



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme
de Master académique

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité: Protection des Ecosystèmes

Présenté par: □ LADJABI Ahlam

□ ARIS Samia

Contribution à l'étude de l'arthropodofaune
Des cédraies dans la forêt de
Ain Antar commune de Boucaid-Tissemsilt-

Les membres de jury :

- | | | |
|--------------------------------|-----|----------------|
| ❖ Président : M. Djetti | MCB | Uni_Tisszmsilt |
| ❖ Encadrant : Mme. Boukirat | MCB | Uni_Tisszmsilt |
| ❖ Co-Encadrant : M. Abdelhamid | MCA | Uni_Tisszmsilt |
| ❖ Examineur : M. Mairif | MAA | Uni_Tisszmsilt |

Année universitaire: 2022-2023

Remerciements

En premier lieu, nous remerciant Allah le tout puissant de nous avoir aidé à réaliser et terminer ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement mon encadreur madame **BOUKIRAT Dyhia** et monsieur **ABDELHAMID Djamel**, pour nous avoir encadré, nous lui exprimons nos reconnaissances pour ses précieux conseils qui nous ont guidé dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons particulièrement à remercier Monsieur **BOUNACEUR Farid** et **DJETTI Tayeb** pour l'identification.

Nous ne serions oubliés de remercier les honorables membres du jury.

Ce travail n'aurait pas en lieu sans inestimable de Monsieur **NADOUR Mohamed** et Monsieur **BENNBRI Mohamed** que je tiens vraiment à remercier pour l'encouragement. Son aide et d'avoir accepté de m'accompagner sur le terrain durant expérimentation

Nous remercions aussi : nos parents et nos familles pour leur appui surtout durant nos études.

Je souhaite associer à ceux-ci des remerciements pour l'enseignants **MEKKI Asia** et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de cette mémoire.

Dédicace

Je dédie ce mémoire A mes chers parent ma mère et mon père.

Pour leur patience, leur amour et leurs encouragements leurs sacrifices et sans
qui je ne serais pas là aujourd'hui.

A mes frères et sœurs : Karima, Rabia, Aissa, Fadhila, Hamza, Nahed et leur
enfant.

A toute ma Famille

Ceux que la coïncidence m'a réunis étaient le meilleur de la compagnie et meilleur
des amis Fatima Zahra et Samia

A tous mes enseignants.

Oh Dieu, fais que ce soit une bonne fin au début d'un plus grand chemin

Ahlan

Dédicace

Je dédie ce travail à mon père qui m'a accompagné tout au long de mon
expérimentation

A ma mère qui m'accompagne par tout par ces prières que dieu me les grades

Mes frères Mohamed et Khaled

et Mes Sœurs Fatima Zahra , Kenza , Sabrin

A mon cher Oncle Nour Ddine

Mes sœurs et ma chérie Hayet et sa famille

Mes très chères copines surtout Ahlam que je remercie vraiment, et Fatima
Zahra

A toutes les personnes qui mont apporte leur soutien tant moral que physique et
qui de pas ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

Samia

Résumé :

Cette étude a été conduite au cours du printemps 2023 (Mars, Avril) dans un objectif d'inventorier les arthropodes inféodés à la Cédraie du Parc Régional de Ain Antar Wilaya de Tissemsilt. Le suivi a été réalisé par 4 types de pièges (Pots pièges, pièges colorées, battage, tamisage) au niveau 5 stations différentes, ceci a permis de dénombrer 651 individus.

L'analyse des données préliminaires a permis d'identifier 05 ordres dans la classe des insectes: Hymenoptera , Hemiptera, Diptera, Blattodea , Podurata et la classe des Arachnide est représentée par 2 ordres : Aranea et Opiliones et pour la classe des Myriapodes nous avons trouvé l'ordre des Diplopoda. Les pièges jaunes ont montrés une plus grande efficacité par rapport aux autres types de pièges utilisés.

Mots clés : inventaire, arthropodes, échantillonnage, pièges, Cedrus atlantica.

ملخص:

أجريت هذه الدراسة في ربيع عام 2023 (مارس ، أبريل) بهدف جرد المفصليات المعتمدة على غابة الأرز في الحظيرة الجهوية عين عنتر بولاية تيسمسيلت. تم إجراء المراقبة من خلال 4 أنواع من المصائد (مصائد القدر ، المصائد الملونة ، النفض ، الغريلة) في 5 محطات مختلفة ، مما امكنا من إحصاء 651 فردًا. أتاح تحليل البيانات الأولية تحديد 5 ترتيبات Podurata. Hymenoptera. Hemiptera ، Diptera. Blattodea. Diplopoda وجدنا الترتيب Myriapoda ولفئة : أظهرت المصائد الصفراء كفاءة أكبر مقارنة بأنواع Arachnide صنفين Opilions و Aranea ولفئة وبالنسبة المصائد الأخرى المستخدمة

الكلمات المفتاحية: الأرز الأطلسي الجرد ، المفصليات ، أخذ العينات ، الفخاخ ،

Abstract :

This study was conducted during the spring of 2023 (March, April) with the aim of inventorying the arthropods dependent on the cedar forest of the Regional Park of Ain Antar Wilaya de Tissemsilt. The monitoring was carried out by 4 types of traps (Pot traps, colored traps, threshing, sieving) in 5 different stations, this made it possible to count 651 individuals.

The analysis of the preliminary data made it possible to identify 05 orders Hymenoptera Hemiptera, Diptera. Blattodea. Podurata and the class Arachnid presented with 2 orders Aranea and Opilions and for the class Myriapoda we found the order Diplopoda Yellow traps showed greater efficiency compared to other types of traps used.

Keywords: inventory, arthropods, sampling, traps, Cedrus atlantica,

Table de matière

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction	1
Première partie : synthèse bibliographique.	
Chapitre 01 : généralité sur les arthropodes	3
1. Généralités sur les Arthropodes :	3
1.1 Caractéristiques générales des Arthropodes :	4
1.2. Caractéristiques Anatomiques :	4
1.3. Classification des Arthropodes :	5
1.3.1. Classe des Arachnides :	5
a.- Ordre des Araignées :	6
b.- Ordre des Scorpions :	6
c.- Ordre des Acariens :	7
1.3.2. Classe des Crustacés :	7
1.3.3. Classe des Myriapodes :	8
1.3.4. Classe des Insectes :	8
Chapitre 02 : Généralité sur le Cèdre d'Atlas	10
1. INTRODUCTION :	10
1.1.Présentation de l'espèce :	10
1.2 .Taxonomie : (Emberger et Chadeaud, 1960)	10
1.3. L'aire de répartition :	11
1.4. L'aire naturelle :	11
2.Caractères botaniques :	12
2.1.Le port :	12
2.2.Racines :	12
2.3. Feuilles :	12
2.4.Fruit :	12

Deuxième partie Étude expérimentale

Chapitre 03 : présentation de la zone d'étude :	13
1. Parc Régional d'Ain Antar	13
1.1. Présentation générale du Parc Régional d'Ain Antar :	13
1.2. Situation géographique, administrative et forestière La forêt du parc d'AIN ANTAR :	13
2. Milieu biotique :	14
2.1. La flore L'exposition :	14
2.2. La Faune :	14
3. Milieu abiotique :	14
3.1. Géologie Dans la zone d'étude :	14
3.2. Reliefs Ain Antar :	15
3.3. Le sol :	15
4. condition climatique :	15
4.1. Précipitations :	16
4.2. Température :	16
4.3. Humidité relative de l'air :	16
4.4. Le vent :	17
Chapitre 4: Matériel et méthodes	18
1. Matériel :	19
2. Méthodologie du travail :	19
2.1. Critère du choix des arbres de cèdre pour poser les pièges :	19
2.2. Méthodes d'échantillonnage :	20
2.3 . Méthodes d'échantillonnage des Arthropodes:	20
A. Les pièges Barber ou fosses pièges :	21
B. Pièges attractifs (assiettes colorées) :	22
C. Parapluie Japonais :	23
D- coupes des branches :	Erreur ! Signet non défini.
E – Tamisage :	24
3. Préparation et identification des échantillons :	25
a. Préparation :	25
b. Identification :	26
C. traitement des résultats	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 05 : résultat et discussion	28
1.Traitement des résultats :	28
1.1. Inventaire taxonomique total :.....	28
1.2 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations :.....	30
1.2 : Structure et organisation des peuplements arthropodologiques de cèdre :.....	30
1.2. A. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 01 :.....	30
1.2. B. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02 :.....	30
1.2. C. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 03 :	31
1.2.d . Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 04 :.....	31
1.2 .e : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 05 :.....	32
2* Pots berbère (fosse piège) :.....	32
2.1.Les individu capturé par piège berbère dans les 5 station :	32
2.2.l'identification des individus capturé par piège berbère :	Erreur ! Signet non défini.
2.2.a : l'identification des individus de station 01 :	Erreur ! Signet non défini.
2.2.b : l'identification des individus de station 03 :.....	35
Conclusion.....	29

Liste des figures

Fig. 01 : Classification des arthropodes.....	05
Fig 02 : Morphologie de l'Araignées.....	06
Fig.03 : Scorpion (photo original 2023).....	06
Fig.04 : Acarien.....	07
Fig.05 : La Morphologie des crustacés.....	07
Fig.06 : Myriapodes.....	08
Fig.07 : La Morphologie de l'insectes.....	09
Fig.08 : Répartition de Cèdre de L'Atlas en Afrique du Nord (M'HIRIT, 1999).	11
Fig.09 : Caractères botanique.....	12
Fig.10 : Localisation administrative de la forêt de Ain Antar.....	14
Fig. 11 : Situation de la zone d'étude.....	18
Fig.12 : Choix des arbres.....	20
Fig.13 : Pièges à fosse (photo originale 2023).....	21
Fig.14 : Piège coloré (photo originale 2023).....	23
Fig. 15 : Parapluie Japonais. Battage (originale 2023).....	24
Fig. 16 : Tamisage.....	25
Fig.17 : Boites de collection.....	26
Fig. 18 : Nombre des individus totaux dans chaque zone.....	28
Fig. 19 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations.....	29
Fig. 20 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations.....	30
Fig. 21 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02.....	30
Fig.22 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02.....	31
Fig. 23 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 04.....	31
Fig. 24 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 05.....	32
Fig. 25 : effectifs des individus capturés par le piège berbère.....	33

Fig.27: Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 1 en fonction des ordre.....	35
Fig28: Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 1 en fonction des famille.....	35
Fig.29. Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 3 en fonction des classes.....	36
Fig. .30 : Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 3 en fonction des ordre.....	37
Fig. 31 : Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 3 en fonction des famille.....	37

Liste des tableaux

Tab 01: Caractéristique de la station de Tissemsilt.....	16
Tab 02: Les données pluviométriques de la zone d'étude (1982-2012).....	16
Tab 03 : Variations des températures dans la zone d'étude (1982-2012).....	16
Tab 04 : tableau de matériels utilisé.....	19
Tab 05 : nombre des individus totaux dans chaque zone.....	28
Tab 06 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations.....	29
Tab 07 : effectifs des individus capturés par le piège berbère.....	32
Tab 08 : les ordres recensés par pot barber dans la station 1.....	33
Tab 09 : les ordres recensés par pot barber dans la station 3.....	36
Tab 10 : les espèces capturés dans les station 01 et 03.....	38

introduction

Introduction

La forêt est considérée ou devrait être considéré comme un écosystème ayant des rôles multiples qu'il convient de conserver ou de restaurer. C'est un conservatoire de biodiversité excellent parce qu'il existe plus d'espèces animales et végétales dans ce biotope que dans les milieux ouverts (DAJOZ, 2007).

Le cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica Manetti* (1844) représente une grande richesse, il constitue une des plus belles curiosités naturelles. Cet arbre au port majestueux est esthétique, a toujours été d'une grande utilité pour l'homme. Grâce aux qualités exceptionnelles de son bois, le cèdre a acquis une grande notoriété: réputé imputrescible, ses usages sont multiples dans la construction, l'ébénisterie et la pharmacopée.

Le Cèdre de l'atlas est une espèce endémique de l'Afrique du nord, c'est une essence qui a toujours suscité un intérêt en raison de ses nombreuses qualités forestières (LANIER, 1976). Les forêts de *Cedrus atlantica Manetti* formant l'un des paysages remarquables des montagnes d'Algérie et du Maroc. C'est peuplement constitue un capital forestier de première importance à plusieurs points de vue écologique, social, économique et touristique (QUEZEL et MEDAIL, 2003). En Algérie, le Cèdre couvre naturellement 33000 hectares en plusieurs massifs dont le plus important est celui des Aurès (BOUDY, 1952). Cette importante essence connaît une situation sanitaire alarmante, à cause de la combinaison de facteurs biotiques et abiotiques défavorables qui semblent faire, aujourd'hui consensus comme origine de déclenchement de phénomène de dépérissement du cèdre de l'atlas. Le cèdre de l'Atlas a bénéficié de peu de programmes dans le but d'un repeuplement (ABDELHAMID, 1999). Notons aussi que le cèdre n'a fait l'objet de la curiosité humaine que seule intention est d'utiliser son bois de manière abusive. A ce sujet, (BOUDY 1952) considéré que les trois quarts des cédraies sont disparus.

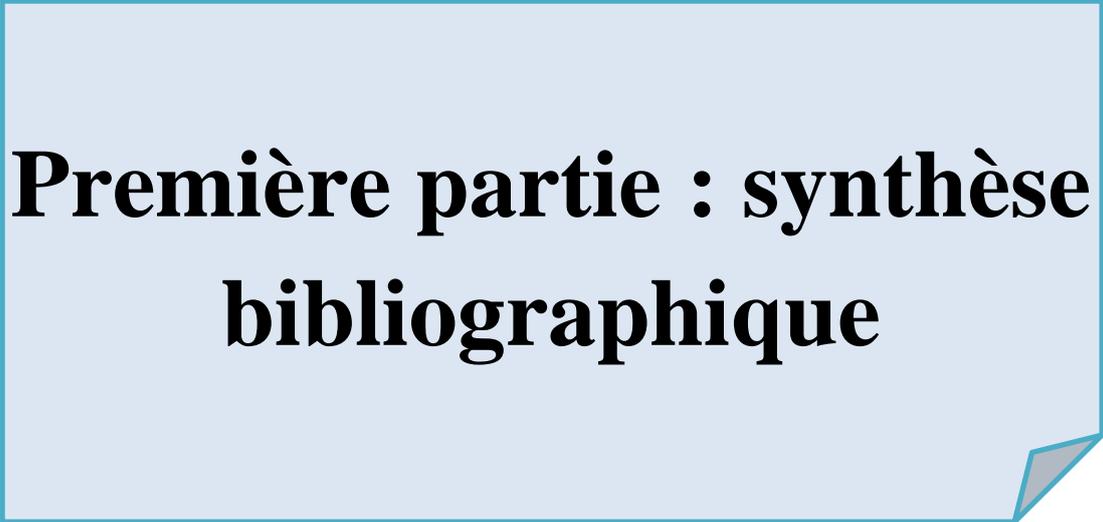
L'identification des espèces a un rôle déterminant à jouer dans les inventaires, les suivis et les observations de biodiversité, dans l'évaluation des indicateurs directs de biodiversité.

L'identification est en effet nécessaire pour inventorier et dénombrer les espèces, la richesse spécifique étant l'un des descripteurs de la biodiversité.

Le présent travail consiste donc, d'une part à dresser un inventaire concernant l'entomofaune de *Cedrus atlantica*, dans quelques stations de cédraie de la région de Ain Antar Nord du

Ouarsenis Wilaya de Tissemsilt afin d'évaluer la diversité du complexe biocénétique des insectes associés au cèdre dans cette région.

Nous avons conçu notre mémoire en quatre chapitres distincts. Nous présentons le premier chapitre une synthèse sur la monographie de la plante hôte (*Cedrus atlantica*). Dans le second chapitre, nous faisons un synthé et sur les arthropodes inféodés au cèdre de l'Atlas dans son aire naturelle en Afrique du Nord. Le troisième chapitre contient la présentation de milieu d'étude et la méthode de capture avec le matériel utilisé. Par ailleurs, les résultats et discussion sont étudiés dans le chapitre quatre. Enfin nous clôturons par une conclusion avec les perspectives auxquels nous avons abouti.



**Première partie : synthèse
bibliographique**

Chapitre 01 : généralité sur les arthropodes

Chapitre 01 : Généralité sur les arthropodes**1. Généralités sur les Arthropodes :**

Le terme Arthropode, signifiant « qui a des pieds articulés », a été créé en 1845 par Siebold et Stannius. Sous ce nom sont groupés « les animaux de forme parfaitement symétrique, Ces animaux sont les Crustacés, les Myriapodes, les Arachnides et les Insectes ; les trois quarts des formes animales vivantes se trouvaient ainsi réunis dans ce nouvel embranchement (LEGENDRE & VACHON, 2008).

L'embranchement des Arthropodes comprend, plus d'un million d'espèces animales, c'est-à-dire près de 90 % des espèces animales vivant sur terre. Les Arthropodes sont des espèces importantes et jouent un rôle majeur dans la chaîne alimentaire, les écosystèmes marins, l'eau douce, les terres fertiles et l'air. (JEAN, 2013), occupe une place considérable dans le monde animal tant par sa diversité morphologique que par la multiplicité des biotopes dont les 9/10 sont des insectes (CHAHROUR, 2017). Selon (NOWAK, 2012),

Étymologiquement Les Arthropodes, veut dire « pied articulé » ; Phylogénétiquement, les Arthropodes sont des :

Métazoaires : Animaux pluricellulaires

Eu métazoaires : Métazoaires possédant de vrais tissus

Bilatériens : Animaux possédant un axe de symétrie droite/gauche

Protostomiens : Pendant la vie embryonnaire, la bouche s'ouvre en premier

Cuticulates : Animaux qui ont une cuticule à deux couches

Ecdysozoaires : Animaux qui se développent par des mues successives.

1.1 Caractéristiques générales des Arthropodes :

Selon (BAHARETH, 2012), les caractéristiques principales des Arthropodes sont :

- a) Le corps des Arthropodes est formé de segments (ou métamères) articulés, recouverts d'une cuticule rigide (chitine).
- b) Corps latéralement symétrique, divisé en plusieurs anneaux, certains portants des paires d'appendices articulaires se terminant par des griffes.
- c) Erosion cutanée en période de croissance.
- d) Le système digestif entièrement formé commence par l'ouverture de la bouche et son extrémité (Anus), et la bouche a deux côtés qui se transforment en pincement ou en succion.
- e) Le système circulatoire est de type ouvert, le cœur dorsal est équipé d'ouvertures latérales et l'espace corporel est un vide sanguin.
- f) La respiration est réalisée par les branchies, le système bronchique ou à travers la paroi corporelle elle-même.
- g) L'excrétion se fait principalement par les corps rénaux (Néphridies) ou Tube de Malpighi.

1.2. Caractéristiques Anatomiques :

Le corps des Arthropodes, formé d'une suite de segments, ou métamères. Les segments antérieurs forment la tête, qui porte des appendices servant à l'alimentation (mandibules notamment) et d'autres portants les organes sensoriels (antennes et antennules). Les segments intermédiaires, formant le thorax, portent les pattes, utilisées pour la marche ou la nage. Enfin, la région postérieure, ou abdomen, ne porte aucun appendice ou de rares appendices servant pendant la reproduction. Chez les crustacés et les arachnides, la tête et le thorax sont souvent fusionnés en une structure unique appelée céphalothorax. (LEGENDRE & VACHON, 2022).

1.3. Classification des Arthropodes :

Les Arthropodes sont classés comme suit :

Sous Embranchement/ caractéristiques	Respiration / Antennes/ appendices	Classes	
Trilobitomorphes Arthropodes primitifs, tous fossiles et représentants typiques de l'ère primaire		• Trilobites	
Chélicérates Au niveau de la bouche une paire d'appendices se terminant par une pince (chélicères) et une paire d'appendices tactiles, préhenseurs ou masticateurs (pédipalpes)	<ul style="list-style-type: none"> • Sans appareil respiratoire individualisé, tous marins • Respiration branchiale • Respiration aérienne 	<ul style="list-style-type: none"> • Pycnogonides • Mérostomes • Arachnides 	
Mandibulates ou Anténnates Possèdent une paire de mandibules et au moins une paire d'antennes	<ul style="list-style-type: none"> • Respiration branchiale • 2 paires d'antennes 	• Crustacés	
	<ul style="list-style-type: none"> • Respiration trachéenne • 1 paires d'antennes 	n paires d'appendices locomoteurs	• Myriapodes
		3 paires d'appendices locomoteurs (Hexapodes)	• Inectes

Fig01 : classification des arthropodes (Antonio Valzan 2013)

1.3.1. Classe des Arachnides :

Les Arachnides (Arachnida) sont une classe d'Arthropodes chélicères, terrestres ou aquatiques, souvent insectivores. C'est le groupe qui comprend, entre autres,

Les ordres des Araignées, des Scorpions, des Acariens et des Opilions. Ils se distinguent au sein de l'embranchement des arthropodes par le fait qu'ils possèdent quatre paires de pattes, qu'ils n'ont ni ailes ni antennes, et que leurs yeux sont simples (ocelles) et non composés. La plupart des Arachnides sont ovipares et les sexes sont généralement de morphologies distinctes (dimorphisme sexuel).

a.- Ordre des Araignées :

Les Araignées (Aranéides) appartiennent à un ensemble d'animaux (les Arthropodes) dont le corps est recouvert d'une cuticule dure qui leur sert de protection mais interdit leur croissance sauf lors de changements du squelette externe appelés mues. Les Araignées se distinguent des autres arachnides par leur corps constitué de deux masses : le céphalothorax à l'avant, et l'abdomen à l'arrière, séparées par un étranglement. Une segmentation n'apparaît que partiellement avec la présence d'appendices. Les différentes parties du corps et les appendices sont spécialisés dans une ou plusieurs fonctions. (ROLLARD et al. 2015).

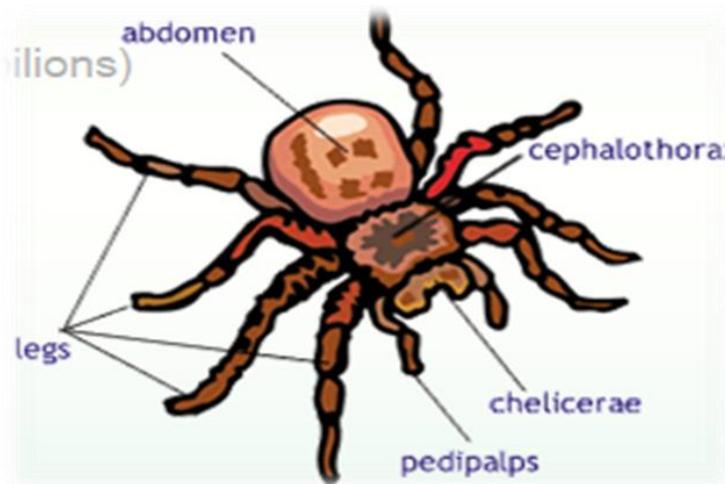


Fig.02: Morphologie de l'Araignées (Grilles Bourbonnais)

b.- Ordre des Scorpions :

Les Scorpions sont des prédateurs nocturnes, avec une longue durée de vie et un faible taux métabolique. Comportement nocturne, durée de vie assez longue et faible taux métabolique sont des aspects qui pré-adaptent les Scorpions à la vie souterraine ; leur comportement prédateur limite le nombre d'individus qui peuvent occuper une grotte donnée, et, par conséquence, limite leur abondance. (LOURENCO & FRANCKE, 1985).



Fig.03: scorpion Buthidae , Hottentotta (photo original 2023)

c.- Ordre des Acariens :

Les Acariens, qui font partie de la classe des Arachnides, regroupent les acariens, les tiques et les Araignées rouges. Ils sont susceptibles de mordre, surtout les acariens. Les acariens, cousins de la famille des araignées (Arachnides) ne sont pas visibles à l'œil nu. Ils ont 8 pattes (4 paires), munies sur leur dernier segment de poils et de griffes. Ils mesurent de 0.2 à 0.4 mm de longueur et ne vivent que pendant 2 ou 3 mois mais se reproduisent très vite dès qu'ils trouvent des conditions propices. (LEWANDOWSKI, 2021).



Fig.04: Acarien (Euzeby1999)

1.3.2. Classe des Crustacés :

Les Crustacés constituent l'une des classes de l'embranchement des Arthropodes, celle-ci regroupant les animaux au corps segmenté. Certaines espèces comme les puces d'eau sont microscopiques tandis que d'autres, comme le Crabe royal, ont des pinces dont l'envergure peut atteindre 3,65 m. Les 45 000 espèces qui composent la classe présentent une grande diversité de formes et de modes de vies : on trouve des espèces marines, des espèces d'eau douce et des espèces terrestres. Certains Crustacés sont parasites ou commensales d'autres animaux. (ANNE & RENAUD, 2011).



Fig.05 : la Morphologie des crustacés (Grilles Bourbonnais)

1.3.3. Classe des Myriapodes :

Les myriapodes sont des Arthropodes terrestres sans ailes avec des corps allongés composés de segments plus ou moins similaires, dont la plupart portent une ou deux paires de pattes. Quatre classes sont reconnues : Paupoda, Symphyla, Chilopoda et Diplopoda. Environ 15 000 espèces appartenant à près de 160 familles sont actuellement connues dans le monde. Les Diplopoda sont de loin le groupe le plus diversifié, comprenant environ 11 000 espèces. Tous les membres de la classe Diplopoda (mille-pattes) ont deux paires de pattes par diplosegment pour la plupart des segments. (ADIS & HARVEY, 2000).



Fig.06 : Myriapodes (Antonio Valzan2013)

1.3.4. Classe des Insectes :

Les insectes sont les seuls invertébrés terrestres, et c'est sans doute une des raisons, avec leur taille relativement réduite, de leur succès. Ils peuplent en effet tous les habitats et sont associés à de très nombreux autres organismes vivants, que ce soient des plantes ou des animaux. La majorité des insectes mènent, au moins à l'état adulte, une vie aérienne, mais certains sont endogés (vivant dans le sol), ou souterrains (dans les grottes), d'autres vivent à la surface de l'eau, enfin certains sont complètement aquatiques. Il est constitué d'un certain nombre de segments identiques, appelés métamères, qui se sont assemblés secondairement

Pour former 3 parties distinctes ou tagmes : tête, thorax et abdomen, chacune étant spécialisée dans une certaine fonction.

Les insectes contiennent des clés de reconnaissance des familles d'insectes au niveau des ordres les plus importants (Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lépidoptère et Dictera, Orthoptera, Dictyoptera et Neuroptera). (DELVARE & ABERLENC, 1989).

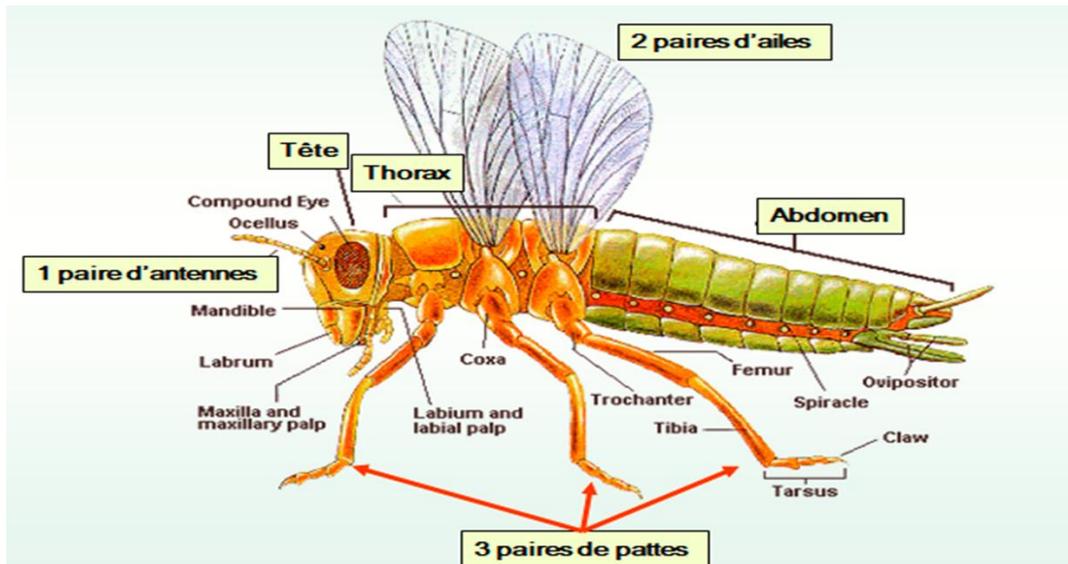


Fig.07: La Morphologie de l'insectes (Grilles Bourbonnais)

Chapitre 02 : Généralité sur le Cèdre d'Atlas

Chapitre 02 : Généralité sur le Cèdre d'Atlas

1. INTRODUCTION :

Le Cèdre est une espèce noble d'Afrique du Nord et de l'orient (BOUDY P, 1950 ; 1952) Le genre *Cedrus*, famille des Pinacées, sous-famille des Abiétacée, est un genre ancien, connu depuis le tertiaire et de large répartition. Il comprend plusieurs espèces dont la valeur taxonomique a été longtemps controversée. (RETNANI, 2006). Il comprend quatre espèces (LINK, 1841) : on dit aussi que le Cèdre est un résineux, puisque les différentes parties de l'arbre contiennent de la résine (EZZAHIRI, 2000). Il forme actuellement quatre espèces distinctes (BOUDY, 1950; M'HIRIT, 1982) :

Cèdre de l'Atlas : *Cedrus atlantica* Manetti

Cèdre du Liban : *Cedrus libani* Barrel

Cèdre de l'Himalaya: *Cedrus deodara* London

Cèdre de Chypre : *Cedrus brevifolia* Henry

1.1. Présentation de l'espèce :

Le Cèdre de l'Atlas est une espèce d'arbres conifères de la famille des Pinaceae anciennement considérée comme une sous espèce du cèdre du Liban. Elle est originaire de l'Atlas, massif montagneux d'Afrique du Nord. Dans son aire naturelle, au Maroc et en Algérie, elle est considérée comme en danger par l'UICN.

Arbre majestueux, il a été planté dans de nombreux parcs.

1.2. Taxonomie : (Emberger et Chadeaud, 1960)

Embranchement : Spermaphytes.

Sous-embranchement : Gymnospermes.

Classe : Vectrices.

Ordre : Coniférales.

Famille : Pinacéa

Sous-famille : *Abiétées*.

Genre : *Cedrus*.



Espèce : *Cedrus atlantica* Manetti

Nom vernaculaire : arabe : Meddad ou El-Arz.

Berbère : Beguenoun ou Inguel.

Français : cèdre de l'Atlas.

1.3. L'aire de répartition :

Cèdre de l'Atlas vit dans les zones montagneuses et les cédraies se développent entre une altitude de 1 500 et 2 500 m, avec une préférence pour les versants nord et ouest beaucoup plus arrosés. La sécheresse des dernières années et surtout une déforestation galopante ont considérablement réduit son aire de répartition.

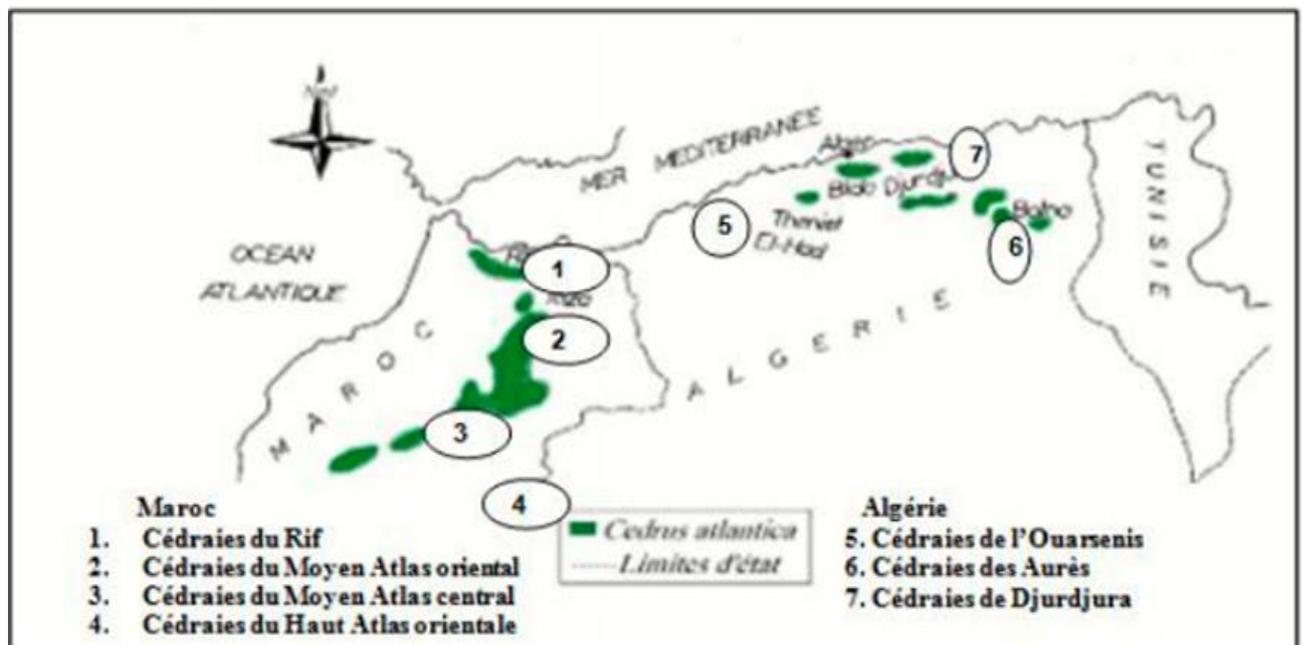


Fig..08 : Répartition de Cèdre de L'Atlas en Afrique du Nord (M'HIRIT, 1999).

1.4. L'aire naturelle :

Le cèdre de l'Atlas est une essence caractéristique des montagnes de L'Afrique du Nord et plus précisément du Maroc et de L'Algérie (Boudy, 1950). Au Maroc : le cèdre de l'Atlas occupe deux blocs, le premier dans le grand Atlas oriental et Moyen Atlas avec une superficie de 116.000ha, le second dans le Rif occidental et central avec une superficie de 15.000 ha (M'hirit, 1982).

En Algérie : l'aire du cèdre de l'Atlas est très morcelée ; elle est répartie en îlots dispersés d'importance inégale.

2. Caractères botaniques :

2.1. Le port :

C'est un arbre de haute taille, dépassant souvent 50m, et en moyenne 40m dans les peuplements soit anciens en sol profond, soit serrés (BOUDY, 1952 ; TOTH, 1990). Le port de l'arbre est pyramidal avec un fût droit, cime régulière et pointue à flèche courbée quand il est jeune ou d'âge moyen, il prend une forme tabulaire en vieillissant (BOUDY, 1952).

2.2. Racines :

Le système racinaire est développé, mais rarement pivotant et la stabilité de l'arbre est assurée (BOUDY, 1952).

2.3. Feuilles :

Aiguilles persistantes 3-4 ans, aigues, assez rigides, 15 à 20mm, leur couleur allant du vert clair foncé ou glauque jusqu'au bleu. Sur rameaux longs : isolées et soudées à l'écorce ; sur rameaux courts : par rosettes (BOUDY, 1952 ; TOTH, 1990).

2.4. Fruit :

La maturité des cônes dure 2ans après la floraison, de couleur brune violacée, ils ont 5-8 cm de dimension. Atteignent au plus 10cm (QUEZEL et SANTA, 1962).



Fig.09 : Caractères botanique

Deuxième partie :
Étude expérimentale

Chapitre 03 : présentation de la zone d'étude

Chapitre 03 : présentation de la zone d'étude :

1. Parc Régional d'Ain Antar.

1.1. Présentation générale du Parc Régional d'Ain Antar :

La forêt d'Ain Antar, localisée au nord de la wilaya de Tissemsilt, se trouve à 2 km au nord-ouest de la commune de Boucaïd, leur plus haut sommet (le pic Sidi Amar avec 1983 m d'altitudes), elle s'étend sur une superficie de 500 hectares, abrite une forêt dense à base de cèdres, de pins et de chênes verts. L'altitude moyenne est de 1 375 m et varie de 1 000 à 1 750 m. C'est une des données de la nature les plus pittoresques dans la région. Les conditions favorables de la nature en harmonie avec les activités de projection convenables, assurent la formation d'un chantier de loisirs pour la population.

Le massif de Ain Antar a été proclamé comme site historique par la lettre présidentielle N°170 le 02-02-1983 dans laquelle les limites et la superficie du parc ont été officiellement déterminées (Les komplekt, 1984). Cette région du mont de l'Ouarsenis renferme des potentialités forestières énormes et très variées abritant des sites merveilleux.

1.2. Situation géographique, administrative et forestière La forêt du parc d'AIN ANTAR :

D'une superficie de 500 ha, occupe les versants Nord du canton Sidi Abdelkader. Elle se trouve à 6 Km au Nord-Ouest de la ville de Bordj Bounaàma, de la localité « Boucaïd ». Cette région du mont de l'Ouarsenis se situe entre:

□ 35°53'27'' de latitude nord.

□ 01°37'10 '' de longitude Est.



Fig.10 : Localisation administrative de la forêt de Ain Antar

(Conservation des Forêts de Tissemsilt, 2013)

2. Milieu biotique :

2. 1. La flore L'exposition : les particularités édaphique et climatique en rapport avec une humidité plus élevés favorisent la répartition de l'association du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), qu'on retrouve à l'état pure (220ha) souvent en mélange (association) dans le territoire à une altitude d'environ 1200 m en coexistence surtout du pinus halpensis(50ha) et *Quercus ilex* (200ha) (Leskomplekt, 1984). La couverture herbacée est d'environ 163 espèces.

2.2. La Faune : D'après les investigations effectuées par l'Agence National de la Nature (ANN), la faune présente serait la suivante : plus de 60 espèces d'oiseaux sont identifiés dans la région, elles sont toutes d'origine méditerranéenne, les mammifères sédentaires sont dominants. Pour les reptiles on distingue la vipère, l'Apside, le Scorpion et le Lézard.

3. Milieu abiotique :

3.1. Géologie Dans la zone d'étude : on trouve en premier lieu des sédiments jurassiques, de base calcaire et des accumulations quaternaires. Les sédiments jurassiques sont développés en faciès calcaires et forment des massifs d'une épaisseur de 700 à 800 m d'une alternative ininterrompue entre différentes espèces de calcaires, marnes et marnes calcaires. Ces derniers en montant se transforment en massifs compacts de calcaires et de dolomites. Les massifs sont crevassés à cause d'une forte influence tectonique. Les

sédiments de bas calcaire forment le reste du territoire de la zone d'étude (Les komplekt, 1984).

3.2. Reliefs Ain Antar : occupe le versant Nord du canton SIDI ABDEL KADER. Le relief est généralement accidenté. Des formations rocheuses pittoresques déterminent la frontière Sud et une couronne de falaises tournées d'une hauteur de 200 à 500m. Les terrains sont abrupts caractérisés par la présence des peuplements de cèdre.

Ces terrains passent en terrain beaucoup moins abrupts et se terminent par les terrains arables des douars. L'altitude varie entre 1 000 et 1750m avec une altitude moyenne de 1 375 m. Le point culminant est le sommet de Sidi Amar à 1983m. La pente moyenne du terrain est de 32%. Entre 1100 et 1200m d'altitude, le terrain est plus plat (Gerbi et al. 2014).

3.3. Le sol : La grande partie du parc est couverte de sols d'apport colluvial avec la grande épaisseur du profil, caractérisé par un meilleur régime thermique et hydrique qui est le plus convenable pour le développement de la végétation (Les komplekt, 1984). Au niveau d'Ain Antar on trouve plusieurs types de sol suivants :

- Les sols bruns Appartenant à la classe des sols bruni fers, ce sont des sols évolués localisés au niveau de zone de montagne et boisées à hautes altitudes.
- Les rendzines Appartenant à la classe des sols calcimagnésiques. Ce sont des sols localisés sur les versants des collines ou par fois la croûte lorsque l'encroutement affleure, le matériel superficiel le plus souvent est un dépôt de quaternaire récent (Gherbi et al. 2014).
- Les lithosols Appartenant à la classe des sols minéraux brute, localisent sur les fortes et les moyens pentes ou l'érosion est accentuée, ont un pourcentage de 43,1%. Ces sols sont peu profonds avec des fragmentations rocheuses à la surface, ils sont formés sur des calcaires, des marnes et des brèches (Gherbi et al., 2014).

4. condition climatique :

Précipitation L'analyse des précipitations et leur répartition dans le temps et dans l'espace sont utiles. Ces précipitations constituent un facteur abiotique d'importance significative sur l'évolution et la répartition des espèces dans les milieux naturels.

Les données ont été extrapolées à partir de celles enregistrées par la station de Tissemsilt (1951-1999) (Tableau 3) et corrigées pour le site d'Ain Antar. L'altitude moyenne du site d'étude retenue est de 1 177 m. :

Tab 01: Caractéristique de la station de Tissemsilt

Altitude	Latitude	Longitude	Pluviométrie (mm)
885	35°35N	1°49E	410,7

Source: Agence national du barrage. Tissemsilt, 2003

4.1. Précipitations :

Les données de précipitations mensuelles de la zone d'étude dans la période (1982-2012) sont présentées dans le Tableau n° 02. (Adda et Arabi, 2017)

Tab02: Les données pluviométriques de la zone d'étude (1982-2012)

Mois	jan	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	aout	sep	oct.	nov.	déc.
P(mm)	84	72	71	55	55	24	07	09	31	52	81	79

Source : Adda et Arabi, 2017

4.2. Température :

Le Tableau n° 03 représente les données de température de la zone d'étude pour la période (1982-2012) (Adda et Arabi, 2017)

Tab 03 : Variations des températures dans la zone d'étude (1982-2012)

Mois	jan	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	aout	sep	oct.	nov.	déc.
T max °C	8.8	9.9	12.1	14.7	19.7	24.9	30	30.2	25.1	19.2	12.9	9.2
T min °C	1.4	1.9	3.7	6.4	10	14.4	18.2	18.9	14.8	10.2	5.1	2.6
T Moye °C	5.1	5.9	7.9	10.5	14.8	19.6	24.1	24.5	19.9	14.7	9	5.9

Source : Adda et Arabi, 2017

4.3. Humidité relative de l'air :

La moyenne annuelle de l'humidité relative est de 60%, elle atteint son minimum en mois de juillet (inferieure a 40%). Tandis que son maximum est enregistré durant le mois de Décembre et de Janvier avec une moyenne supérieure à 75% (Bared, 2016).

4.4. Le vent :

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat, la tension de chaleur que nous éprouvons dépend énormément de sa force ; aussi il influe directement sur la température, l'humidité est active dans une large mesure l'évapotranspiration des végétaux. La force du vent est faible à modéré durant toute l'année, tandis que le minimum concerne le mois de Septembre. Les vitesses moyennes mensuelles du vent varient de 1,9 m/s à 2,84 m/s.

La moyenne annuelle étant de 2,4 m/s. Les vents dominants chargés d'humidité soufflent dans la direction Ouest- Nord-Ouest dans la période allant du mois d'Octobre au mois de Mai, et Est- Sud Est de Juin à Septembre avec une fréquence supérieure à 14%. Il est à signaler que les vents dominants sont de Nord-Ouest, ils sont chauds et sec en été et froids en hiver. (,BARED ,2016).

Chapitre 4: Matériel et méthodes.

Chapitre 4: Matériel et méthodes.

Ce chapitre porte sur le choix, la description des stations d'étude et du matériel ainsi que les méthodes utilisées pour l'échantillonnage des arthropodes.

1. les station d'études :

pour la réalisation de ce travail , 5 station sont choisis(voir annexe) . le fait que peu de travaux ont été effectués sur la biodiversité des arthropodes dans la région, le parc deAIn Antar est considiré comme un plateforme vierge , ce travail est une étude préliminaire et un premier pas pour l'évaluation de leur biodiversité de la rigion ; s'ajoute à cela plusieurs techniques d'échantillonnage .



Fig.11. localisation des station d'échantillonnage (Google Earth 2023)

1. Matériel :

Le matériel nécessaire pour l'échantillonnage, l'observation, la collecte, la conservation, le

Triage, le montage des arthropodes et au terrain et en laboratoire est illustré :

Tab04 : tableau de matériels utilisé

Sur terrain	Au laboratoire
<ul style="list-style-type: none"> • Les pots • Marteau • Des boites jaunes • Étiquettes • Flacon • Tissue blanc 1/1m • Des gants • Eau détergent • Vinaigre • Sécateur • Peinture • Pince • Tube a essaies 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcool 70° • Pincés • Ciseaux • Tube eppendorf • Boite de pétrie • Loupe • Appareil photo (Oppo A31) • Carnet et stylo • Eau distillé

2.Méthodologie du travail :

2.1. Critère du choix des arbres de cèdre pour poser les pièges :

Au cours des sorties préliminaires, dans chaque station, les arbres ont été choisis aléatoirement pour faciliter leur identification , les arbres sont tirés au hasard pour le prélèvement des échantillons chaque arbre est tiré une seule fois au cours des sorties pour éviter la répétition . un totale de 25 arbres dans les 5 stations .

Les numéros correspondant aux arbres choisis, la distance qui les sépare et la direction dans laquelle ils sont situés les uns par rapport aux autres, ont été notés sur le terrain.



Fig.12 : choix des arbres (photo originale 2023)

2.2. Méthodes d'échantillonnage :

Les inventaires sur terrain reposent sur l'utilisation des méthodes de collecte les plus adaptées (Lamotte, 1996 ; Godard, 2006), basé sur des relevés ou sur les résultats d'observation d'un ou de plusieurs taxons identifiés au même endroit, à la même date. Pour éviter les problèmes pratiques qui rendent impossible la mise en place d'un inventaire de toute la richesse spécifique à grande échelle, les écologues ont testé l'utilisation de certains taxons particuliers, plus précisément les arthropodes, comme indicateurs général de biodiversité (Duelli, 1997; Duelli et Obrist, 1998; Mcgeoch, 1998; Pharo et al., 1999).

2.3. Méthodes d'échantillonnage des Arthropodes:

La connaissance de la faune entomologique implique des méthodes d'échantillonnage rationnelles et les plus fidèles possibles (Couturier, 1973).

Il existe de très nombreuses méthodes, chacune d'elles étant plus ou moins adaptées à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale le piégeage doit être: économique, rapide et facile à l'emploi (Riba et Silvy, 1989)

A. Les pièges Barber ou fosses pièges :

La technique d'échantillonnage la plus utilisée souvent pour recueillir des arthropodes est le piégeage par des pièges à fosse (Benkhelil et Doumandji, 1992). La technique a été développée par Hertz (1927) et peu de temps après par Barber (1931).

L'efficacité de cette méthode a été démontré par de nombreux auteurs; Southwood (1968), Greenslade (1973), Scudder (2000), Porcelli et Pizza (2007) et autres. Elle permet de connaître le peuplement très complexe et d'obtenir une image de la variation numérique des insectes.

Les pièges sont rarement placés au hasard de fait que les parcelles sont exploitées par l'éleveur dont le cheptel parcourt quotidiennement, ainsi la présence des familles sur les sites qui constituent une contrainte qui nous a orienté vers le choix non aléatoire des sites de prospection. Dans le cas de notre étude, nous avons installé 5 pots de 10cm de profondeur et de 11cm de diamètre sous chaque arbre (Figure 13). Ces pièges sont remplis au 2/3 d'eau en ajoutant un détergeant. Par ailleurs et afin de limiter l'entrée des eaux de pluie et des débris végétaux dans les pots, capuchon a été placé au-dessus de chaque pot Barber.



Fig.13 : pièges à fosse (photo originale 2023)

Les Avantages :

Cette méthode est facile à mettre en œuvre sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens (pots, passent du côté des pots et le groupe d'arthropodes très peu observer et important eau et du détergeant) et permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent du côté des pots et le groupe d'arthropodes très peu observer et important.

Les Inconvénients :

Après leur installation sur le terrain, le contenu des pots Barber doit être récupéré dans un intervalle de 7 jours maximum en hivers, printemps et automne. Dans le cas contraire, les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir, le contenu des pots est récupéré après 3 jours pour éviter le dessèchement, la dégradation et la détérioration des espèces capturées. En cas de forte pluie, l'excès d'eau, peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés. En plus des espèces d'insectes, ces pièges tendent à capturer plutôt des animaux des reptiles, des rongeurs, car les arthropodes piégés attirent d'autres individus et faussent les données.

B. Pièges attractifs (assiettes colorées) :

Ils regroupent les récipients jaunes ou rouges afin de capturer les arthropodes. Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune. Dans ces pièges colorés, un peu d'eau est versé. Une pincée de détergent est additionnée. Elle joue le rôle de mouillant permettent d'agir sur les téguments des arthropodes capturés comme il est expliqué précédemment. Ces pièges sont utilisés pour le contrôle des vols des insectes qu'il s'agisse de ravageurs comme les pucerons, les aleurodes et les diptères ou d'auxiliaires (JOURDHEUIL1991).

Description :

Dans la présente étude 5 assiettes jaunes sont placées dans les arbres par un fil durant 24 h. Le contenu de ces assiettes sera vidé dans une passoire afin de récupérer les espèces capturées dans des cornets en papier puis les mettre séparément dans des boîtes de pétri. Une fois au laboratoire ces échantillons sont flytoxés afin de les conserver pour une identification ultérieure. Il faut savoir que ces pièges sont utilisés pour le contrôle des vols des insectes qu'il s'agisse de ravageurs comme les pucerons, les aleurodes et les diptères ou auxiliaires comme les Coccinellidae et les Aphelinidae (JOURDHEUIL, 1991) (Fig.14)



Fig.14: piège coloré (photo originale 2023)

C. Parapluie Japonais :

Sert à capturer les insectes ou autres arthropodes qui vivent sur les branches des arbres et qui sont le plus souvent cachés à la vue par la végétation. Les espèces ciblées sont des chenilles, des punaises, des coléoptères, des perce-oreilles, des araignées, des opilions etc. Selon Martin (1983), c'est l'une des meilleures méthodes. Pour pratiquer une telle chasse, il faut disposer sous les branches, le battoir et frapper rigoureusement celles des arbres ou des arbustes, à l'aide d'un bâton. La méthode consiste à frapper la branche de haut en bas, une fois. Les insectes tombent sur la toile (Fig. 08) il faut rapidement ramasser afin d'éviter. Nous avons donné dix coups de bâton par groupement de branches. Les récoltes sont ensuite placées dans des sachets. Au laboratoire le tri sera effectué. Cette méthode permet de capturer tous les insectes présents sur les branches des arbres et arbustes. Toutes pertes (Khelil, 1995).



Fig. 15 : Parapluie Japonais. Battage (originale 2023)

Le battage (Parapluie Japonais), est la technique employée pour la récolte des arthropodes vivant sur les branches des arbres, efficaces surtout pour les coléoptères, larves d'insectes phytophages et acariens phytophages

E – Tamisage :

Un échantillon de sol (volume prédéfini) est tamisé au-dessus d'une bâche blanche (mailles de tamis carrés de 4 mm au départ, puis jusqu'à 0,5 mm). Les invertébrés sont triés sur la bâche et recueillis à l'aide de pincettes souples ou d'un aspirateur à bouche dans un pot contenant de l'alcool.

Avantages :

Peut-être sélectif (si on remet en place les individus d'espèces non-ciblées avec la terre extraite).

Inconvénients :

Coût temporel élevé. Salissant. Examen au laboratoire pour repérer les espèces très petites.



Fig 16: tamisage (photo originale 2023)

3. Préparation et identification des échantillons :

a. Préparation :

A l'arrivée en laboratoire, les échantillons sont débarrassés des cailloux et de débris végétaux. Les insectes collectés vivants sont tués à l'aide d'acide acétique, qui a l'avantage de causer la mort rapide et de conserver la souplesse des articulations des spécimens. Les spécimens sont ensuite étalés et piqués avec épingle (Lépidoptères, Coléoptères, ...) ou les collés sur petit rectangle de carton blanc pour les petites espèces de Coléoptères, d'Hémiptères, de Lépidoptères... (MOULINET AL., 2007, FRANCK2008).

Les gros spécimens doivent être étalés et disposés de manière à ce que les organes importants (ailes, antennes, pattes, etc...) soient bien visibles pour l'identification. En fin chaque espèce est accompagnée d'une étiquette de localité où sont consignées la commune la zone de collecte, la date et le nom du collecteur.



Fig.17: boites de collection (photo originale 2023)

b. Identification :

Très peu d'espèces des arthropodes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les arthropodes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (Moulin et al., 2007 ; Franck, 2008).

Nous avons pu identifier les spécimens jusqu'au genre et l'espèce pour la majorité des familles ont se basant sur divers documents. En utilisé la loupe binoculaire, le microscope optique et la loup.

c. traitement des résultats :

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriées au niveau de cèdre durant la période d'étude allant de mois de Mars au mois d'avril 2023 des indices écologiques .

1. Traitement des résultats par des indices écologiques

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

- Indices écologiques

l'abondance relative (AR), indice de Sorensen .

2. Abondance relative (fréquence centésimale)

D'après (Dajoz1971), l'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (N). La quantité d'individus ressortissant à chaque espèce peut être exprimée par l'indice d'abondance relative (BLONDEL, 1979).

AR ou F = $n_i \times 100 / N$

AR ou F : Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces d'un peuplement donné;

n_i : Nombre d'individus de l'espèce (i) prise en considération;

N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

□ **L'indice de similarité de SÖRENSEN** ($S = (2c / (a + b)) \square 100$) est utilisé pour comparer les différentes stations entre elles (avec a = nombre d'espèces présentes dans la première station, b = nombre d'espèces présentes dans la seconde station et c = nombre d'espèces communes aux deux stations)

Chapitre 05 : résultat et discussion

1.Traitement des résultats :

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriées au niveau des cèdres durant la période d'étude allant de mois de Mars 2023 au mois Mai 2023, des indices écologiques sont appliqués suivi d'un traitement statistique en utilisant l'Excel pour les calculs

1.1. Inventaire taxonomique total :

À terme de notre travail, nous avons pu recenser un total de 651 individus. Cet inventaire englobe 77 dans la station 01, 123 dans la station 02 et 160 dans la station 03 et 97 dans la station 04 et pour la station 05 il y'a 194 (fig. 01)

Tab 05 : nombre des individus totaux dans chaque station

	station 01	station 02	Station03	station04	station05
Nombre d'individus	77	123	160	97	194

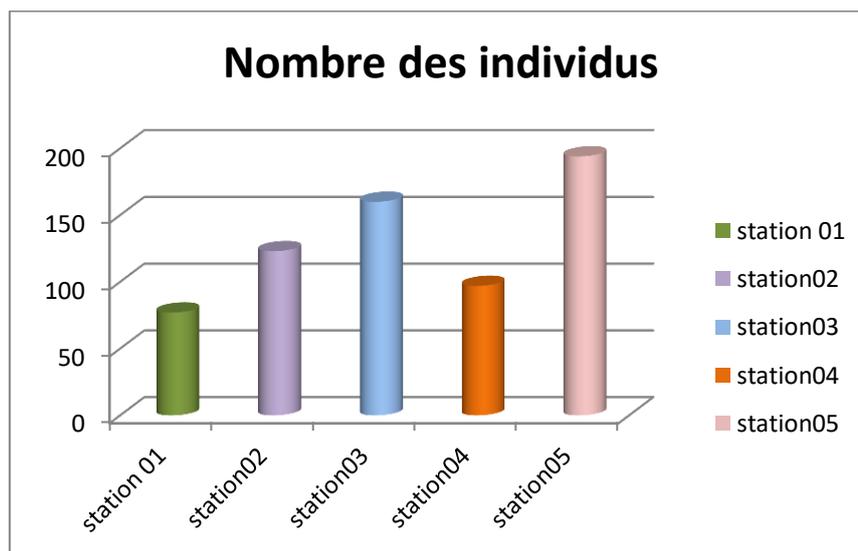


Fig. 18 : nombre des individus totaux dans chaque zone

1.2 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations :

Tab 06 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations :

Type de piège	Fosse	p. Coloré	Battage	Tamissage
nombre des individus	91	273	128	135

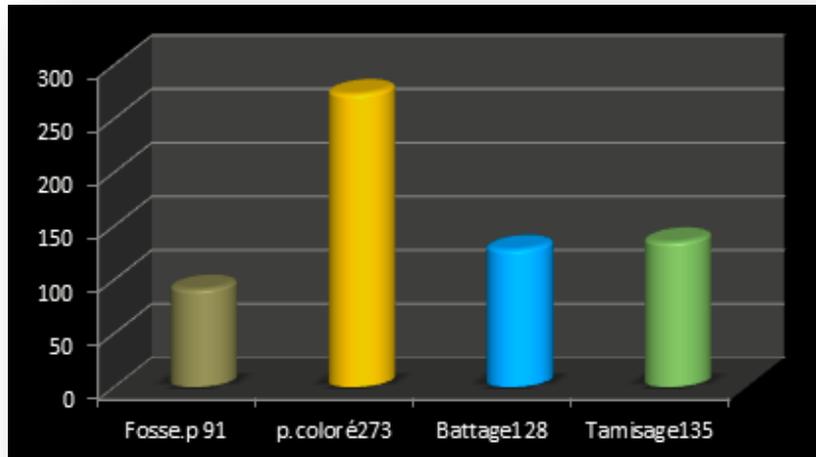


Fig. 19 : Efficacité des Pièges Utilisés dans tous les stations

Pour les méthodes de piégeage dans tous les stations La majorité des individus récoltées sont capturées par les pièges colorés (273 individu), tandis que (135 individu) par le tamissage, (91individu) par les pots Barber et (128 individu) par le battage.

Alors nous concluons que le piège coloré est la plus efficace pour capturé les arthropode faune de la cédrie par rapport les autres pièges.

1.2 : Structure et organisation des peuplements arthropodologiques de cèdre :

1.2. A. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 01 :

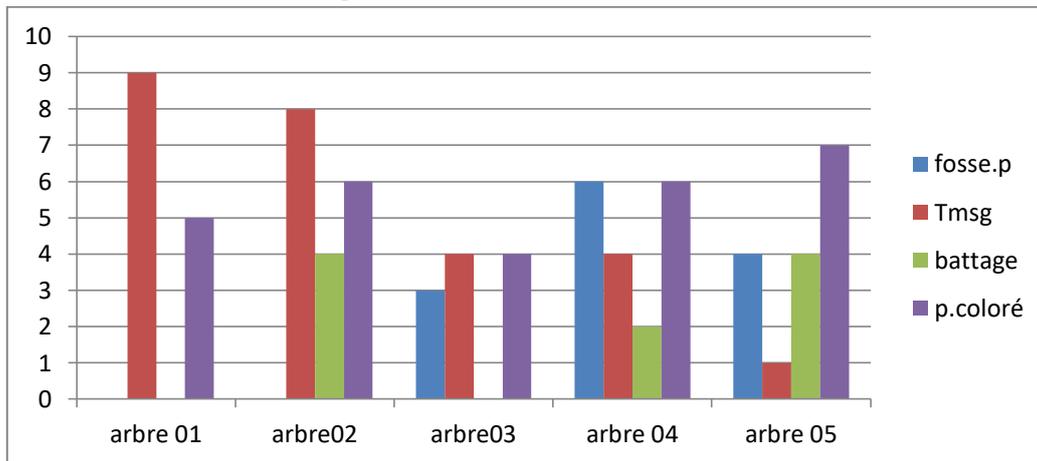


Fig. 20 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 01

Pour les méthodes de piégeage La majorité des individus récoltés sont capturées par les pièges colorés (28 individu), tandis que (26 individu) par le tamisage, (13individu) par les pots Barber et (10 individu) par le battage. En capturant ces individus par les conditions climatiques suivant : la température est 23/9°C, l'humidité 44% et le vent 5 km/h.

N.B. : cette station est accidentée et collectifs avec le chêne vert.

1.2. B. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02 :

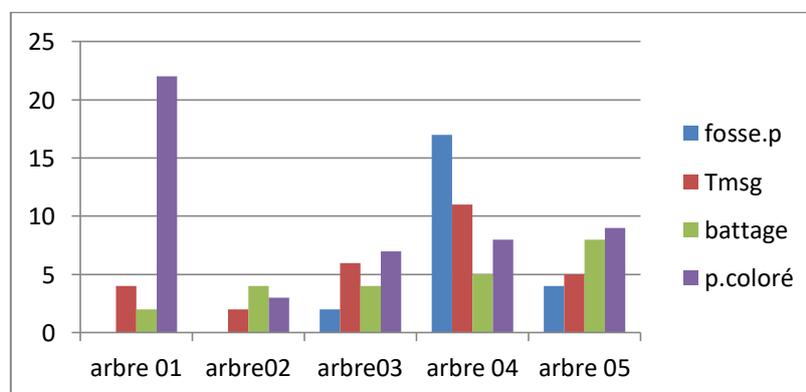


Fig. 21 : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02.

Pour les méthodes de piégeage les individus récoltés sont capturées par les pièges colorés (49 individu), tandis que (28 individu) par le tamisage, (23individu) par les pots Barber et (23

individu) par le battage. En capturant ces individus par les conditions climatiques suivant : la température est 13°C, l'humidité 42% et le vent 8 km/h.

1.2. C. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 03 :

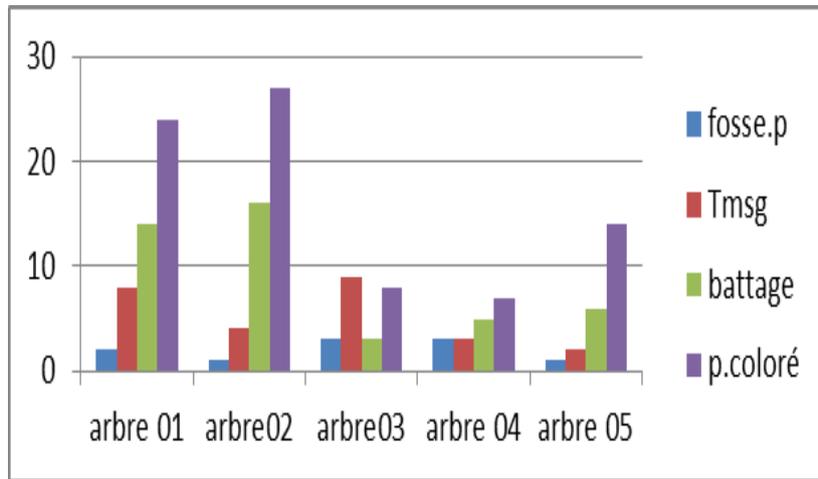


Fig.22: Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 02.

Pour les méthodes de piégeage La majorité des individus récoltées sont capturées par les pièges colorés (80 individu), tandis que (26 individu) par le tamisage, (10 individu) par les pots Barber et (44 individu) par le battage. En capturant ces individus par les conditions climatiques suivant : la température est 15°C, l'humidité 35% et le vent 5 km/h.

N.B : cette station collective avec le chêne vert.

1.2.d. Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 04 :

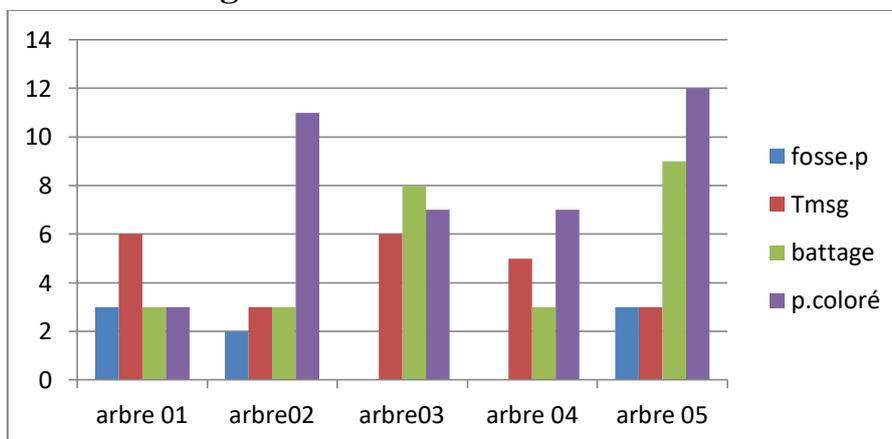


Fig. 23: Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 04

Pour les méthodes de piégeage dans la station 04, La majorité des individus récoltées sont capturées par les pièges colorés (40 individu), tandis que (23 individu) par le tamisage

(8 individu) par les pots Barber et (26 individu) par le battage. En capturant ces individus par les conditions climatiques suivant : la température est 16°C, l'humidité 35% et le vent 5 km/h

N.B : cette station est collective avec le pin d'Alp et ensoleillée.

1.2. E : Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 05 :

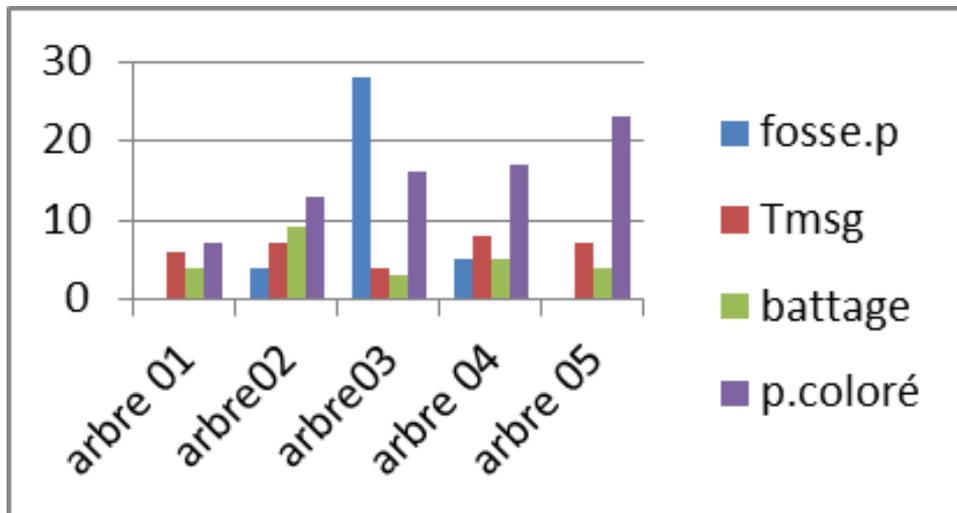


Fig. 24: Efficacité des Pièges Utilisés dans la station 05.

Pour les méthodes de piégeage dans la station 05, La majorité des individus récoltées sont capturées par les pièges colorés (40 individu), tandis que (23 individu) par le tamisage, (8 individu) par les pots Barber et (26 individu) par le battage. En capturant ces individus par les conditions climatiques suivant : la température est 15°C, l'humidité 35% et le vent 5 km/h

2.Abondances des arthropodes piégés par le pot Barber dans les stations prospectées

2.1.les individu capturé par piège Barber dans les 5 station :

Les effectifs et l'abondance des catégories de l'arthropodofaune échantillonnées par les pot barber sont illustrées dans la figure 26

A terme de notre travail, les arthropodes qui sont capturé par pot barber pu recenser un total de 93 individus. Cet inventaire englobe 13 individus dans la station 01, 23 dans la station 02,10 dans la station 03 et 8 dans la station 04 et pour la station 5 en capture 37 individus(Tab 02)

Tab 07 : effectifs des individus capturés par le piège berbère

Les stations	S1	S2	S3	S4	S5
Nombre des individus	13	23	10	8	37

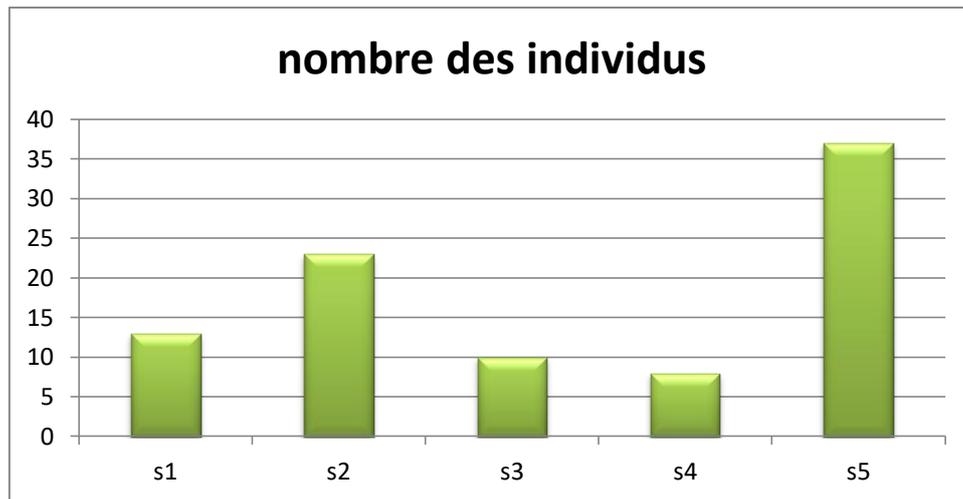


Fig. 25: effectifs des individus capturés par le piège berbère

2.2. L'identification des individus capturés par pot barber

2.2.a : l'identification des individus de station 01

Le tableau N 03 regroupe les individus récoltés dans la station 1 par ordre.

À terme de notre travail dans la station 01, nous avons pu recenser un total de 13 individus. Cet inventaire englobe 2 classes et 6 ordres . La classe des arachnides est la plus dominante regroupant 62% des individus distribuées entre 46% Aranea et 15% opilion , fig. (27) et la classe des insectes à 38% distribuées entre 15% Hyménoptera, 8% coleoptère, 8% hemiptera et 8% Diptère fig. (28).

Tab 8 :Les ordres recensés par le pot Barber dans la station1.

Classe	Ordre	Nombre d'individus
Arachnide	Aranea	6
	Opiliones	2
Insecte	Hyménoptera	2
	Coléoptère	1
	Hemiptera	1
	Diptera	1

□ Abondance relative (fréquence centésimale)

D'après (DAJOZ1971), l'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (N). La quantité d'individus ressortissant à chaque espèce peut être exprimée par l'indice d'abondance relative (BLONDEL, 1979).

$$AR \text{ ou } F = n_i \times 100 / N$$

AR ou F : Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces d'un peuplement donné;

n_i : Nombre d'individus de l'espèce (i) prise en considération;

N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

A. Répartition par classes :

D'après l'indice de l'abondance relative AR% :

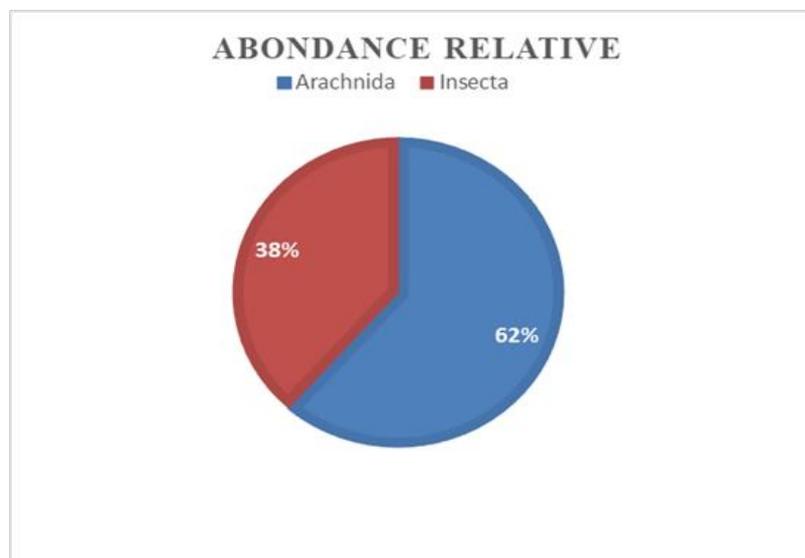


Fig.26: Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 1 en fonction des classes

B. Répartition par Ordre (AR%) :

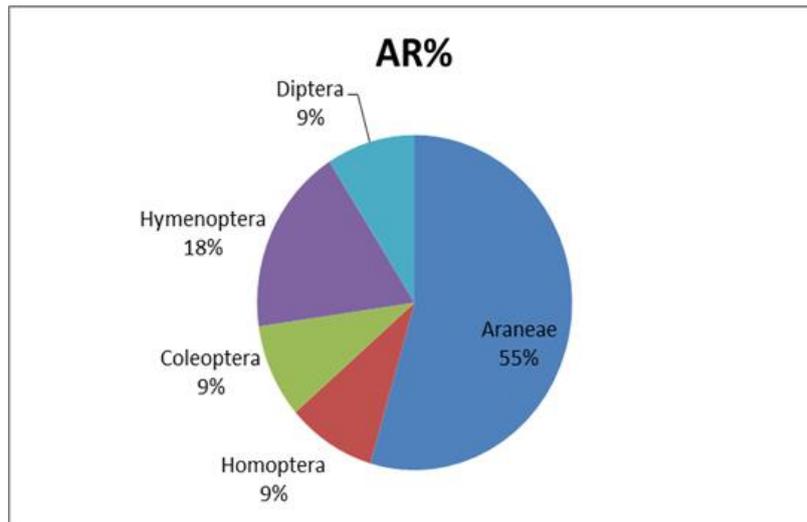


fig.27: Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 1 en fonction des ordres

C .Répartition par famille (AR%) :

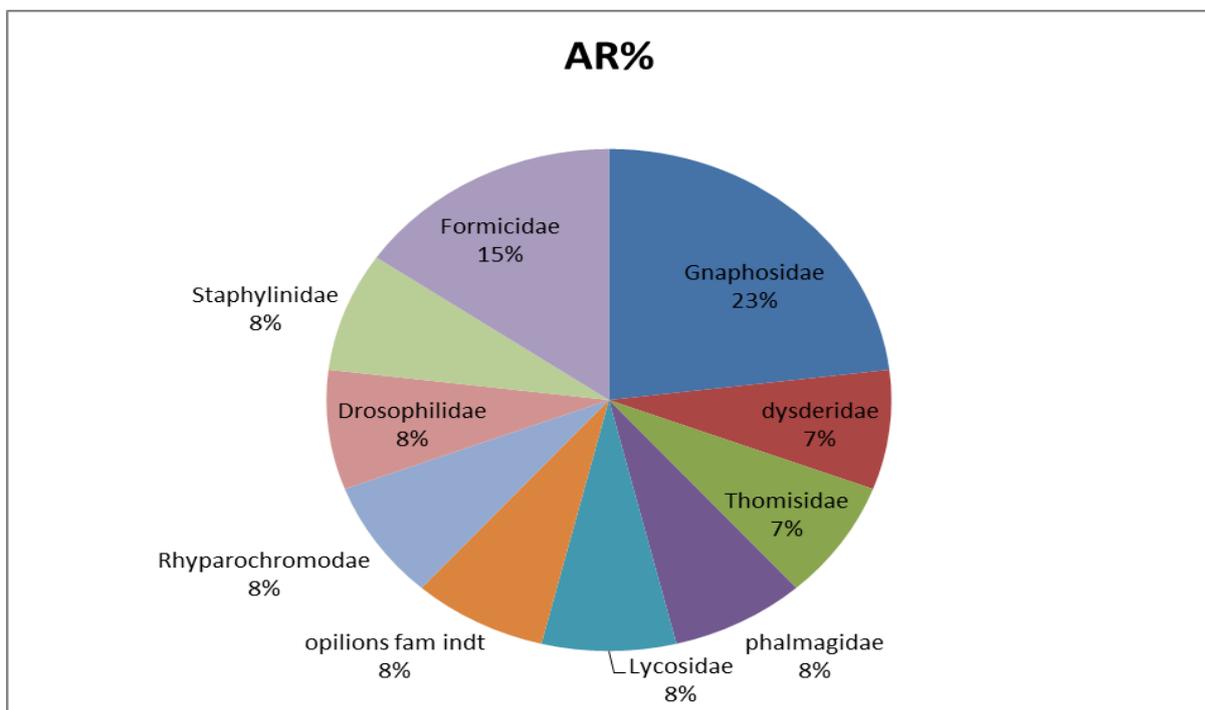


Fig.28 :abondance relative des arthropodes capturés dans la station 1 en fonction des familles

Cet inventaire englobe 10 familles. D’après l’abondance relative , La famille des Gnaphosidae 0.46% , 0.15% pour le Dysderidae , thomisidae, phalmagidae, lycosidae, opilions, rhyparochromadae , staphylinidae et 0.30% formicidae

2.2.b : l'identification des individus de station 03 :

Le tableau N 04 regroupe les individus récoltés dans la station 3 par ordre.

Tab 9 : Les ordres recensés par le pot Barber dans la station 3

classe	ordre	N° D'individus
Arachnide	Aranea	1
Myriapode	Diplopode	1
Insecte	Hymenoptera	5
	Coleoptera	1
	Blattodea	3
	Podurata	1

A. Répartition par les classe

D'après l'indice de l'abondance relative AR%

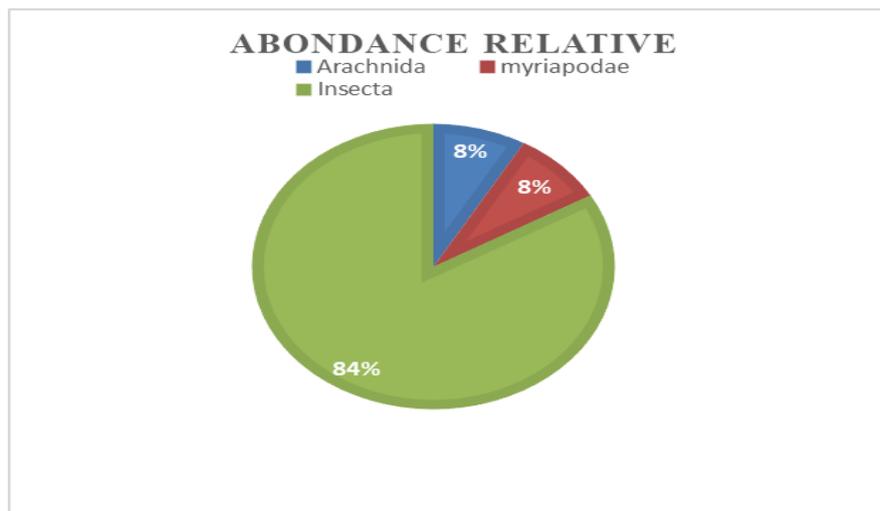


Fig.29: Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 3 en fonction des classes

À terme de notre travail, nous avons pu recenser un total de 12 individus. Cet inventaire englobe 3 classes, 1 Arachnide et 1 Myriapode. La classe des insectes est la plus dominante regroupant 10 individus.

B. Répartition par les ordres :

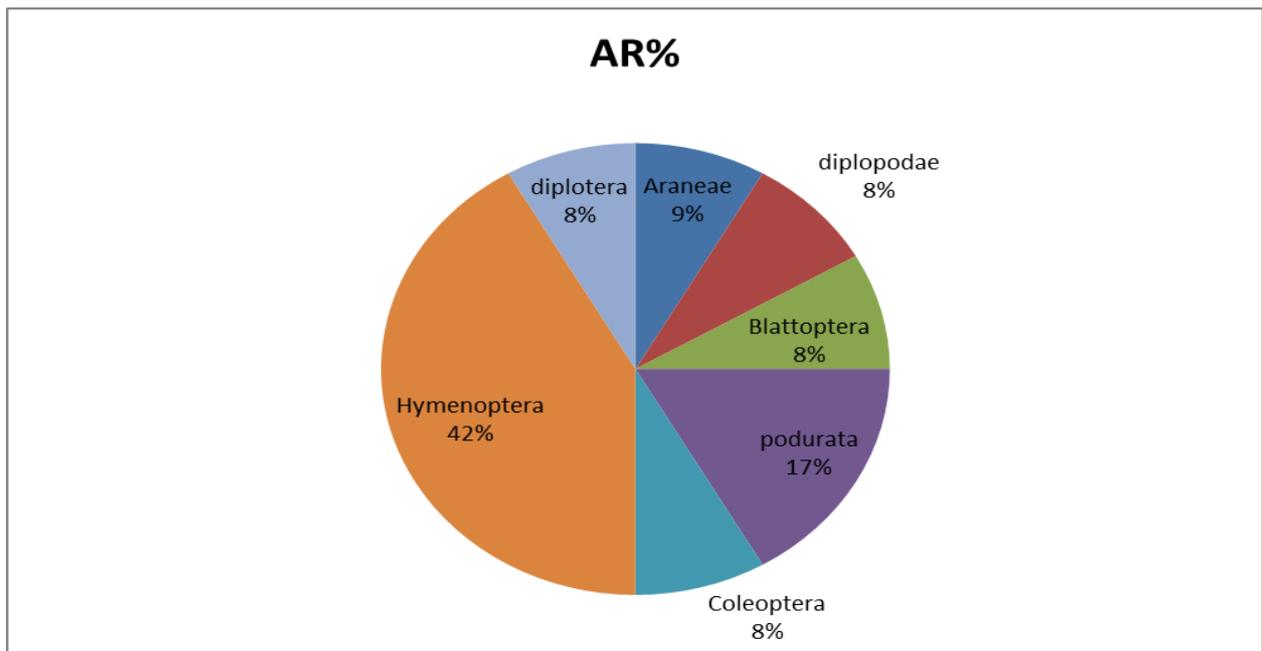


Fig.30. Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 3 en fonction des classes

À terme de notre travail, nous avons pu recenser un total de 12 individus. Cet inventaire englobe 8 ordre, 9% Aranea et 9% Diplopede. L'ordre des Hymenoptera est la plus dominante regroupant 42%, coleoptère8%, Blattoptera 8%, Diplopoda 8%, Podurata 8% et Diplotera 8%.

c. Répartition par famille :

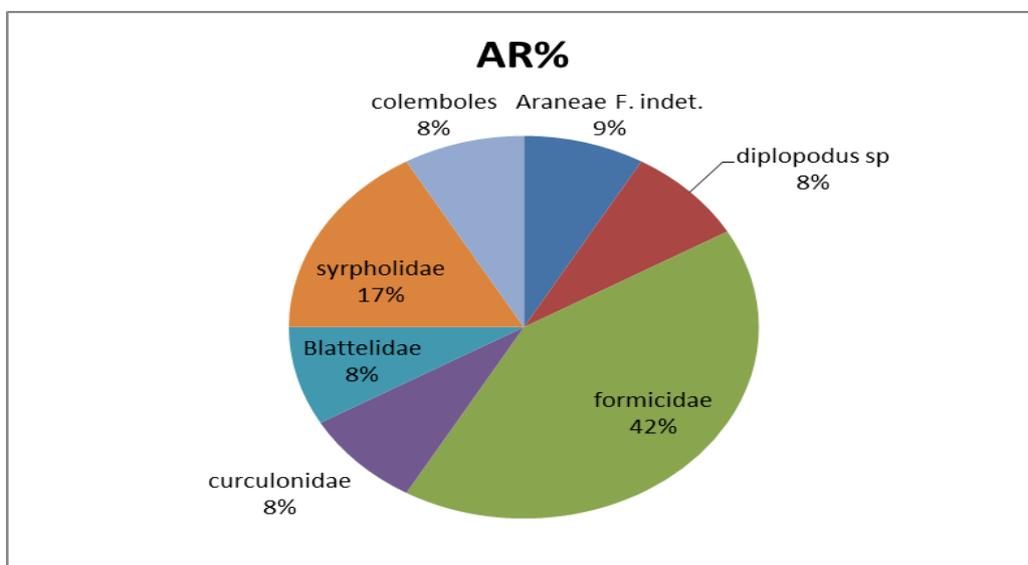


Fig.31 : Abondance relative des arthropodes capturés dans la station 03 en fonction des familles

La répartition par les espèces :

Tableau N°10 : les espèces capturé dans les station 1 et 3

les espèces
station n°01
Gnaphosidae sp. indet.
staphylinidae sp indt
Thomisidae sp. indet.
Lycosidae sp. indet.
dysderidae
phalmagidae
Rhyparochromodae
opilions fam indt
Drosophilidae
station n°03
componotus sp
syrphidae sp indt
Blattelidae sp indt
diplopodus sp
Aranea sp indt 1
formisidaevsp indt
curculonidae sp indt

À terme de notre travail et d'après l'identification des individus capturé par piège barber de deux station en capturant 20individus distribuées entre 16 espèces .

Pour la station 01 : Gnaphosidae sp. indet. staphylinidae sp indt . Thomisidae sp. indet. Lycosidae sp. indet. Dysderidae. phalmagidae. Rhyparochromodae. opilions fam indt. Drosophilidae.

Pour la satation 03 : componotus sp.syrphidae sp indt.Blattelidae sp indt.diplopodus sp.Aranea sp indt 1.formisidaevsp indt .curculonidae sp indt.

□ L'indice de similarité de SÖRENSEN :

Dans ce travail : Indice de Sorensen est 0.25.

La valeur est 0.25 indique qu'il y a une similarité faible entre les deux stations 01et 03.

Discussion

L'étude de la diversité et de l'abondance des arthropodes implique généralement l'utilisation de pièges, qu'ils soient d'interception ou d'attraction. Le choix du type de piège qui convient le mieux aux groupes arthropodes que l'on souhaite étudier est donc important.

Dans les inventaires des pucerons réalisés par (YATTARA et AL. 2013), les pièges jaunes se sont révélés plus efficaces que les pièges autres, tel que les pièges Malaise, avec respectivement 73,6 et 26,4% de pucerons récoltés. Non seulement en termes d'abondance mais aussi de diversité aphidienne, avec 42 taxa récoltés dans les pièges jaunes contre 28 dans les pièges Malaise.

Dans cette étude, en termes d'efficacité, les pièges colorés se sont révélés plus efficaces que les autres pièges utilisés avec un effectif de 273 individus récoltés, ce qui reflète une abondance des insectes dans la région. Les pots Barber par contre ont été les moins efficaces pour la récolte des spécimens. L'efficacité de ces pièges est sujette à plusieurs facteurs, chaque piège est utilisé pour cibler des groupes précis d'arthropodes, s'ajoute à cela les avantages et inconvénients de chacun d'entre eux. L'utilisation de la technique du tamisage peut en partie expliquer l'effectif reporté dans les pots barber, car elle cible en générale les mêmes groupes à savoir la faune se déplaçant au sol. Comme tout piège d'interception, le pot barber mesure en fait une activité-densité ou activité-abondance des invertébrés, pondération des effectifs capturés par l'activité des espèces. L'activité-abondance est corrélée à la densité locale de population autour du piège (BAARS, 1979). Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface du piège (Le BERRE, 1969 ; BANKHELIL, 1992).

L'utilisation de plusieurs types de piège dans une même station permet d'obtenir un échantillonnage plus homogène parmi les différents groupes d'arthropode et donc d'avoir une meilleure estimation globale de leur biodiversité.

Peu de travaux de recherches ont été publiés sur l'abondance des espèces dans les cédraies algériennes. Certaines espèces, dites nuisibles sont en effectifs inconnus. D'autres dites endémiques des cédraies, n'ont pas encore été dénombrées en rapport avec des espèces voisines (MEHENNI, 1994).

La liste des espèces répertoriées, s'ajoute aux précédents travaux de recherches au niveau des cédraies. En effet, 100 espèces ont été répertoriées et classées en 12 ordres et 41 familles. En comparaisons aux travaux réalisés par ATTAL_BEDREDDINE (1995), au niveau du parc national de Chréa, ce dernier a noté une richesse spécifique de 141 espèces, MAZARI(1995), également au niveau du parc de Chréa, répertoria 155 espèces d'insectes repartis en 15 ordres et 52 familles, alors que ABDELHAMID(1999) a recensé un effectif de 51 espèces, reparties en 9 ordres et 27 familles dans la cédraie de Theniet-El-Had.

L'analyse de la liste globale des insectes, nous a fait remarquer une nette représentation de l'ordre des coléoptères. Ce dernier, en effet regroupe à lui seul un total de quinze familles, dont les plus représentées en espèces sont : *les Carabidae*, *les Scarabeidae*, les

Chrysomelidae et les *Coccinellidae*. A l'origine, l'ordre des coléoptères est l'un des ordres de la classe des insectes le plus riche. Le nombre réel des espèces existant dans la faune doit amplement dépasser le million. En Afrique du nord (Tunisie) et dans les *Balkans* (Grèce), ce sont les *Carabidae* et les *Tenebrionidae* qui dominent. Cette dernière famille représente d'ailleurs en région méditerranéenne et dans les régions désertiques un indicateur écologique de gradients xériques (ORGEAS et PONEL, 2001).

Cette même analyse de la liste des espèces, nous a conduits à citer les ordres qui y sont représentés dans un ordre décroissant. Dans ce cas nous citons : les hétéroptères avec six familles dont la famille des *Lygeidae* qui sera discutée ultérieurement, Les hyménoptères et les lépidoptères avec cinq familles, Les diptères et les orthoptères avec quatre familles, les homoptères avec deux familles. Les *dermoptères*, les thysanoptères, les mantoptères, les blattoptères et enfin les névroptères sont les ordres représentés que par une seule famille.

Les hyménoptères capturés appartiennent aux familles suivantes : Formicidae, Brachonidae, Ichneumonidae, Siricidae, ainsi qu'une famille non déterminée. La plus part des espèces de cet ordre n'ont pas été déterminées ou bien ont été déterminées jusqu'au genre.

Parmi les cinq espèces de lépidoptères cités dans le chapitre résultat, quatre ont été capturés par le filet fauchoir, la cinquième espèce a été seulement observée, Cette dernière espèce considérée comme très importante a été observée au stade larvaire, il s'agit de la processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff de la famille des Notodontidae.

Nous avons pu observer des nids d'hiver ainsi qu'une migration altitudinale importante de chenilles en procession de la pinède vers la cédraie. En effet, les dégâts de cette espèce sont observés sur les espèces du genre *Pinus* et également sur le genre *Cedrus*. Cette même espèce a été recensée en nombre très important par FRITAH (1984), dans les régions de Batna et Khenchela et Ahmim (1989), dans la cédraie de Tikjda. Sebadji (1997) note que la chenille de la processionnaire du pin a entraîné des défoliations importantes au niveau de la cédraie de Chréa. A ce sujet, DAJOZ (1998) classe *Cedrus atlantica* parmi les conifères les plus favorables à la ponte des femelles de *Thaumetopoea pityocampa*, surtout au niveau des rameaux

La seule espèce de diptère déterminée, est l'espèce *Lucilia sp* appartenant à la famille des Calliphoridae. Cette espèce est considérée comme un insecte parasite de l'homme et des animaux. Appelée communément mouche verte et aussi la mouche sarcophage de la viande (POUTIERS, 1958).

Conclusion

Conclusion et Perspectives

Au cours de la présente étude qui porte sur la biodiversité des arthropodes dans le parc régionale de Ain Antar, il a été possible de récolter entre le mois de Mars et d'Avril 2023, un totale de 651 individus d'arthropodes dans 5 stations différentes.

L'étude a été poussée pour deux stations (1 et 3), par une identification des spécimens récoltés, par le pot Barber, de cette identification nous avons pu recenser 25 Individus appartenant à 3 classes, réparties sur 10 ordres. Cette dernière révèle une abondance de la classe des insectes avec 60% suivi de la classe des Arachnide avec 36 % et les Myriapode avec 4%. Les Hyménoptera sont les mieux représentés avec un taux de 46.67 % en. Les Blattodea occupent la deuxième place avec 20%, les coleoptera 13.33%, et les Hemiptera, Diptera et Podurata avec un taux de 6,67% chacun.

La qualité de notre échantillonnage s'avère plus ou moins suffisante, il serait utile d'augmenter le nombre de relevés et d'élargir la zone d'étude pour aboutir à des résultats meilleurs. Aussi, l'identification devra être complétée pour le reste des pièges utilisés dans cette étude, vu que le nombre le plus important d'individus a été reporté pour les autres pièges dans l'ordre décroissant les pièges colorés, le tamisage et le battage.

En perspective il serait intéressant d'élargir les prospections dans d'autres sites avec différentes caractéristiques notamment, recouvrement, exposition, altitude... Une surveillance et un suivi de leur bio-écologie et de leur évolution dans le cadre des changements climatiques observés notamment cette dernière année. La région de Ain Antar est un terrain vierge, peu d'étude y ont été effectué, il est intéressant et même primordiale d'en faire une priorité dans les études avenir.

Annexe

station01	
Les coordonnées	35°53'39'' N 1°39' 13''E
La date	Le Lundi 27 mars 2023
Température	23°/9 °C
Vent	5 km/h
Humidité	44%

Annexe n01 : les données de station 01

station02	
Les coordonnées	35°53'44'' N 1°39'19''E
La date	Le Lundi 03 avril 2023
Température	13 °C
Vent	8 km/h
Humidité	42%

Annexe n02 : les données de station 02

station03	
Les coordonnées	35°53'41'' N 1°39'24''E
La date	Le 09avril 2023
Température	15 °C
Vent	5km/h
Humidité	35%

Annexe n03 : les données de station 03

station04	
Les coordonnées	35°53'26'' N 1°40'05''E
La date	Le 16 avril 2023
Température	16°C
Vent	5 km/h
Humidité	35%

Annexe n04 : les données de station 04

station05	
Les coordonnées	35°53'41'' N 1°39'24''E
La date	Le 09 avril 2023
Température	15°C
Vent	5 km/h
Humidité	35%

Annexe n05 : fiche technique du station 05



Annexe 06 :Photo de station n°01



Annexe07 : Photo de station n°02



Annexe08: Photo de station n°03



Annexe09 : Photo de station n°04



Annexe10 : Photo de station n°05



Annexe 11 : Filtration des échantillons



Annexe 12 : Les travaux dans laboratoire.



Annexe 22 :

Z1 (station) N01

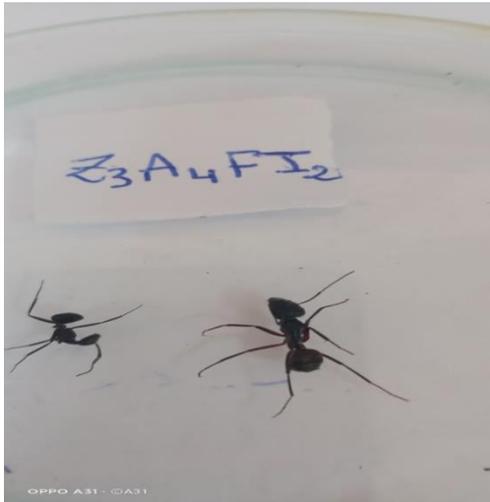
A5 : Arbre n 05

F : fosse piège (piège berbère)

I1 : individu 01

Classe : Arachnide

Ordre : opilion



Annexe 23 :

Z3 (station) N03

A4 : Arbre n 04

F : fosse piège (piège berbère)

I2 : individu 02

Classe : insecte

Ordre : Hymenoptera

Annexe24 : tableau de l'identification pour la station 1 (pots berbère)

classe	ordre	N° D'individus
Arachnide	Aranea	6
	opilions	2
inspecta	Hyménoptera	2
	Coléoptère	1
	Hemiptera	1
	Diptera	1

Annexe25 : tableau de l'identification pour la station 3 (pots berbère)

classe	ordre	N° D'individus
Arachnide	Aranea	1
Myriapode	diplopode	1
insecta	Hymenoptera	5
	Hymenoptera	
	coleoptère	1
	Blattoptera	1
	diplopoda	1
	podurata	1
	diplotera	1

Les références :

1* ABDELHAMID Dj. 1998. Etude bioécologique de l'entomofaune du cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica* M dans la cèdraie du parc national de Theniet El Had. Thèse, Mag, Agro, INA, El Harrach, Alger, 105p.

2* ABDELHAMID Dj : ADDA A , GHARBI S. .Estimation des dommages causés par les insectes ravageurs des graines de conifères : Cas du Cèdre d'Atlas (*Cedrus Atlantica* M) dans le Parc national de Theniet El Had – Tissemsil.Mémoire de Master spécialité : Protection des écosystèmes.

3* NAAMA F. BAALAL H .Étude de l'Arthropodofaune dans un vergers d'olivier à Sefiane . Batna - Algérien .

4* DEGHICHE - DIAB N. 2015/2016. Étude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Mémoire de magister en sciences agronomiques. Université Mohamed Khider – Biskra

5* ABDELHAMID Dj : MARNICHE F , ALLAL-BENFEKIH L , BENADJROUDN , MOUNAM. Importance des coléoptères sylvatique associés au Cèdre de l'Atlas au niveau du parc national de Theniet El Had ; Algérie.

6*.BEN SADOUNI R , dans deux stations forestières :Naturelle et reboisée. Mémoire de Master spécialité :Écologie animale .

7*DJROUB S. 2021/2022. Inventaire des Arthropodes associés au Pin d'Alep Région de Djelfa.

8*QUEZE.P , MEDAIL.F .2003. Écologie et biologie ees forêts du bassin méditerranéen- Elsevier, 517 p.

9* ABDELHAMID D . 1999. Étude bioécologique et l'entomofaune du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti 1844) dans le Cèdraie de Theniet El Had (Algérie) .Thèse, Mag,Scl,Agro. Int, nati, Agro , El Harach, Alger, 116 p.

10*BOUDY.P .1952. Édit la maison rustique . Guide forestier Afrique du Nord. Paris,288 p.

11* BOUBROUTA.D, IGUERNLAAL.H . 2014/2015. Contribution à l'étude des arthropodes à intérêt médical et vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéalda (RCZ) .Mémoire de master en biologie. Université de Blida 1.

12*MECIEB A. Contribution à l'inventaire floristique de la forêt de Ain Antar commune de Boucaid- Tissemsilt. Mémoire de master spécialité : Protection des écosystèmes.

13* D'DAJOZ.R . 2007. Les insectes et les forêts . Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier.2ème Éd. Tecet Doc.Lavoisier . 648 p.

14* BOUROURGA.A . 2016 . Étude de la phytodiversité dans quelques sites choisis dans les monts de l'Ouarsenis. Mémoire de magister en biodiversité et gestion intégrée des écosystèmes.

15* MRABET S. 2014. Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna(Djurdjura). Mémoire de magister spécialité : Sciences Biologiques.

16* AOUZN et AIT MESSOUD K.2021. Inventaire quantitatif et qualitatif des invertébrés présents sur le plaqueminier dans la région des Ouadhias et Mechtras, Tizi-Ouzou .Mémoire de master. Université MOULOUD MAMMERI De Tizi-Ouzou

17*LANIER. L, 1976- Pathologie forestière, Paris (FRA) masson, 478p

18* AMINE BELGHAZI, MOHAMED SAMOUNI.2021. Trafic du cèdre au Moyen Atlas : Enquête sur une lente agonie. Maroc. pages 75 à 87.

19* MECIEB A. Equipe de Recherche en Biologie de la Conservation en Zones Arides et Zones Arides. Laboratoire de Biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-Arides. Université d'Ibn Khaldoun. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie., 14000 Tiaret, Algérie.

20*BELGHAZI A . SAMOUNI M .,2021 Trafic du cèdre au Moyen Atlas .Enquête sur une lente agonie justice climatique, urgences sociales Dans Maroc pages 75

21*LOUCIF A .2015. Département d'agronomie, laboratoire de recherche LA PAPEZA, institut des sciences vétérinaires et des sciences agronomiques, université de Batna, Algérie. Lebanese Science Journal, Vol. 16, No. 2