



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la
nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques

Référence / 2024

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Parasitologie

Présenté et soutenu par :

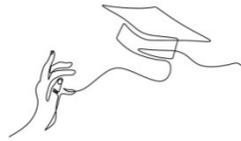
Mohamdi wissame et Berdoud malak

Inventaire des arthropodes d'intérêt médical dans la région de M'chouneche (Biskra)

Jury :

Mme. AOURAGH Hayat	Grade	Université de Biskra	Président
Mlle. BELKHIRI Dalal	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M. ATTIR Badreddine	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023/2024



Remerciement

Cet humble fruit de notre recherche est le résultat d'un travail rempli de motivation et d'encouragements de la part des personnes proches et lointaines à qui nous exprimons notre sincère gratitude.

Le premier et le dernier mérite reviennent à Dieu qui nous a accordé la capacité nécessaire pour mener à bien ce travail.

Je tiens à remercier chaleureusement ma superviseure, Madame Belkhiri Dalal, pour ses orientations, son soutien et ses conseils prodigués dans l'élaboration de cette mémoire.

Nous tenons également à remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce modeste travail.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes (famille, amis, enseignants, etc.) qui nous ont aidés directement ou indirectement à réaliser ce travail. Nous espérons qu'ils trouveront ici l'expression de notre profonde gratitude."

Dédicace

"Nous commençons par remercier Dieu Tout-Puissant, qui nous a donné la volonté, le courage et la patience nécessaires pour accomplir ce travail. Pour que mon succès soit complet, je partage cette humble réalisation avec tous ceux que j'aime. Je dédie ce travail à mes parents, Mohammed et Zohra, ma plus grande fierté et ma source d'inspiration dans cette vie. Ils m'ont toujours encouragé à aller de l'avant et m'ont donné tout leur amour, et je leur suis redevable de ce que je suis aujourd'hui. Qu'Allah les protège.

À mes sœurs et mes frères, leur présence dans ma vie est ma source de bonheur, et je leur souhaite succès et réussite.

À mes grands-parents et mes oncles, mes tantes et mes cousins.

À mon amie et partenaire, Malak, ainsi qu'à toute sa famille.

À tous mes amis avec qui j'ai passé de bons moments tout au long de mes années d'études.

Et enfin, à tous ceux que j'aime et à tous ceux qui m'aiment.



Dédicace

Je dédie humblement ce travail :

À mes parents, Mohammed et Zoulikha, grâce à qui j'ai pu atteindre ce que je suis aujourd'hui. Qu'Allah les protège.

À mes chers frères et sœurs, Hamza, Rahma, Noor Al-Hoda, alaa, et mon jeune frère Abdelrahman.

À mon futur mari, Massinissa.

À ma compagne wissame et à ma famille, Iman, sana, Hanaa, et Ikram, qui ont partagé avec moi les moments difficiles.

À mes amies, Yasmîna et Rym.

À mes collègues du programme de master en parasitologie.

À tous mes professeurs et au personnel du département des sciences de la vie et de la nature."



Table des matières

Contents

Liste des tableaux I

Liste des figures II

Introduction..... Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 1 : Généralités sur les arthropodes

1. Définition des arthropodes 3

2. Description morphologique des arthropodes..... 3

3. Classification des arthropodes 4

 3.1. Classe des Arachnides 4

 3.2. Classe des insectes 5

 3.3. Classe des Myriapodes 6

 3.4. Classe des Crustacés..... 6

4. Habitats des arthropodes 7

5. Importance médicaux-vétérinaire des arthropodes 7

6. Utilisation des arthropodes..... 9

 6.1. En domaine pharmacotoxicologie 9

 6.2 En domaine de criminologie 9

Chapitre 2 : Matériel et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude..... 10

 1.1. Situation géographique 10

 1.2. Facteurs climatiques 10

 1.2.1. La Température 11

 1.2.2. Les précipitations 11

 1.2.3. L'humidité relative..... 12

 1.2.4. Les vents..... 13

 1.3. Synthèse climatique..... 13

 1.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen 13

 1.3.2. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER 14

2. Matériel et méthodes de travail..... 15

 2.1. Au terrain..... 15

 2.2. Au laboratoire..... 18

3. Les indices écologiques..... 19

 3.1. Indices écologiques de compositions 20

 3.2. Indice écologique de structure..... 20

4. Etude épidémiologique..... 21

Chapitre 3 : Résultats et discussions

1. Les indices écologiques.....	23
1.1. La richesse spécifique (S).....	23
1.2. L'abondance relative (Ar).....	24
1.3. Indice de Shannon-Weaver (H')	25
1.4. L'équitabilité (E)	25
2. L'importance des espèces capturées	25
2.1. La classe d'arachnide.....	25
2.1.1. Les scorpions.....	26
2.1.2. Les araignées.....	26
2.2. La classe de myriapode	27
2.3. La classe de crustacé	27
2.4. La classe d'insecte	27
2.4.1. Les moustiques	27
2.4.2. Les abeilles	28
2.4.3. Les mouche	29
conclusion.....	31
Références bibliographique	32
Résumé	36

Liste des tableaux

Tableau 1. Principales maladie à transmission vectorielle	8
Tableau 2. Températures mensuelles moyennes dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).....	11
Tableau 3. Températures mensuelles moyennes dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).	11
Tableau 4. Précipitations moyennes mensuelles dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).....	12
Tableau 5. Précipitations moyennes mensuelles dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).	12
Tableau 6. Humidité relative moyenne mensuelle enregistrée dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).	12
Tableau 7. Humidité relative moyenne mensuelle enregistrée dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).	13
Tableau 8. La vitesse mensuelle des vents dans la région de Biskra durant la période (2013-2023)...	13
Tableau 9. La vitesse mensuelle des vents dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).....	13
Tableau 10. Liste des espèces collectées au niveau de la région de M'chounech à partir du mois de février jusqu'à le mois de mai 2024.	22

Liste des figures

Figure 1. Morphologie externe d'une araignée .	5
Figure 2. Schéma générale de la morphologie d'une insecte .	5
Figure 3. Morphologie générale d'un Myriapodes .	6
Figure 4. Morphologie générale d'un copépode .	7
Figure 5. Situation géographique de M'chouneche .	10
Figure 6. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Biskra durant la période 2013-2023.....	14
Figure 7. Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'EMBERGER.	15
Figure 8. Les différents gites de notre zone d'étude .	15
Figure 9. Filet fauchoir .	16
Figure 10. Pièges Barbers .	16
Figure 11. Pièges lumineux .	17
Figure 12. Pièges aériens Figure 13. Capture à la main .	18
Figure 14. Techniques de transport des échantillons .	18
Figure 15. Techniques de conservation des échantillons .	19
Figure 16 Abondance relative des arthropodes collectées en fonction de l'ordre dans la région de M'chounech pendant février à mai 2024.....	24
Figure 17. Photos des quelques espèces collectées pendant les mois de février- mai 2024 dans la région de M'chounech.....	30

Introduction

Les arthropodes jouent un rôle prépondérant dans la diversité des écosystèmes terrestres (Ebeling *et al.*, 2018). Ces espèces occupent des biotopes très variés et des niches écologiques très spécifiques (Roberts, 2001). Selon Platen (1993), l'un des phylums les plus importants du règne animal est le phylum des Arthropodes, qui compte 81% des invertébrés terrestres. L'importance des arthropodes dans les écosystèmes terrestres leur permet d'être utilisés comme bio-indicateurs dans divers milieux. Cela contribue à une meilleure compréhension de l'importance de ce groupe dans la chaîne alimentaire et de leur rôle essentiel dans le maintien de l'équilibre biotique.

La science biologique de l'entomologie médicale concerne les arthropodes qui ont un impact sur la santé des êtres humains ou d'autres animaux, que ce soit par leur capacité à transmettre des agents pathogènes, par leurs attaques directes ou par les effets néfastes produits par contact (Furman et Main, 1978). Différentes maladies, douleurs ou infections, sont provoquées ou transmises par des arthropodes ; moustiques, bourdons, scorpions, poux, tiques... (Clark *et al.*, 2019). Selon l'OMS les maladies infectieuses représentent 17 % de la charge mondiale estimée de toutes les maladies, entraînant plus d'un million de décès chaque année. Elles sont perçues comme des maladies qui touchent les plus démunis car elles sont répandues dans les zones où la pauvreté est présente. Il est essentiel de mieux comprendre leur biologie, leur écologie, leur cycle de transmission, leur traitement et leur contrôle en raison de leur propagation sauvage (Boulal et Bendjoudi, 2022).

Il est crucial d'identifier les arthropodes vecteurs afin d'évaluer le risque de transmission de maladies infectieuses. Effectivement, dans la plupart des situations, il n'y a pas de vaccin pour se prémunir contre les maladies vectorielles et la meilleure stratégie consiste à tester la lutte contre les vecteurs (Laroche *et al.*, 2015).

Donc notre objectif consiste à identifier et d'évaluer la quantité des différentes espèces d'arthropodes, en particulier celles d'intérêt médico-vétérinaire. Cette recherche visait à mieux comprendre la biodiversité arthropodologique de la région de M'chouneche (Biskra) et à déterminer la prévalence des espèces pouvant avoir un impact sur la santé humaine et animale. Par la collecte et l'analyse des spécimens, l'étude cherchait à établir une base de données essentielle pour la gestion des risques liés aux maladies transmises par ces organismes et à orienter les stratégies de contrôle et de prévention adaptées au contexte local.

Cette étude se compose de trois chapitres organisés de la manière suivante : le premier il s'agit d'une synthèse de la littérature concernant les arthropodes en général et leur importance. Le chapitre suivant traite du matériel employé, des techniques de collecte et des indices employés pour l'analyse des données. En ce qui concerne le troisième chapitre, il rassemble tous les résultats obtenus et leurs débats. Nous concluons cette étude par une conclusion globale et suggérons des points de vue.

Chapitre 1 : Généralités sur les arthropodes

1. Définition des arthropodes

Les arthropodes sont des animaux invertébrés possédant des pattes articulées bien définies par leurs caractéristiques particulières, dont «*arthron*» signifie articulation et «*podos*» signifie pied (Zinabu et Negga, 2008). Selon Rodhain et Perez (1985), les arthropodes constituent l'un des embranchements les plus diversifiés et abondants du règne animal, dont ils sont dominants en termes de nombre d'espèces connues, comptant parmi eux les insectes, les arachnides, les crustacés et les myriapodes. Parola (2005), signale qu'ils représentent une part écrasante, entre 80 à 85 % des espèces animales répertoriées et classifiées à ce jour. Miller et Harley (1999), montrent que les arthropodes sont généralement classés en cinq sous-embranchements : Chelécirata, Crustacés, Myriapodes, Hexapodes et Trilobitomorpha.

D'après Nowak (2012), les arthropodes se divisent en :

Métazoaires : Animal à plusieurs cellules.

Eumétazoaires : Métazoaires avec des tissus réels.

Bilatériens : Animal ayant une symétrie droite/gauche.

Protostomiens : Au cours de la vie embryonnaire, la bouche est la première à ouvrir.

Cuticulates : Les animaux avec une cuticule à deux niveaux.

Ecdysozoaires : Les animaux qui se développent par mues.

2. Description morphologique des arthropodes

D'un point de vue morphologique, les arthropodes se distinguent principalement par la présence d'une cuticule qui leur sert de squelette externe. L'arthropodine est une cuticule composée de chitine alternées et d'une protéine hydrosoluble. Ces membranes articulaires garantissent la mobilité des diverses parties du corps, ainsi que la connexion des différents segments des appendices tels que les pièces buccales, les pattes locomotrices ou préhensiles, ainsi que les gonopodes. Les animaux qui composent cet embranchement ont reçu le nom d'arthropodes en raison de cette particularité (Rodhain et Perez, 1985).

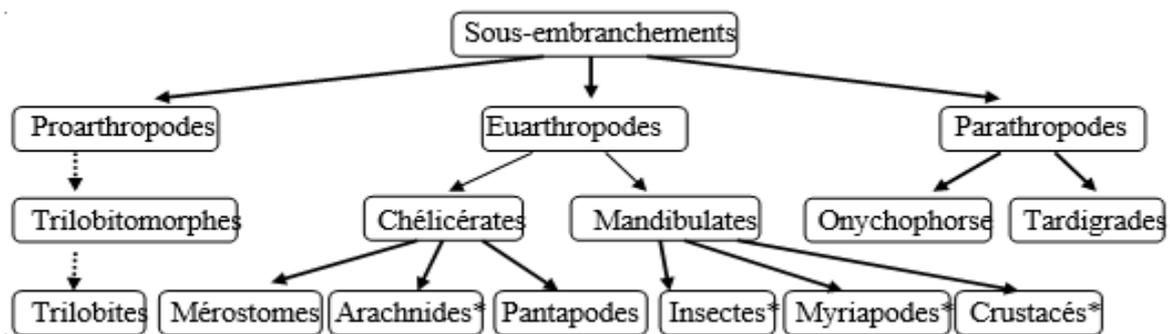
Selon Bahareth (2012), les principaux caractères des arthropodes sont :

- ✓ Le corps est constitué de segments articulés, revêtus d'une cuticule rigide, généralement de la chitine.

- ✓ Le corps est latéralement symétrique, divisé en plusieurs anneaux, certains portant des paires d'appendices articulaires se terminant par des griffes.
- ✓ Le système digestif est entièrement formé, commençant par l'ouverture de la bouche et se terminant par l'anus. La bouche présente deux côtés pouvant se transformer en pincement ou en succion.
- ✓ Le système circulatoire est de type ouvert, avec un cœur dorsal équipé d'ouvertures latérales, et l'espace corporel est rempli de liquide sanguin.

3. Classification des arthropodes

D'après Rodhain et Perez (1985), la classification des arthropodes est comme suite :



(*) Espèces d'importance médicaux-vétérinaire.

3.1. Classe des Arachnides

Les arthropodes terrestres appelés chélicérates se caractérisent par la présence de deux régions distinctes sur leur corps : une partie antérieure nommée céphalothorax ou prosome, et une partie postérieure appelée opisthosoma (Fig. 1). Le prosome est doté d'yeux simples et de six paires d'appendices : une paire de chélicères, une paire de pédipalpes ou pattes-mâchoires, ainsi que quatre paires de pattes ambulatoires (Lecointre et Guyader, 2006). Dans le règne animal, les arachnides forment une classe d'arthropodes qui inclut les araignées, les scorpions, les tiques et les acariens (Gwenole, 2008).



Figure 1. Morphologie externe d'une araignée (Site web 1).

3.2. Classe des insectes

Les insectes sont uniques parmi les invertébrés terrestres, ce qui contribue grandement à leur succès, en partie grâce à leur taille relativement modeste. Ils occupent pratiquement tous les habitats et sont étroitement liés à de nombreux autres organismes vivants, qu'ils soient végétaux ou animaux. Leur corps est constitué d'une série de segments identiques, appelés métamères, qui se sont regroupés pour former trois parties distinctes ou tagmes (Fig. 2): la tête, le thorax et l'abdomen, chacune ayant sa propre fonction spécialisée. Les insectes présentent des caractéristiques morphologiques distinctes et des clés de reconnaissance pour identifier les familles d'insectes au sein des ordres les plus importants, tels que les Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera et Diptera, ainsi que les Orthoptera, Dictyoptera et Neuroptera (Delvare et Aberlenc, 1989).

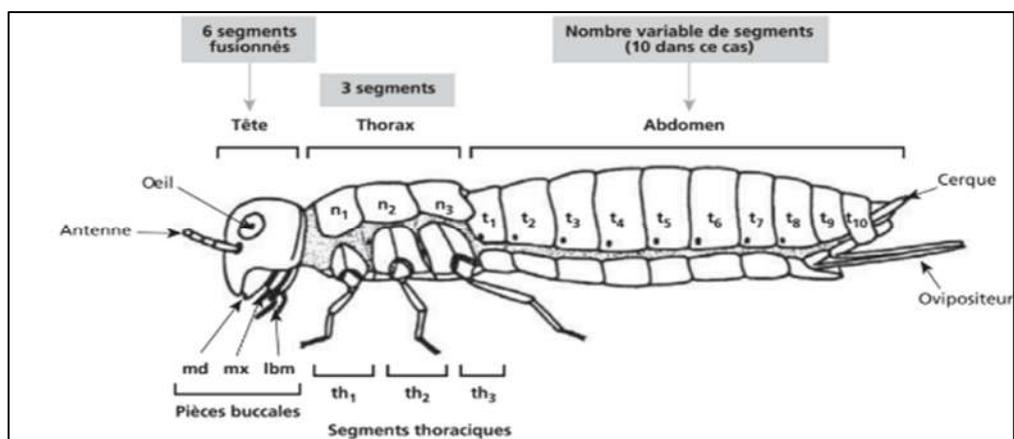


Figure 2. Schéma générale de la morphologie d'une insecte (Duvallet *et al.*, 2017).

3.3. Classe des Myriapodes

D'après Adis et Harvey (2000), les myriapodes sont des arthropodes terrestres dépourvus d'ailes, caractérisés par des corps allongés composés de segments plus ou moins similaires, la plupart portant une ou deux paires de pattes (Fig. 3). Quatre classes sont distinguées : les Pauropoda, les Symphyla, les Chilopoda et les Diplopoda. Actuellement, environ 15 000 espèces réparties dans près de 160 familles sont connues à travers le monde. Les Diplopoda sont de loin le groupe le plus diversifié, comprenant environ 11 000 espèces. Tous les membres de la classe Diplopoda (les mille-pattes) ont deux paires de pattes par diplosegment pour la plupart des segments.



Figure 3. Morphologie générale d'un Myriapodes (Site web 2).

3.4. Classe des Crustacés

Les crustacés sont l'une des catégories de la classe des arthropodes, qui rassemble les animaux dotés d'un corps segmenté (Fig. 4). Alors que certaines espèces, comme les puces d'eau, sont microscopiques, d'autres, comme le Crabe royal, possèdent des pinces pouvant mesurer jusqu'à 3,65 mètres. La classe compte environ 45 000 espèces, offrant une grande variété de formes et de modes de vie : des espèces marines, d'eaux douces et terrestres sont présentes. Certains Crustacés sont parasites ou vivent en symbiose avec d'autres animaux (Anne et Renaud, 2011).

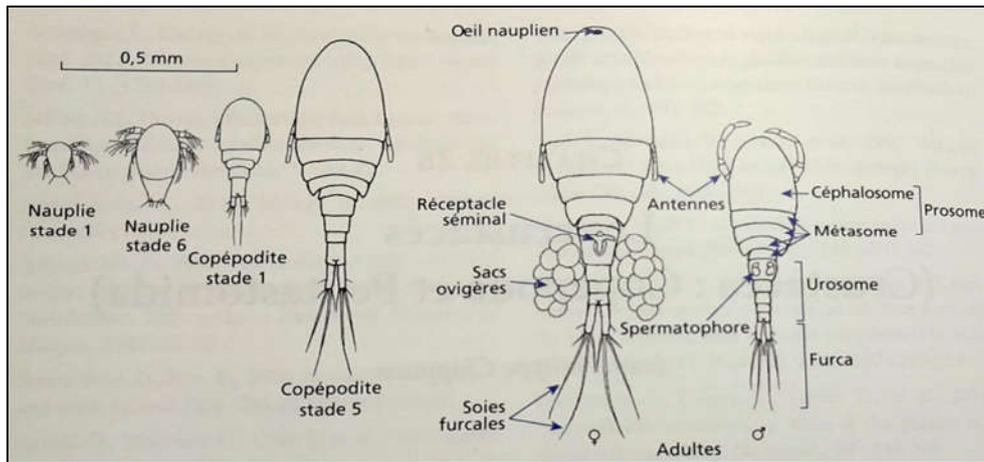


Figure 4. Morphologie générale d'un copépode (Duvallet *et al.*, 2017).

4. Habitats des arthropodes

Zinabu et Negga (2008), montrent que les arthropodes occupent des endroits différentes en fonction de plusieurs facteurs tel que ; la disponibilité de nourriture, les conditions de reproduction et le climat. Dont les principaux habitats sont :

Dans le sol : ou en dessous, dans des environnements comme les graviers, le sable, les grottes et les formations rocheuses calcaires (exemples : les fourmis, les scorpions...).

Dans l'eau : qu'il s'agisse d'eau douce comme les rivières, les lacs ou d'eau salée ; les océans et les mers (exemples : les crabes et les homards...).

Dans l'air ambiant : certains arthropodes, passent une partie de leur vie dans l'air. Ils peuvent être trouvés temporairement dans divers environnements, souvent à la recherche de nourriture ou de partenaires pour la reproduction (exemples : les abeilles, les moustiques...).

Sur les humains et les animaux : certains arthropodes se nourrissent de sang et peuvent devenir des parasites externes. Ils peuvent causer des problèmes de santé en transmettant des maladies ou en provoquant des irritations cutanées (exemples : les poux, les tiques..).

Sur les plantes : comme des prédateurs et des ravageurs, qui sucés, piqués ou mangés les plantes (exemple : les pucerons, les araignées...)

5. Importance médicaux-vétérinaire des arthropodes

Rodhaine et Perez (1985), signalent que la plus part des arthropodes sont régulièrement porteurs d'agents pathogènes ; arthropodes vecteurs.

Au cours de leur évolution, de nombreux micro-organismes ont adopté un mode de dissémination utilisant un arthropode comme vecteur. Ce mode de transmission est l'un des plus complexes et plus efficaces (Poinçon, 2005). Le même auteur, estime environ 110 le nombre d'arbovirus pathogènes pour l'homme, dont les plus importants en termes de santé publique sont généralement présents dans les environnements tropicaux tel que (Tab. 1): les moustiques, responsables de la fièvre jaune, ainsi que les tiques, vecteurs de la fièvre à tiques et des encéphalites, qui jouent un rôle prépondérant dans la transmission de ces maladies.

Tableau 1. Principales maladie à transmission vectorielle (Duvall et al., 2017).

	Agent infectieux	La maladie à transmission vectorielle	Vecteurs	Maladie humaine, animal ou zoonose	Zone géographique
Virus (arbovirus)	Virus amaril, Flaviviridae Flavivirus	Fièvre jaune	Moustique (Aedes)	Zoonose primates	Afrique subsaharienne Amérique latine
	Flaviviridae Flavivirus	Encéphalite Japonaise	Moustiques Culicinae (<i>Culex Trilaeniorhynchus</i>)	Zoonose	Asie, Océanie
	Ross River Virus Togaviridae Alphavirus	Ross River Virus	Moustique (Culex et Aedes)	Zoonose (marsupiaux)	Océanie
	Virus de la myxomatose, poxviridae Leporipoxvirus	Myxomatose	Moustique, puces, simulies, tique	Animal (lagomorphes)	Europe, Afrique du nord et subsaharienne, Amérique
Bactéries	<i>Ehrlichia ruminantium</i>	Cowdriose	Tiques Ixodidae	Animal (ruminants)	Afrique du Nord et subsaharienne
	<i>Bartonella henselae</i>	Maladie des griffes du chat (ou lympho réticulose benigne)	Puce du chat Ctenocephalides Partout felis	Zoonose	partout
	<i>Theileria annulata</i>	Fièvre de la côte méditerranéenne (fièvre égyptienne)	Tiques Ixodidae	Animal (ruminants, chien)	Europe du Sud, Afrique du Nord Moyen-Orient Asie
	<i>Plasmodium sp.</i>	Paludisme	Moustiques Anophelinae	Homme	Afrique subsaharienne. sud-ouest de l'océan Indien, Asie. Océanie. Amérique latine
	<i>Haemoproteus sp</i>	Hémoprotéose	Diptères hématophages	Animal (oiseaux, reptiles, amphibiens)	Tous continents sauf Antarctique
	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Trypanosomose humaine américaine (maladie de Chagas)	Punaises reduvidiidae	Zoonose	Amérique latine
	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Filariose lymphatique	Moustiques	Homme	Afrique subsaharienne, sud-ouest de l'océan Indien Asie. Océanie
	<i>Filaire loa loa</i>	Loase	<i>Tabanidae chryopes</i>	Zoonose	Afrique subsaharienne
	<i>Onchocerca volvulus</i>	Onchocercose	Simuliidae	Homme	Afrique subsaharienne

D'après Badie *et al.*, (1973), quelques Hyménoptères (des fourmis) ont porté *Dicrocoelium dendriticum*, parasite courant chez les herbivores domestiques et pouvant infecter accidentellement l'homme. Certains helminthes, y compris des cestodes, des nématodes et des acanthocéphales, sont hébergés aux stades larvaires par les coléoptères (Chengen, 1964).

6. Utilisation des arthropodes

6.1. En domaine pharmacotoxicologie

Malgré son histoire ancienne, l'entomothérapie reste peu connue dans le monde. Cependant, de nombreux écrivains ont écrit sur l'emploi des insectes comme médicaments, en raison de leurs propriétés immunologiques, analgésiques, antibactériennes, diurétiques, anesthésiques et antirhumatismales. On les a employés en tant que vivants, cuits, moulus, dans des infusions, des emplâtres... Il a été confirmé par le criblage chimique réalisé sur 14 espèces d'insectes la présence de protéines, de sucres, de saponines ... (Duvallat *et al.*, 2012).

Les sous-produits d'insectes jouent également un rôle crucial à la fois comme des médicaments classiques et comme des sources potentielles de médicaments. Par exemple, le miel a été employé pour désinfecter les plaies après une intervention chirurgicale obstétricale, avec un effet antiseptique élevé. Des études ont révélé des propriétés anticancéreuses et anti-VIH dans des extraits éthanoliques de propolis d'*Apis mellifera* (Costa Neto *et al.*, 2006).

6.2 En domaine de criminologie

L'entomologie médico-légale est l'étude des insectes (ou d'autres arthropodes comme les papillons de nuit et les tiques) qui sert de preuve dans les affaires judiciaires, mais qui est souvent liée aux enquêtes sur les décès. La connaissance de la distribution, de la biologie et du comportement des insectes trouvés près du corps peut être utile dans différents types d'enquêtes criminelles en fournissant des informations sur le moment, le lieu et la manière dont un crime a été commis ou sur la mort d'une personne dans certaines circonstances, ou le temps écoulé depuis la mort, est l'application la plus importante (Aubernon *et al.*, 2017).

Chapitre 2 : Matériel et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique

Biskra est une wilaya du centre-est de l'Algérie, aux portes du Sahara algérien, située à $4^{\circ}15'6''$ E et $35^{\circ}15'33''$ N, à 120 mètres d'altitude. Il s'agit d'une véritable frontière entre le nord et le sud, à environ 450 km au sud-est de la capitale. Elle se prolonge avec une étendue d'environ 2 1671 km² (ANIRF, 2010). Elle est bordée par la wilaya de Batna au nord, par les wilayas d'Ouargla et d'El Oued au sud, par la wilaya de Khenchela à l'est et par les wilayas de Djelfa et M'sila à l'ouest (Sedrati *et al.*, 2011).

La zone de notre étude; M'chouneche, nichée à 30 km à l'est de la wilaya de Biskra et à 120 km de Batna, se trouve dans la partie sud-ouest du massif de l'Aurès, entre le Djebel Ahmar Khaddou à l'est et le Djebel El Azreg à l'ouest (Fig. 5). Cette région montagneuse est caractérisée par un oued aux eaux cristallines et par des sols alluvionnaires et argileux fertiles, avec une vaste palmeraie (La mairie de M'chouneche, 2024).



Figure 5. Situation géographique de M'chouneche (Google Earth, 2024).

1.2. Facteurs climatiques

Selon Dajoz (1974), les facteurs climatiques ont de nombreuses influences sur la physiologie, la répartition et le comportement des animaux, en particulier les insectes. Notre donnée menée à partir du site www.tutitempo.net.

1.2.1. La Température

Chez toutes les espèces, la température joue un rôle essentiel en tant que facteur limitant, car elle régle tous les phénomènes métaboliques et influence ainsi la répartition de toutes les espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

Les tableaux 2 et 3 rassemblent les valeurs des températures moyennes mensuelles durant la période (2013-2023) et ceux de l'année de notre expérimentation (mai 2023-avril 2024). Les températures les plus faibles durant le mois de janvier pour la période (2013-2023) et l'année d'expérimentation avec respectivement de 12,35°C et de 13,9°C. Par contre le mois le plus chaud est juillet avec 35,59°C et 38,5°C durant la période de 2013 à 2023 et l'année d'expérimentation respectivement (Tab.2 et 3).

Tableau 2. Températures mensuelles moyennes dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (°C)	12,35	14,16	17,65	22,23	26,71	32,30	35,59	34,34	30,14	24,23	17,51	13,42

Tableau 3. Températures mensuelles moyennes dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).

Mois	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
T (°C)	25	31,7	38,5	34,2	30,6	25,8	19,4	14,4	13,9	15,6	19	22

1.2.2. Les précipitations

D'après Mutin (1977), la pluviométrie exerce une influence significative sur la flore et la biologie des espèces animales. Selon Dajoz (1971), elle influence la rapidité du développement des animaux, leur longévité et leur fertilité.

Dans la région de Biskra durant la période (2013-2023), la pluviométrie moyenne la plus élevée est enregistré pendant le mois d'avril avec 14,52 mm et la plus faible au mois de juillet (0,35mm), avec une moyenne annuelle égale à 89,1mm. Durant l'année d'expérimentation la période pluvieuse enregistré au mois de mai avec 14,98mm. Par contre la période sèche s'étale du mois de juillet jusqu'au mois de novembre, où atteint un maximum égale à 0,25mm (Tab.4 et 5).

Tableau 4. Précipitations moyennes mensuelles dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	7,36	3,74	10,67	14,52	11,29	4,87	0,35	1,99	13,90	11,11	4,08	5,22

Tableau 5. Précipitations moyennes mensuelles dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).

Mois	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
P (mm)	14,98	2,29	0,25	0	0	0	0,25	6,6	5,08	8,63	2,54	9,14

1.2.3. L'humidité relative

Chez les arthropodes la teneur en eau est influencée par l'humidité relative ambiante, on observe également une prolongation de la durée de leurs stades de développement avancés, tels que la nymphose et l'âge adulte (Pylade *et al.*, 1966).

Durant la période de 2013 à 2023, l'humidité relative la plus élevée et la plus faible enregistrées aux mois de décembre (55,49%) et de juillet (24,15%) respectivement. Pour l'année d'expérimentation le mois de décembre est le plus humide avec 47,4% contre le mois de juillet avec 15,6% (Tab. 6 et 7).

Tableau 6. Humidité relative moyenne mensuelle enregistrée dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H (%)	51,19	45,02	40,41	36,77	32,77	26,55	24,15	29,09	38,62	42,30	48,28	55,49

Tableau 7. Humidité relative moyenne mensuelle enregistrée dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).

Mois	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
H (%)	32,4	26,9	15,6	22,8	28,5	32,5	41,6	47,4	44,3	43,3	32,7	32,3

1.2.4. Les vents

Le vent a un impact considérable sur les organismes vivants (Faurie *et al.*, 1984). Ramade (1984), montre que le vent ralentit l'activité des insectes volants. Et joue un rôle essentiel dans la direction des vols des Acridiens. Il joue également un rôle dans la dispersion des animaux et des plantes (Dajoz, 2000).

Les tableaux 8 et 9 montrent que les vents moyennes mensuelles les plus basses enregistrées dans les mois de décembre et de janvier durant la période (2013-2023) et l'année d'expérimentation (mai 2023-avril 2024) sont respectivement égale à 9,33Km/h et 9,7Km/h par contre les plus fortes sont signalés durant le mois de mars pour la période de 2013 à 2023 (16,91Km/h) et le mois de mai (17Km/h) pendant l'année d'expérimentation (Tab. 8 et 9).

Tableau 8. La vitesse mensuelle des vents dans la région de Biskra durant la période (2013-2023).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (Km/h)	12,89	12,39	16,91	14,99	15,75	14,64	12,10	10,51	10,94	9,78	11,34	9,33

Tableau 9. La vitesse mensuelle des vents dans la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (mai 2023 - avril 2024).

Mois	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
V (Km/h)	17	12,7	11	11,3	11,2	10,5	13,6	12,9	9,7	13,5	12,1	12,7

1.3. Synthèse climatique

1.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

L'analyse des diagrammes montre que dans la région de Biskra la période sèche s'étale sur toute l'année pour la période de 2013 à 2023 (Fig. 6).

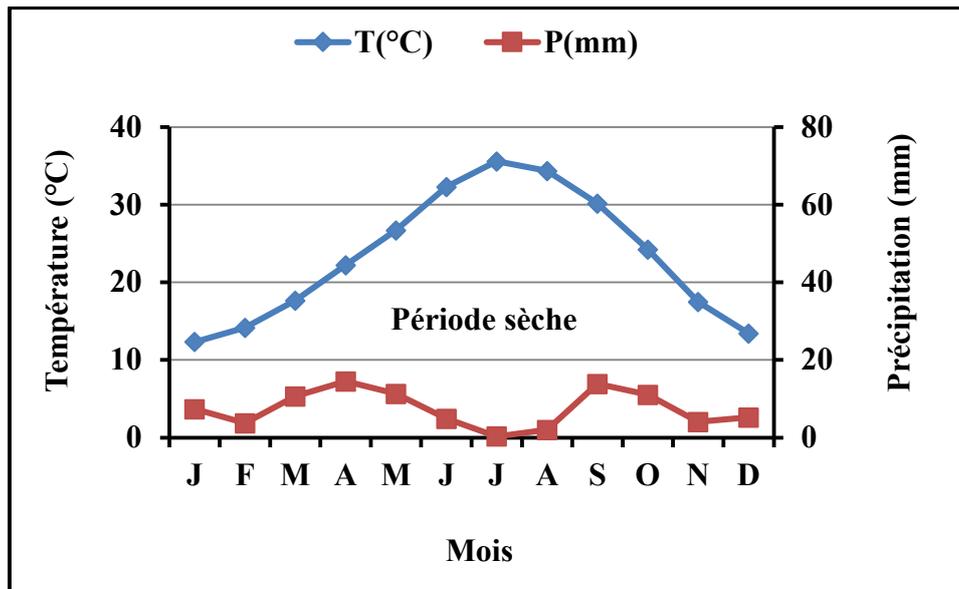


Figure 6.Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Biskra durant la période 2013-2023.

1.3.2. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

EMBERGER a construit un Climagramme avec le Q_2 en ordonnées et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) en abscisse. En générale, pour l'algérie on utilise la formule simplifiée par Stewart (1969) : $Q_2 = 3,43 \times P / M - m$, dont

P : Pluviométrie annuelle (mm).

M - m : Amplitude thermique (C°).

Où nous obtenons que, Q_2 pour la période (2013-2023) égale à 13,15. Donc la région de Biskra est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud (Fig. 7).

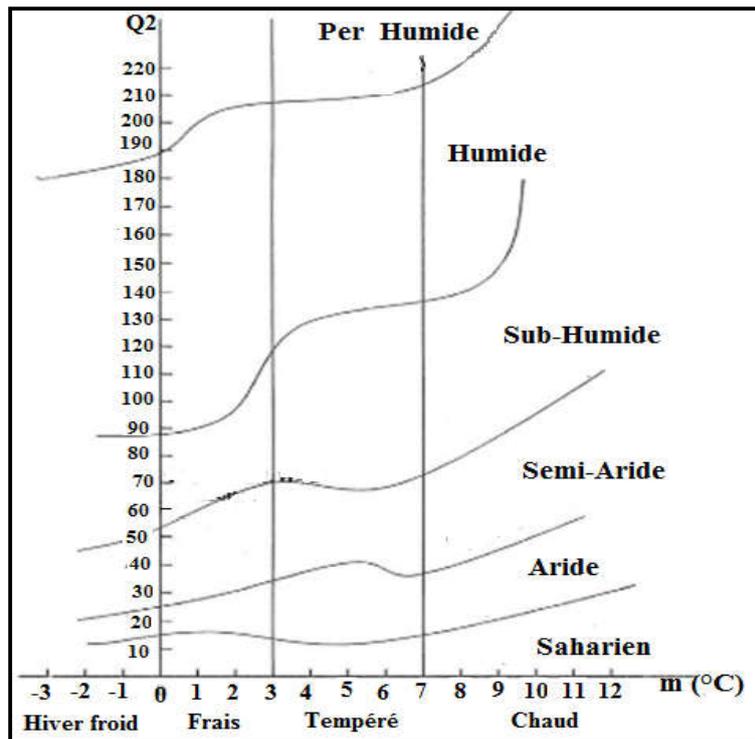


Figure 7. Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'EMBERGER.

2. Matériel et méthodes de travail

2.1. Au terrain

Notre zone d'étude, est caractérisée par la présence d'un oued et une vaste surface des palmeraies entourées par des montagnes (Fig. 8).



Figure 8. Les différents gîtes de notre zone d'étude (Originale).

Notre période d'étude et la chronologie des sorties a été réalisé sur une période de quatre mois, à partir de mois de février jusqu'à le mois de mai 2024 (le 20 mai). Où on a pratiqué un inventaire des arthropodes dans différentes stations dans la zone de M'chounech (vergés, montagnes, palmeraie...).

On a adopté plusieurs techniques d'échantillonnage pour nous collecte le maximum des arthropodes (volants, marchents, nocturne...) :

- **Les pièges Barbers (Piège à fosse) :** Cette méthode utilisée principalement pour les arthropodes mobiles, est un pot enfoncé dans le sol (Barber, 1931). Le piège à fosse est utilisé pour capturer la faune circulante des invertébrés tels que : les Coléoptères Carabidae, Silphidae, Staphylinidae, Aranéides, Opilionides, Diplopodes, Chilopodes, Isopodes, Formicidae, etc. (Nageleisen et Bouget, 2009). On a utilisé des boîtes enterrées verticalement avec leurs ouvertures au ras du sol (Fig. 9).



Figure 10. Pièges Barbers (Originale).



Figure 9. Filet fauchoir (Originale).

- **Le filet fauchoir :** Selon Lamotte et Bourliere (1978), le filet fauchoir permet de capturer les insectes peu mobiles, qui sont enfermés dans les herbes ou les buissons (Fig. 09). Il est particulièrement efficace pour capturer facilement les insectes, qu'ils soient en vol ou posés sur la végétation (Moulin *et al.*, 2007; Franck, 2008).

- **Les pièges lumineux :** C'est la méthode la plus facile, il repose sur l'attraction de la lumière pour les insectes de nuit (Fig. 11). Il se révèle extrêmement efficace pour capturer les insectes lourds ; les noctuidés, ainsi que les insectes légers qui pénètrent accidentellement à la lumière lors de leur vol irrégulier, frappent à la lumière et tombent (Benkhelil, 1992).



Figure 11. Pièges lumineux (Originale).

- **Les pièges aériens :** D'après Lamotte et Bourlière (1969) sont des pièges efficaces pour attraper certains types d'insectes, notamment les Diptères, les Hyménoptères, les Hémiptères et les Orthoptères. Les pièges semblent être spécialement efficaces pour les insectes qui sont attirés par la lumière du soleil et qui se trouvent dans les zones florales (Fig. 12). Cela peut être utile dans divers contextes, comme la recherche scientifique sur la biodiversité ou la gestion des ravageurs agricoles utilisé pour attraper certains types d'insectes, en particulier ceux attirés par le vinaigre et le sel. Les pots de yaourt ou de conserve sont suspendus à une branche d'arbre à l'aide d'une corde ou d'une ficelle, et ils contiennent un mélange de vinaigre et de sel. Cette solution attire les insectes et les piège à l'intérieur du pot. Ce type de piège est souvent utilisé dans des environnements où il est nécessaire de surveiller ou de contrôler la population d'insectes, par exemple dans les vergers ou les jardins.



Figure 12. Pièges aériens (Originale)

Figure 13. Capture à la main (Originale).

- **Capture à la main (Capture directe) :** Selon Benkhelil, (1992), il est possible de capturer de nombreux insectes à la main ou avec un simple pot, il suffit souvent de rabattre un pot sur l'insecte pour le capturer (Fig. 13). Qui ne sont pas toxiques ou dangereuses comme les criquets, coccinelles, fourmis...

2.2. Au laboratoire

Après chaque sortie, on a amené notre échantillon collecté au laboratoire pour le trier, compter, conserver et identifier. Dont ils ont porté soit dans une boîtes contient un coton imbibé par le chloroforme (presque pour tous les échantillons), soit dans des papillotes pour les papillons (Fig. 14).



Figure 14. Techniques de transport des échantillons (Originale).

La conservation des échantillons est une étape très importante et très délicat, dont les individus en état mou ont été étalés soit sur un étaloire (arthropodes ailés), soit sur un bloc de polystyrène et fixé par des épingles entomologiques (Fig. 15).



Figure 15.Techniques de conservation des échantillons (Originale).

L'observation des insectes collectés se fait souvent à l'aide d'une loupe binoculaire. Certaines espèces peuvent être identifiées sur place, la plupart nécessitent une étude plus détaillée en laboratoire. Cette méthode permet d'examiner les caractéristiques morphologiques des spécimens de manière plus approfondie. De plus, seuls les insectes au stade adulte peuvent généralement être identifiés au niveau de l'espèce, car les caractères morphologiques spécifiques sont plus prononcés à ce stade de développement (Moulin *et al.*, 2007; Franck, 2008).

Notre individus collectés ont été identifié par : M. Moussi (Enseignant chercheur à l'université de Biskra), M. Aggouni (Enseignant chercheur à l'université de Biskra) et M^{me} Diabe-Dighiche (Chercheur au CRSTRA).

3. Les indices écologiques

Selon Lellouche et Lazar (1974), l'exploitation des résultats d'une expérience biologique exprimée en termes quantitatifs ou numériques, est interprété.

3.1. Indices écologiques de compositions

a. La richesse spécifique (S)

Représente la totalité des espèces présentes dans un peuplement donné dans un écosystème donné (Ramade, 1984).

b. L'abondance relative (Ar)

L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (Frontier, 1983).

$$Ar (\%) = ni / N \times 100$$

ni : est le nombre des individus de l'espèce *i* prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes espèces confondues.

L'interprétation de l'abondance relative est la suivante :

- * $Ar < 5\%$ l'espèce est rare et dispersée.
- * $20\% < Ar \leq 5\%$ l'espèce est peu abondante.
- * $40\% < Ar \leq 20\%$ l'espèce est abondante.
- * $Ar \geq 40\%$ l'espèce est très abondante.

3.2. Indice écologique de structure

a. Indice de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon-Weaver H' mesure le niveau de complexité d'un peuplement, plus il y a d'espèces et plus les abondances respectives sont voisines (Blondel *et al.*, 1979). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \log_2 pi$$

pi : est l'abondance relative de l'espèce ou $pi = ni/N$.

b. L'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité représente le rapport de l'indice de Shannon-Weaver H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H'_{max}), dont $H'_{max} = \log_2 S$

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

Cet indice peut varier entre 0 et 1, il est maximal lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus, et il est minimal quand le quasi totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement (Ramade, 1984).

4. Etude épidémiologique

Nous avons ajouté à notre travail une enquête, pour mener des informations sur la prévalence des cas ; soit piqués par les scorpions ou par les moustiques (leishmaniose), au sein de l'urgence médicales à M'chounech et polyclinique multiservices à M'chounech. Cette étude s'appuie sur les rapports enregistrés entre mai 2023 jusqu'à avril 2024 pour des patients de la région de M'chouneche, dont la collecte des données s'est déroulée pendant deux jours ; 19 à 20 mai 2024.

Chapitre 3 : Résultats et discussions

Les résultats de l'inventaire des arthropodes capturés dans la région M'chounech pendant 4 mois seront exposés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10. Liste des espèces collectées au niveau de la région de M'chounech à partir du mois de février jusqu'à le mois de mai 2024.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ar
Arachnida	Araneae	Buthidae	<i>Androctonus australis</i> Linnaeus, 1758	0.16
		Lycosidae	<i>Lycosa</i> sp.	0.16
			<i>Lycosidae</i> sp	0.16
Myriapoda	Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopondra morsitan</i>	0.16
Crustacea	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804	0.48
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758	0.16
			<i>Aedes dorsalis</i>	0.16
		Muscidae	<i>Musca domestica</i>	8.48
		Calliphoridae	<i>Lucilia sericat</i>	0.16
	Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum brunneum</i> Fonscolombe, 1837	0.8
			<i>Sympetrum vulgatum</i> Linné, 1758	4.16
		Lestidae	<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	1.44
			<i>Lestidae Lestes dryas</i> Kirby, 1890	1.44
	Orthoptera	Acrididae	<i>Stenobothrus</i> sp.	0.16
			<i>Acrida pellucida algeriana</i> Dirsh, 1949	0.32
			<i>Anacridium aegyptium</i>	0.48
	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Danaus chrysippus</i> Linné, 1758	4.96
		Pieridae	<i>Colias crocea</i> Fourcroy, 1785	0.32
			<i>Pieris rapae</i> Linnaeus, 1758	8.32
		Noctoidae	<i>Noctoidae</i> sp	0.16
	Lycaenidae	<i>Leptotes pirithous</i> Linnaeus, 1767	0.32	
	Coleoptera	Cetoniidae	<i>Tropinota (epicometis) hirta</i> Poda, 1761	0.16
			<i>Tropinota squalida</i> Scopoli, 1783	0.64
		Tenebrionoidae	<i>Stenocara</i> sp	2.56
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp.	0.16
		Carabidae	<i>Harpalus rufipes</i> De Geer, 1774	0.32
			<i>Brachinus explodens</i> Duftschmid, 1812	0.16
		Coccinellidae	<i>Hippodamia variegata</i> Goeze, 1777	1.6
Scarabaeidae		<i>Protaetia</i> sp.	0.16	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Stelis punctulatisissima</i> kirby, 1802	3.2	

		Apidae	<i>Bombus</i> sp.	0.16
			<i>Xylocopa</i> sp	0.64
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> Linné, 1767	1.28
		Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i> Fabricius, 1793	56
			S = 34 espèces	

Ce tableau représente l'ensemble des arthropodes capturés dans notre région d'étude, dont on obtient : **34** espèces appartenant à **4** classes (Arachnida, Myriapoda Crustacea et Insecta) qui se répartissent sur **9** ordres et **24** familles. La classe des insectes est la mieux représentées avec l'ordre des Coléoptères qui occupent le premier rang avec 8 espèces. Aussi, selon Berkane et Benelhadg (2015), dans la région de Tizi Ouzou, ont été identifié 155 espèces appartenant à 6 classes (Insecta, Malacostraca, Poudurata, Myriapoda, Gastropoda, Arachnida) réparties sur 21 ordres et 80 familles. Où la classe des insectes est la plus représentée par l'ordre des Coléoptères avec 46 espèces. Dans la région d'Oued Souf, Bosbia Riadh (2010), montre la présence de 20 espèces dans la station de Robbah, 24 espèces dans la station d'El-Ogla, et 23 espèces dans la station de Sidi Mestour.

1. Les indices écologiques

1.1. La richesse spécifique (S)

La richesse totale des arthropodes collectées dans la région de M'chounech en février jusqu'à le 20 mai 2024 est égale à 34 espèces, avec la prédominance de la classe d'insecte ; 29 espèces (Tab. 10). Aussi Barkat (2019), montre la présence de 39 espèces d'arthropodes dans la région de Biskra. Kherbouche *et al.*, (2015), ont été rapporté une richesse totale égale à 73 espèces dans la région d'Ouargla. Dans la région de Taibet selon Belhachani *et al.*, (2021) ont été déclaré une richesse totale égale à 60 espèces à la station Ghamra et de 65 espèces à la station Dabadibe. Ces nombre élevée est peut être due à la période d'échantillonnage, plus long para port notre période (4 mois).

1.2. L'abondance relative (Ar)

D'après le tableau 10, l'espèce *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera) est l'espèce la plus abondante avec 56%, suivie par *Musca domestica* (Diptera) et *Pieris rapae* (Lipedopectera) avec respectivement 8,48% et 8,32 %. Le reste ne dépasse pas 4,96% seulement. Aussi Mimoun et Doumandji (2008), ont été noté la dominance de l'espèce *Cataglyphis bicolor* avec 39,6%. Ainsi, Mezani (2016), montre que dans une parcelle de *Vicia faba* dans la région de Tizi-Ouzou, l'espèce *Messor barbarus* (Hymenoptera) est la plus fréquemment rencontrée, avec 9,67%. Mekki (2015), signale que dans la région de Naâma, l'espèce *Formica rufa* (Hymenoptere) était la plus abondante, avec 38,7%.

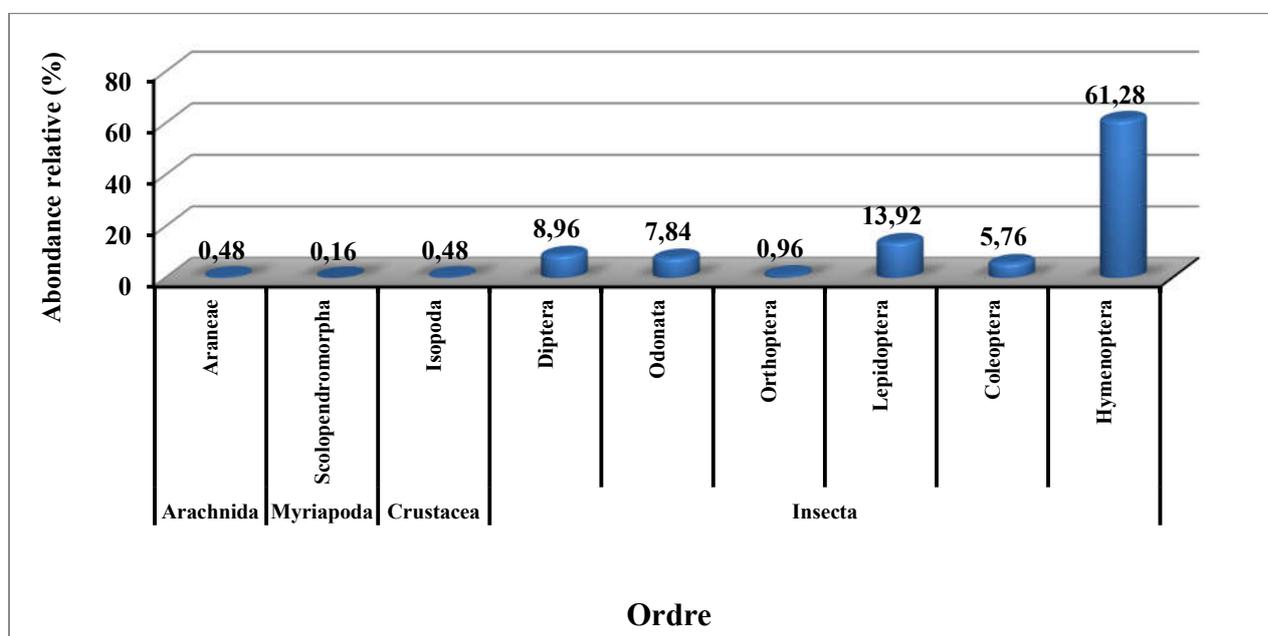


Figure 16. Abondance relative des arthropodes collectées en fonction de l'ordre dans la région de M'chounech pendant février à mai 2024.

La figure 16, représente que les ordres ; Araneae, Scolopendromorpha, Isopoda et Orthoptera sont rare à un taux inférieur à 5%, et les ordres Coleoptera, Odonata, Diptera et Lepidoptera, sont peu abondante ($20\% < Ar \leq 5\%$) et l'ordre d'Hymenoptera est le très abondante à un taux égale à 61,28%. Dans une station de Skikda, Aissani (2000), montre que l'ordre des Coleoptera est très abondant. Aussi Bekkari et Benzaoui (1991), signale que les coléoptères est le plus élevée dans la région d'Ouargla.

1.3. Indice de Shannon-Weaver (H')

L'indice de Shannon-Weaver des arthropodes collectées dans la région de M'chounech en février jusqu'à le 20 mai 2024 est égale à **2,66**. Cette valeur est supérieur à 0 et inférieur à la valeur de H'max (dont H'max = **5,09**) qui signifie que notre milieu d'étude est relativement riche en espèces, avec une diversité moyenne, c'est-à-dire que plusieurs espèces sont présentes en abondances relativement comparables. Malgré on a enregistré la présence des conditions climatiques défavorable pendant notre période d'échantillonnage (Vent de sable et pluies). Aussi, on peut dire que la saison la plus favorable aux majorités des arthropodes est la saison d'été. Donc les conditions d'environnement jouent un rôle primordial sur différentes espèces. Barkat (2019), a été trouvé dans région Biskra la valeur de H' des espèces des arthropodes capturées durant la période d'étude au niveau de l'exploitation agricole est égale à 1.23, est minimal par rapport à H'max. Par contre Boussad (2003), a été trouvée la valeur de H' égale à 3,99, proche à sa valeur de H'max.

1.4. L'équitabilité (E)

D'après les résultats représentés dans le tableau 10, l'équitabilité des arthropodes collectées dans la région de M'chounech en février jusqu'à le 20 mai 2024 est égale à **0,52**. Cette valeur entre 0 et 1 ; moyenne, ce qui confirme la diversité de notre milieu d'étude. Aussi Boukraoui (2007), a trouvé une valeur d'E égale à 0,6 dans la culture du pistachier à Beni-tamou. Et selon Brahmiet *et al.*, (2013), l'indice d'E des espèces collectées au barrage de Taksebt a été égale à 0,93, près de 1.

2. L'importance des espèces capturées

2.1. La classe d'arachnide

Les arachnides constituent une des classes importantes des arthropodes. On les divise en général en 7 ordres, dont 3 ont une importance médicale : les araignées (Araneida), les scorpions (Scorpionida) et les acariens (Acarina) (Duvallet et Carsuzaa, 2012).

2.1.1. Les scorpions

Il est important de noter la présence d'*Androctonus australis* dans notre région étude, ce scorpion, appartenant à la famille des Buthidae. Dans de monde, plus de 2 200 espèces de scorpions sont décrites mais seulement 104 sont reconnues comme dangereuses pour l'homme, Les envenimations par les scorpions demeurent un problème de santé publique en raison de leur fréquence et de leur gravité potentielle. De plus, on compte 1 200 000 piqûres de scorpions chaque année dans le monde, entraînant 3 250 décès, ce qui représente 0,27 % des cas d'envenimation. Vaucel (2020)

Mais malgré leur toxicité, Tabassum *et al.*, (2020), montrent qu'ils sont intéressants pour le développement de nouveaux médicaments, tels que des médicaments contre le cancer, les troubles neurologiques, les maladies cardiaques et vasculaires, ainsi que des analgésiques. Ainsi, il peut être utilisé contre différents types de cancer comme le carcinome épidermoïde et la leucémie.

D'après notre enquête, le plus grand nombre d'infections enregistrées égale à 22 cas au mois d'août 2023, et 20 cas au mois de juillet 2023, avec un ensemble de l'année ; de mai 2023 jusqu'à avril 2024, égale à 74 cas. Ces données indiquent une certaine saisonnalité dans les incidents de piqûres de scorpion, avec des pics en été ; août et juillet (hors de notre période d'échantillonnage) où les conditions environnementales peuvent être plus favorables à l'activité des scorpions ou à leur interaction avec les humains. Il est important de surveiller ces tendances pour mettre en place des mesures de prévention et de traitement appropriées.

2.1.2. Les araignées

Toutes les araignées sont vénéneuses grâce à leurs chélicères qui se trouvent autour de la bouche, mais seulement une centaine d'entre elles peuvent représenter un danger pour l'homme. Certains genres d'araignées sont assez toxiques, notamment *Latrodectus*, *Atrax*, *Lycosa*, *Ctenus*, *Tarantula* et *Loxosceles*. La morsure procure une douleur intense et entraîne des effets neurotoxiques tels que l'asthénie, les tremblements des membres, les crampes musculaires abdominales et la prostration. Le venin peut également provoquer une nécrose locale (Duvall et Carsuzaa, 2012).

Selon Pommier *et al.*, (2005), près de 40 000 espèces d'araignées ont été décrites, mais moins d'une dizaine sont véritablement dangereuses pour l'homme. Parmi les espèces potentiellement dangereuses, celles d'Asie et d'Australie sont particulièrement notables en raison de leur venin neurotoxique. Cependant, les risques associés à ces araignées sont relativement rares, et la plupart des morsures ne causent pas de dommages graves (De Haro, 2009).

2.2. La classe de myriapode

Selon Duvallet et Carsuzaa (2012), les myriapodes sont classés en deux ordres comprenant des espèces médicalement importantes. Dont, certaines espèces du genre *Iulus*, *Rhinocricus*, *Spirobolus*, *Spirostreptus* et *Polyceroconas* ont une glande par anneau de chaque côté du corps qui produit des sécrétions de défense lorsqu'on les saisit. Ces substances peuvent provoquer des réactions urticantes (oedèmes, bulles), généralement sans gravité. Plus de 2800 espèces sont connues et certaines peuvent atteindre 26 cm de long. Ils peuvent causer une douleur lors de leur morsure, entraînant un oedème, un décollement de l'épiderme (phlyctène) et des nécroses.

2.3. La classe de crustacé

Les crustacés d'intérêt médical ne sont pas eux-mêmes des parasites humains, mais ils peuvent servir d'hôtes intermédiaires pour transmettre des parasites lorsqu'ils sont consommés. Il en va de même pour les copépodes (genres *Cyclops*, *Diaptomus*,...), qui sont des hôtes intermédiaires du ver de Guinée (*Dracunculus medinensis*) ou du bothriocéphale (*Diphyllobotrium latum*) (Duvallet et Carsuzaa 2012).

2.4. La classe d'insecte

2.4.1. Les moustiques

Dans notre région étude, on a trouvé un moustique de la famille Culicidae. D'après Merabti, (2016), il y a environ 3546 espèces de moustiques à travers le monde, dont les principales espèces de vecteurs sont Anopheles, Aedes et Culex.

Selon Tabti, (2017), certains Anopheles sont responsables de problèmes sanitaires graves car ils sont responsables de la propagation de diverses maladies : la dengue et du chikungunya, tandis que certains Culex sont responsables de la filariose. OÙ Bouchaud *et al.*, (2009), montrent que les moustiques transmettent des infections à plus de 700 millions de personnes chaque année.

D'autre part, bien que les moustiques soient connus pour être des vecteurs de certaines maladies, il y a un certain espoir d'utiliser la salive des moustiques dans le traitement des maladies cardiovasculaires, en travaillant sur le développement de médicaments antithrombotiques. En effet, la salive contient un certain nombre de protéines qui aident les moustiques à absorber le sang humain facilement, sans qu'il ne coagule (Site web 3).

D'après notre enquête, on confirme la présence de phlébotomes, où on enregistre 4 cas en avril 2024, avec un total égale à 11 cas seulement. Le faible nombre d'infections par la leishmaniose peut être attribué à plusieurs facteurs tel que :

Conditions environnementales : Les conditions environnementales peuvent jouer un rôle crucial dans la présence ou l'absence de vecteurs de la leishmaniose, tels que les phlébotomes. Dont si les conditions environnementales ne sont pas favorables à la reproduction et à la survie des phlébotomes, cela peut réduire le risque d'infection par la leishmaniose.

Traitement traditionnel à domicile : Il est possible que certaines personnes présentant des symptômes de leishmaniose choisissent de se soigner à domicile en utilisant des traitements traditionnels plutôt que de consulter un professionnel de la santé. Cela peut entraîner une sous-déclaration des cas et contribuer à un faible nombre d'infections signalées.

2.4.2. Les abeilles

Dans notre zone d'étude, nous avons identifié deux espèces : *Stelis punctulatissima* de la famille Halictidae et *Polistes gallicus* de la famille Vespidae. Selon Leclercq (1950), les piqûres de guêpes et d'abeilles peuvent entraîner des décès, bien que ces cas soient relativement rares. Des cas de mort par piqûres de guêpes ou d'abeilles ont été observés partout dans le monde, et l'on peut même dire que chaque année, plusieurs cas mortels sont relatés. Par contre, dans une autre étude, il a été scientifiquement constaté que le venin d'abeille améliore les lésions de la colonne vertébrale, le rhumatisme, les douleurs articulaires, les inflammations (Site web 4).

2.4.3. Les mouche

D'après notre échantillonnage, *Musca domestica* est une espèce importante avec 53 individus. Bourée et Resende (2001), montrent que les mouches sont pathogènes pour l'homme. Elles peuvent transporter bon nombre de germes pathogènes (bactéries, virus, parasites). Elles ne sont qu'exceptionnellement hôte intermédiaire de parasites (*Thelazia*). Certaines sont vectrices de maladies, comme les glossines transmettant les trypanosomiasés et les taons, la loase. Mais la pathogénicité la plus fréquente est due aux larves qui se trouvent sous la peau ou dans les cavités naturelles comme les yeux, les oreilles ou le nez.

Les mouches utilisées en médecine sont employées dans le domaine de la santé et de la médecine légale. En effet, la larve de *Lucilia sericata*, dont le type a été identifié dans notre région d'étude, est stérilisée pour traiter des blessures et les nettoyer dans certains hôpitaux. Cependant, l'utilité de ces insectes ne se limite pas à cela. Ils jouent un rôle essentiel dans la décomposition des matières organiques. Ainsi, dans le domaine des sciences légales, la présence de ces larves sur un cadavre permet d'estimer le délai post-mortem, c'est-à-dire la période écoulée entre le décès de l'individu et le moment où il est retrouvé (Site web 5).

➤ D'autre importance des arthropodes

La plupart des arthropodes ont une fonction essentielle dans le fonctionnement de l'environnement. Ils sont la proie de plusieurs oiseaux, ce qui en fait un élément clé de chaînes de nourriture, et donne une grande valeur nutritive et sont essentiels à la survie de nombreux êtres vivants. Aussi, de nombreux d'entre eux offrent des services très utiles à l'écosystème en général tel que : pollinisent les fleurs (abeille, papillon), jouent un rôle dans la lutte biologique (coccinelle), consomment les déchets (mouche), comme des indicateurs de la pollution (odonat) (Site web 6).

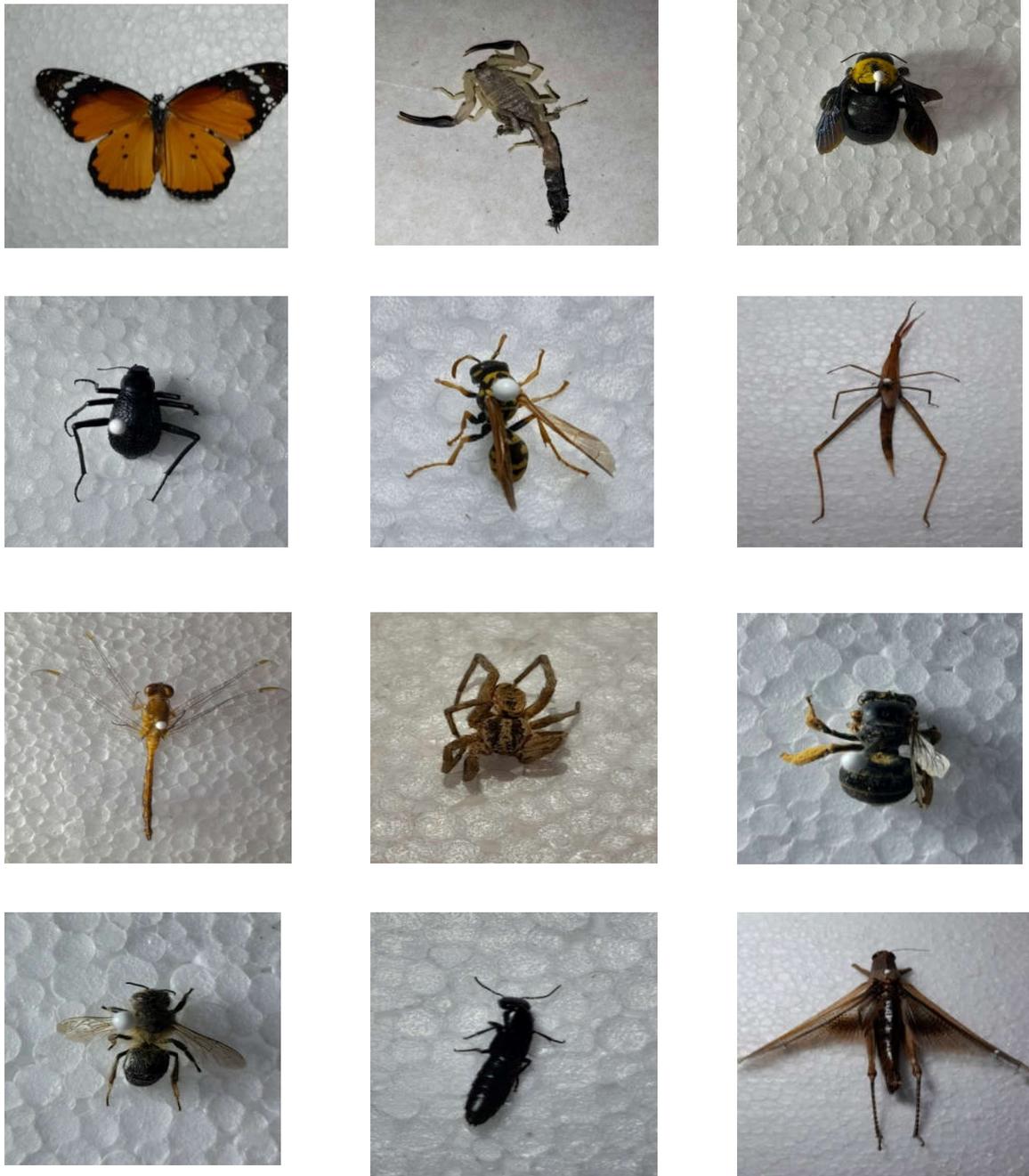


Figure 17. Photos des quelques espèces collectées pendant les mois de février- mai 2024 dans la région de M'chounech.

Conclusion

L'inventaire des arthropodes dans la région de M'chounech, a été réalisée durant une période de quatre mois (fièvre-mai), a mis en évidence un total de 625 individus qui se répartissent en 4 classe, 9 ordre, 24 familles et 34 espèces, avec la prédominance de la classe d'insecte ; 29 espèces.

L'espèce le plus abondant est *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera) avec 56%, suivie par *Musca domestica* (Diptera) et *Pieris rapae* (Lipédoptera) avec respectivement 8,48% et 8,32%. Les autres espèces qui restent ne dépassent pas 4,96% seulement. Et l'ordre d'Hymenoptera est le très abondante avec un taux égale à 61,28%.

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver des arthropodes collectées dans notre région est égale à **2,66** et l'équitabilité égale à **0,52** dont $H'_{max} = 5,09$. Ce qui signifie que notre milieu d'étude est relativement riche en espèces avec une diversité moyenne.

Concernant l'importance médicale-vétérinaire des espèces capturées, on enregistre la présence de quelques espèces telque : scorpion, moustique, abeille Dans le domaine de l'agriculture ; coccinelle, papillon... Pour la protection de l'environnement ; mouche, odonat...Et aussi joue un rôle essentiel dans la chaines nutritive.

Comme des perspectives, on propose d'élargir la durée d'échantillonnage, au mois six mois et on ajoute surtout la période d'été, qui caractérisé par des conditions favorables pour la vie des arthropodes. De plus, il est indispensable d'utiliser d'autres techniques d'échantillonnage afin de capturer de nouvelles espèces d'arthropodes. Donc pour approfondir cette étude préliminaire afin de développer un programme de lutte contre les maladies vectorielles.

Références bibliographiques

- **A.N.I.R.F. 2010.** Rubrique Monographie. Wilaya de Biskr.6p
- **Adis, J., & Harvey, M., 2000.** How many Arachnida and Myriapoda are there world-wide and in Amazonia? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* , 35 (2): 139–141.
- **Anne, L., & Renaud, L., 2011.** Les Crustacés. Antony Subaquatique ,Commission Bio Vidéo , P 16.
- **Aubernon, C., Hédouin, V., & Charabidzé, D. 2017.** Les larves de diptères nécrophages en entomologie médico-légale: une histoire de température-Prix médecine/sciences. *médecine/sciences*, 33(8-9), 779-783.
- **Badie A., Vincent M., Morel-Varelle C. et Rondelaud D. 1973.** Cycle de *Dicrocoelium dendriticum*. Ethologie des fourmis parasitées par les métacercaires. *C.R. séances soc Bio. (Paris)*, 167, (5): Pp 725-727.
- **Bahareth, O., 2012.** Entomologie, Université Umm Al-Qura, Royaume d'Arabie saoudite., 231p.
- **Barber, H., 1931.** Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*(46) , Pp 259–266.
- **Benkhelil M.L. et Doumandji S. 1992.** Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med Fac. Landbouww., Uni. Gent.*, 57 (617-626).
- **Blondel J. 1979 -** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- **Boulal, B., & Bendjoudi, D. 2022.** Maladies à transmission vectorielle 1, Bendjoudi Djamel 1.
- **Bouchaud, O., et coll. 2009.** Le paludisme et les autres maladies se transmettent par les vecteurs : une charge sanitaire et économique. Dans *les maladies tropicales en France et dans les DOM-TOM* (pp. 21-54). Elsevier Masson

- **Cheng T.C. 1964.** The biology of animal parasites. Saunders Co.,philadelphie, 727 p.
- **Clark, E., Peel, A. D., & Akam, M. 2019.** Arthropod segmentation. *Development*, 146(18), dev170480
- **Costa-Neto E. M., Ramos-Elorduy J. & Pino J. M. 2006.** Los insectos medicinales de Brasil: primeros resultados. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 38: 395–414.
- **Dajoz R., 1996 -** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 551 p
- **DAJOZ R., 1974 –** Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 434p
- **DAJOZ R., 2000 -** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris : 615
- **DAGET P.H., 1976** Les modèles mathématiques en Algérie. Ed. Masson, Paris, 172 p.

- **De Haro, L. 2009.** Envenimations par les nouveaux animaux de compagnie en France métropolitaine. *Réanimation*, 18(7), 617-625.
- **DELVARE, G., & ABERLENC, H. P., 1989.** Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale: clés pour la reconnaissance des familles. Editions Quae
- **Duvallet, G., Fontenille, D., & Robert, V. 2017.** Entomologie médicale et vétérinaire (Vol. 1). Marseille (France): Editions Quae.
- **DUVALLET, Gérard et CARSUZAA, Francis.** Risques pour la santé humaine liés aux arthropodes nuisants et moyens de protection. **2012.**
- **Ebeling, A., Hines, J., Hertzog, L. R., Lange, M., Meyer, S. T., Simons, N. K., & Weisser, W. W. 2018.** Plant diversity effects on arthropods and arthropod-dependent ecosystem functions in a biodiversity experiment. *Basic and Applied Ecology*, 26, 50-63.
- **Faurie C., Ferra C. et Medori P., 1984 -** Ecologie. Ed. Baillière J. B., Paris, 168 p
- **Frontier S. 1983.** Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, 17, 494 p.
- **Furman, D. P., & Main, I. G. 1978.** Manual of medical entomology. CUP Archive
- **Gwenole G. 2008.** Insecte de méditerranée, arachnides et myriapodes, 189 p.

- **LAMOTTE M et BOURLIERE F., 1978-** Problèmes d'écologie – (l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 345p.)
- **LAMOTTE M. ET BOURLIERE F. 1969.** Problèmes d'écologie, L'échantillonnage des peuplements animaux de milieux terrestres. Ed. Masson et cie, paris. 303p
- **Laroche, M., Alméras, L., Bérenger, J. M., Raoult, D., & Parola, P. 2015.** Agents zoonotiques vectorisés étudiés à l'Institut Hospitalo-Universitaire Méditerranée Infection. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, 168(3), 245-252.
- **Leclercq, M. 1950.** A propos des accidents graves par piqûres d'hyménoptères. *Revue Médicale de Liège*, (21).
- **Lecointre G. et Guyader H. 2006.** Classification phylogénétique du vivant. Edition Belin, Paris, 559 p.
- **Lellouch J. et Lazar P. 1974.** Méthodes statistiques en expérimentation biologique. Ed. Flammarion. Médecine Sciences, Paris, 283 p.
- **Miller, S.A. et Haerley, J.B. 1999,** Zoology-Edition Mac Graw-Will, Toronto, 750 p.
- **MOULIN N., JOLIVETS., MERIGUET B., ET ZAGATTI P., 2007.** Méthodologie de suivis scientifiques des espèces patrimoniales (faune) sur le . entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Université d'Alger, 68 p.

- **MUTIN G.,1977-** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office Presse anniversaire, Paris, 607 p.
- **Meratbti, B. 2016.** Identification, composition et structure des populations Culicidiène de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte
- **NAGELEISEN, L., & BOUGET, C.,2009.** L'étude des insectes en forêt: méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation. Synthèse des réflexions menées par le groupe de travail «Inventaires Entomologiques en Forêt» (Inv. Ent. For.). France, (pp. 144 p)
- **NOWAK, J.,2012.** - LES ARTHROPODES, France, Diverses, Biospéologie
- **Parola P. 2005.** Les arthropodes comme outils diagnostiques et épidémiologie des maladies infectieuses émergentes. Med. Mal. Infec, Vol. 35 Suppl. 2, pp 41-3.
- **Platen R., 1993,** A method to develop an (indicator value) system for spider using canonical correspondence analysis (CCA). Memoirs of the Queensland Musum 33 (2)
- **Poinsignon A. 2005.** Diversité et fonctions des protéines salivaires chez les arthropods vecteurs: Etude de la relation immune homme/vecteur au cours de la Trypanosomiase Humaine Africaine. Thèse doctorat. Faculté de Pharmacie, univ. Paris XI, 60 p.
- **Pommier, P., Rollard, C., & de Haro, L. 2005.** Morsures d'araignées: les aranéismes d'importance médicale. La Presse Médicale, 34(1), 49-56.
- **Pylade, R., Rey, L. et Alexandre, M. 1966.** Influence de l'humidité relative de la toiture dans l'eau et développement de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae). Comptes rendus de l'Académie des sciences, 263(D), 2229-2231.
- **RAMADE F. 1984** -Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397 p
- **Roberts, E. C. 2001.** Arthropods: Evolution, Development, and Diversity. West Sussex, UK: Blackwell Publishing.
- **RODHAIN, F., & PEREZ, C.,1985.** précis d'entomologie médicale et vétérinaire. E
- **Sedrati, N., Chaib, W., Bouchahm, N., & Djabri, L. 2011.** LES FLUCTUATIONS PIEZOMETRIQUES AFFECTEES LA NAPPE DU COMPLEXE TERMINAL DE LA REGION DE BISKRA-SUD EST ALGERIEN.
- **Stewart P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique ; quelques réflexions. *Bull. soc. Hist. Afr. Du Nord*, Pp 24-25.

- **Tabti, N. 2017.** Les vecteurs de maladies les plus importants en Algérie : ces mensonges et différentes perspectives. Dans Actes du Séminaire international sur la lutte anti-vectorielle, 21-22 novembre 2017, Alger, Algérie (pp. 1-10).
- **Tobassum, S., Tahir, HM, Arshad, M., Zahid, MT, Ali, S. et Ahsan, MM 2020.** Nature et applications du venin de scorpion : un aperçu. Examens des toxines , 39 (3), 214-225.
- **Zinabu Anamo et Negga Baraki 2008** MEDICAL ENTOMOLOGY Haramaya University.

Les sites web :

- **site web 1:** <https://infovisual.info/fr/biologie-animale/araignee>, consulté le 12/04/2024 à 09:30h
- **site web 2:** <https://m.espacepouirlavie.ca/myriapodes>, consulté le 12/04/2024 à 12 :00h
- **site web 3:**
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://altibbi.com/%25D9%2585%25D8%25B5%25D8%25B7%25D9%2584%25D8%25AD%25D8%25A7%25D8%25AA->, consulté le 27/05/2024 à 10 :40h
- **site web 4:**
https://mawdoo3.com/%D8%A8%D8%AD%D8%AB_%D8%B9%D9%86_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B4%D8%B1%D8%A7%D8%AA,
consulté le 27/05/2024 à 11 :00h
- **site web 5:** <https://www.desaubepinesdelavilco.com/est-ce-que-les-mouches-sont-utiles>,
consulté le 27/05/2024 à 11 :00h
- **site web 6:**
<https://www.emcpartageons.org/wp-content/uploads/2021/06/Documentaire-arthropodes-S1.pdf>, consulté le 27/05/2024 à 11 :00h

Résumé

L'objectif de cette étude menée à la région de M'chounech est d'évaluer la qualité et la quantité des différentes espèces d'arthropodes, pendant quatre mois (février-mai), par l'utilisation de cinq techniques d'échantillonnage (filet fauchoir, pots Barber, pièges aériens et lumineux, et la capture directe). On obtient la présence de 34 espèces répartis entre 24 familles, 9 ordres et 4 classes dans un nombre total égal à 625 individus. L'ordre des Hymenoptera est le plus dominant avec 61,28 %. Et l'espèce *Cataglyphis bicolor* est le plus abondant avec 56 %. Notre indices écologique égale à $H'=2,66$ et $E=0,52$; diversité moyenne. Nous avons identifié quelques espèces qui ont une importance médicale tel que : *Androctonus australis*, *Culex pipiens*, *Aedes dorsalis*, *Lucilia sericat*... surtout les scorpions de la région de M'chounech qui sont très dangereux, où on obtient 74 cas de piqure.

Mots clés : Echantillonnage, M'chounech, intérêt médicale, arthropodes.

Abstract

The objective of this study carried out in the M'chounech region is to evaluate the quality and quantity of different species of arthropods, over four months (February-May), by using five sampling techniques (sweep net, Barber pots, aerial and light traps, and direct capture). We obtain the presence of 34 species distributed between 24 families, 9 orders and 4 classes in a total number equal to 625 individuals. The Hymenoptera order is the most dominant with 61.28%. And the species *Cataglyphis bicolor* is the most abundant with 56%. Our ecological indices equal to $H=2.66$ and $E=0.52$, average diversity. We have identified some species which have medical importance such as *Androctonus australis*, *Culex pipiens*, *Aedes dorsalis*, *Lucilia sericat* especially the scorpions from the M'chounech region which are very dangerous, where we obtain 74 cases of stings.

Keywords: Sampling. M chounech, medical interest, arthropods

ملخص

الهدف من هذه الدراسة التي أجريت بمنطقة مشونش هو تقييم نوعية وكمية الأنواع المختلفة من المفصليات، على مدى أربعة أشهر (فبراير-ماي)، وذلك باستخدام خمس تقنيات أخذ العينات (شبكة المسح، أواني الحلاقة، الهوائية والضوء الفخاخ، والالتقاط المباشر). نحصل على وجود 34 نوعا موزعة على 24 عائلة و 9 رتب و 4 أصناف بإجمالي عدد يساوي 625 فردا. رتبة غشائيات الأجنحة هي الأكثر هيمنة بنسبة 61.28%. والأنواع *Cataglyphis bicolor* هي الأكثر وفرة بنسبة 56%، وتساوي مؤشراتنا البيئية $H=2.66$ و $E=0.52$ ، أي متوسط التنوع. لقد حددنا بعض الأنواع التي لها أهمية طبية مثل *Androctonus australis*، *Culex pipiens*، *Aedes dorsalis*، *Lucilia sericat* وخاصة العقارب من منطقة مشونش وهي خطيرة للغاية، حيث حصلنا على 74 حالة لدغ.

الكلمات المفتاحية: أخذ العينات، مشونش، الفائدة الطبية، المفصليات