sols Alluviaux | L'espèce dominante est <i>Phoenix dactylifera</i> |
| PCH | Une palmeraie de 2 ha dans la zone du chott à ouargla | 31°57'31''N 5°21'49''E | Sols salées | L'espèce dominante est <i>Phoenix dactylifera</i> |
| MN | milieu naturel (sol nu) une surface de 2 ha à ouargla | 31°58'38''N 5°22'41''E | Sols salées | / |



Photo 01. La palmeraie de Oued N'sa



Photo 02. La palmeraie de chott dans la région de ouargla



Photo 01. Localisation du milieu naturel dans la région de ouargla

2. Méthodes d'échantillonnage de la faune du sol

Les échantillons de sol ont été prélevés en mois de Mars 2021, ce qui correspond aux principales périodes d'activité de la faune du sol sur le site d'étude.

Echantillonnage de la Macrofaune du sol

Cinq quadrats ont été établis à 20 m d'intervalle. Dans chaque quadrat, à l'aide d'un carré de prélèvement de (30 × 30×20 cm), des échantillons de macrofaune du sol ont été prélevés d'une carotte de sol. Ces carottes de sol ont été divisées en 2 couches (0-10cm, 10-20cm).

Toutes les carottes de sol ont été soigneusement triées à la main et toute la macrofaune du sol a été collectée dans des flacons (Anderson and Ingram ; 1993). Au total, 30 échantillons de macrofaune du sol. (3 habitats × 1 parcelle × 5 quadrats × 2 couches × 1 période d'échantillonnage).

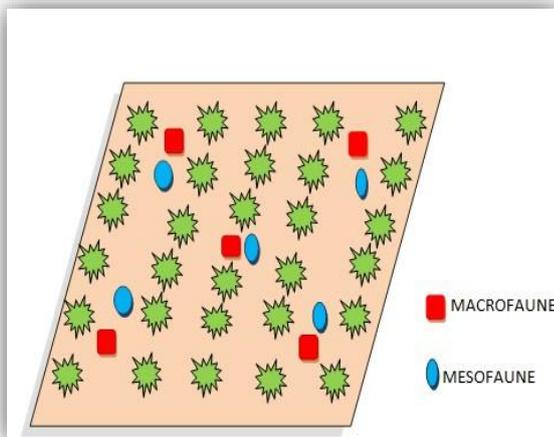


Figure 04 Plan d'échantillonnage



Photo 04. Echantillonnage de la macrofaune

Echantillonnage de la Mésofaune du sol

Des extracteurs à entonnoir Tullgren modifiés ont été utilisés pour collecter la mésofaune du sol. Les échantillons extraits ont été prélevés d'une carotte de sol (10 × 10 cm). La carotte de sol a été divisée en 2 couches (0-10cm, 10-20cm). Ces échantillons ont été ramenés au laboratoire et extraits pendant 72 h (Pesson, 1971).

Au total, 30 échantillons de mésofaune du sol (3 habitats × 1 parcelle × 5 quadrats × 2 couches × 1 période d'échantillonnage). Tous les échantillons de faune du sol ont été conservés dans de l'alcool à 75 %.

La faune du sol a été comptée sous une loupe binoculaire et un microscope et identifiée par ordre ou par famille.



Photo 05. Echantillonnage et extraction de la mésafaune du sol.

3. ETUDE DU SOL

Pour l'étude du sol, la description des horizons a été réalisée jusqu'à une profondeur de 1 m, en utilisant une tarière. Nous avons choisi aléatoirement les points de prélèvement dans chaque station pour prélever des échantillons de sol des deux niveaux successivement (0-10, 10-20 cm). Les caractéristiques physiques et chimiques des sols sont déterminées par les méthodes standard d'analyse en pédologie (AUBERT, 1978). Au niveau du laboratoire, nous avons effectué l'étude des caractères physiques (Humidité) et les analyses physico chimiques : conductivité électrique (C.E.), le pH et la matière organique. En fin on a pris la moyenne des mesures pour chaque station.

4. Exploitation des résultats

l'exploitation des résultats obtenus est réalisée par des indices écologiques de structure et par des techniques d'analyse statistique.

Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats obtenus, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure

Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon RAMADE, (2004) L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par de la formule suivante :

$$D = \sum ni(ni-1)/N(N-1)$$

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

Log_2 est le logarithme à base 2.

ni/N est la fréquence relative d'abondance de l'espèce i prise en considération.

Plus la valeur de H' est élevée plus le peuplement pris en considération est diversifié.

Il implique dans ce cas des relations entre les espèces présentes et leur milieu d'une plus grande complexité.

Indice de Simpson (D)

L'indice de Simpson $H' = - \sum ((ni / N) * \log_2(ni / N))$ mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

Ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

On peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par $1-D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité (RAMADE, 2004).

Indice de diversité de Margalef

Indice de diversité de Margalef s'écrit :

$$Mg = S-1 / \ln N$$

S = nombre d'espèces

N = nombre total d'individus

Les valeurs inférieures à 2 sont considérées comme attachées aux zones de basse biodiversité et les valeurs supérieures à 6 sont considérées comme indicateurs de grande biodiversité (RAMADE, 2004).

indice de Equitabilité de Pielou

L'indice de régularité de Pielou (1966), appelé aussi équitabilité, traduit la qualité d'organisation d'une communauté (RAMADE, 2004):

$$E = H' / S$$

Il vaut 0 quand une seule espèce est présente et 1 quand toutes les espèces ont la même abondance.

Analyse statistique des données

En utilisant le logiciel Past software 4.03, des mesures ANOVA répétées ont été effectuées pour évaluer les effets de l'habitat et de leurs interactions sur le nombre et la densité des groupes. Une analyse de variance à sens unique a ensuite été utilisée pour déterminer les différences dans le nombre de groupes, la densité de la faune du sol entre les habitats et les profondeurs d'échantillonnage, ainsi que la différence des indices de diversité entre les stations. Des comparaisons multiples des moyennes ont été effectuées au niveau de probabilité de 5 % en utilisant la différence la moins significative (LSD) lorsque les différences étaient significatives.

Pour satisfaire aux exigences de normalité et d'homogénéité de la variance, toutes les données ont été transformées en $\ln(x + 1)$.



Chapitre IV

Introduction

Dans ce chapitre, les résultats portent, sur l'inventaire des invertébrés du sol, capturées à l'aide des différentes méthodes d'échantillonnages d'une part, et à d'autre part ce travail porte sur les analyses du sol des l'agrosystème oasiens. Ensuite ces résultats sont traités statiquement et par des indices écologiques de structure.

1. Composition des communautés de la faune du sol

Notre travail apporte des résultats sur les différents peuplements d'invertébrés du sol des Agrosystèmes Oasiens de la région de Ouargla ; l'inventaire réalisé porte sur 25 espèces, 16 familles, réparties en 2 catégories (macrofaune et Mésofaune) dans les stations étudié.

Le premier aspect sur **les tableaux 01, 02, 03** nous informe que :

- dans l'agrosystème Oasien **PCHOT** la famille ceratoppiidae est la plus abondantes suivi par les latrididaes puis les formicidae ;
- les latridaidae et les fourmicidaes dominant dans la palmeraie **PON** suivi par les acaridae ;
- pour les sols du milieu naturel **Mn** la famille Formicidae viens en première position suivi par les galumnidae.

Les autres familles sont moins figurées soit en nombre d'espèces ou en nombre d'individu.

Vu le manque des travaux au niveau des milieux sahariens Oasien particulièrement, nous comparons nos résultats avec ceux du nord d'algerie. De ce fait, les présents résultats sont comparables de ceux mentionnés par FEKKOUN, 2004 qui a fait le même type d'échantillonnage au niveau d'un verger d'agrumes à Baba Alia Mitidja.

Tableau 01. Composition de la faune dusol de la station PCHOT

| la faune | Famille | Espèce | Ni | |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------|---------|----------|
| | | | 0-10 cm | 10-20 cm |
| Mésofaune | Latridiidae | <i>Dienerella costulata</i> (Reitter, 1877) | 6 | 3 |
| | Nitidulidae | <i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | 1 |
| | Ptiliidae | <i>Micridium</i> (Motschulsky, 1869) | 1 | 0 |
| | Silvanidae | <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 3 |
| | Sciaridae | <i>Sciaridae larve</i> (Billberg, 1820) | 4 | 0 |
| | Formicidae | <i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859) | 2 | 0 |
| | | <i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1856) | 1 | 0 |
| | | <i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911) | 2 | 0 |
| | Acaridae | <i>Acarus siro</i> (Linnaeus, 1758) | 4 | 2 |
| | Metrioppiidae | <i>ceratoppia</i> (berlese, 1908) | 8 | 4 |
| | Galumnidae | <i>Galumna sp</i> (von heyden, 1826) | 5 | 2 |

| | | | | |
|------------|---------------|--------------------------------------------------|---|---|
| | Otocepheidae | <i>Otocepheidae sp</i> | 0 | 1 |
| | Trombidiidae | <i>trombidium (fabricius, 1775)</i> | 3 | 0 |
| Macrofaune | Hybosoridae | <i>Hybosorus illigeri (Reiche, 1853)</i> | 1 | 0 |
| | Scarabaeidae | <i>Scarabaeidae larvae (Latreille 1802)</i> | 2 | 0 |
| | Tenebrionidae | <i>Imatismus villosus (Haag-Rutenberg, 1870)</i> | 1 | 0 |
| | Formicidae | <i>Camponotus thoracicus (Fabricius, 1804)</i> | 2 | 0 |
| | | <i>Tapinoma simrothi (Krausse, 1911)</i> | 1 | 0 |
| | Munnopsidae | <i>Mesostenus longicornis (G.O.Sars, 1864)</i> | 1 | 0 |

Tableau 02. Composition de la faune du sol de la station PON

| la faune | Famille | Espèce | Ni | |
|------------|---------------|----------------------------------------------------|---------|----------|
| | | | 0-10 cm | 10-20 cm |
| Mésofaune | Latridiidae | <i>Dienerella costulata (Reitter, 1877)</i> | 6 | 3 |
| | Nitidulidae | <i>Carpophilus hemipterus (Linnaeus, 1758)</i> | 2 | 1 |
| | Ptiliidae | <i>Micridium (Motschulsky, 1869)</i> | 1 | 0 |
| | Silvanidae | <i>Oryzaeophilus surinamensis (Linnaeus, 1758)</i> | 1 | 3 |
| | Sciaridae | <i>Sciaridae larve (Billberg, 1820)</i> | 4 | 0 |
| | Formicidae | <i>Cataglyphis albicans (Roger, 1859)</i> | 2 | 0 |
| | | <i>Tapinoma nigerrimum (Nylander, 1856)</i> | 1 | 0 |
| | | <i>Tapinoma simrothi (Krausse, 1911)</i> | 2 | 0 |
| | Acaridae | <i>Acarus siro (Linnaeus, 1758)</i> | 4 | 2 |
| | Metrioppiidae | <i>ceratoppia (berlese, 1908)</i> | 8 | 4 |
| | Galumnidae | <i>Galumna sp (von heyden, 1826)</i> | 5 | 2 |
| | Otocepheidae | Otocepheidae | 0 | 1 |
| | Trombidiidae | <i>Trombidium (fabricius, 1775)</i> | 3 | 0 |
| Macrofaune | Hybosoridae | <i>Hybosorus illigeri (Reiche, 1853)</i> | 1 | 0 |
| | Scarabaeidae | <i>Scarabaeidae larvae (Latreille 1802)</i> | 2 | 0 |
| | Tenebrionidae | <i>Imatismus villosus (Haag-Rutenberg, 1870)</i> | 1 | 0 |
| | Formicidae | <i>Camponotus thoracicus (Fabricius, 1804)</i> | 2 | 0 |
| | | <i>Tapinoma simrothi (Krausse, 1911)</i> | 1 | 0 |
| | Munnopsidae | <i>Mesostenus longicornis G.O.Sars, 1864</i> | 1 | 0 |

Tableau 03. Composition de la faune du sol de la station MN

| la faune | Famille | Espèce | Ni | |
|-----------|-------------|----------------------------------------------------|---------|----------|
| | | | 0-10 cm | 10-20 cm |
| Mésofaune | Latridiidae | <i>Dienerella costulata (Reitter, 1877)</i> | 2 | 2 |
| | Nitidulidae | <i>Carpophilus hemipterus (Linnaeus, 1758)</i> | 1 | 0 |
| | Ptiliidae | <i>Ptenidium sp (Erichson, 1845)</i> | 2 | 0 |
| | Silvanidae | <i>Oryzaeophilus surinamensis (Linnaeus, 1758)</i> | 2 | 3 |
| | Formicidae | <i>Cataglyphis albicans (Roger, 1859)</i> | 1 | 0 |

| | | | | |
|------------|---------------|-----------------------------------------------------|---|---|
| | Acaridae | <i>Acarus siro</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 2 |
| | Galumnidae | <i>Galumna</i> (von heyden, 1826) | 4 | 2 |
| | Metrioppiidae | <i>ceratoppia</i> (berlese, 1908) | 1 | 0 |
| | Oniscada | <i>Oniscus asellus</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | 2 |
| Macrofaune | Hybosoridae | <i>Hybosorus illigeri</i> (Reiche, 1853) | 1 | 0 |
| | Scarabaeidae | <i>Scarabaeidae larvae</i> (Latreille 1802) | 1 | 0 |
| | | <i>Pimelia angulata expiata</i> (Peyerimhoff, 1923) | 1 | 0 |
| | Formicidae | <i>Camponotus thoracicus</i> (Fabricius, 1804) | 2 | 0 |
| | | <i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911) | 2 | 0 |

2. Distribution de la faune du sol

Distribution horizontale de la faune du sol

La diversité de la faune du sol diffère d'un habitat à l'autre, la plus élevée étant de 16 groupes dans les Agrosystèmes oasiens **PCHOT** et **PON**, suivie de 12 groupes dans le milieu naturel **MN**.

Tableau04. Résultats des mesures d'ANOVA répétées des effets de l'agrosystème oasien sur le nombre de groupes et la densité de la faune du sol.

Les résultats statistiquement significatifs ($p < 0,05$) sont en gras.

| | Nombre Du Groupe | | Densité (ind,m-2) | |
|------------|------------------|---------------|-------------------|---------------|
| | F | P | F | P |
| Mésafaune | 7,618 | 0,0045 | 8,284 | 0,0040 |
| Macrofaune | 1,511 | 0,2482 | 0.2352 | 0.7928 |

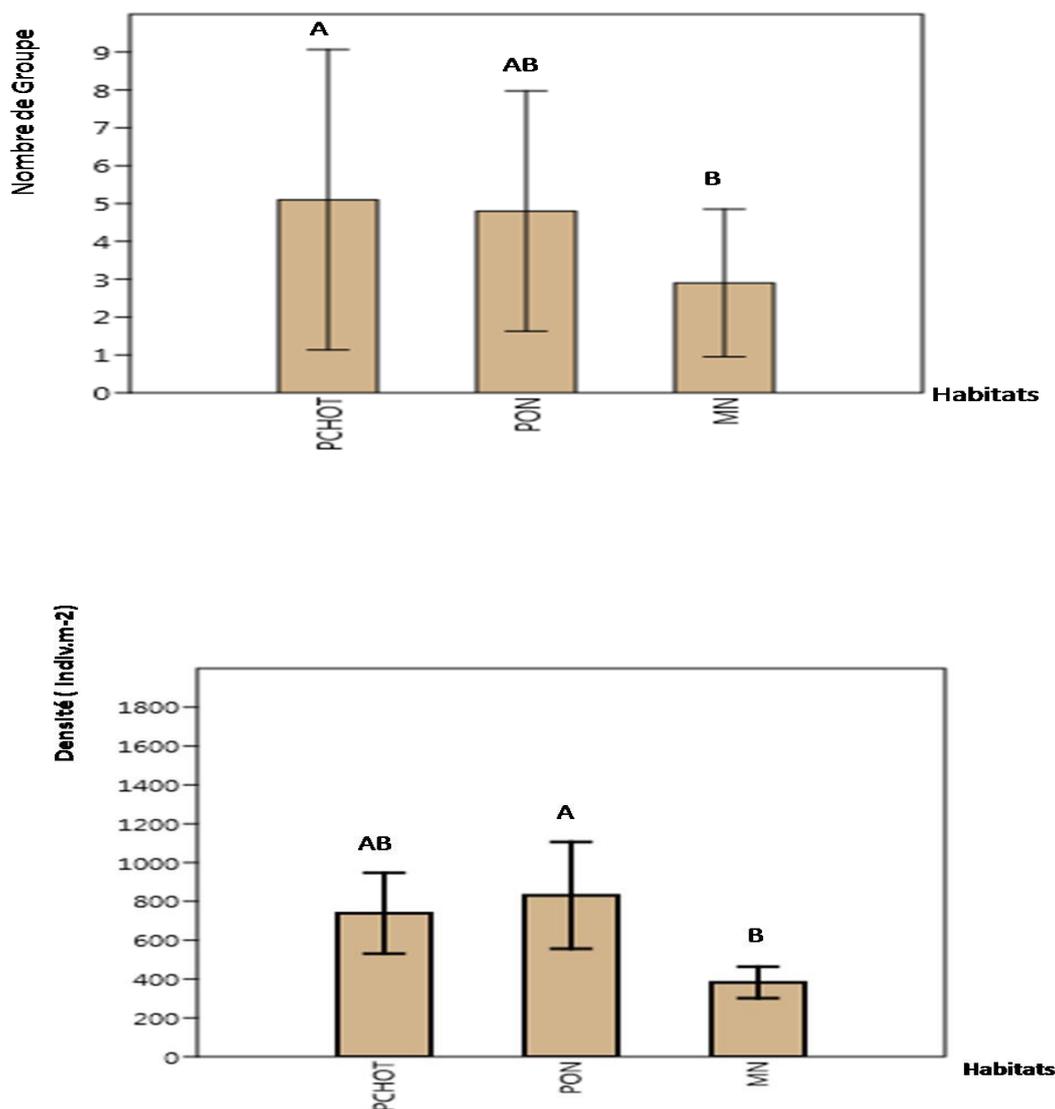


Figure 01. Distribution horizontale de la mésofaune du sol dans les différentes stations (Moyenne \pm SE).

Les lettres majuscules indiquent les différences spatiales au sein des habitats au niveau $p < 0,05$

Les résultats de l'ANOVA (**Figure 01**) montrent que les réponses du nombre de groupes et de la densité de la mésofaune ont répondu de manière significative à l'habitat ($p = 0,004$, $p = 0,0451$, respectivement)

Le nombre de groupes et la densité de la faune du sol ont montré des différences significatives entre les différents habitats.

Le nombre de groupes dans le milieu naturel **MN** est inférieur à celui des Agrosystèmes Oasiens **PCHOT** et **PON**. La densité avec des moyennes 738,78 indiv.m⁻², 831,13 indiv.m⁻² est plus élevée dans les palmeraies **PCHOT** et **PON** que dans le milieu naturel **Mn** 382,58575 indiv.m⁻².

Le nombre de groupes et la densité de la Macrofaune ont montrés des différences significative à l'habitat, suivant Les résultats de l'ANOVA ($p = 0,2482$, $p = 0,791$, respectivement) (**Figure 02**).

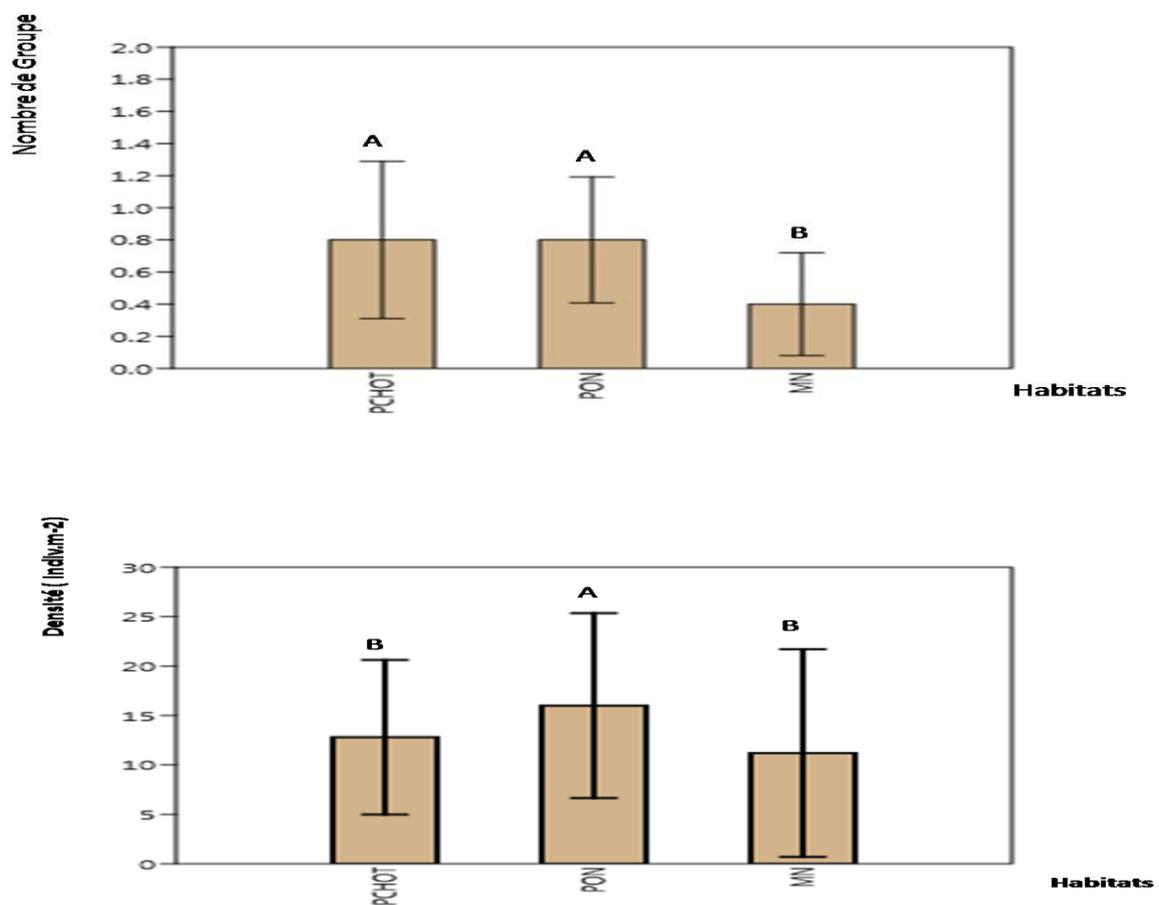


Figure 02. Distribution horizontale de la macrofaune du sol dans les différentes stations (Moyenne \pm SE).

Les lettres majuscules indiquent les différences spatiales au sein des habitats au niveau $p < 0,05$

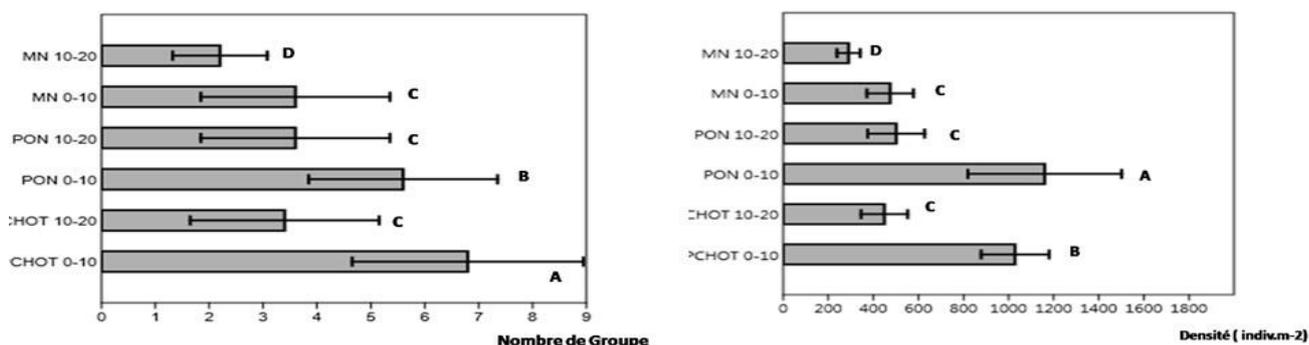
Distribution verticale de la faune du sol

Le nombre de groupes et la densité de la macro et la mésofaune ont une tendance dégressive avec l'augmentation de la profondeur du sol.

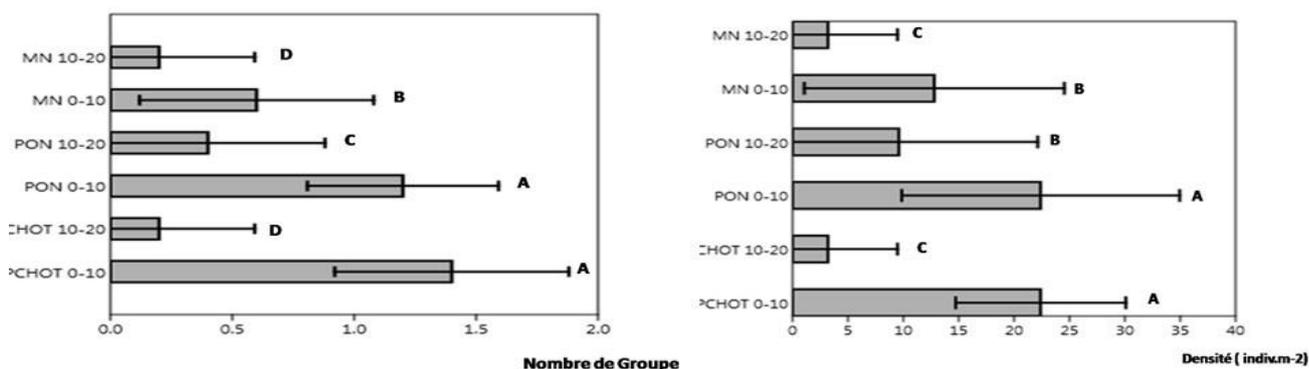
Le nombre de groupes et la densité de la couche de sol de 0-10 cm sont significativement plus élevés que la couche 10-20 cm dans tous habitats (pour la mésofaune $p=0.04$, $p =0.013$ respectivement, pour la macrofaune $p =0.002$, $p =0.03$ respectivement).

Une grande partie de la faune du sol a été trouvée dans la couche de 0 à 10 cm, située au niveau de la partie supérieure du sol et exposée à l'air. À l'exception des acariens, il existe de nombreux types de faune du sol qui vivent dans la couche supérieure. (Latridiidae, Nitidulidae, Ptiliidae, Silvanidae, Sciaridae, Formicidae, Acaridae, Metrioppiidae, Galumnidae, Otocephidae,

La mésofaune



La macrofaune



Trombidiidae, Hybosoridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae).

Figure 03. Distribution verticale de la faune du sol dans les différentes stations étudiées (moyenne ± SE).

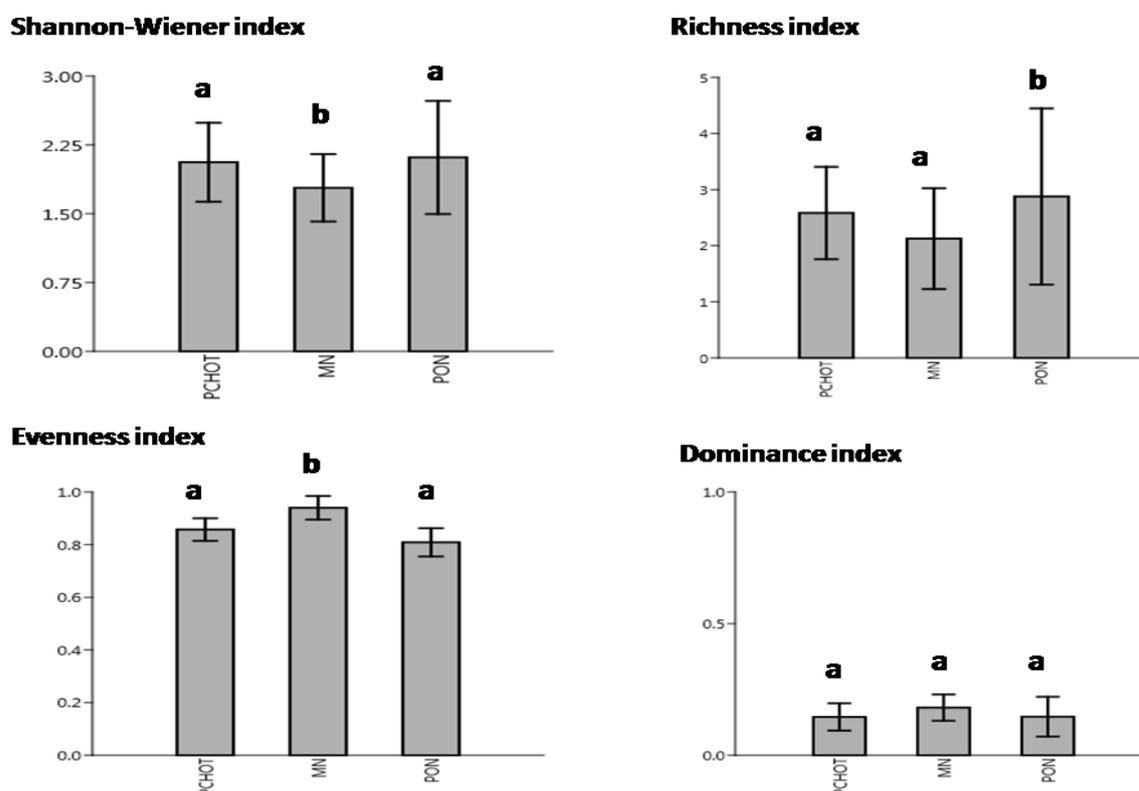
Des lettres différentes indiquent des différences spatiales au sein des habitats au niveau $p < 0,05$

Caractéristiques de la diversité

La diversité des espèces de la faune du sol était la plus élevée dans les Agrosystèmes Oasiens **PCHOT** et **PON** par rapport à la plus faible dans le milieu naturel **MN**.

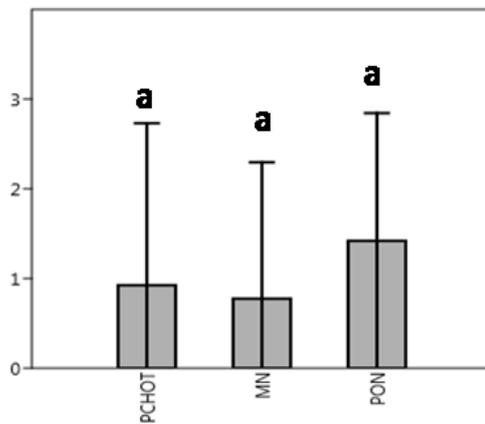
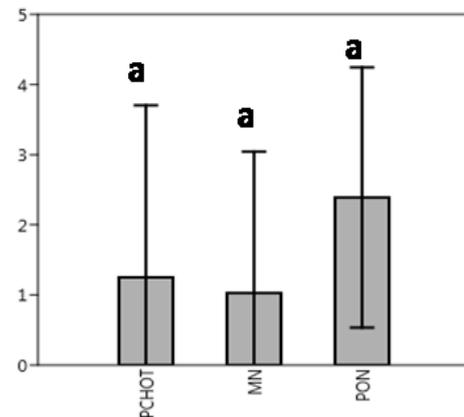
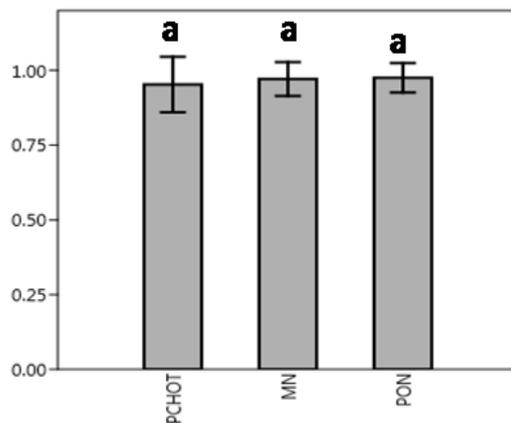
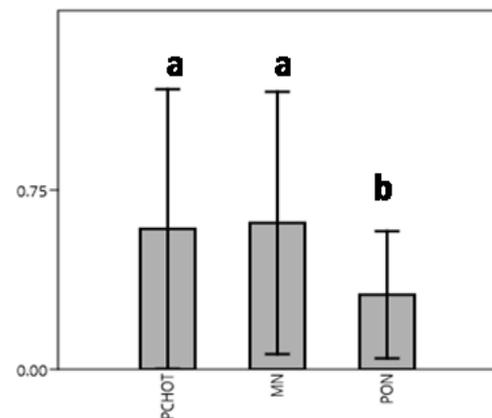
Les réponses de l'indice de Shannon, de l'indice de dominance, de l'indice de richesse et de l'indice d'évenness n'ont pas réagi de manière vraiment significative à l'habitat (pour la mésofaune $p = 0.67, p = 0.41, p = 0.45, p = 0.65$ respectivement ; pour la macrofaune $p = 0.67, p = 0.41, p = 0.45, p = 0.79$ respectivement) (**Figure.03 04**)

la faune du sol dans les agrosystèmes oasiens **PCHOT** et **PON** sont peuplée ; Cependant, la densité de la faune du sol dans **MN** est relativement homogène, de sorte que l'habitat présente un indice de



Shannon-Wiener, un indice de richesse et un indice de Equitabilité plus faibles et un indice de dominance plus élevé.

Figure 03. Dynamique des indices de diversité de la mésofaune du sol dans les différents habitats (moyenne \pm SE).

Shannon-Wiener index**Richness index****Evenness index****Dominance index**

Les lettres minuscules indiquent des différences au sein des habitats au niveau $p < 0,05$.

Figure 04. Dynamique des indices de diversité de la macrofaune du sol dans les différents habitats (moyenne \pm SE).

Les lettres minuscules indiquent des différences au sein des habitats au niveau $p < 0,05$.

3. Effets des facteurs pédologiques sur les communautés de la faune du sol

Le tableau 05 regroupe les résultats des analyses du sol des stations étudiées.

TABLEAU 05. Valeurs moyennes des facteurs édaphiques des différents stations étudiier (Moyenne \pm SE).

| | PCHOT | PON | MN | F | P |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|-------|-------|
| pH | 7,69 \pm 0,12 A | 7,37 \pm 0,08 A | 8,2 \pm 0,21 B | 0,489 | 0,06 |
| CE (dS/m) | 6,75 \pm 0,05 A | 6,51 \pm 0,13 A | 11,19 \pm 0,09 B | 4,167 | 0,05 |
| SOM (%) | 1,2384 \pm 0,19 A | 1,1108 \pm 0,06 A | 0,104 \pm 0,3 B | 0,657 | 0,044 |

CE : conductivité électrique, SOM : matière organique du sol. Les mêmes lettres indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre chaque habitat à $p < 0,05$ par ANOVA à sens unique.

RDA a montré que les différentes variables du sol différaient dans leur influence sur la composition des communautés de la faune du sol. Les effets de la matière organique du sol sur la faune du sol étaient significatifs, comme le montre le test de permutation de Monte Carlo ($p=0,049$), alors que ceux des autres variables n'étaient pas significatifs selon le même test ($p > 0,05$).

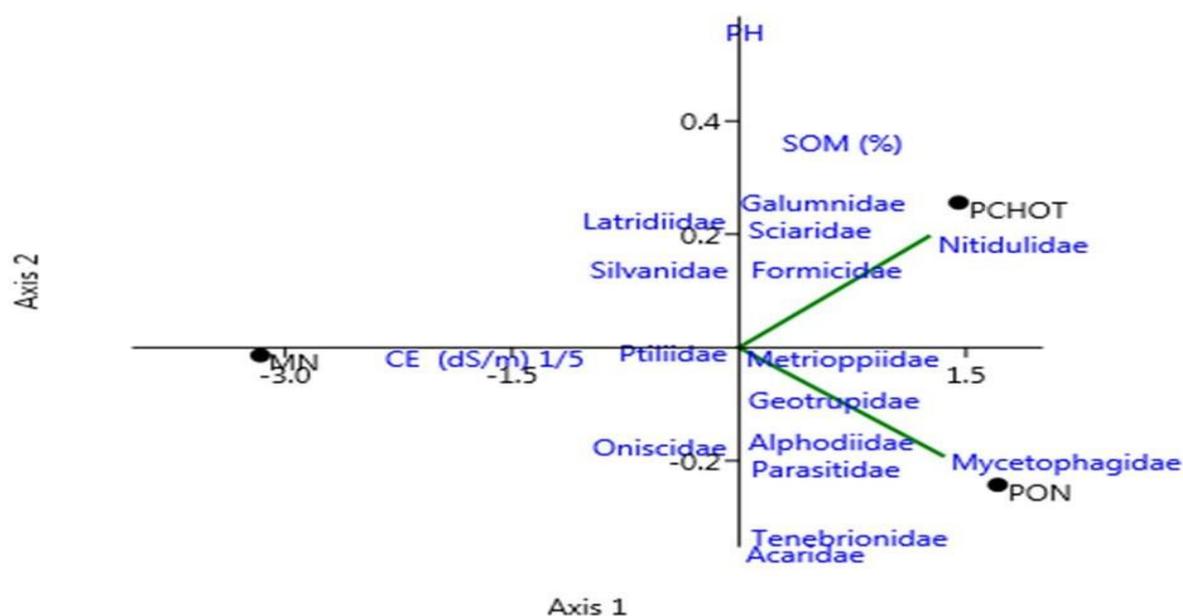


Figure 05. L'analyse de redondance (RDA) montrant la relation entre la composition de la mésofaune du sol et les variables du sol.

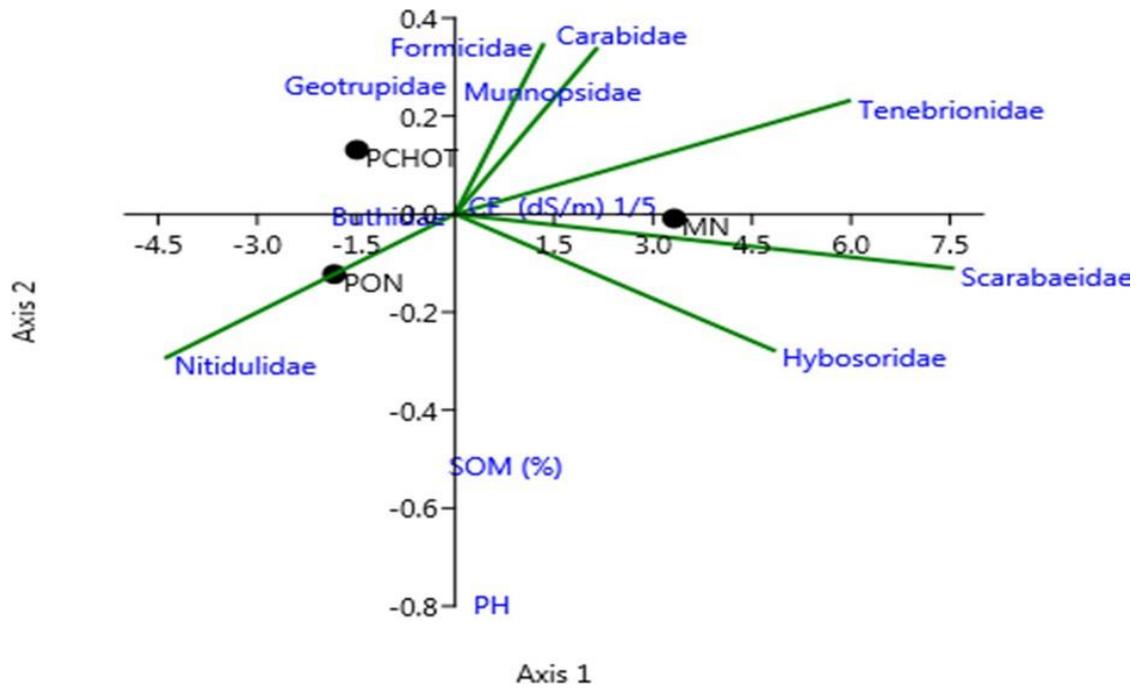


Figure 05. L'analyse de redondance (RDA) montrant la relation entre la composition de la macrofaune du sol et les variables du sol.

4. Discussion

Nous avons compté 26 espèces, 16 familles de la faune identifiées, dans les habitats étudiés.

Les palmeraies représentant 89.88% de l'effectif total par rapport au milieu naturel MN.

La classification des espèces identifiées provenant des trois stations révèle la dominance de la classe d'Insecta. L'agrosystème Oasiens est représenté par : Latridiidae, Nitidulidae, Ptiliidae, Silvanidae, Sciaridae, Formicidae, Acaridae, Metrioppiidae, Galumnidae, Otocephidae, Trombididae, Hybosoridae, Scarabaeidae et Tenebrionidae. Ces familles sont figurées par différents nombres de groupes et de différentes densités individuelles.

Les fourmis sont sans doute parmi les insectes les plus communs et elles se rencontrent dans la majorité des écosystèmes terrestres (Passera & Aron 2005). Ce groupe d'insectes présente un grand intérêt comme indicateur de la biodiversité (Alonso 2000).

Dans chaque milieu, les niveaux de surface 0-10cm sont les plus diversifiés de point de vue nombre d'espèces et les acariens sont les plus abondants pour les 2 niveaux.

De plus, différents travaux suggèrent une distribution similaire à celle précédemment décrite. Par exemple, FEKKOUNE en 2007 et 2011, ZERIG en 2007 et AGGAB en 2009 obtiennent respectivement un total de 27 espèces et de 58 espèces mais ils observent en moyenne 3 et 12 espèces par unité d'échantillonnage.

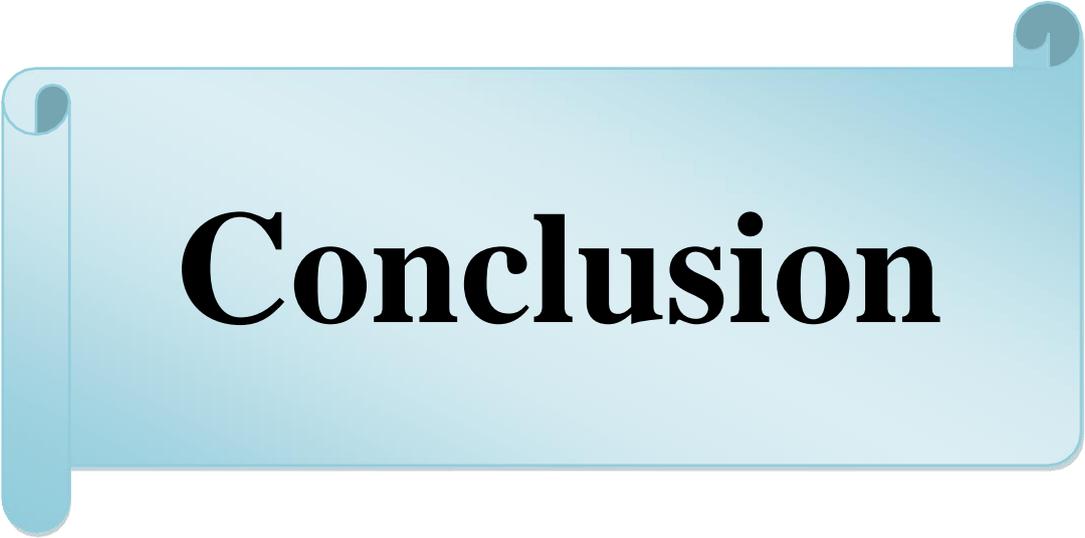
Malgré que les valeurs des indices de diversité dans les 3 milieux sont importantes traduisant une diversité de la macrofaune et la mésofaune dans les palmeraies. Les valeurs de E tendent toutes vers 1 ce qui nous laisse à confirmer que les effectifs des différentes espèces sont en équilibre entre eux. Ces valeurs sont relativement comparables par rapport à celles d'autres auteurs.

Bachelier en 1978 traite les différentes caractéristiques pédologiques qu'en tant qu'éléments de sélection susceptible de jouer dans le déterminisme de la faune des sols. Ceci, tout en sachant que les diverses espèces offrent des valences écologiques différentes. La valence écologique d'une espèce est la possibilité qu'a cette espèce de peupler des milieux distincts caractérisés par des variations plus ou moins grandes des facteurs écologiques.

De nombreux animaux ne peuvent vivre qu'entre certaines limites de pH bien précises, d'autres au contraire sont très tolérants aux variations d'acidité du milieu. La faune des sols salins est une faune

spécialisée, présentant souvent un peuplement des arthropodes abondant mais peu diversifié (KUHNELT, 1969).

Au terme de ce diagnostic, il convient de faire le lien entre l'agronomie oasienne et la biodiversité du sol. L'Agrosystème oasien dans la région de Ouargla, revêt un fort caractère primordial que la communauté faunique du sol revendique à travers leurs densité et diversité.



Conclusion

Conclusion

L'évaluation de la pédofaune des Agrosystèmes Oasiens est effectuée dans trois stations dans l'oasis de Ouargla, durant la période de mars. En effet, deux méthodes d'échantillonnage sont utilisées, celles de l'appareil de Berlese et des triages manuel pour capter les communautés méso et macrofaune.

Notre travail apporte des résultats sur les différents peuplements d'invertébrés du sol des Agrosystèmes Oasiens de la région de Ouargla. l'inventaire réalisé porte sur 25 espèces, 16 familles, réparties en 2 catégories (Macrofaune et Mésofaune) dans les stations étudiées.

Pour l'agrosystème Oasien **PCHOT** la famille ceratoppiidae est la plus abondante suivie par les latrididae puis les formicidae ; les latrididae et les formicidae dominent dans la palmeraie **PON** suivie par les acaridae et enfin les sols du milieu naturel **MN** la famille Formicidae vient en première position suivie par les galumnidae.

Les autres familles sont moins représentées soit en nombre d'espèces ou en nombre d'individus.

La diversité de la faune du sol diffère d'un habitat à l'autre, la plus élevée étant de 16 groupes dans les Agrosystèmes oasiens **PCHOT** et **PON**, suivie de 12 groupes dans le milieu naturel **MN**. Le nombre de groupes et la densité de la faune du sol ont montré des différences significatives entre les différentes stations.

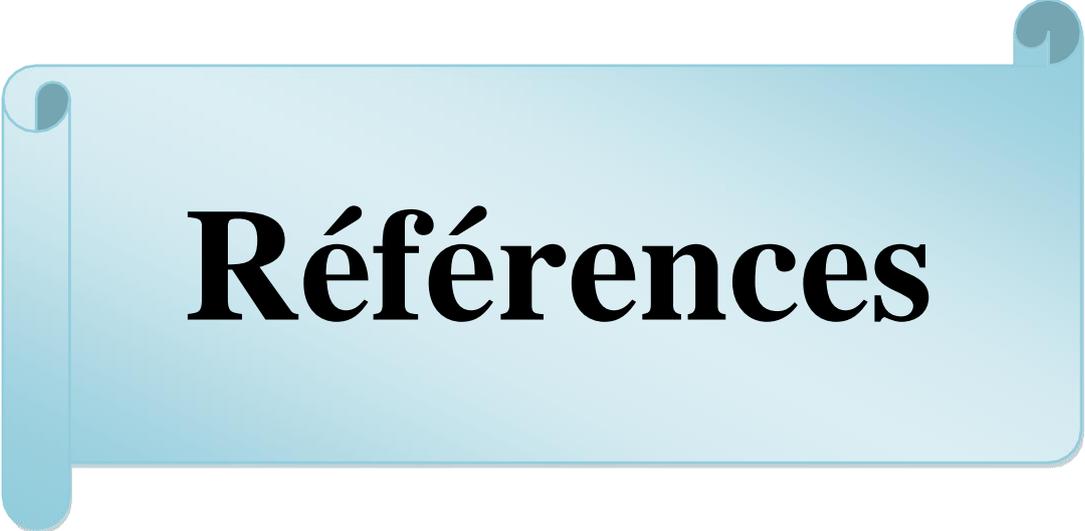
Le nombre de groupes et la densité de la macro et la mésofaune ont une tendance décroissante avec l'augmentation de la profondeur du sol. Une grande partie de la faune du sol (Latridiidae, Nitidulidae, Ptiliidae, Silvanidae, Sciaridae, Formicidae, Acaridae, Metrioppiidae, Galumnidae, Otocephidae, Trombidiidae, Hybosoridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae) a été trouvée dans la couche de 0 à 10 cm, située au niveau de la partie supérieure du sol et exposée à l'air.

les différentes variables du sol diffèrent dans leur influence sur la composition des communautés de la faune du sol. Les effets de la matière organique du sol sur la faune du sol sont significatifs.

Il est à noter qu'il existe une relation étroite entre les invertébrés du sol et les milieux édaphiques dans un écosystème palmeraie. La connaissance de ces mécanismes se révèle particulièrement importante dans le cadre d'une gestion conservatoire de la biodiversité des espèces fauniques de sol.

Conclusion

En perspectives, il serait intéressant de compléter l'étude quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés du sol par l'utilisation d'autres facteurs de recherche comme les facteurs biotiques, correspondent aux différentes interactions existantes entre les êtres.



Références

References

- 1- **AHMIM M., 2004.** Les mammifères d'Algérie. Des origines à nos jours. Ed. Ministère Aménag. territ. environ., Alger, 266 p.
- 2- **AMRANI, K.,2021.** Durabilité des agrosystèmes oasiens : évaluation et perspectives de développement. Cas de la palmeraie de Ouargla (Algérie). Thèse de doctorat , UniversitéGrenobleAlpes
- 3- **Anderson J, Ingram J.** Tropical soil Biology and fertility a handbook of methods. Second edition. Cab International, Oxford University Press; 1993. 240. [Google Scholar]
- 4- **ANDI(Agence Nationale de Developpementd'Investissement), 2013.** Wilaya d'Ouargla. Édition Agence Nationale de Developpement d'Investissement, Ouargla, 19 p.
- 5- **Arpin P.,** Kilbertus G., Ponge J.-F. & Vannier G., 1980. Importance de la microflore et de la microfaune en milieu forestier. Actualités d'écologie forestière : sol, flore, faune. 87-150.
- 6- **AUBERT G., 1978-** Méthodes d'analyses des sols. Ed. C.R.D.P., Marseille, 191p.
- 7- **BORCARD D.(1988)** : Les acariens Oribates des sphaignes de quelques tourbières du Haut-Jura Suisse. Thèse de Doctorat. Institut de Zoologie. Université de Neuchatel. Suisse.
- 8- **Bachelier G., 1978.** «La faune des sols, son écologie et son action». Initiation- Documentations Techniques n° 38. O.R.S.T.O.M. Paris, 391 p.
- 9- **Blanchet P., 1900,** L'oasis et le pays de Ouargla. In: Annales de Géographie. t. 9, n°44. pp. 141-158.
http://www.persee.fr/web/revuse/home/prescript/article/geo_00034010_1900_num
- 10- **CHEHMA A., 2006.** Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrionalalgériens. Labo Eco-SYS, Univ de Ouargla ,140 p.
- 11- **CHENNOUF R., DOUMANDJI-MITICHE B., GUEZOUL O. et SEKOUR M.,,2009.**Importance des arthropodes dans un agroécosystème à Hassi Ben Abdellah(Ouargla, Sahara septentrional). Sé minaire Internati. "Biodiverpoint faunistique enzones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 53p.
- 12- **Coineau Y., 1974.** Introduction à l'étude des microarthropodes du sol et de ses annexes. Clé d'orientation. P 94-95-96.

Références

- 13- **Cressier P et Gilotte S., 2012**, Les stucs de Sedrata (Ouargla, Algérie). Perspectives d'étude. Patronato de la Alhambra y Generalife. I Congreso Internacional Red Europea de Museos de Arte pp.503-525, 2012, 978-84-86827-72-4. <hal-00804528>
- 14- **COURNOYER, C., 2004**. Le paysage de l'oasis dans le sud du Maroc. La palmeraie de Marrakech un paysage périurbain. Université de Montréal. Canada.
- 15- **DAJOZ R. 2000**. Précis d'écologie. Ed DUNOD; Paris, P 112-442
- 16- **Deprince A., 2003**. La faune du sol: diversité, méthodes d'étude, fonctions et perspectives. Le courrier de l'Environnement de l'INRA, 49 : 19- 42.
- 17- **Dindal D. L., 1990**. Soil biology guide. Wiley and sons Inc., New-York, 1349 pp.
- 18- **DOUMANDJI-MITICHE B. et IDDER A., 1985**. Essai de lâchers de *Trichogramma embryophagus* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre la Pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans la palmeraie d'Ouargla. 1^{ère} journée d'étude sur "la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte", 26 mars 1985, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach. 12 p.
- 19- **EDDOUD A. et ABDELKRIM H., 2006**. Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région de Ouargla. Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie. Université de Béjaïa du 7 au 9 novembre 2006, p. 128.
- 20- **Foufou A., 2009**, La gestion paysanne des ressources naturelles ans le Bas-Sahara algérien : cas de Ouargla et Biskra. Thèse de doctorat en Géographie et aménagement de l'espace sous la direction de Jean Paul BORD. Université Montpellier 3, 600 p.
- 21- **GOBAT, J.-M., ARAGNO, M., MATTHEY, W. (1998)**. Le sol vivant, base de pédologie, biologie des sols. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, pp. 519.
- 22- **Gobat J.M., Aragno M., & Matthey W., 2003**. Le sol vivant : Bases de pédologie, Biologie des sols. Presses polytechniques et universitaires romandes (ED), 528 p.
- 23- **Google, 2023**. Carte géographique de la wilaya de Ouargla. <http://www.google.com> (Date de consultation : 9/01/2023).

Références

- 24- **Google Earth, 2023.** Images satellites de la région de Ouargla. [http : www.google.com](http://www.google.com).
(Date de consultation : 18/01/2023).
- 25- **GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995.** Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore, 13 - 14 juin 1995, Agence nati. conserv. natu. Mila, 12 p.
- 26- **GUEZOUL O., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. & DOUMANDJI S.E., 2011.** L'avifaune de quelques oasis de la partie Est du Sahara septentrional (Algérie). Atelier Internationales sur la biodiversité Annaba du 15 au 17 octobre 2011.
- 27- **GUESSOUM M., 1986.** Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua) dans la région d'Ouargla. Ann. Inst. nati. agro. El-Harrach, Vol. 10 (1) : 153 – 166.
- 28- **HADDANA S. et CHEHMA A., 2009.** Etude floristique spatiotemporelle du Chott de Ain Beida (Ouargla). Séminaire Internati. Protec. préserv. Ecosyst. sahar., 13-15 décembre 2009, Ouargla, p. 102.
- 29- **Hamdi-Aissa B., Girard M.C., 2000.** Utilisation de la télédétection en régions sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. Revue Sécheresse, 11(3) : 179-182
- 30- **HEYWOOD V H. 1995.** Global Biodiversity Assessment. Ed. United Nations Environment Programme. Cambridge University Press, Cambridge, pp. xi + 1140.
- 31- **IDDER M.A. et PINTUREAU B., 2008.** Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* (Weise) comme prédateur de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie. Rev. Fruits, 63 : 85-92.
- 32- **JOCTEUR MONROZIER ; 2006 :** Effet des Pratiques culturelles sur la biodiversité » - Animatrice : L. Journées d'échanges et de prospective 21 & 22 novembre (Univ. Lyon 1, UMR CNRS 5557 - USC INRA 1193 Ecologie Microbienne

Références

- 33- **KEMASSI A., GUENDOUZ-BENRIMA A. et ALLAL-BENFEKIH L., 2009**Etat phasaire et régime alimentaire de *Schisocerca gregaria* (Forskål, 1775)(Orthoptera-Acrididea) dans les cultures céréalières irriguées sous pivots dans larégion d'Ouargla (Sahara septentrional Est algérien). Séminaire Internati."Biodiverpoint faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre2009,Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 55.
- 34- **KORICHI R. et DOUMANDJI S., 2009**.Diversité et rôle des Mantodea dans lefonctionnement d'écosystèmes sahariens. Séminaire Internati. "Biodiverpointfaunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. KasdiMerbah, Ouargla, p. 17.
- 35- **Lavelle P., 1997**.Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. *Advances in Ecological Research* 27, 93-132.
- 36- **LEBERRE M., 1989 – Faune du Sahara**.Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed.Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. I , 332 p.
- 37- **Le Houérou H.N., Claudin J., Pouget M., 1977**. Etude bioclimatique des steppes algériennes (Avec une carte bioclimatique à 1/1.000.000). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* : 33-75.
- 38- **Nesson C.L., 1978**. L'évolution des ressources hydrauliques dans les oasis du bas algérien. In *Recherches sur l'Algérie*. Ed. C.N.R.S. Paris : 17-100.
- 39- **OULD EL HADJ M. D. et ABDI M., 2003**.Impact d'un traitement du Dursban240 (acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvetted'Ouargla (Sahara septentrional, Est algérien). 5ème Journée d'Acridologie, 5 mars2003, Dép. Zool. agri., El Harrach, p. 21.
- 40- **OULD EL HADJ M. D., ABDI M., et DOUMANDJI S., 2007**.Impact du DURSBAN 240 (Acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette de Ouargla (Nord-Est Sahara septentrional Algérien). *Rivista italiana EPPOS* (43): 25- 36.
- 41- **OZENDA, 1977- Flore du sahara**.Ed. Cent. Nati. Rech. Scie. (C.N.R.S.), Paris, 620 p.
- 42- **PEET, R.K. 1974**. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* Page 285 of 285-307

- 43- **Pesson, P., (1971).** La vie dans les sols : aspect nouveau, études expérimentales. Ed. Gauthier-Villars, 417p.
- 44- **Ponge J.F., 2000.** Biodiversité et biomasse de la faune du sol sous climat tempéré. C.R. Acad. Agric. Fr., 2000, 86, n° 8, pp. 129-135.
- 45- **Ponge J.F., 2004.** La faune du sol, ouvrière peu connue du fonctionnement des écosystèmes forestiers. Forêt-entreprise n ° 155 - Février 2004.
- 46- **Pielou E.C., 1966.** The measurement of diversity in different types of biologicalcollections. Journal of Theoretical Biology 13(C): 131 -144.
- 47- **RAMADE F., 2004.** Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-. Ed. Dunod, Paris, 689p.
- 48- **RAPPORT. 1995.** Académie des sciences, biodiversité et environnement. Rapport de
- 49- **ROBERT, M. (1996).** Le sol: interface dans l'environnement, ressource pour le développement. Masson, Paris, pp. 244
- 50- **SAYAD I., EDDOUD A. et ABDELKRIM H., 2009.**Flore associée aux cultures céréalières dans les régions sahariennes : cas de la région d'Ouargla (Hassi Ben Abdellah). Séminaire Internati. Protec. préserv. Ecosyst. sahar., 13-15 décembre 2009, Dép. biol., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 103.
- 51- **SEKOUR M., CHABROU Z., BENDAOUA., GUEZOUL O., ABABSA L., SOUTTOU K. BEDDIAF R., ALIA Z. et DJILALI K, 2015.** Ecologie trophique de la chouette effraie et tentative d'étude de quelques paramètres de reproduction dans la région de Ouargla (Sahara Algérien). 3ème Colloque International sur : L'Ornithologie Algérienne à l'aube du 3ème millénaire (les oiseaux et leurs milieux). Univ. 08 mai 1945, Guelma- Algérie. p. 32.
- 52- **SOLBRIG O T., VAN EMDEN H M., VAN OORDT P G W J. 1994.** Biodiversity and global change, IUBS, Cab International, Wallingford, 227 p.
- 53- **TOUTAIN, G., 1977.** Elements d'agronomie saharienne. de la recherche au développement. Paris : INRA – GRET (277p).

Evaluation de la faune du sol de quelques Agrosystèmes oasiens dans la région de Ouargla

Résumé

La faune du sol du Sahara algérien notamment dans les agrosystèmes oasiens à Ouargla a fait l'objet de manque d'études. notre étude a pour but d'évaluer composition faunique du sol de milieu oasien. Notre étude a été réalisée au niveau de trois palmeraies dans la région de Ouargla. Par manque de travaux dans l'Agrosystème oasiens, Nous avons choisi un milieu naturel (terrain nu). afin de comparer leurs richesses et diversité en invertébrés. Ce choix nous permet de faire une approche comparative sur la répartition des différentes espèces d'invertébrés, dans ces différents biotopes. Les échantillons de sol ont été prélevés en mois de Mars 2021, ce qui correspond aux principales périodes d'activité de la faune du sol. Des extracteurs à entonnoir Tullgren modifiés ont été utilisés pour collecter la mésofaune du sol. Notre travail apporte des résultats sur les différents peuplements d'invertébrés du sol des Agrosystèmes Oasiens de la région de Ouargla. l'inventaire réalisé porte sur 25 espèces, 16 familles, réparties en 2 catégories (macrofaune et Mésofaune) dans les stations étudiées.

□ dans l'agrosystème Oasien **PCHOT** la famille ceratoppiidae est la plus abondantes suivi par les latrididae puis les formicidae ;

□ les latrididae et les fourmicidae dominant dans la palmeraie **PON** suivi par les acaridae ;

□ pour les sols du milieu naturel **Mn** la famille Formicidae viens en première position suivi par les galumnidae.

Les autres familles sont moins figurées soit en nombre d'espèces ou en nombre d'individu.

Vu le manque des travaux au niveau des milieux sahariens Oasien particulièrement, nous comparons nos résultats avec ceux du nord d'algerie. De ce fait, les présents résultats sont comparables de ceux mentionnés par FEKKOUN, 2004 qui a fait le même type d'échantillonnage au niveau d'un verger d'agrumes à Baba Alia Mitidja. Il est a noté qu'il existe une relation étroite entre les invertébrés du sol et les milieux édaphiques dans un écosystème palmeraie.

Mots Clés : l'agrosystème oasiens, pédofaune, appareil de Berlese, Analyse du sol, Ouargla.

Evaluation of the soil fauna of some oasis agrosystems in the Ouargla region

Abstract

Little research has been done on the soil fauna of the Algerian Sahara, especially in the oasis agro-systems of Ouargla. Our study was aimed at assessing the faunal composition of oasis soils.

Our study was carried out in three palm groves located in the region of Ouargla.

Due to the lack of work on oasis agrosystems, we chose a natural environment (bare ground) to compare invertebrate richness and diversity.

This choice allowed us to take a comparative approach to the distribution of different invertebrate species in these different biotopes.

The soil samples were taken in March 2021, which corresponds to the main periods of activity for the soil fauna. Tullgren funnel samplers were used to collect soil mesofauna.

Our work provides results on the different populations of soil invertebrates in the Oasian agro-systems of the Ouargla region. The inventory includes 25 species, 16 families, divided into 2 categories (macrofauna and mesofauna) in the stations studied.

□ In the Oasian agrosystem PCHOT the family Ceratoppiidae is most abundant, followed by Latrididae and then Formicidae;

□ Latrididae and Anmicidae dominate in the PON palm grove, followed by Acaridae;

□ for soils in the natural environment, the Formicidae family comes first, followed by Galumnidae. Other families are less represented by number of species. In view of the lack of work, particularly in the Saharan Oasis, we compare our results with those from northern Algeria. The present results are therefore comparable with those mentioned by FEKKOUN, 2004, who carried out the same type of sampling in a citrus orchard at Baba Alia Mitidja. It should be noted that there is a close relationship between soil invertebrates and the edaphic environment in a palm grove ecosystem.

Keywords: oasis agrosystem, soil fauna, Berlese apparatus, soil analysis, Ouargla.

تقييم الحياة الحيوانية في التربة لبعض النظم الزراعية بالواحات بمنطقة ورقلة
ملخص

لقد كانت الحيوانات الموجودة في تربة الصحراء الجزائرية، وخاصة في النظم الزراعية في واحة ورقلة، موضوعاً لنقص الدراسات، وتهدف دراستنا إلى تقييم التركيب الحيواني للتربة في بيئة الواحات. أجريت دراستنا في ثلاث بساتين نخيل بمنطقة ورقلة. ونظراً لقلّة العمل في النظام الزراعي بالواحة، اخترنا بيئة طبيعية (أرض جرداء). من أجل مقارنة ثرائها وتنوعها في اللافقاريات. يتيح لنا هذا الاختيار اتباع نهج مقارن لتوزيع الأنواع المختلفة من اللافقاريات في هذه البيئات الحيوية المختلفة. تم أخذ عينات التربة في مارس 2021، وهو ما يتوافق مع الفترات الرئيسية لنشاط حيوانات التربة. تم استخدام مستخلصات قمع تولغرين المعدلة لجمع الكائنات الحية المتوسطة في التربة. يقدم عملنا نتائج حول مجموعات مختلفة من لافقاريات التربة في النظم الزراعية للواحات في منطقة ورقلة، ويغطي الجرد الذي تم إجراؤه 25 نوعاً و 16 عائلة مقسمة إلى فئتين (الحيوانات الكبيرة والحيوانات المتوسطة) في المحطات التي تمت دراستها.

{ في النظام الزراعي Oasis PCHOT، تعد عائلة ceratoppiidae هي الأكثر وفرة تليها latrididae ثم formicidae؛
{ تهيمن Latrididae و Antmicidae على بستان النخيل PON يليهما
Acaridae؛

{ بالنسبة لتربات البيئة الطبيعية تأتي عائلة Formicidae في المركز الأول تليها galumnidae.

أما العائلات الأخرى فهي أقل تمثيلاً سواء في عدد الأنواع أو في عدد الأفراد. ونظراً لقلّة العمل في بيئات الواحات الصحراوية على وجه الخصوص، قمنا بمقارنة نتائجنا مع تلك الموجودة في شمال الجزائر. ولذلك فإن النتائج الحالية قابلة للمقارنة مع تلك التي ذكرها FEKKOUN, 2004 الذي قام بنفس النوع من أخذ العينات في بستان الحمضيات في بابا عليا متيجة. ويلاحظ أن هناك علاقة وثيقة بين لافقاريات التربة والبيئات الدافئة في النظام البيئي لبستان النخيل.

الكلمات المفتاحية: النظام الزراعي، للواحات، حيوانات التربة، جهاز بير لبر،