



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
جامعة زيان عاشور – الجلفة  
Université Ziane Achour – Djelfa  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie

## Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie  
Spécialité : Ecologie Animale

Thème :

**Inventaire des Arthropodes associés au Pin d'Alep dans deux stations forestières : naturelle et reboisée, région de Djelfa.**

Présenté par : Mr. BEN SADOUNI Rabie

Melle : DJROUB Sara

Soutenu le ...Septembre 2022

Devant le jury composé de :

Président : Mr. CHERAIR E.H. M.C.B. Université de Djelfa

Promotrice : Mme SBA B.E.H. M.C.B. Université de Djelfa

Examinatrice : Mme DJABALLAH F. M.A. A. Université de Djelfa

Année Universitaire : 2021/2022

## *Dédicace*

*Nous dédions ce modeste travail :*

*À nos parents et à tous les membres de la famille dont nous avons reçu le soutien et  
quelques amis À tous mes professeurs et mes collègues et la famille des sciences  
naturelles*

*Merci beaucoup.*

# *Remerciements*

*Alhamdulillah tout le temps d'avoir terminé ce travail*

*Nous remercions infiniment ;*

*Au terme de ce travail il nous est agréable de remercier toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin durant sa réalisation.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement et très sincèrement **Mme SBA Bent El Heddi**, qui, en tant que Directrice de Thème Guide et Promotrice, pour le bon encadrement, le soutien, ses efforts, ses conseils.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement Docteur : **Mr. CHERAIRE El Hachemi***

*Maitre de conférence à l'université – Djelfa de m'avoir fait l'honneur d'être président du jury.*

*Nous tenons à remercier également **Mme DJABALLAH Fatima** Maitre-Assistant à l'université de Djelfa qui ont eu la gentillesse d'examiner ce travail et qui ont bien voulu faire partie du jury.*

*Nos remerciements également à **Mr. Sottou K.** Professeur à l'université de Djelfa pour leur aide (la vérification et la détermination)*

*A tous les salariés du laboratoire de la faculté de science de la Nature et de la Vie pour les aide.*

*A tous les salariés du laboratoire du Collège de la Nature et de la Vie pour les aider.*

*Finalement toute notre gratitude va à nos parents qui n'ont jamais douté de nous et qui nous ont aidé et encouragé tout au long de notre étude.*

*Merci*

# SOMMAIRE

Didicace .....	I
Remerciements .....	II
Liste des abreviations .....	VII
Liste de tableaux .....	VIII
Liste de figures .....	IX

## **Introduction**..... 1

1.-Généralités sur les Arthropodes .....	4
1.1.-Caractéristiques générales des Arthropodes .....	4
1.2.-Caractéristiques Anatomiques .....	5
1.3.-Classification des Arthropodes .....	5
1.3.1.- Classe des Arachnides.....	6
1.3.2.- Classe des Crustacés .....	7
1.3.3.- Classe des Myriapodes.....	7
1.3.4.- Classe des Insectes.....	7

## **Chapitre premier : Etude du milieu**

D).-Aperçu sur le milieu étudié.....	9
D).1.- Description et localisation des stations d'étude.....	9
D).1.1.- Sénalba chergui (Haouas).....	11
D).1.2.- AinOukrif .....	11
D).2- Les Caractéristiques abiotiques .....	12
D).2.1- Caractéristiques climatiques.....	12
D).2.1.1- La température .....	12
D).2.1.2- La précipitation .....	14
D).3- Synthèse climatique.....	15
D).3.1.- Régime saisonnier .....	15
D).3.2.- Diagramme Ombrothermique.....	16
D).3.2.- Climagramme d'EMBERGER .....	17

## Chapitre Deuxième : Matériels et Méthodes

A. Choix des stations d'étude .....	19
B. Techniques d'échantillonnage des Arthropodes .....	20
II). 1- Période d'étude et chronologies des sorties .....	20
II).2-Matériels et méthodes .....	20
II). 2.1.- Sur le terrain.....	20
II). 2.2.- Au laboratoire .....	20
II). 2.2.1.- Le tri et la conservation .....	20
II). 2.2.2.- la conservation et la détermination .....	21
II). 3.- Méthodes et techniques d'échantillonnage .....	22
II). 3.1.- Les pots d'interception ou bien Les pots Barber .....	22
II). 3.2.- Description de la méthode appliquée .....	23
II). 3.3.- Les Avantages .....	23
II). 3.4.- Les Inconvénients .....	23
II). 4.- Pièges colorés (bassines jaunes) .....	24
II).4.1.- Description de la méthode appliquée .....	24
II).4.2.- Les Avantages .....	24
II).4.3.- Les Inconvénients .....	24
II). 5.- La collecte par secouer les rameaux et le feuillage.....	25
II). 5.1.- Les Avantage .....	25
II). 5.2.- Les Inconvénients .....	25
II).6.- Végétation .....	26
II).7.-Exploitation numérique des résultants .....	28
II.7.1.-Les indices écologiques de structure.....	28
II.7.1.1.-Richesse spécifique, Abondance .....	28
II.7.2.-Les indices écologiques de structure .....	28
II.7.2.1.-Indice de diversité de Shannon – Weaver (H).....	28
II.7.2.2.-Indice d'équitabilité.....	28

II.7.3.-Distributions phénologiques et cycles vitaux .....	29
II.7.4.-Exploitation des résultats par des méthodes statistiques .....	29
II.7.4.1.-Analyse des correspondances (D.C.A.) .....	29

### **Chapitre troisième : Résultats**

III.1.-Répertoire des espèces récoltées .....	31
III.1.1.-Répertoire des espèces d'Arachnide .....	31
III.1.1.1.-Liste des espèces d'Arachnida .....	31
III.1.2.-Répertoire des espèces de Coleoptera .....	33
III.1.2.1.-Liste des espèces de Coleoptera .....	33
III.1.3.-Répertoire des espèces des Divers ordres .....	34
III.1.3.1.-Liste des espèces des Divers ordres .....	34
III.2.-Présentation des données quantitatives .....	37
III.2.1.-Proportion du nombre d'espèces de différents groupes durant la période d'échantillonnage .....	37
III.2.2.-Proportion du nombre des individus de différents groupes étudiés durant la période d'échantillonnage .....	38
III.2.3.-La richesse spécifique .....	40
III.2.3.1.-Variation de la richesse spécifique dans les deux stations.....	40
III.2.3.2.-Variation de la richesse spécifique dans les différents pièges pour les deux stations.....	40
III.2.4.-Diversité et Equitabilité .....	42
III.2.4.1.-Les Arachnida .....	42
III.2.4.2.-Les Coleoptera .....	42
III.2.4.3.-Les Divers ordres .....	43
III.3.-Phénologie et cycle vitaux des espèces .....	44
III.3.1.-Arachnida.....	44
III.3.2.-Les Coleoptera .....	48
III.3.3.-Les Divers ordres .....	50

III.4.-Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées durant la période d'échantillonnage par la méthode de Berbères. ....	52
III.4.1.-Effet des facteurs externes sur la répartition des espèces dans les deux stations.....	52
III.4.1.1. -L'ensemble des Arthropodes récoltés dans les deux stations (Haouas, AinOukrif).....	53
III.5.-Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées par les trois méthodes d'échantillonnage .....	54
III.5.1.-La distribution des espèces pour les trois méthodes d'échantillonnage dans la station Haouas .....	54
III.5.2.-La distribution des espèces pour les trois méthodes d'échantillonnage dans la station AinOukrif .....	56

### **Chapitre quatrième: Discussion**

III.1.-Discussions pour le prélèvement d'Arthropodes dans les deux stations naturelles et reboisement .....	59
III.2.-Richesse spécifique.....	59
III.3.-Diversité des peuplements d'Arthropodes .....	60
III.4.-Cycle vitaux et phénologie.....	61
III.5.-L'analyse DCA.....	63
Conclusion.....	65
Bibliographie.....	67
Annexes .....	77
Résumés .....	88

## Abréviation

D.G.F.	Direction Générale des Forêts
ha	hectare
Tab.	Tableau
Fig.	Figure
Origi.	Originale
sp.	espèce
Jan.	Janvier
fév	Février
Mar	Mars
Avr.	Avril
Jui	Juin
Juil.	Juillet
Sept.	Septembre
Oct.	Octobre
Nov.	Novembre
Déc.	Décembre
mm	Millimètre
°C	Degré Celsius
km	Kilomètre
cm	Centimètre
m	Mètre
P	Précipitation
T	Température
Moy.	moyenne
Som.	Somme
Max.	maximum
Min.	minimum
H	Hiver
P	Printemps
E	Été
A	Automne

## Liste de tableaux

Tab.1.1- Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en °C dans la région de Djelfa durant l'année 2022 .....	12
Tab.1.2-Températures moyennes mensuelles en °C et précipitations moyennes mensuelles en mm pendant la période (2002-2021) .....	13
Tab.1.3- Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la région de Djelfa durant l'année d'étude (2022).....	14
Tab.1.4- Régime saisonnier de la région de Djelfa durant la période (2002-2021).....	15
Tab.2.1 – Relevé floristique dans les deux stations, au printemps (+) espèces présentes, (-) espèces absentes .....	27
Tab.3.1-Récapitulatif des mesures de diversités des Arachnida, Coleoptera, et des Divers ordres dans les deux stations d'étude durant la période d'échantillonnage. ....	43

## Liste de figures

Fig.1.1 –Situation géographique les deux stations d'étude (Google Earth, 2022) .....	10
Fig.1.2 - Vue générale de la station Haouas. (Originale .2022) .....	11
Fig.1.3 - Vue générale de la station AinOukrif. (Originale .2022).....	11
Fig.1.4-Variations mensuelles des températures moyennes durant la période d'échantillonnage en degré Celsius (2022).....	13
Fig.1.5. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en degré Celsius dans la région de Djelfa durant (2002-2021).....	14
Fig.1.6- Précipitations moyennes mensuelles en (mm) durant la période d'échantillonnage (février - Juin2022).....	15
Fig.1.7- Diagramme Ombrothermique établi pour la région d'étude Djelfa pour la période (2002-2021).....	16
Fig.1.8- Classification de la région d'étude par rapport le Climagramme d'Emberger (2002-2021).....	17
Fig.2.1- Vue aérienne par le satellite représente les deux stations d'échantillonnage (Google Earth, 2022).....	20
Fig.2.2- Photo de la loupe binoculaire utilisée pour la détermination.....	21
Fig.2.3 - Capture des insectes par pots Barber. (Photo Originale, 2022) .....	23
Fig.2.4- Illustrations de la technique du piège Barber. (Photo Originale, 2022).....	23
Fig.2.5- La technique du piège bassines jaunes. (Photo Originale, 2022).....	24
Fig.2.6- La technique de battage. (Photo Originale, 2022) .....	25
Fig.3.1- Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans les deux stations d'étude.....	37
Fig.3.2- Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans la station Haouas .....	37
Fig.3.3- Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans la station AinOukrif .....	38
Fig.3.4- Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans les deux stations .....	39
Fig.3.5-Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la station Haouas .....	39
Fig.3.6-Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la station AinOukrif .....	39
Fig.3.7- Variation de la richesse spécifique totale dans les deux stations d'étude.....	41
Fig.3.8- Variation de la richesse spécifique des Arachnida dans les deux stations d'étude. ....	41
Fig.3.9- Variation de la richesse spécifique des Coleoptera dans les deux stations d'étude.....	41
Fig.3.10- Variation de la richesse spécifique des Divers Ordres dans les deux stations d'étude.....	41
Fig. 3.11- Variation de la richesse spécifique de chaque piège dans les deux stations d'étude.....	42
Fig. 3.12-Variation de l'abondance de chaque piège dans les deux stations d'étude. ....	42
Fig. 3.13 -Variation de l'équitabilité de différents groupes dans les deux stations, durant la période d'échantillonnage. ....	43

Fig.3.14- Variation de la diversité spécifique de différents groupes dans les deux stations, Durant la période d'échantillonnage. ....	43
Fig.3.15-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : <i>Acarien</i> sp1, <i>Acarien</i> sp2, <i>Acarien</i> sp3 Durant la période d'étude dans les deux stations Haouas et AinOukrif .....	46
Fig.3.16-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : <i>Odiellus</i> sp1, <i>Odiellus</i> sp2, <i>Odiellus</i> sp3, <i>Odiellus</i> sp4, <i>Odiellus</i> sp5, <i>Odiellus</i> sp6 durant la période d'étude dans les deux stations Haouas et AinOukrif.....	46
Fig.3.17- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : <i>Drassodes lapidosus</i> , <i>Drassodes</i> sp, <i>Dysdera hamifera</i> , <i>Micaria</i> sp, <i>Haplodrasus</i> sp1, <i>Haplodrasus</i> sp2, <i>Zelotes</i> sp, <i>Atypus affinis</i> dans les différentes stations d'étude durant la période d'étude. ....	47
Fig.3.18- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : <i>Diplocephalus sabulicalus</i> , <i>Pelecopsis</i> sp, dans les différentes stations d'étude durant la période d'étude. ....	48
Fig.3.19- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces de la famille <i>Carabidae</i> : <i>Pimelia mauritanica</i> , <i>Pimelia</i> sp, <i>Blaps gigas</i> , <i>Gonocephalum perplexum</i> , <i>Curculionidae</i> sp, <i>Rhizotrogus punicus</i> , dans les différentes stations et durant la période d'étude. ....	49
Fig.3.20-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces de la famille <i>Carabidae</i> : <i>Callatus</i> sp, <i>Rhizotrogus pallidipennis</i> , dans les différentes stations et durant la période d'étude. ....	50
Fig.3.21 -Histogrammes d'abondance et distribution des espèces des Divers ordres : <i>Camponotus erigens</i> , <i>Monomorium rubra</i> , <i>Tapinoma</i> sp, <i>Crematogaster</i> sp, dans les différentes stations et durant la période récolte. ....	51
Fig.3.22-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces des Divers Ordres : <i>Jassidae</i> sp1, <i>Jassidae</i> sp2, <i>Nematocera</i> sp1, <i>Drosophila</i> sp, dans les différentes stations et durant la période récolte. ....	52
Fig.3.23-Ordination de l'ensemble des espèces selon les deux axes 1et 2 dans les deux stations d'étude (Haouas et AinOukrif) à partir de Detrended Correspondance analysis (DCA). ....	54
Fig.3.24- Ordination de l'ensemble des espèces par trois méthodes selon les deux axes 1et 2 dans la station Haouas à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.).....	55
Fig.3.25-Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante des espèces échantillonnées par trois méthodes d'échantillonnage, dans la station Haouas durant la période d'étude. ....	56
Fig.3.26- Ordination de l'ensemble des espèces par trois méthodes selon les deux axes 1et 2 dans la station AinOukrif à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.).....	57
Fig.3.27-Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante des espèces échantillonnées par trois méthodes d'échantillonnage, dans la station AinOukrif durant la période d'étude .....	57

# **INTRODUCTION**

### Introduction

Djelfa Possède une richesse forestière diversifiée de forêts naturelles et de reboisement, la superficie totale des forêts est estimée à 210594,3978 hectares, dont 57841,34 hectares pour le reboisement (D.G.F., 2019).

Les forêts naturelles de la wilaya de Djelfa sont constituées par 6 massifs bien distincts d'une superficie globale de 152.753,0578 hectares (ABIDI, 2008).

Le massif forestier de Sénalba constitue l'une des plus importantes forêts naturelles de Pin d'Alep des zones arides et désertiques de l'Atlas saharien algérien. Face à la désertification qui menace les terres du nord de l'Algérie, ce massif forestier représente la dernière barrière naturelle contre l'avancée du désert (GUIT, et *al.*, 2015). Contient une grande biomasse végétale et animale, et une diversité importante des Arthropodes.

Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) est l'une des essences les plus répandues dans la région méditerranéenne, couvrant plus de 25 000 km<sup>2</sup> des formations forestières dans les régions semi-arides et subhumides sèches (QUEZEL, 2000). Le Pin d'Alep couvre 35 % des surfaces boisées de l'Algérie du Nord, soit environ 800.000 ha (BENTOUATI et *al.*, 2005). En 1968, quatre projets de reboisement déployés en amont des forêts naturelles de Pins d'Alep, dans les monts des Ouled-Nail (BENFODIL, 2020).

L'intérêt pour l'étude de la biodiversité, y compris celle des Arthropodes et d'autres invertébrés, s'est accru à la suite de la signature de la Convention internationale sur la biodiversité à la suite de la réunion historique de Rio de Janeiro en 1992. Cette convention a été suivie au Canada comme Stratégie Canadienne de la biodiversité 1995, et en conséquence, un nombre croissant d'études sur la biodiversité ont commencé. Cependant, tous n'étaient pas basés sur des connaissances détaillées sur l'étendue réelle, très grande, de la diversité des Arthropodes ni sur des plans réalistes pour son évaluation. (MARSHALL et al, 1994 ; DANKS, 1996)

Pour le savoir, nous nous sommes tournés vers l'étude des Arthropodes en général à travers une étude de terrain dans deux stations à la région de Djelfa : la première une forêt naturelle à Sénalba Chergui ; station appelée Haouas et la deuxième un reboisement : à Djelfa (AinOukrif)

Des travaux de recherches lui sont consacrés notamment sur le dépérissement et les autres ennemis qui menacent nos forêts. Mais jusque-là très peu de travaux de systématique des Arthropodes ont vu le jour.

Nous essayons par le présent travail de faire une comparaison entre une étude sur la systématique et l'écologie des Arthropodes, La recherche bibliographique révèle un certain nombre d'études, enregistrant une masse appréciable de données, nous citons à titre d'exemple un ensemble de projets d'études à l'échelle nationale et locale.

La connaissance des Arthropodes reste peu développée en Algérie, peu de travaux sont réalisés car l'aspect systématique pose des problèmes. Parmi les travaux réalisés en zones arides et semi-arides, on peut citer ; JEANNEL (1941,1942), KOCHER & REYMOND (1954), PIERRE (1958), THEROND & HOLLANDE (1965), qui ont beaucoup étudié les Coléoptères du Sahara nord-occidental.

Quant au travail de chacun des (BRAGUE-BOURAGBA et *al*, 2006a), BOURAGBA (2002), DELLOULI (2006), BRAGUE- BOURAGBA, (2007), BOURAGBA & DJOUKLAFI (2008), BEN HAFFAF & HERICHE (2009), dans les différents milieux steppiques, ABIDI (2008), et HALBAOUI & BOUZIDI (2011), SBA (2011), qui ont été consacrées aux Arthropodes dans divers écosystèmes steppiques.

Concernant les Araneae ; Une étude faite par, KHERBOUCHE ABROUS (2006) donne une liste de 86 espèces d'Araignées du Djurdjura. Dans la région de Djelfa on peut citer les contributions de BOURAGBA & DJORI (1989) ; BOURAGBA (1992), BRAGUE BOURAGBA & *al*. (2006).

Ce travail est fondé sur quatre chapitres. Dans le premier chapitre une généralité sur les Arthropodes. Le deuxième chapitre, l'étude du milieu est présentée, nous décrivons la méthodologie de travail, les indices écologiques et les méthodes statistiques utilisées. Dans le troisième chapitre sont exposés les différents résultats obtenus. Les discussions sont séparées des résultats dans le quatrième chapitre. En fin une conclusion.

**GENERALITES 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 portant 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.

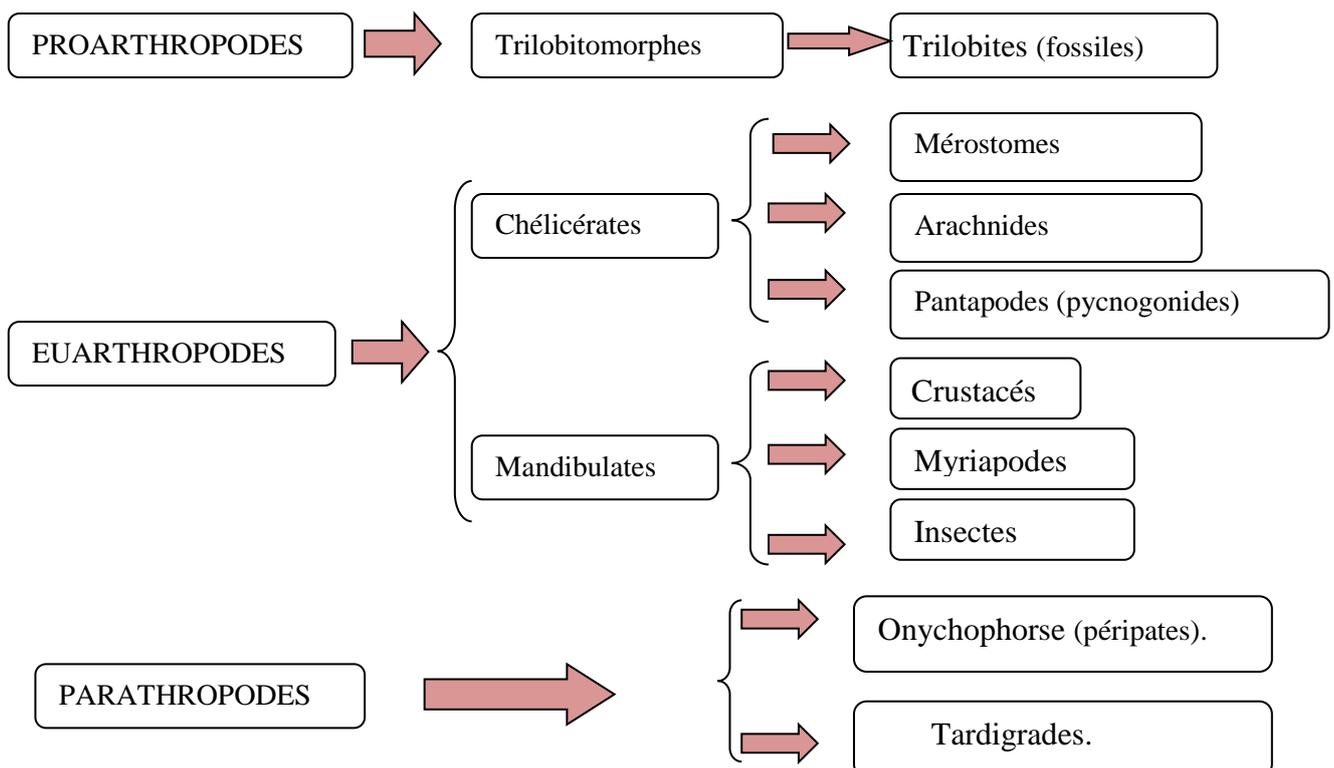
## 1.2. Caractéristiques Anatomiques

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 portant 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

Selon RODHAIN & PEREZ( 1985), Les Arthropodes sont classés comme suit :

### Sous-embranchements



### 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) (JONES, 1990).

#### 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)

#### 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)

#### 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)

### 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)

### 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 : Pauropoda, 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)

### 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, Lepidoptera et Diptera, Orthoptera, Dictyoptera et Neuroptera). (DELVARE & ABERLENC, 1989).

## Chapitre I

# ÉTUDE DU MILIEU

## I). Aperçu sur le milieu étudié

La Wilaya de Djelfa est formée surtout de vastes plaines steppiques arides avec au centre les monts des Ouled Nail semi-aride à dominante forestière, et à est une altitude de 1200 m. C'est une Wilaya pastorale avec des terrains de parcours en général dégradés représentés par des parcours sahariens, des parcours sur terrains alfatières sur maquis clairs (KHERFANE, 2014)

En matière de lutte contre la dégradation des terres, des actions ont été menées en Algérie dès l'accession à l'indépendance. En effet dès l'année 1963 furent lancés les chantiers populaires de reboisement afin de protéger les bassins versants contre l'érosion. Mais incontestablement, c'est avec le lancement du barrage vert que débuta effectivement la lutte contre la désertification en Algérie (OLDACHE, 2021).

La Wilaya de Djelfa possède un des plus importants patrimoines forestiers des hauts plateaux au niveau national et cette richesse est principalement constituée par: Les forêts naturelles, elles se trouvent dans cinq massifs forestiers bien distincts couvrant une superficie totale de 152.753,05 ha composés de pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill. Essence héliophile) en association avec le chêne vert (*Quercus ilex* L.).Le genévrier de Phénicie, (*Juniperus phonicéa* L.,1753) le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus* L., 1753) ainsi qu'une couverture herbacée à base de romarin globulaire alfa et les Cystes. Parmi les massifs forestiers les plus importants on cite les forêts Sénalba Gharbi et Sénalba Chergui qui occupent une superficie de 63.372 ha atteignant une densité supérieure à 100 arbres /ha (KHERFANE, 2014).

### I).1. Description et localisation des stations d'étude

Pour cette étude, nous avons choisi deux stations. La première station est la forêt naturelle : Sénalba chergui (Haouas) et la deuxième station de reboisement est AinOukrif.

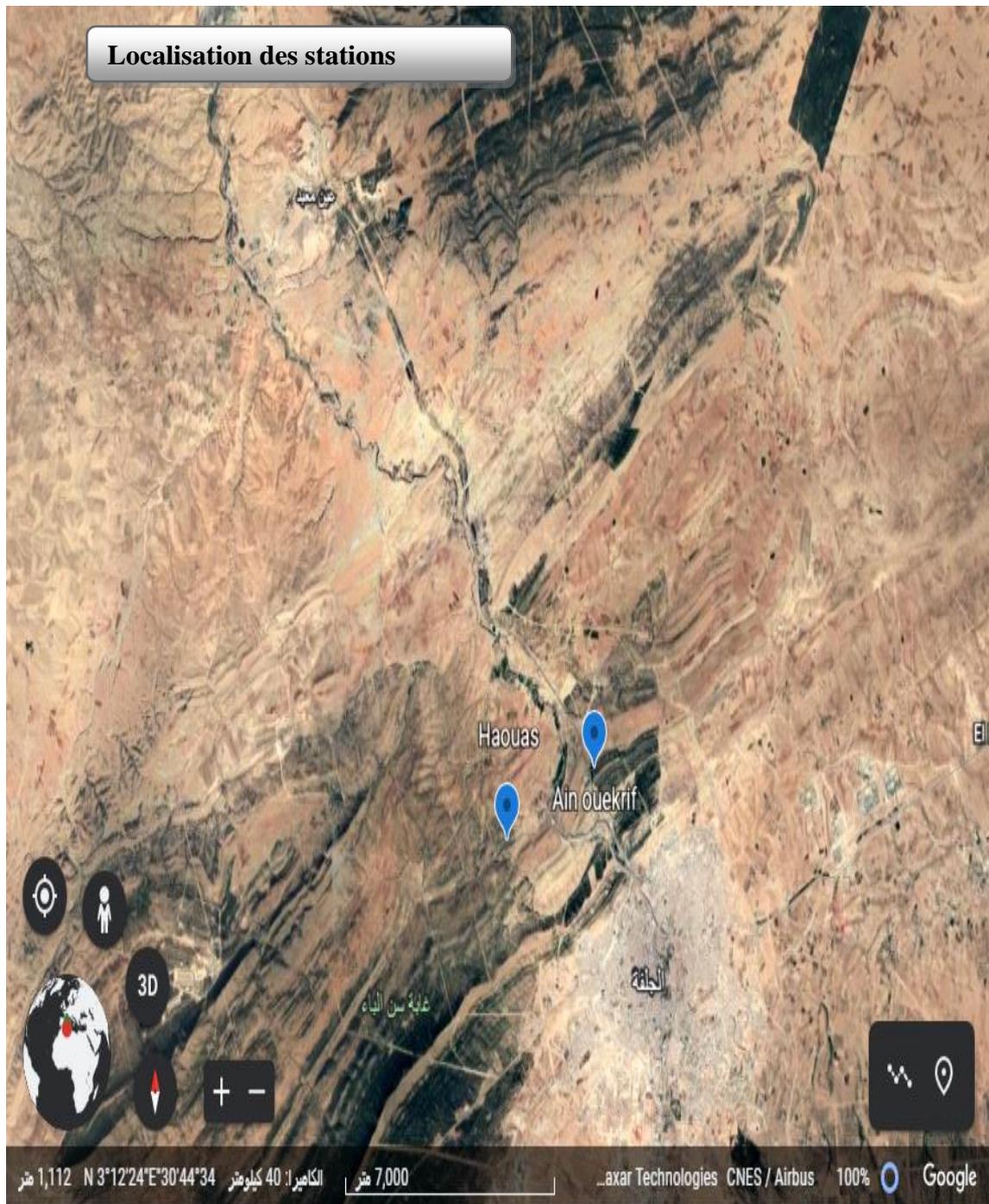


Fig.1.1 -Situation géographique les deux stations d'étude (Google Earth, 2022)

### I).1.1. Sénalba chergui (Haouas)

Selon DELLOULI (2006), la forêt de Sénalba Chergui est située sur les monts des Ouled Nail, à environ 300 Km au sud d'Alger, à quelques kilomètres de la ville de Djelfa. Elle est le prolongement de la forêt de Sénalba Gharbi, limitée. Elle est comprise entre (3°11'N, 41°36'E) est située à 5.4 km à l'est de la ville de Djelfa et une altitude de 1150 m. Il a un climat sec et semi-froid. -aride et se caractérise par un bon relief de collines et une diversité de couvert végétal, le couvert végétal domine : Pin d'Alep.



Fig.1.2 - Vue générale de la station Haouas. (Originale .2022)

### I).1.2. AinOukrif

La station reboisement (AinOukrif) (3° 13' N., 42° 19' E) Elle est située à 3,74 km au Nord de la ville de Djelfa et à 3.5 km à l'est de Sénalba (Haouas), La station a un relief très vallonné, elle est caractérisée par un climat semi-aride sec et froid et se trouve à une altitude de 1170 m (Fig.1.1).



Fig.1.3 - Vue générale de la station AinOukrif. (Originale .2022)

## I).2. Les Caractéristiques abiotiques

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

### I).2.1. Caractéristiques climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (FAURIE et *al.* 1980). Ci-dessous un affichage des valeurs de température et de précipitations enregistrées dans la région de Djelfa

#### I).2.1.1. La température

La température est un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces (DREUX, 1980). Car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'être vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

Durant la période de notre échantillonnage, la température moyenne minimale varie de 5.1°C au mois de Janvier, à 27.9 °C au mois de juin. (Tab.1.1, Fig.1.4)

Tab.1.1- Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en °C dans la région de Djelfa durant l'année d'étude (2022).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin
<b>T min</b>	-0,7	2,7	5,2	7,9	12,5	21,1
<b>T max</b>	10,8	14,8	12,7	17,5	25,1	34,6
<b>T Moy</b>	<b>5,1</b>	8,7	8,9	12,7	18,8	<b>27,9</b>

Source : INFOCLIMAT A' DJELFA. (2022).

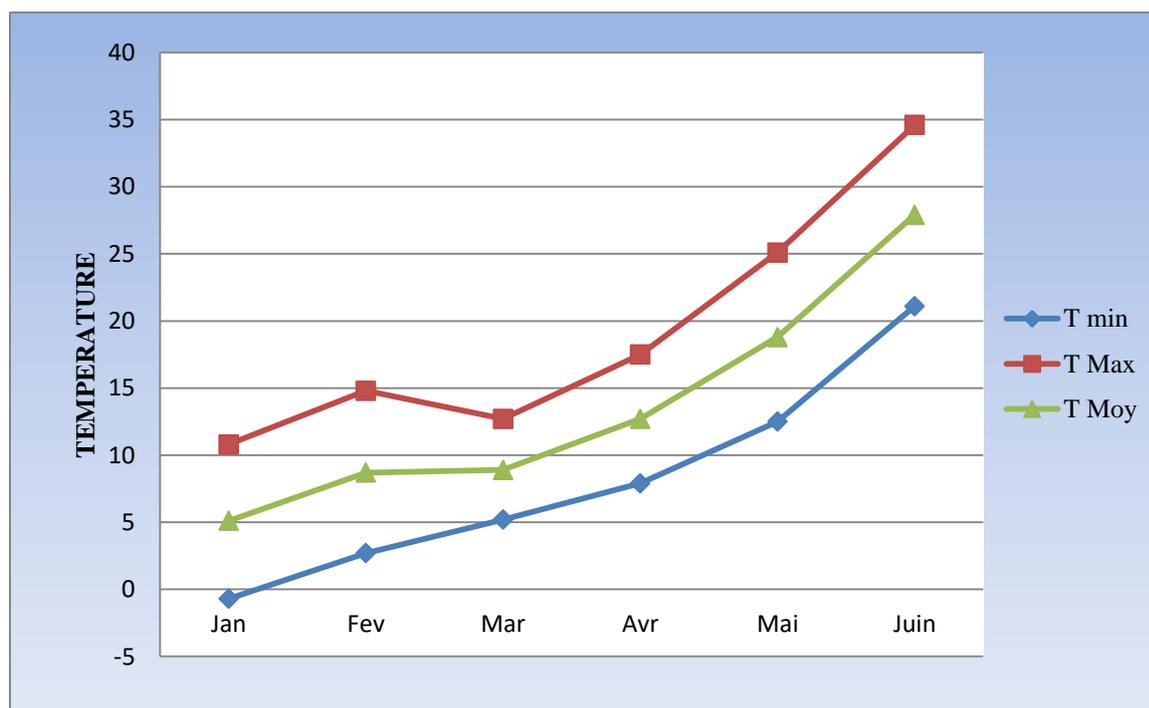


Fig.1.4-Variations mensuelles des températures moyennes durant la période d'échantillonnage en degré Celsius (2022).

Durant la période de notre échantillonnage, la valeur des températures moyennes minimales est enregistrée au mois de janvier avec 5.5 °C. La valeur des températures moyennes maximales est égale 27.3 °C au mois de Juin, pour la pluviométrie, la plus grande quantité de pluie 37,1 mm a été recueillie en avril et la pluie faible 16.5 en juillet, avec un total annuel égal à 302.7 mm en 20 ans. (Tab 2. Fig.5)

Tab.1.2-Températures moyennes mensuelles en °C et précipitations moyennes mensuelles en mm pendant la période (2002-2021)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aout	Sept	Octo	Nov	Dec	Som
P(mm)	22,1	23,5	29,2	<b>37,1</b>	28,7	18,6	16,5	22,1	30,4	29,2	22,3	23	<b>302,7</b>
T min	1	1,7	4,2	7,3	11,2	16	19,8	18,2	15,2	10,4	5,1	2.1	<b>112,2</b>
T max	10	11,4	14,9	19,2	24,3	30,2	<b>34,7</b>	31,8	27,5	22	14,3	10.6	<b>250,9</b>
T Moy	5,5	6,6	9,6	13,2	17,8	23,1	27,3	26,3	21,4	16,2	9,7	6,3	<b>183</b>

Source : INFOCLIMAT A' DJELFA. (2022).

P : Moyenne de la pluviométrie mensuelle (P), exprimée en (mm).

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

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

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

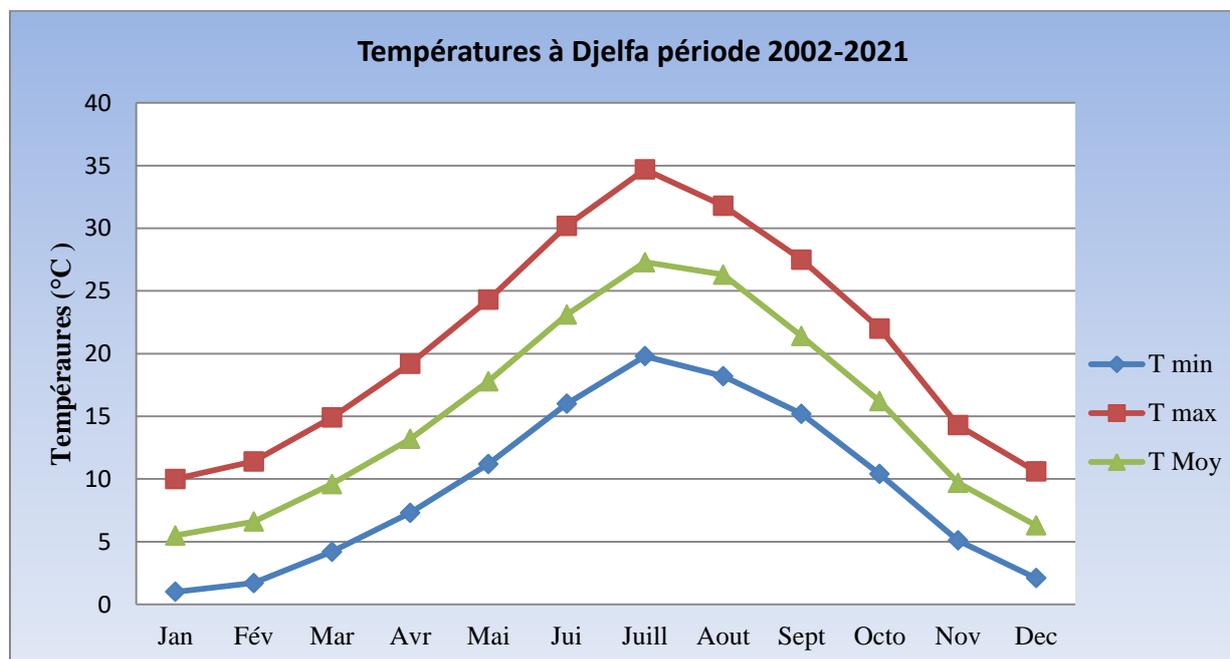


Fig.1.5. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales en degré Celsius dans la région de Djelfa durant (2002-2021).

### I).2.1.2. La précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Dans le cas de Djelfa, la pluviométrie est inégale et irrégulière d'une année sur l'autre.

Le tableau 3 montre que la maximum quantité de pluie est marquée au mois d'avril avec une moyenne de 61,4 mm, et un total de 171,3 mm en 6 mois.

Tab.1.3- Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la région de Djelfa durant l'année d'étude (2022)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin
P (mm)	2	24	61,4	50,3	27,6	6

Source : INFOCLIMAT A' DJELFA. (2022).

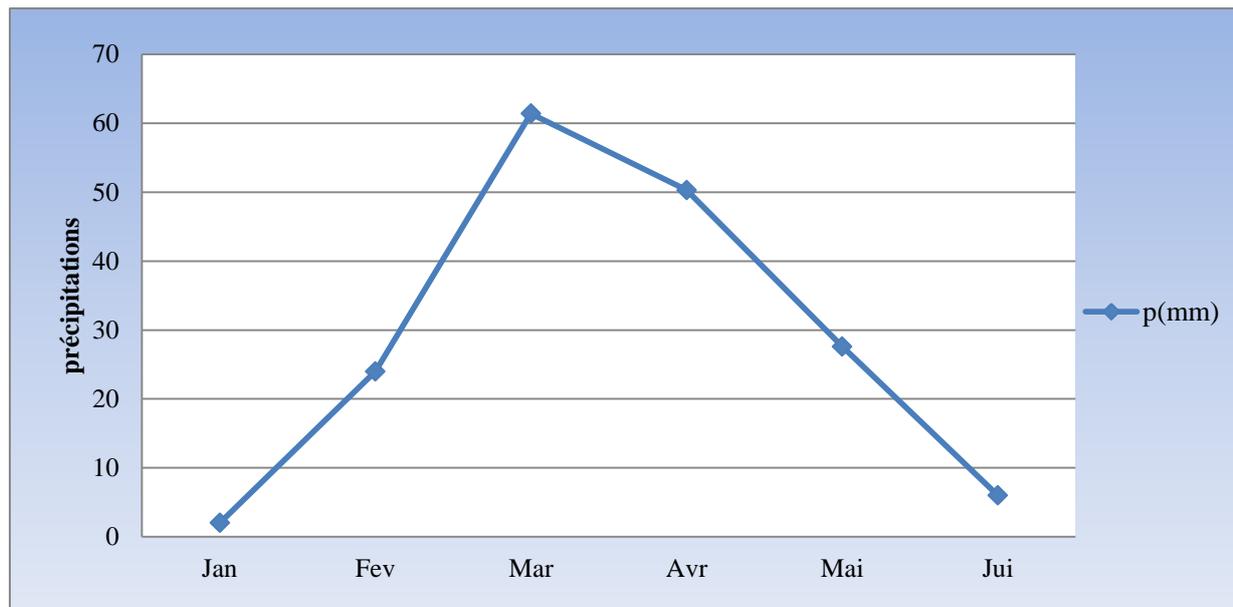


Fig.1.6- Précipitations moyennes mensuelles en (mm) durant la période échantillonnage (février –Juin 2022).

### I).3. Synthèse climatique

Grâce aux indicateurs climatiques, nous pouvons faire une synthèse des facteurs climatiques pour classer le climat de notre région. Cette classification nous donne une idée de la répartition de certaines espèces végétales et animales.

#### I).3.1. Régime saisonnier

MUSSET (1935) a défini la première notion du régime saisonnier, il a calculé la somme des précipitations par saison, prenant en considération que l'Automne est formé par les trois mois suivant : Septembre, Octobre, et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, signalant chaque saison par son initial (P : printemps, H : Hiver, E : été, A : automne). D'après le tableau 1.4 : Le régime saisonnier est de type **PAHE**.

Tab.1.4- Régime saisonnier de la région de Djelfa durant la période (2002-2021)

Saison	Hiver (H)	Printemps(P)	Été (E)	Automne(A)	Type de régime saisonnier
La région de Djelfa	68,6	95	57,2	81,9	PAHE

### I).3.2. Diagramme Ombrothermique

Le diagramme Ombrothermique de ce Bagnouls et Gaussem est une représentation graphique montrant les périodes sèches et humides de la région étudiée (DAJOZ, 1985). Ce diagramme Permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles (P) correspondantes exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température (T) exprimée en degré Celsius. De ce fait, on aura  $P < 2T$  (MUTIN, 1977).

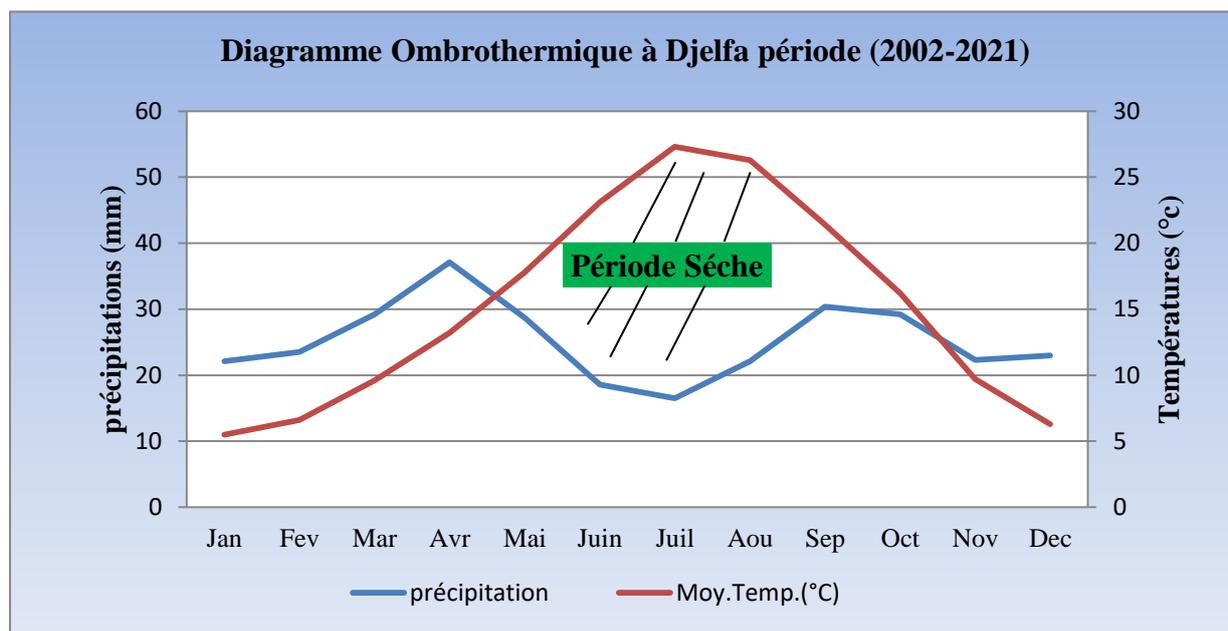


Fig.1.7- Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussem (1955)- la période (2002-2021)

### I).3.3. Climagramme d'EMBERGER

Afin de connaître l'étage bioclimatique de la région, le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2) établi initialement pour la région Méditerranéenne, qui a une valeur écologique différente suivant les températures minimales :

$$Q2 = \frac{1000P}{\frac{(M+m)}{2} \times (M - m)}$$

STEWART (1973) in DJEBAILI (1984) donnent une signification à cette formule comme suit  $Q3 = 3,43 P / (M-m)$

Tel que : Q2 : quotient pluviométrique.

P : Précipitation moyenne annuelle exprimée en (mm).

M : Température moyenne des maximales du mois le plus froid °C.

m : Température moyenne des minimales du mois le plus froid °C.

Une application numérique de cette formule nous donne la valeur :

$$Q3 = 3,43 \times 302,7 / (34,7 - 1) = 30,81$$

Ce climatogramme nous permet de classer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à variante thermique à hiver frais (Fig.1.9).

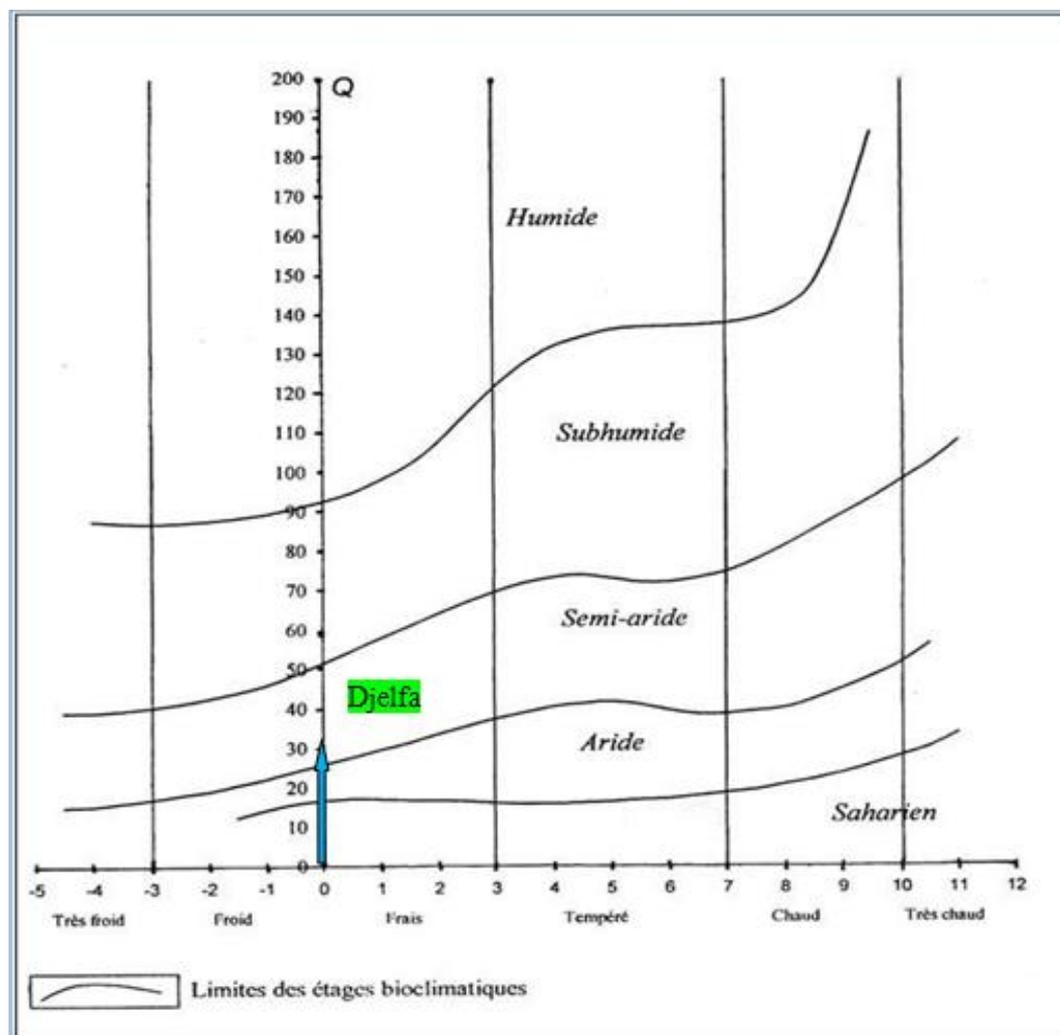


Fig.1.8- Classification de la région d'étude par rapport le Climatogramme d'Emberger durant la période (2002-2021)

**Chapitre II**  
**MATÉRIEL**  
**ET**  
**MÉTHODES**

## II.-Matériel et méthodes

L'écosystème forestier est un milieu naturel capable d'héberger une faune et une flore particulière. Notre étude alors consiste à étudier la systématique et l'écologie des espèces d'Arthropodes vivant dans ce milieu. Dans ce chapitre, nous allons développer les procédés utilisés sur le terrain, en suite les méthodes employées au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitations des indices écologique et des méthodes statistique.

### A. Choix des stations d'étude

Deux stations ont été sélectionnées pour cette étude, Sénalba Chergui (Haouas) et AinOukrif, Djelfa. La distance entre la ville principale et la station d'AinOukrif est de 3.74 km, et de la station de Haouas est de 5.41 km

La station doit être la plus homogène possible du point de vue pédologique et floristique, les prélèvements doivent cerner la station afin qu'on puisse faire une étude écologique des populations. L'étude doit s'étendre sur une période qui permettra de connaitre tous les facteurs (insecte, végétation, climat).



**S.1 : Haouas    S.2 : AinOukrif    Distance : 3.5 km**

Fig.2.1- Vue aérienne par le satellite représente les deux stations d'échantillonnage (Google Earth, 2022)

## **B. Techniques d'échantillonnage des Arthropodes**

Du simple état des lieux (inventaire) à l'étude de l'effet d'un type de gestion (étude comparative) en passant par des suivis, l'approche de la diversité entomologique passe par des méthodes et des techniques d'échantillonnage particulières. (NAGELEISEN & BOUGET, 2009)

### **II). 1- Période d'étude et chronologie des sorties**

Au niveau de deux stations appelées Haouas et AinOukrif, nous avons réalisé l'inventaire des Arthropodes sur une période de cinq mois de février à juin 2022. Une sortie par mois sont programmées et elles durent 10 jours. A noter que le climat représente l'un des facteurs principaux qui régulent la période des sorties.

### **II). 2- Matériels et méthodes**

Ce travail se fait en appliquant deux méthodes : une sur le terrain pour prélever des échantillons d'arthropodes, et l'autre en laboratoire pour le tri et la détermination.

#### **II). 2.1- Sur le terrain**

On a utilisé : les Pots Barber et les bassines jaunes et la récolte par battage des rameaux et feuillage.

#### **II). 2.2- Au laboratoire**

##### **II). 2.2.1- Le tri et la conservation**

Le tri se fait au laboratoire de l'université de Djelfa, le contenu de notre matériel est séparé en « trois groupes : les Coléoptères, les Arachnides, et les Divers ordres. La conservation des Arthropodes se fait dans l'alcool éthylique titré à 75% dans de petits tubes en verre ou en plastique bien fermés. Chaque tube contient une étiquette correspondante qui mentionne la date de récolte, le numéro du piège et le nombre des espèces.

Comme matériels nous avons utilisé des Boîtes de Pétri, un tamis, des pinces, tubes à essai et flacon, l'alcool, et des étiquettes.

## II). 2.2.2- la conservation et la détermination

Après récolte, les Arthropodes sont placés directement dans de l'alcool à 70° dans des tubes étiquetés portant chacun : la station, la date, le nombre d'individus et le nombre de pièges (Fig. 6).

Ensuite, la détermination des espèces a été identifiée à l'aide de critères, de différentes clés d'identification. Sous une loupe binoculaire et un ensemble de référence d'identification ; Type de les stéréomicroscopes StereoBlue et grossissements X2, X4.

L'observation se fait à la loupe binoculaire. Les Araignées sont placées dans des verres à montre contenant des cristaux de silice ce qui facilite leur positionnement. Les organes génitaux mâles et femelles sont détachés montés entre lame et lamelle dont un coton imbibé de glycérine.

La détermination des espèces n'a pas été facile vu le manque de documentation et de matériel de comparaison. Nous avons les clés dichotomiques des familles et des genres de (SIMON, 1884). La clé de (PERRIER, 1961 a et b), nous a été d'un grand apport pour la détermination de quelques genres de Coléoptères.



Fig.2.2- Photo de la loupe binoculaire utilisée pour la détermination

## II). 3- Méthodes et techniques d'échantillonnage

Il convient de choisir une ou des méthodes de collecte en fonction du groupe taxonomique ciblé et de la nature de l'étude. La conception d'un plan d'échantillonnage adapté est une étape clé indispensable entre la définition des objectifs de l'étude et le choix des méthodes d'échantillonnage. (TOUROULT, 2011).

Solen (LAMOTTE et BOURLIERE 1969) & (HAMLAOUI, 2017) Les technologies approuvées doivent être : D'abord, considérez les caractéristiques physiques de l'environnement végétal, la hauteur de l'herbe, la densité. D'autre part, les caractéristiques des groupes d'animaux eux-mêmes, la taille des individus, leur densité et leur localisation dans les castes.

L'échantillonnage permet d'obtenir une image fidèle de l'ensemble de la monture à partir d'une surface donnée, avec les plus grandes contraintes possibles. Dans ce cas seulement, il sera possible de comparer les échantillons obtenus avec des échantillons obtenus à des moments différents, mais toujours avec la même technique. (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969 & in HAMLAOUI). Dans cette étude, trois méthodes de collecte sont utilisées : les pots Barber et bassines jaunes, et le battage .

### II). 3. 1 - Les pots d'interception ou bien Les pots Barber

Cette méthode est employée essentiellement les Arthropodes épigés mobiles, la méthode la plus répandue est le piège à fosse (« pitfalltrap ») ou piège Barber (BARBER, 1931) : un pot enfoncé dans le sol (fig.2) intercepte les animaux mobiles. Sa popularité tient à ses avantages pratiques (NAGELEISEN & BOUGET, 2009), le piège à fosse permet de capturer la faune circulante des invertébrés épigés constituée de Coléoptères *Carabidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Aranéides*, *Opilionides*, *Diplopodes*, *Chilopodes*, *Isopodes*, *Formicidae*, etc. (NIEMELA & SPENCE, 1994)



Fig.2.3 - Capture des insectes par pots Barber. (Photo originale, 2022)

### II). 3. 2 - Description de la méthode appliquée

Dans notre étude, nous avons installé 5 pots cylindriques en plastique (5 pots Barber) de 15 cm de profondeur et de 20 cm de diamètre sous un arbre, pin d'Alep avec une distance d'environ 0,5. La distance entre chaque piège est d'environ 25 mètres dans le deux station (Fig.3). Ces pièges sont remplis au 1/3 d'eau en ajoutant le formol, Laissez-le pendant 10 jours, après quoi nous apportons son contenu au laboratoire tous les cinq mois de l'année 2022 (Février, Mars, Avril, Mai, Juin).

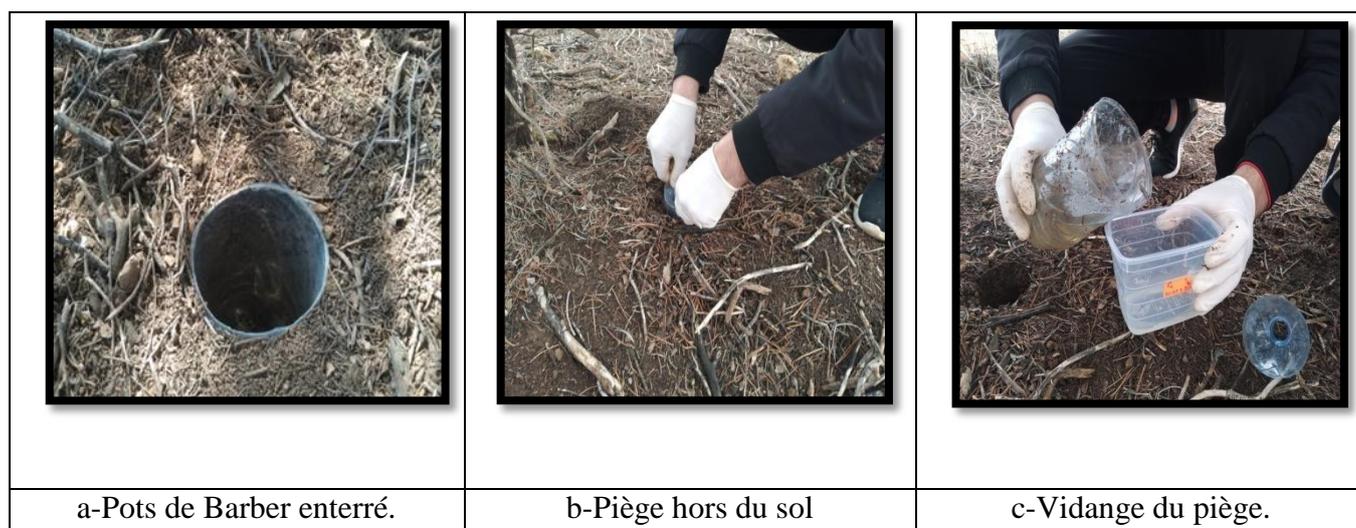


Fig.2.4- Illustrations de la technique du piège Barber. (Photo originale, 2022)

### II). 3. 3 - Les Avantages

Toutes les méthodes de prélèvement sont plus ou moins sélectives, mais certaines le sont plus que d'autres, c'est le cas par exemple de la méthode du piégeage au sol qui est employée seule dans de très nombreuses études. C'est une méthode très facile à mettre en place, qui demande peu de temps de prélèvement (SBA, 2011). Il est peu coûteux, facile à utiliser, relativement rapide à installer et à utiliser et fournit un grand nombre d'arthropodes.

### II). 3. 4 - Les Inconvénients

En effet, l'excès d'eau en cas de forte pluie peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés autrefois (IMINE, 2011). En plus de l'évaporation de l'eau contenue dans les pots Barber à cause de la chaleur trop élevée au printemps, Parfois les pots sont déterrés et placés par des passants curieux.(MERABET, 2014), Cela retarde le calendrier du protocole expérimental.

## II). 4- Pièges colorés (bassines jaunes)

La cuvette jaune a été développée au début des années 50 en Allemagne. Sur colza, parmi tous les pièges testés, la cuvette s'est révélée la plus pratique d'utilisation et la plus fiable. (ROBERT, 2019). Cette technique permet de capturer les insectes volants qui sont attirés par la couleur et viennent se noyer dans le liquide au fond du piège. (RICARD & *al.*, 2015).

### II).4.1 - Description de la méthode appliquée

Cette méthode consiste à placer cinq récipients en plastique jaune contenant de l'eau et du formol sous un arbre. Pin d'Alep à une distance d'environ un mètre, chaque pot est distant de 20 mètres, nous le faisons dans les deux stations (Fig. 4).



Fig.2.5- La technique du piège bassines jaunes. (Photo originale, 2022)

### II).4.2 - Les Avantages

Les pièges jaunes est une méthode simple à appliquer avec un prix de revient très bas. Ce type de piège ne nécessite aucune source d'énergie. Le ramassage des insectes capturés est d'une extrême facilité. En effet, les échantillons entomologiques sont généralement plus nombreux et en meilleur état (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969).

### II).4.3 - Les Inconvénients

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

## II). 5- La collecte par secouer les rameaux et le feuillage

Cette technique consiste à frapper les branches et les feuilles des arbres et des arbustes pour faire tomber les insectes qui s'y cachent et de les réceptionner sur un support positionné sous le végétal. Pour cela, le matériel est simple, un bâton et une nappe de réception, regarde (fig.5). Le battage ne convient pas aux insectes volants et sauteurs, mais à des petits insectes comme des chenilles, des punaises, des coléoptères et aussi des araignées. (GILLES, 2014). Nous avons utilisé dans notre étude une bâche de plastique qui a été placée sous un arbre, le pin d'Alep, après quoi nous avons frappé l'arbre avec un bâton plusieurs fois remarque (fig.5), les insectes sont collectés dans une boîte contenant de l'alcool et emmenés au laboratoire. C'est ce que nous faisons à chaque sortie.



Fig.2.6- La technique de battage. (Photo originale, 2022)

### II). 5.1 - Les Avantage

Une méthode rapide, facile à mettre en œuvre, peu coûteuse et efficace en termes de résultats qualitatifs, qui permet de collecter un certain nombre d'insectes en peu de temps.

### II). 5.2 - Les Inconvénients

Biais méthodologique en faveur des espèces faciles à faire tomber ou qui ne volent pas (celles qui volent fuient beaucoup plus aisément) (HENRI, 2018). Selon (BENKHELIL, 1991), Lors de battage, il est recommandé de battre rapidement les branches afin d'empêcher les insectes de fuir. En effet, lorsqu'on examine le contenu de poche de battoir, une grande partie des animaux s'échappe.

## II). 6- Végétation

Les aires de répartition du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), sont exposées aux stress climatiques liés à la sécheresse et aux attaques de la Chenille Processionnelle (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.). (MECHERI *et al.*, 2018)

Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) est une essence du pourtour méditerranéen (QUEZEL & MEDAILI, 2003), (VENNETIER *et al.*, 2010). De par ses vastes étendues, il s'adapte à plusieurs types de sols et d'altitudes (NAHAL, 1962), (PREVOSTO, *et al.*, 2009).

Dans le Sud de l'Europe, il occupe des altitudes qui varient de 0 à 1000 m. En revanche, en Afrique du Nord, il culmine jusqu'à 2000 m d'altitude dans les reliquats des forêts de l'Atlas saharien (NAHAL, 1962), témoignant ainsi d'une grande plasticité climatique (QUEZEL & MEDAILI, 2003), (BROCHIERO *et al.*, 1999), il est observé depuis les chaînes littorales de Catalogne, en Espagne, avec un climat humide, jusqu'aux limites du Sahara en Afrique du Nord, avec un climat semi-aride (BELGHAZI *et al.*, 2000).

En plus du stress climatique lié à l'exposition à des hautes températures (METHY *et al.*, 1997), (PASHO & ALLA, 2015), Le Pin d'Alep est exposé à un ennemi biologique agressif, en l'occurrence la Chenille Processionnaire (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Lepidoptera, Notodontidae*), qui en est le principal ravageur (BOUCHON & TOTH, 1971), (HODAR *et al.*, 2003). Elle est responsable de la défoliation de la cime (CHENCHOUNI *et al.*, 2010), elle réduit la croissance radiale et la croissance en hauteur de plusieurs espèces de conifères (PEREZ *et al.*, 2014). Elle diminue, de ce fait, la productivité du bois, et elle affecte les paramètres de reproduction. (CARUS, 2004)

La plupart des études (VENNETIER *et al.*, 2010), (CARUS, 2004), (DURKAYA *et al.*, 2014), (PALACIO *et al.*, 2012) se focalisent ainsi sur l'effet de ce ravageur sur l'état de santé des espèces du genre *Pinus* et du genre *Cedrus* et sur son impact sur la croissance et la productivité sylvicole.

Dans notre étude nous avons réalisé un relevé floristique qui représente la liste des plantes inventoriées sans le Pin d'Alep. Tab.(2.1)

Tab.2.1 – Relevé des floristique dans les deux stations, au printemps (+) espèces présentes,(-) espèces absentes

La végétation	La station	
	Naturel	Reboisement
Espèces forestière arborescente		
<i>Pinus Halepensis</i> Mill	+	+
Les espèces herbacées		
<i>Peganum Harmala</i>	+	+
<i>Stipa Tenacissima</i>	+	+
<i>Artemisia Herba Alba .L</i>	+	+
<i>Leontodon Hispanicus</i>	+	+
<i>Sonchus Oleraceus</i>	+	+
<i>Calendula Aegyptiaca (Deaf.,1804)</i>	+	+
<i>Leontodon Hispanicus Poient</i>	+	+
<i>Teucrium Poleum L.</i>	+	+
<i>Hoedeum Murinum L.</i>	+	+
<i>Plantago Albicans L.</i>	+	+
<i>Bromus Rubens L.</i>	+	+
<i>Atractylis Humilis L.</i>	+	+
<i>Visia Sativa (L,1753)</i>	+	-
<i>Paronychia Arabica (L,1813)</i>	+	-
<i>Thymus Ciliatus Desf.</i>	+	-
<i>Lygeum Spartum( Löfling et L. 1954)</i>	-	+
<i>Stipa Parviflora Desf.</i>	-	+
<i>Reseda Alba( L,1753)</i>	-	+
<i>Thymus Algeriensis (Tourn)</i>	-	+
<i>Sidertis Montana L.</i>	-	+

## II). 7-Exploitation numérique des résultants

Après avoir obtenu les résultats, cette étude est régie principalement par la qualité de l'échantillonnage, pour évaluer la biodiversité de Arthropode nous avons calculer les indices écologiques suivantes : les résultats sont utilisés par les indices écologiques de la composition et les indices écologiques de structure.

## II.7.1. Les indices écologiques de composition

### II.7.1.1. Richesse spécifique, Abondance

La première approche consiste à évaluer la structure générale des peuplements à partir des trois variables que sont la richesse spécifiques (S) moyenne ou totale et l'abondance (A). La richesse spécifique d'un peuplement est le nombre d'espèces qui le constituent (BARBAULT, 1993). L'abondance constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement (RAMADE, 1989).

## II.7.2. Les indices écologiques de structure

### II.7.2.1. Indice de diversité de Shannon – Weaver (H)

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

$$H = -\sum_{i=1}^N q_i \text{Log}^2 q_i$$

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

**Log<sup>2</sup>** est le logarithme à base 2.

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

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

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

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

### II.7.2.2. Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité est le rapport de la diversité observée **H** à la diversité maximale **H' max** (BLONDEL, 1979). Il est calculé par la formule suivante :

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

La diversité maximale ( $H' \text{ max.}$ ) est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \text{Log}^2 S$$

**S** est le nombre total des espèces présentes (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997).

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

### **II.7.3. Distributions phénologiques et cycles vitaux**

C'est l'étude de l'influence des variations climatiques saisonnières sur les animaux et les végétaux. Au cours d'une courte période (1 mois), l'abondance des captures d'adultes d'une espèce peut fluctuer simplement en fonction des conditions climatiques momentanées. Mais, lors d'une période plus longue (une année), les fluctuations de cette abondance correspondent aussi et surtout à des fluctuations des nombres d'individus adultes effectivement présents dans le milieu.

Le cycle vital ou biologique d'une espèce correspond à la succession de ses stades de développement depuis sa naissance jusqu'à sa mort et a donc une durée, la longévité, qui est fonction de l'espèce. Cette durée peut atteindre plusieurs années (espèce pérennes) ou être inférieure à un an (espèce saisonnière) (TOUFFET, 1982). Les cycles phénologiques sont souvent abordés d'après les cycles d'activité de déplacement qui ont pour but de visualiser l'organisation temporelle des espèces.

### **II.7.4. Exploitation des résultats par des méthodes statistiques**

#### **II.7.4.1. Analyse des correspondances (D.C.A.)**

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

## **Chapitre III**

# **Résultats**

## Les Résultats

### III.1. Répertoire des espèces récoltées

#### III.1.1. Répertoire des espèces d'Arachnide

Au cours de la période d'étude, 32 espèces d'araignées ont été identifiées, réparties en 9 familles. Les familles sont plus riches en termes d'espèces : Famille Gnaphosidae avec 6 espèces, Famille Opilions avec 6 espèces, Thomisidae avec 4 espèces Les Atipidae, Clubionidae, Linyphiidae et Cytodidae appartiennent tous à deux espèces. Le reste des familles Dysderidae, Liocranidae contient une espèce, Solifugidae est caractérisé par deux espèces, tandis que Scorpionidae et Acarians sont présentés avec 3 espèces.

##### III.1.1.1. Liste des espèces d'Arachnida

###### GNAPHOSIDAE

*Drassodes lapidosus* WALCKENAER, 1802

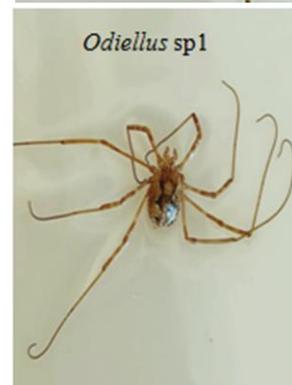
*Drassodes* sp.

*Haplodrassus* sp1.

*Haplodrassus* sp2.

*Micaria* sp.

*Zelotes* sp.



###### OPILIONES

SUNDEVALL, 1833

*Odeillus* sp1.

*Odeillus* sp2.

*Odeillus* sp3.

*Odeillus* sp4.

*Odeillus* sp5.

*Odeillus* sp6.

###### THOMISIDAE

*Thomisidae*

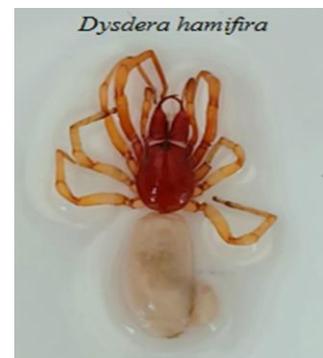
*Tamarus* sp.

SIMON, 1870

*Xysticus* sp1.

*Xysticus* sp2.

(Originale.2022)

**ATYPIDAE***Atypus affinis***THORELL, 1873***Atypus* sp.**CLUBIONIDAE***Clubionidae* sp1.*Clubionidae* sp2.**LINYPHIIDAE***Diplocephalus sabulicalus* **BOSMANS, 1992***Pelecopsis* sp.**SCYTODIDAE***Scytodidae* sp1.*Scytodidae* sp2.**DYSDERIDAE***Dysdera hamifera***SIMON, 1910****LIOCRANIDAE***Scotina* sp.**SOLIFUGEA****SUNDEVALL, 1833***Solifuge* sp1.*Solifuge* sp2.**SCORPIONIDAE***Scorpion* sp.**ACARIDA****HAMMEN, 1972***Acarien* sp1.*Acarien* sp2.*Acarien* sp3.

(Originale.2022)

### III.1.2. Répertoire des espèces de Coleoptera

Après une 5 mois d'échantillonnage, Nous avons trouvé 18 espèces réparties sur les 8 familles, Les familles les plus nombreuses d'espèces et d'individus sont Tenebrionidae avec 4 espèces, les Curculionidae avec 4 espèces, les Scarabaeoidea, les Carabidae, Chrysomilidae, Buperstidae, sont représentées par deux espèce, et enfin Elateridae, Coccinellidae sont représentées par une seule espèce.

#### III.1.2.1. Liste des espèces de Coleoptera

##### TENEBRIONIDAE

*Pimelia* sp.

*Pimelia mauritanica* SOLIER, 1836

*Blaps gigas* LINNE, 1767

*Gonocephalum perplexum* LUCAS, 1849

##### CURCULIONIDAE

*Curculionidae* sp.

*Othiorrhynchus* sp1.

*Othiorrhynchus* sp2.

*Sitona* sp.

##### SCARABAEOIDEA

*Rhizotrogus punicus* BURMEISTER, 1855

*Rhizotrogus pallidipennis*

##### CARABIDAE

*Calathus* sp.

*Metabletus fuscomaculatus* MOTSCHULSKY, 1844

##### CHRYSOMILIDAE

*Adimonia* sp.

*Adimonia cicumdata* OBERT, 1874



**BUPERSTIDAE***Buprestidae* sp1.*Buprestidae* sp2.**COCCINILIDAE***Coccinella septempunctata* LINNEAUS, 1758**ELATERIDAE***Elateridae* sp.**III.1.3. Répertoire des espèces des Divers ordres**

33 espèces sont récoltées et réparties sur 11 ordres : les Hyménoptères sont la plus élevées, Dont 9 types de fourmis sont divisés en trois branches : Myrmicinae avec 4 espèces, Formicinae avec 2 espèces, et Dolichoderinae avec 3 espèces, et Apidae avec un espèce. Les Diptera avec 6 espèces, les Hemiptera avec 4 espèces, ensuite Blattodea avec 4 espèces, le restes des espèces sont distribuées sur les ordres : ( Lepidoptera, Diplopoda, Zygentoma, Neuroptera, Dermapetra, Crustacea, Lithobiomorpha, Collembola) avec 1 à 2 espèces pour chaque famille.

**III.1.3.1. Liste des espèces des Divers****MYRMICINAE***Myrmecina* sp.*Crematogaster* sp.*Monomorium rubra**Monomorium salomonis**Monomorium rubra* (Orgi.)

**FORMICIDAE**

*Camponotus erigens* FOREL, 1894

*Camponotus vagus*

**DOLICHODERINAE**

*Dolichoderus* sp1.

*Dolichoderus* sp2.

*Tapinoma* sp.

**APIDAE**

*Bombus* sp.

**DIPTERA**

**NEMATOCERA**

*Nematocera* sp1.

*Nematocera* sp2.

**BRACHYCERA**

**Drosophilidae**

*Drosophila* sp.

**Calliphoridae**

*Calliphora* sp.

**Fanniidae**

*Fannia* sp.

**Calliphoridae**

*Lucilia* sp.

**HEMIPTERA**

*Hemiptera* sp1.

*Hemiptera* sp2.

*Camponotus erigens* (Orgi.)



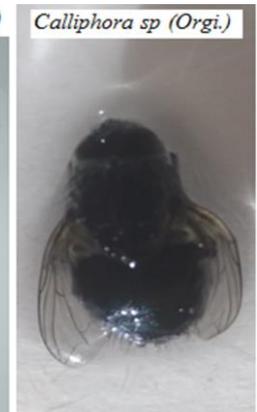
*Tapinoma* sp (Orgi.)



*Drosophila* sp (Orgi.)



*Calliphora* sp (Orgi.)



*Lucilia* sp (Orgi.)



*Jassidae* sp1.

*Jassidae* sp2.

### **BLATTODEA**

*Ectobiidae* sp1.

*Ectobiidae* sp2.

*Ectobiidae* sp3.

*Ectobiidae* sp4.

### **LEPIDOPTERA**

*Lepidoptera* sp1.

*Lepidoptera* sp2.

### **DIPLOPODA**

*Diplopoda* sp.

### **DERMAPTERA**

*Forficulidae* sp.

### **NEUROPTERA**

*Chrysopidae* sp.

### **ZYGENTOMA**

*Lepismatidae* sp.

### **CRUSTACAE**

*Oniscus* sp.

### **LITHOBIOMORPHA**

*Lithobiidae* sp.

### **COLLEMBOLA**

*Collembola* sp.

*Jassidae* sp1 (Orgi.)



*Jassidae* sp2 (Orgi.)



*Forficulidae* sp (Orgi.)



*Lithobiidae* sp (Orgi.)



## III.2. Présentation des données quantitatives

### III.2.1. Proportion du nombre d'espèces de différents groupes durant la période d'échantillonnage

L'échantillonnage dans les deux stations Haouas et AinOukrif a permis de recenser 82 espèces dont 32 espèces d'Arachnides et 18 espèces l'ordre des Coléoptères, 32 espèces de Divers ordres.

Les Divers ordres présents avec 39.02%, les Arachnides avec 21.96 %, suivi par l'ordre les Coléoptères avec 39.02% (Fig.3.1).

Le pourcentage des espèces est réparti de la façon suivante pour chaque station :

- ❖ **Station Haouas** : Le pourcentage le plus élevé est noté chez, les Divers ordres avec 41.07%, les Arachnides avec 42.86%, et les Coléoptères 16.07% (Fig.3.2).
- ❖ **Station Ainoukrif** : Nous avons également noté le pourcentage le plus élevé chez les Divers ordres avec 43.33% suivi par les Arachnides 36.67% et en fin les Coléoptères avec 20% (Fig.3.3).

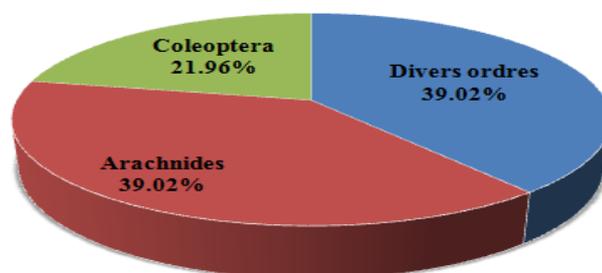


Fig.3.1- Proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans les deux stations d'étude

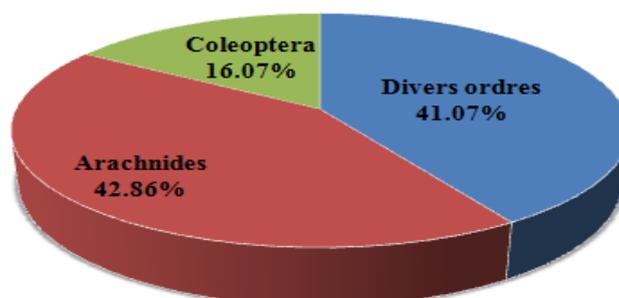


Fig.3.2- proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans la station Haouas

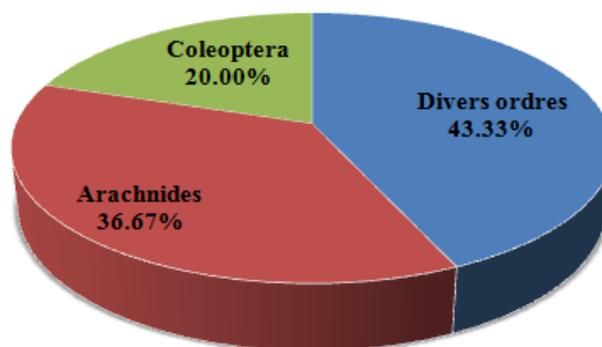


Fig.3.3- proportion du nombre d'espèces de différents groupes dans la station AinOukrif

### III.2.2. Proportion du nombre des individus de différents groupes étudiés durant la période d'échantillonnage

Le nombre total d'individus comptabilisés durant la période d'échantillonnage dans les deux stations est de 2659 individus, dont 223 individus d'Arachnides, 61 individus de Coléoptères, et enfin les Divers ordres par 2375 individus.

Les Divers ordres présentent 89.32% de l'ensemble des individus, suivi par les Arachnida avec 8.39% en fin les Coleoptera de 2.29% (Fig.3.4).

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

- ❖ **Station Haouas** : Le nombre total 1549, le pourcentage le plus élevé est noté chez, les Divers Ordres avec 89.67%, les Arachnides avec 8.26%, enfin les Coléoptères 2.07% (Fig.3.5).
- ❖ **Station AinOukrif** : Le nombre total 1110, nous avons également noté le pourcentage le plus élevé chez les Divers ordres avec 88.83% suivi par les Arachnides 8.56% et en fin les Coléoptères avec 2.61% (Fig.3.6).

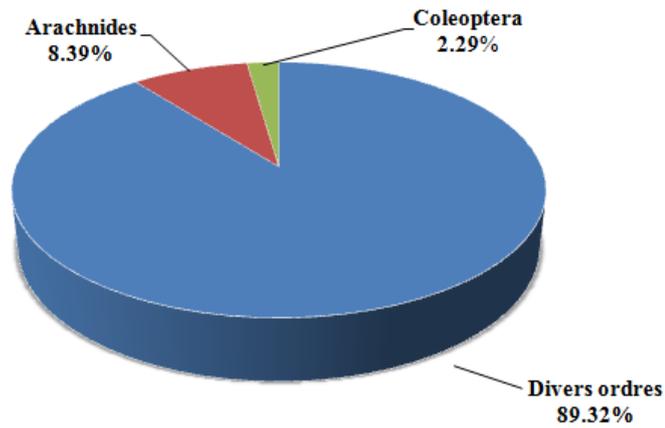


Fig.3.4- Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans les deux stations

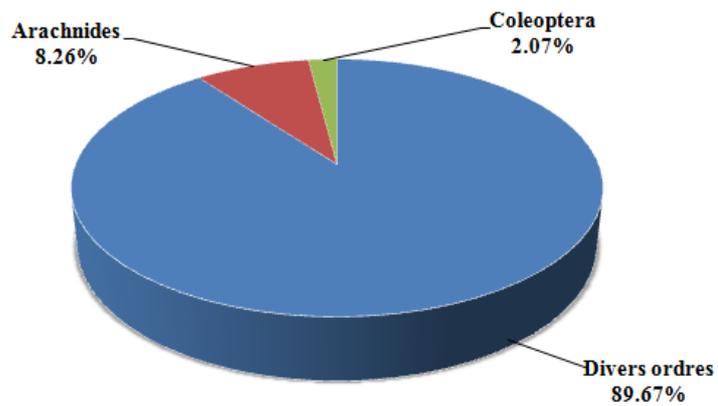


Fig.3.5-Proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la station Haouas

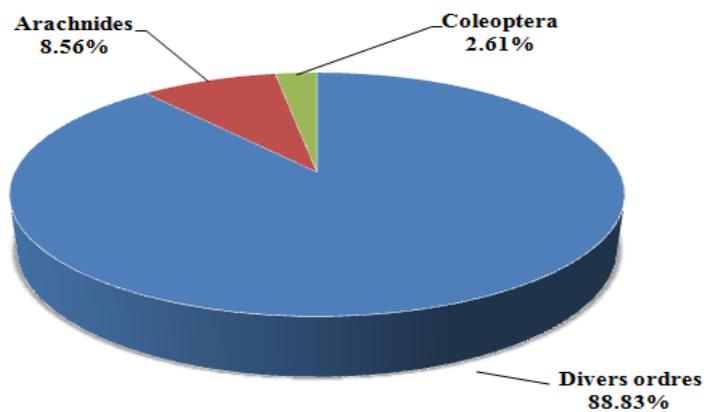


Fig.3.6-proportion du nombre d'individus de différents groupes dans la station AinOukrif

### III.2.3. La richesse spécifique totale

#### III.2.3.1. Variation de la richesse spécifique dans les deux stations

La richesse spécifique la plus élevée a été enregistrée dans station AinOukrif (60 espèces) et suivi par la station Haouas (56 espèces) (Fig.3.7).

#### III.2.3.2. Variation de la richesse spécifique dans les différents pièges pour les deux stations

##### III.2.3.2.1. Arachnidae

Pour l'ordre d'Arachnida la richesse spécifique la plus élevée est dans la station Haouas avec 24 espèces, et nous avons 22 espèces, pour le station AinOukrif (Fig.3.8).

- ❖ **Station Haouas** : Une richesse totale de 24 espèces, le piège 1 le plus riche avec 10 espèces, pour le piège 2 et 5 avec 9 espèces, et enfin la plus faible les pièges 3 et 4 la même richesse 7 espèces.
- ❖ **Station AinOukrif** : On constate que la richesse totale est égale à 22, le piège 3 le plus riche est avec 12 espèces, un nombre de 9 espèces pour le piège 4, le piège 1 avec 7 espèces, Le reste des pièges sont les suivants pièges 2 et 5 respectivement, 6 et 7 espèces.

##### III.2.3.2.2. Coleoptera

En ce qui concerne l'ordre des Coléoptères, la richesse spécifique est la plus élevée dans la station d'AinOukrif (12 espèces), suivie de la station de Haouas (9 espèces) (Fig.3.9).

- ❖ **Station Haouas** : Représentée avec une richesse totale de 9, le piège 2 est le plus riche avec 4 espèces, pour le piège 1 elle est de 3 espèces, alors que pour les pièges 3 et 4,5 la même richesse 2 espèces.
- ❖ **Station AinOukrif** : Nous avons enregistré une richesse totale de 12 espèces la plus élevée est dans le piège 1 avec 8 espèces, les pièges 3 avec 3 espèces, pour les pièges 2 et 4 avec une même richesse de 2 espèces, alors que pour le piège 5 aucune espèce signaler.

### III.2.3.2.3. Divers ordres

Pour les Divers groupes la richesse spécifique totale est de 32 espèces, la plus élevée est au niveau de la station AinOukrif avec 26 espèces, et la station Haouas avec 23 espèces (Fig.3.10).

- ❖ **Station Haouas** : la richesse totale égale à 23 espèces, les plus riches sont le piège 2 et le piège 5 avec 14 espèces, suivi par les pièges 4 avec 12 espèces et les pièges 3 avec 9 espèces, pour le piège 1 nous avons marqué la plus faible richesse avec 8 espèces.
- ❖ **Station AinOukrif** : avec une richesse totale de 26 espèces, le piège 5 est le plus riches avec 15 espèces, pour les pièges 1 avec 11 espèces, suivi par les pièges 4 avec 10 espèces, et le piège 2 on a noté 9 espèces, et ont enregistré la plus faible richesse au niveau du piège 3 avec 7 espèces.

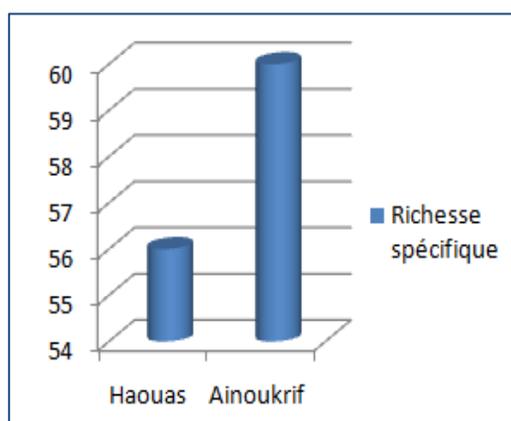


Fig.3.7- Variation de la richesse spécifique totale dans les deux stations d'étude

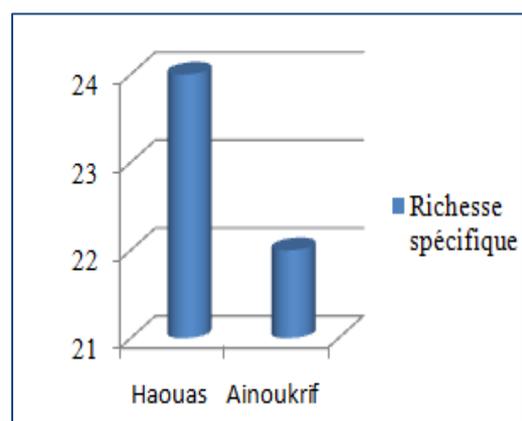


Fig.3.8- Variation de la richesse spécifique des Arachnida dans les deux stations d'étude

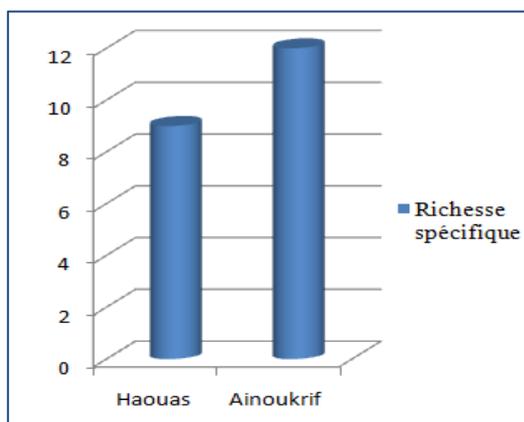


Fig.3.9- Variation de la richesse spécifique des Coleoptera dans les deux stations d'étude

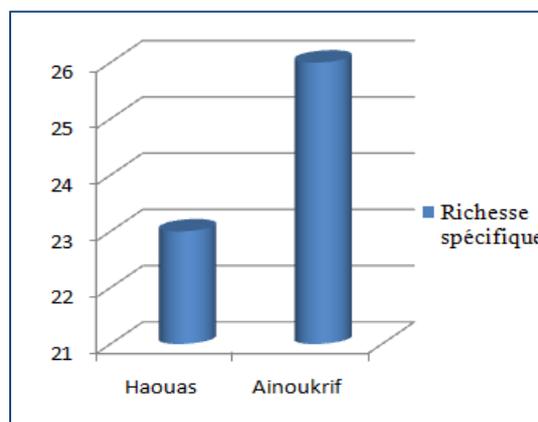


Fig.3.10- Variation de la richesse spécifique des Divers Ordres dans les deux stations d'étude

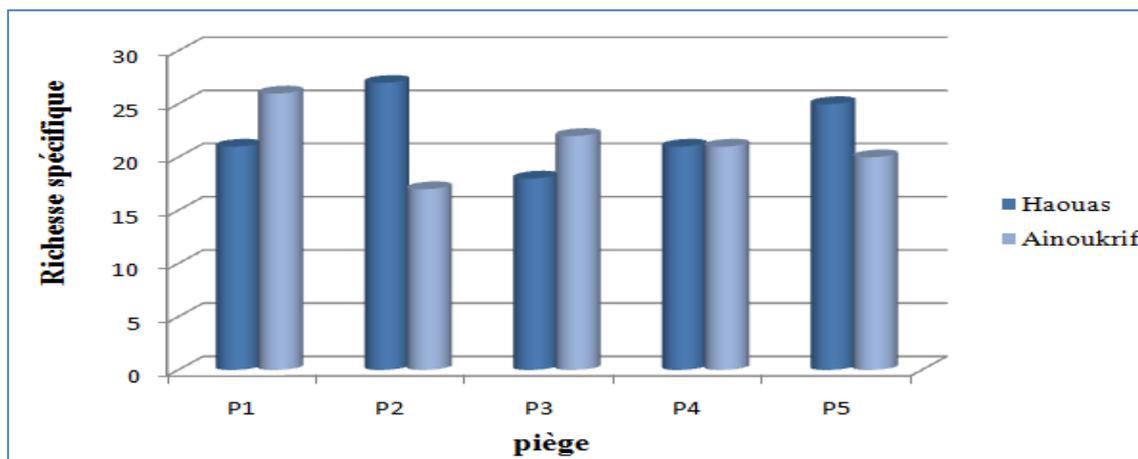


Fig. 3.11- Variation de la richesse spécifique de chaque piège dans les deux stations d'étude

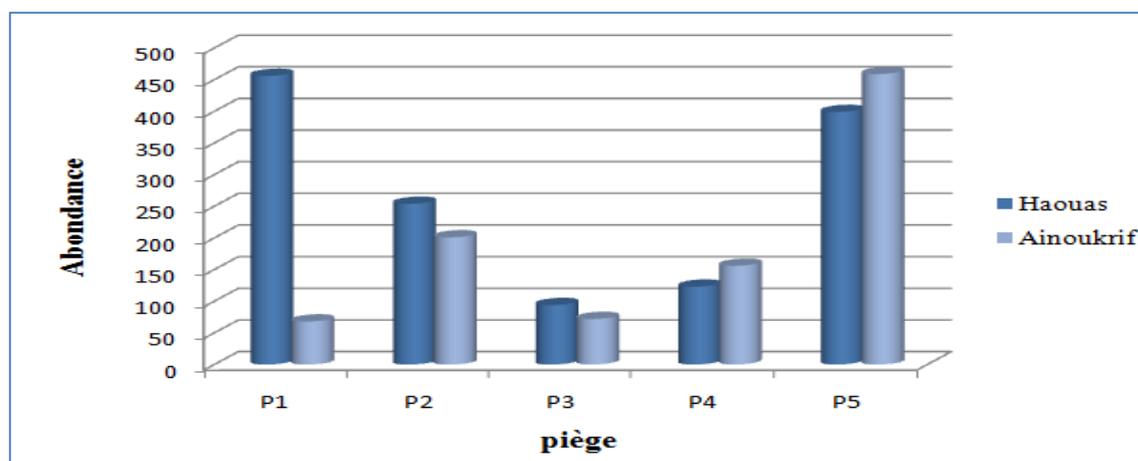


Fig. 3.12-Variation de l'abondance de chaque piège dans les deux stations d'étude

### III.2.4. Diversité et Equitabilité (Fig. 3.13)( Fig. 3.14)

#### III.2.4.1. Les Arachnida

La valeur de l'indice de Shannon a une moyenne de 5.047 bits pour les deux stations, Ils ont respectivement à peu près la même valeur, la station AinOukrif avec 2,633 bits, suivi par la station Haouas avec 2.367 bits.

#### III.2.4.2. Les Coleoptera

L'indice de Shannon a une moyenne de 2,702 bits, la valeur maximale est dans la station AinOukrif avec 2,095 bits, suivi par la station Haouas avec une valeur de 1,426 bits. La moyenne de l'équitabilité est de 1.511 bits, et là plus élevée est dans la station AinOukrif avec 0.842 bits, la plus faible est dans la station Haouas avec 0,668 bits.

### III.2.4.3. Les Divers ordres

La valeur de l'indice de Shannon a une moyenne de 4.116 bits, la valeur maximale est de 2.201 bits dans la station AinOukrif, suivi par la station Haouas avec 1,915 bits, la plus faible. L'équitabilité sa moyenne est de 1.2861 bits, la valeur de 0.675 bits dans la station AinOukrif, pour la station Haouas avec 0.610 bits.

Tab.3.1-Récapitulatif des mesures de diversités des Arachnida, Coleoptera, et des Divers ordres dans les deux stations d'étude durant la période d'échantillonnage.

(**H** : Indice de diversité de Shannon ; **E** :Équitabilité ; **D** : Indice de diversité de Simpson).

Stations	Arachnides			Coleoptera			Divers ordres		
	E	H	D	E	H	D	E	H	D
Haouas	0,744	2,367	0,845	0,668	1,469	0,608	0,610	1,915	0,801
AinOukrif	0,867	2,68	0,901	0,842	2,095	0,805	0,675	2,201	0,855
MOY	1,6118	5,047	1,746	1,511	3,564	1,413	1,286	4,116	1,656

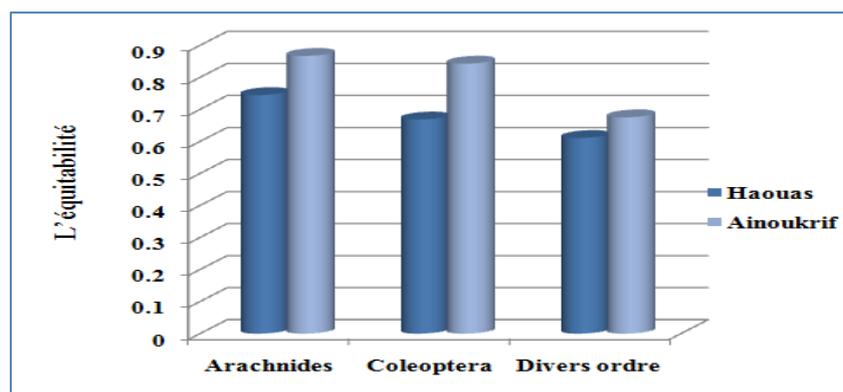


Fig. 3.13 -Variation de l'équitabilité de différents groupes dans les deux stations, durant la période d'échantillonnage.

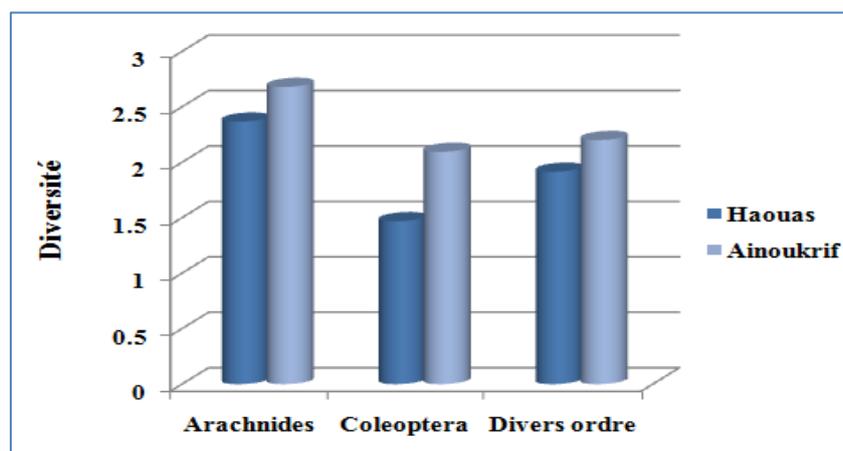


Fig. 3.14- Variation de la diversité spécifique de différents groupes dans les deux stations, Durant la période d'échantillonnage.

### III.3. Phénologie et cycle vitaux des espèces

#### III.3.1. Arachnida ( Fig.3.15) ( Fig.3.16) ( Fig.3.17) ( Fig.3.18)

##### ACARIDA

- ♦ *Acarien sp1*: Espèce abondante avec 41 espèces, l'activité est notée durant le mois de Février, Avril, Mai et Juin.
- ♦ *Acarien sp2* : Nombre total 18, son activité a été mentionnée aux mois Avril, Mai et Juin.
- ♦ *Acarien sp3*: 30 des espèces, Son activité était dans les mois de Avril, Mai et Juin.

##### OPILIONES

- ♦ *Odiellus sp1*: Le nombre est d'espèces 6. L'activité de cette espèce se reproduit dans les mois suivants; Février, Mars et Avril
- ♦ *Odiellus sp2*: avec un nombre total de 2 individus, son activité maximale est au mois de Février et Avril.
- ♦ *Odiellus sp3*: l'effectif est de 7 espèces l'activité de cette espèce est pondant les mois suivants ; Février, Mars et Avril
- ♦ *Odiellus sp4*: Avec un total de 1 espèce, l'activité est en Mai
- ♦ *Odiellus sp5*: Effectif de 2 espèces, activité de cette espèce au mois d'Avril
- ♦ *Odiellus sp6*: avec un effectif de 2, son activité a été mentionnée aux mois décembre, Février, Mai

##### ARANEAE

##### GNAPHOSIDAE

- ♦ *Drassodes lapidosus*(WALCKENAER, 1802) : Avec un effectif de 2 espèce, mâle et femelle, l'activité de cette espèce est durant le mois Février, Juin.
- ♦ *Drassodes sp* : un effectif de 2 individus de 2 males, l'activité de cette espèce est durant les deux mois Février et Juin.
- ♦ *Haplodrassus sp1*: Elle dispose d'un effectif 2 espèces, male, commun aux deux stations, et l'activité est observée durant les mois de février et Juin.
- ♦ *Haplodrassus sp2*: avec 1 males et 2 femelles, l'activité de cette espèce est durant le mois de Février, Mai et Juin.
- ♦ *Micaria sp*: avec 4 individus dans la station de Haouas. L'activité des deux sexes est notée aux mois Février, Avril, Mai et Juin, ce qui indiquerait la période de reproduction.

- ♦ *Zelotes sp* : l'effectif est de 2 individus, les deux sexes sans présents dans le mois de Juin, ce qui indique la période d'accouplement.

#### **DYSDERIDAE**

- ♦ *Dysdera hamifera* (SIMON, 1910) : *Dysdera hamifera*, est la seule espèce représentant la famille de Dysderidae qui est rencontrée dans nos récoltes avec un effectif total de 5 individus, la présence de 3 femelles et 2 mâles. C'est une espèce qui est déjà trouvée en pinède naturelle de Séalba et Djellal sur l'Atlas saharien (BOURAGBA, 1992 et DELLOULI, 2006).

#### **THOMISIDAE**

- ♦ *Thomisidae*: une un seul espèce dans le station AinOukrif, a une activité en mois Juin.
- ♦ *Tamarus sp*: Une seule espèce mâle a été recensée, activité au mois d'Avril
- ♦ *Xysticus sp1*: Une seule espèce mâle a été enregistrée à la station AinOukrif, activité en Mai.
- ♦ *Xysticus sp2* : Avec une seule espèce de femelle dans la station de Haouas, activité en Mai.

#### **ATYPIDAE**

- ♦ *Atypus affinis* (THORELL, 1873) : 5 individus, 3 mâle et 2 femelle, L'activité des deux sexes est notée aux mois Mai et Juin, ce qui indiquerait la période de reproduction.
- ♦ *Atypus sp*: En juin, nous avons récolté deux espèces, femelle et mâle. ce qui indique la période d'accouplement.

#### **LINYPHIIDAE**

- ♦ *Diplocephalus sablulicalus*(BOSMANS, 1992) : l'effectif est de 11 individus, nous avons remarqué la présence des deux sexes dans le mois de Février, Mars, Avril, Mai et Juin.
- ♦ *Pelecopsis sp* : avec un effectif total de 7 individus son activité est maximale pendant le mois juin avec la présence de 4 femelles et 3 mâles.

#### **SCORPIONIDAE**

- ♦ *Scorpion sp* : nous avons récolte son effectif est de 3 individus dans les deux stations, a une activité en mois de Juin.

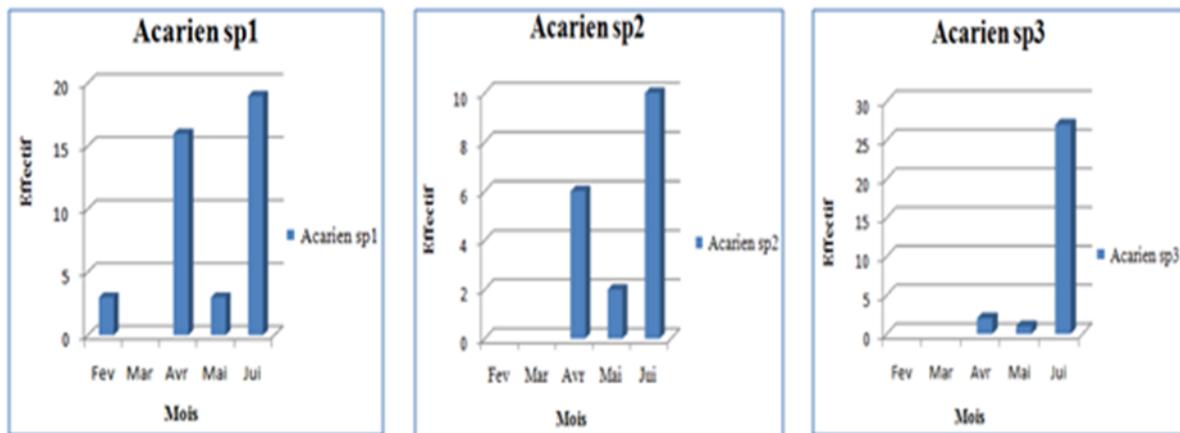


Fig.3.15-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : *Acarien sp1*, *Acarien sp2*, *Acarien sp3* Durant la période d'étude dans les deux stations Haouas et AinOukrif

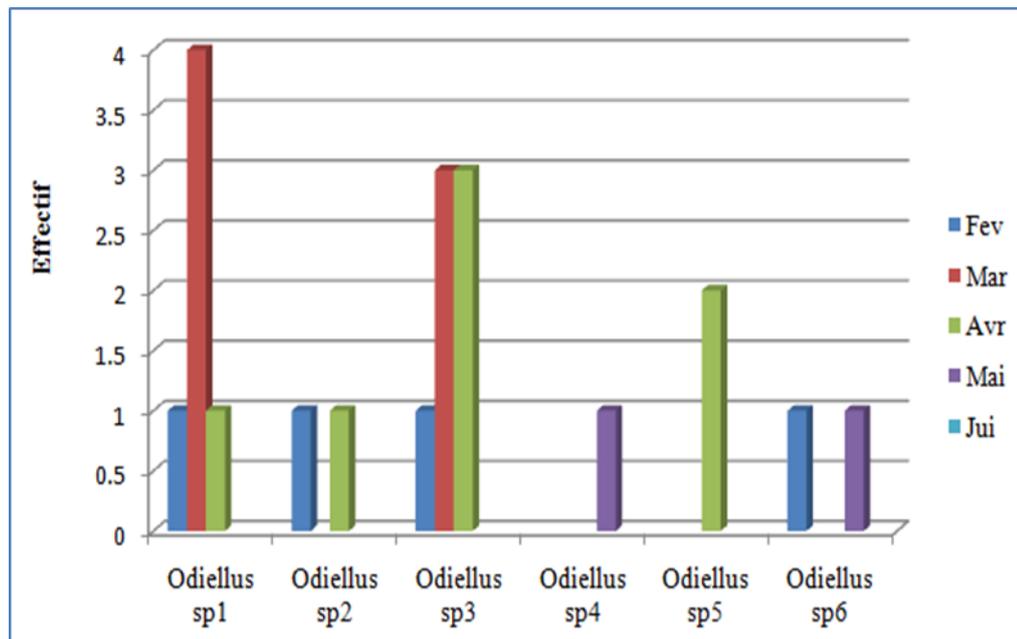


Fig.3.16-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : *Odiellus sp1*, *Odiellus sp2*, *Odiellus sp3*, *Odiellus sp4*, *Odiellus sp5*, *Odiellus sp6*.durant la période d'étude dans les deux stations Haouas et AinOukrif

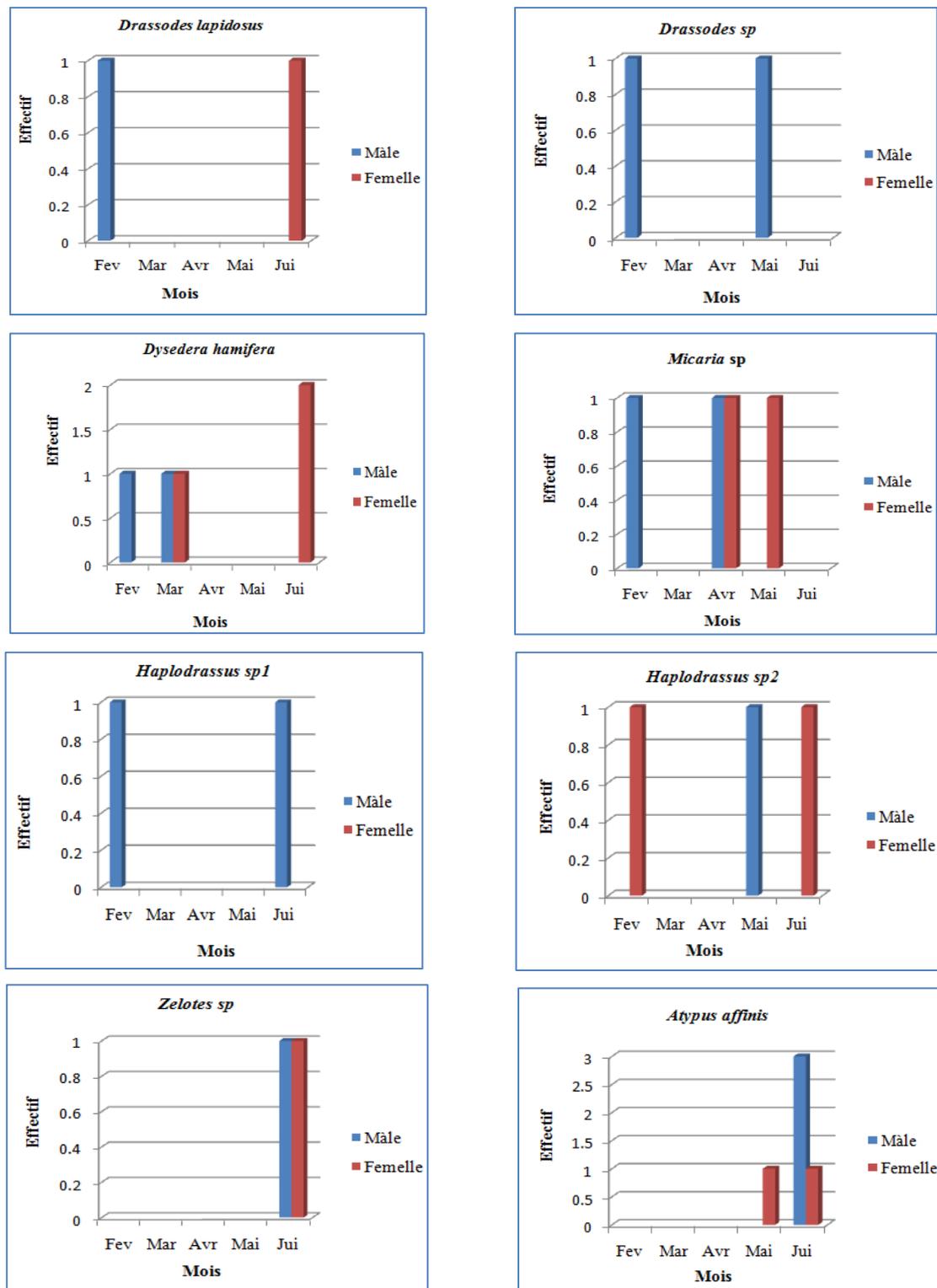


Fig.3.17- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces : *Drassodes lapidosus*, *Drassodes sp.*, *Dysdera hamifera*, *Micaria sp.*, *Haplodrassus sp1*, *Haplodrassus sp2*, *Zelotes sp*, *Atypus affinis* dans les différentes stations d'étude durant la période d'étude.

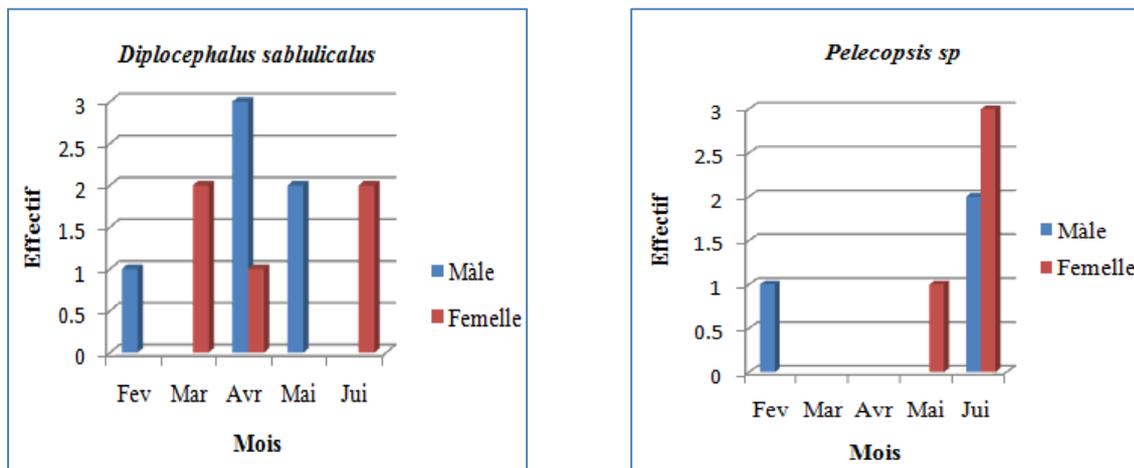


Fig.3.18- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces :*Diplocephalus sablulicalus*,*Pelecopsis sp.*, dans les différentes stations d'étude durant la période d'étude.

### III.3.2. Les Coleoptera (Fig.3.19)( Fig.3.20)

#### TENEBRIONIDAE

- ♦ *Pimelia mauritanica* (SOLIER, 1836): Le nombre de cette espèce du groupe atteint 22 individus, cette espèce est parmi les espèces les plus nombreuses, et leur activité s'étend de février à Mars, Avril et Juin
- ♦ *Pimelia sp* : avec 3 individus durant la période d'étude, son activité au mois de février à Mai, et juin.
- ♦ *Blaps gigas*(LINNE, 1767): Avec un individu de cette espèce, activité au mois de Mars.
- ♦ *Gonocephalum perplexum*(LUCAS, 1849) : Cette espèce n'a été capturée qu'une seule fois, en Février.

#### CURCULIONIDAE

- ♦ *Curculionidae sp*: Avec un seul individu au mois de Mai.
- ♦ *Sitona sp*: un individu noté dans le station AinOukrif, en activité au mois Février.

#### SCARABAEOIDAE

- ♦ *Rhizotrogus punicus* (BURMEIRTER, 1855) : Un effectif 2 individus, son activité est aux mois de Février et Mai.

- ♦ *Rhizotrogus pallidipennis* : Avec un effectif de 2 individus, rencontrés dans les deux stations, son activité au Mars et Mai.

### CARABIDAE

- ♦ *Calathus* sp: Ce carabidae est présent la deuxième station avec une activité au mois de Juin, avec seul individu.
- ♦ *Metabletus fuscomaculatus* (MOTSCHULSKY, 1844) : Avec un seul individu, durant la période de juin.

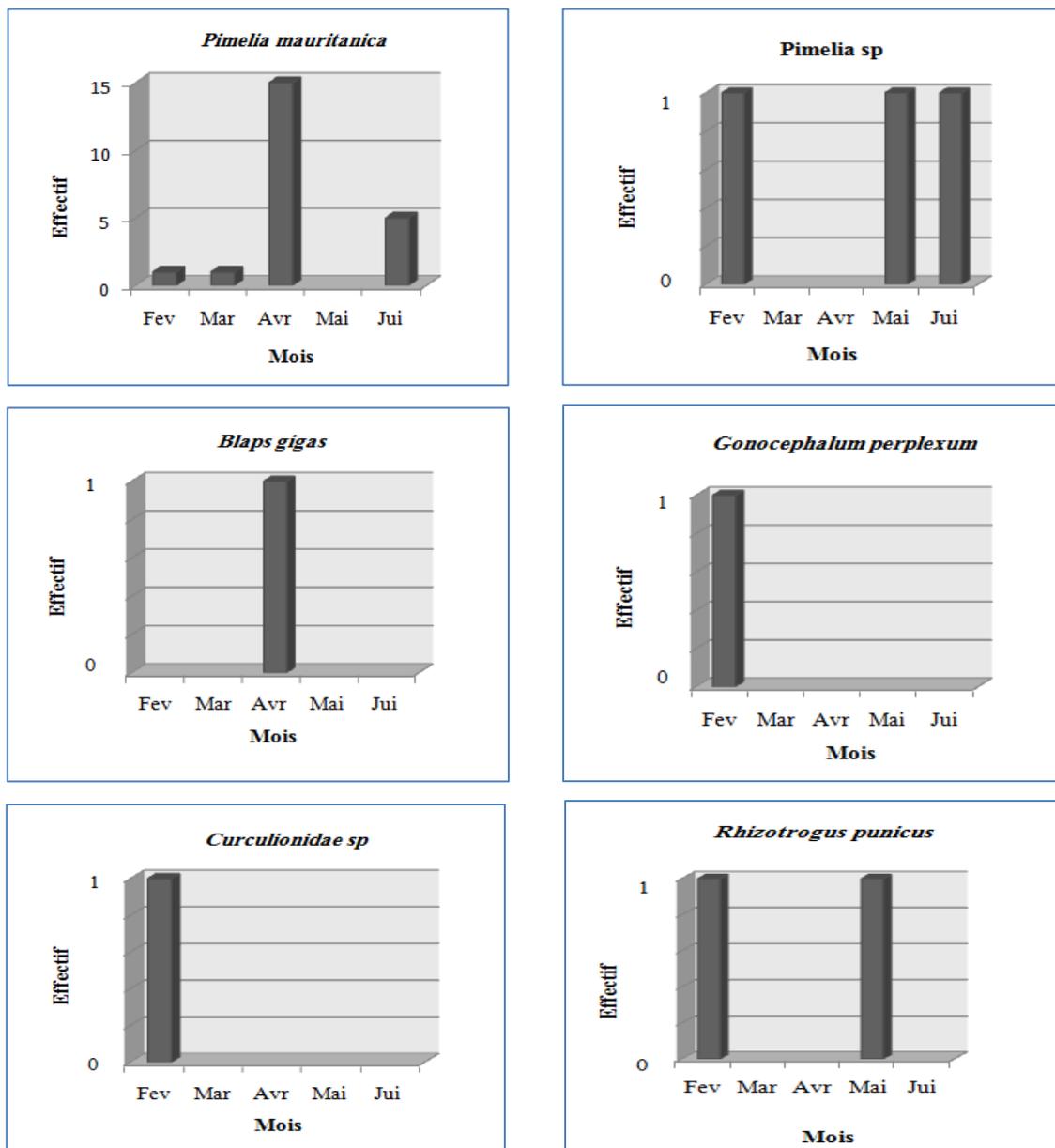


Fig.3.19- Histogrammes d'abondance et distribution des espèces de la famille Carabidae: *Pimelia mauritanica*, *Pimelia* sp., *Blaps gigas*, *Gonocephalum perplexum*, *Curculionidae* sp., *Rhizotrogus punicus*, dans les différentes stations et durant la période d'étude.

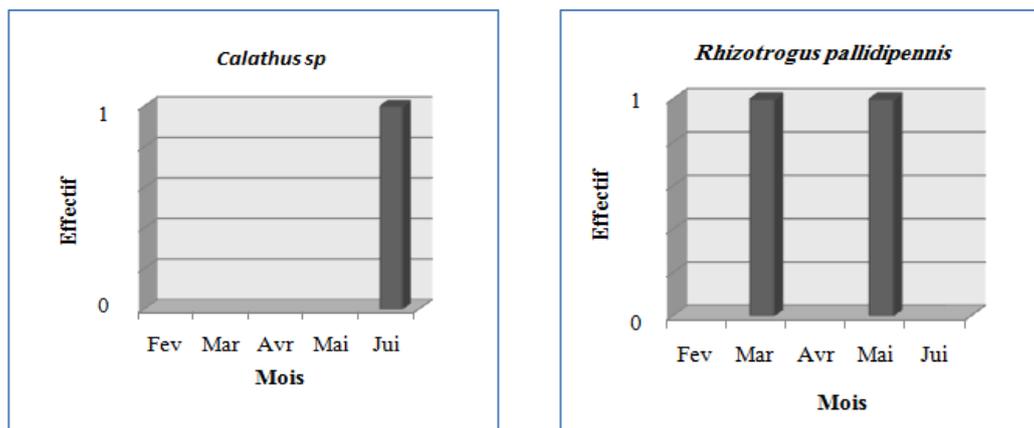


Fig.3.20-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces de la famille *Carabidae*:*Callatus* sp. ,*Rhizotrogus pallidipennis*, dans les différentes stations et durant la période d'étude .

### III.3.3. Les Divers Ordres (Fig. 3.21) (Fig.3.22)

#### FORMICIDAE

- *Camponotus erigens* (FOREL, 1894) : Espèce abondante avec un effectif de 424 individus, rencontrée dans toutes les stations et son maximum d'activité entre le mois de Mai et le mois Juin.

#### MYRMICINAE

- *Crematogaster* sp: Espèce présente dans toutes les stations, avec un total de 158 individus, son activité va de Mai à Juin.
- *Monomorium rubra*: Cette espèce rencontre un grand nombre de 392 individus, est commune dans les deux stations et est surtout active aux mois d'Avril, Mars et Mai.
- *Tapinoma* sp: Cette espèce est présente d'avril à juin, avec un maximum d'activité observé en Juin. Le nombre total d'individus dans les deux stations est de 229 individus.

#### HEMIPTERA

- *Hemiptera* sp2: Lors de la récolte, nous avons collecté 35 individus de cette espèce, l'activité de cette espèce est apparente au mois de Juin.
- *Jassidae* sp1: L'espèce la plus abondante dont le nombre total d'individus collectés dans notre étude est de 201 individus. L'activité de cette espèce est

observée durant toute la période de notre étude, maximale entre Avril, Mai et Juin.

- *Jassidae sp2*: Espèce commune aux deux stations avec un effectif de 335 individus. Son activité maximale dans mois Mars, avril et juin.

### BRACHYCERA

- *Drosophila sp*: avec 32 individus sa présence est élevée aux mois de Mai et Juin.

### NEMATOCERA

- *Nematocera sp1*: avec 92 individus, l'activité est maximale aux mois de Avril et Mai.

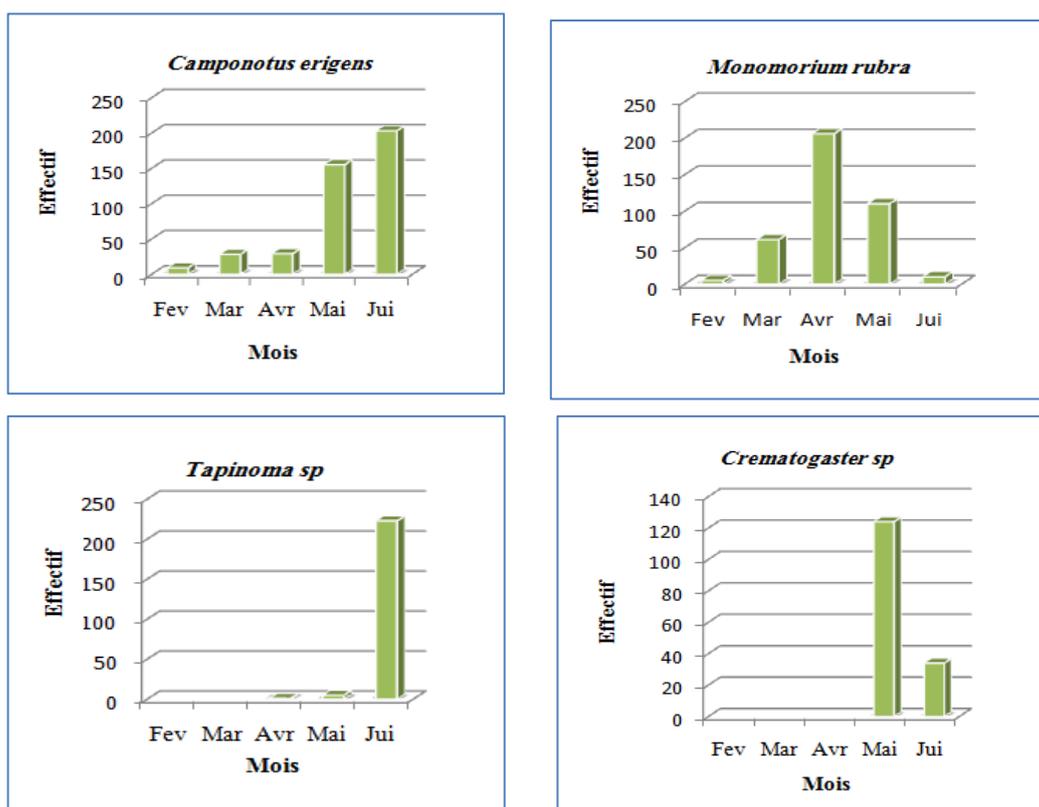


Fig.3.21 -Histogrammes d'abondance et distribution des espèces des Divers ordres: *Camponotus erigens*, *Monomorium rubra*, *Tapinoma sp.*, *Crematogaster sp.*, dans les différentes stations et durant la période récolte.

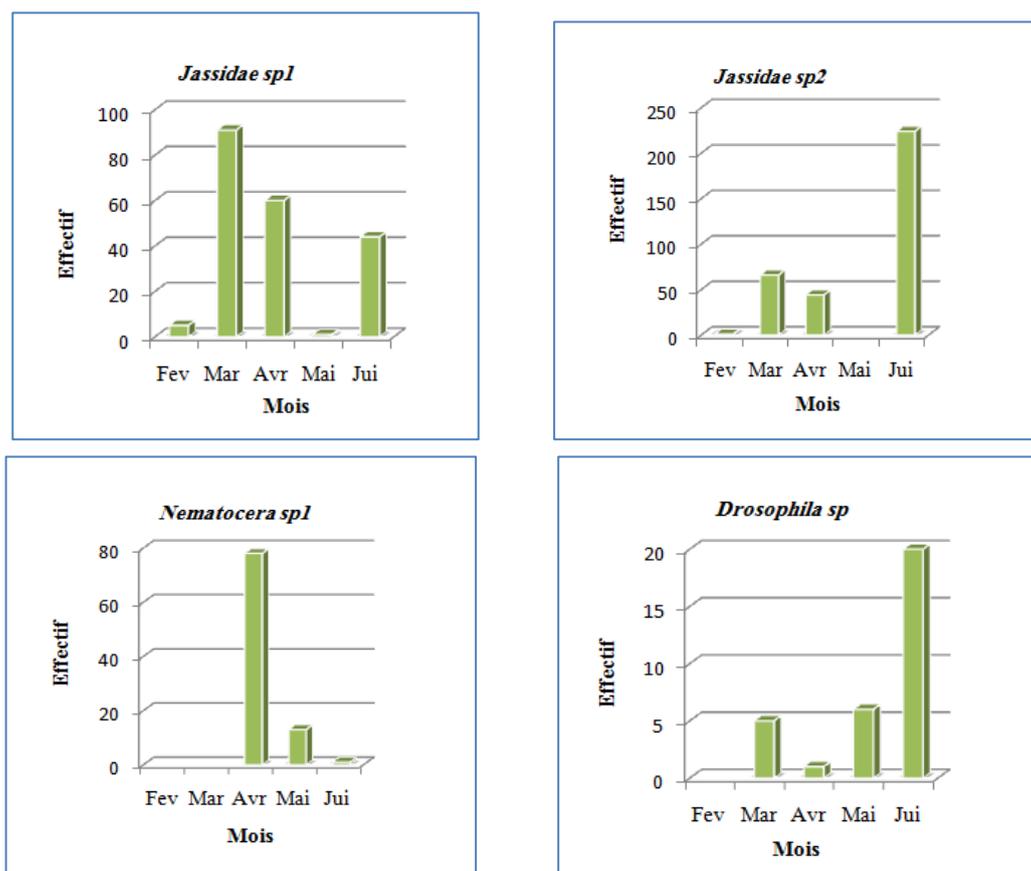


Fig.3.22-Histogrammes d'abondance et distribution des espèces des Divers Ordres : *Jassidae* sp1., *Jassidae* sp2., *Nematocera* sp1., *Drosophila* sp., dans les différentes stations et durant la période récolte.

### III.4. Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées durant la période d'échantillonnage par la méthode de Berberérs

#### III.4.1. Effet des facteurs externes sur la répartition des espèces dans les deux stations

Afin de pouvoir comprendre la répartition des espèces dans les deux stations (Haouas, AinOuKrif), nous avons utilisé des analyses, Detrended Correspondence Analysis (D.C.A.) traité par logiciel PAST version 1.

### III.4.1.1. L'ensemble des Arthropodes récoltés dans les deux stations (Haouas, AinOukrif)

Pendant la période d'échantillonnage nous avons collecté 82 espèces, dont le nombre d'individus est de **2282**. Le graphe de D.C.A. de la figure (Fig.3.23), représente la présence de deux groupes : A et B avec une contribution totale pour les de deux axes (1 et 2) : **50.36%**

**Groupe A** : Les espèces propre au reboisement de AinOukrif

**Groupe B** : Les espèces propre à la foret naturelle de Haouas

#### L'AXE 1

Le graphique (Fig.3.23), montre que la station AinOukrif avec 956 individus, et elle est située sur l'extrémité de la partie positive de **l'axe 1**, avec une contribution de **45.33%**. Nous trouvons de nombreux espèces, *Tapinoma* sp. avec 210 individus, *Nematocerasp1* avec 79 individus. *Crematogaster* sp. avec 119 individus, *Drosophila* sp. avec 13 individus, *Diplopoda* sp. avec 4 individus, *Pimelia* sp. un seul individu, *Diplocephalus sabulicolus* avec 9 individus, *Odeillus* sp3. avec 6 individus. Les espèces *Bombus* sp. et *Forficulidae* sp., *Calathus* sp, *Thomosidae* sp, Ils s'éloignent du centre, car ils préfèrent vivre dans les conditions de cette région. La station de la foret de Haouas, se trouve dans le centre : avec leur propres espèces comme exemple: *Drassodes lapidosus*, *Odeillus* sp4., *Adimonia* sp. et *Oniscus* sp.

#### L'AXE 2

Nous montrons que la station de l'AinOukrif est située aussi dans son extrémité positive avec une richesse de 60 espèces. La station de la foret naturelle Haouas est également située dans le centre de **l'axe 2** avec 56 espèces, elle possède des espèces abondantes (*Acarien* sp1. avec 26, *Acarien* sp3. avec 28, *Pelecopsis* sp. avec 6, *Blaps gigas* avec 1, *Jassidae* sp2. avec 311) individus.

Les espèces situées entre les deux stations (*Jassidae* sp1., *Ectobiidae* sp1., *Pimelia mauritanica*), Ce sont des espèces qui peuvent résister aux conditions changeantes qui peuvent aussi présentera dans les deux stations d'étude, la contribution de l'axe 2 estime par : **5.03%** (Fig. 3.23).

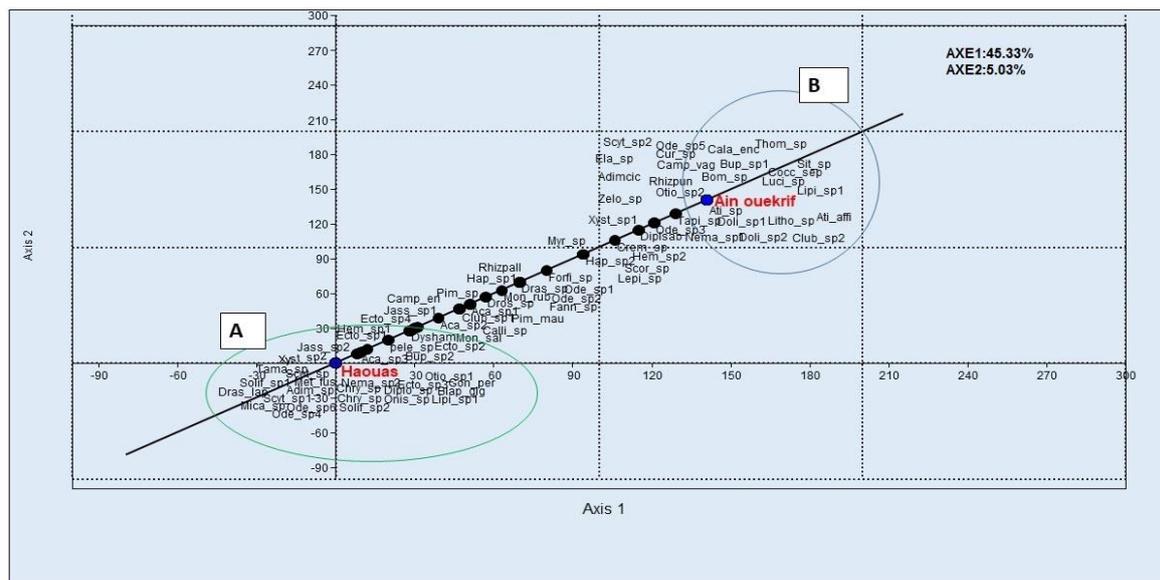


Fig.3.23-Ordination de l'ensemble des espèces selon les deux axes 1et 2 dans les deux stations d'étude ( Haouas et AinOukrif) à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.)

### III.5. Analyse numérique des résultats pour les espèces récoltées par les trois méthodes d'échantillonnage

Nous avons utilisé Detrended Correspondence Analysis (D.C.A.), afin de pouvoir comprendre la répartition des espèces dans les deux stations (Haouas, AinOukrif).

#### III.5.1. La distribution des espèces pour les trois méthodes d'échantillonnage dans la station Haouas

Lors de la collecte des espèces, nous avons collecté 82 espèces, la forêt naturelle Haouas dont le nombre d'individus est de 1549 par les trois méthodes d'échantillonnage, les deux axes contribuent dans la répartition des espèces par un pourcentage de 47.17%, les deux axes sont influencé positivement sur les trois méthodes .

##### L'AXE 1

Montre une contribution de l'axe 1 (28.66%), ou la **METHODE(1)** (Pots de Berbers) se trouve au centre de l'axe 1, on trouve 56 espèces, le plus grand nombre d'espèces, *Acarien sp1* avec 26 individus, *Acarien sp2.* avec 13 individus, *Dysedera hamifera* avec 4 individus, *Jassidae sp1.* avec 156 individus, **METHODE 2** (les bassines jaunes) se place dans sa la partie positive tend que **METHODE 3** (Battage) se trouve dans son extrémité positive et liée par les espèces, *Odeillus sp1.* avec 3 individus, *Odeillus sp4.* avec un seul espèce, *monomorium rubra* avec 21 individus, *Jassidae sp2.* avec 4 individus.

## L'AXE 2

Selon Fig.(3.24) le graphe nous présente une contribution de **18.51%**, **METHODE (1 et 2)** (Pots de Berbers et les bassines jaunes), sont positionnées dans la partie positive de l'axe et liées à la présence de 15 espèces communes parmi elles on peut citer *Dysedera hamifera*, *Otiorrhyncus* sp1., *Ectobiidae* sp2., *Fannia* sp., *Monomorium salomonis*, Alors que la **METHODE (3)** (battage) n'est pas influencer par l'axe 2, qui a été rencontrée par le plus petit nombre d'individus (85) par rapport aux autres méthodes.

## Le Dendrogramme de classification Ascendante Hérarchique (C.A.H.)

Les deux **METHODES(2 et 3)** ( les bassines jaunes et battage), forment un groupe, C'est ce que le dendrogramme a montré, les liens c'est les (LANGOR & SPENCE, 2006) 9 espèces qui sont présentes dans ces deux méthodes. Ce groupe est attaché avec le groupe qui représente **METHODE (1)** (Pots de Berbers ),où le lien c'est les espèces communes (*Acarien* sp1., *Acarien* sp2., *Odeillus* sp2., *Camponotus erigens*, *monomorium rubra*, *Nematocera* sp1., *Calliphora* sp., *Jassidae* sp1., *Jassidae* sp2.,) (Fig.3.25).

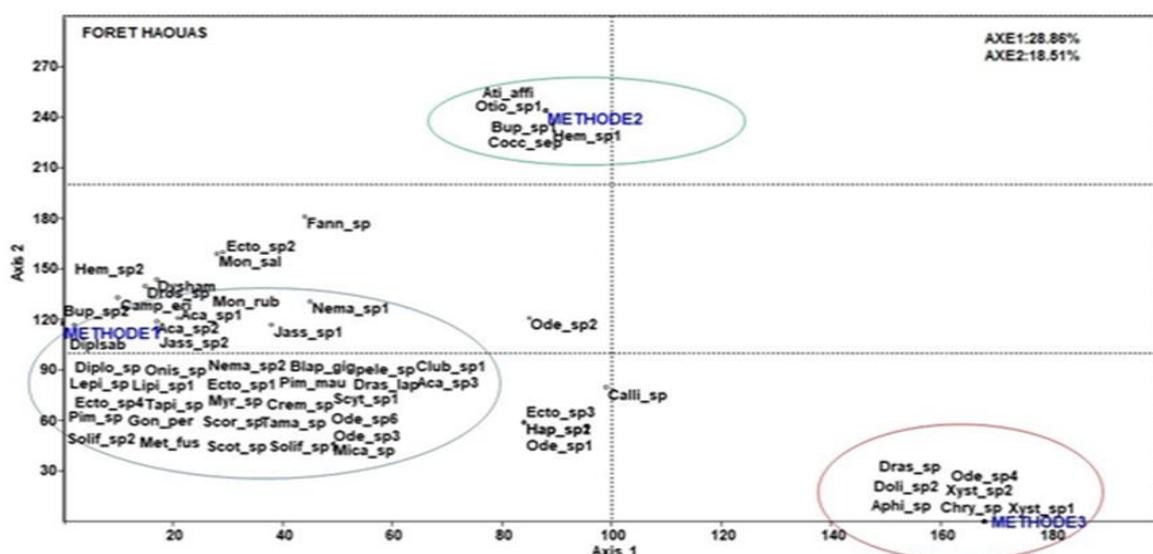


Fig.3.24-Ordination de l'ensemble des espèces par trois méthodes selon les deux axes 1 et 2 dans la station Haouas à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.)

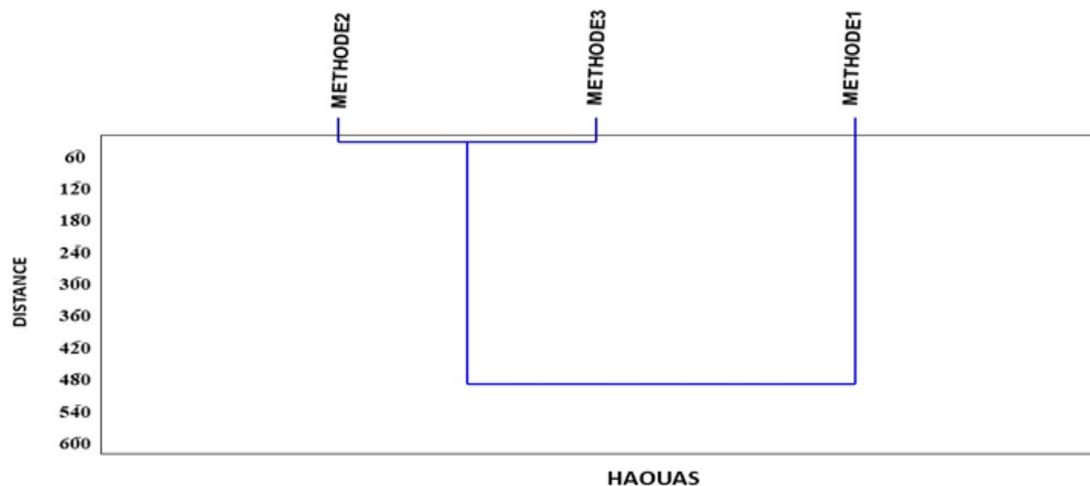


Fig.3.25-Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante des espèces échantillonnées par trois méthodes d'échantillonnage, dans la station Haouas durant la période d'étude.

### III.5.2. La distribution des espèces pour les trios méthodes dechantillonnage dans la station AinOukrif

L'échantillonnage a la station de reboisement AinOukrif , Représente un totale de 60 espèces dont l'effectif est de 1110, l'analyse de D.C.A., (Fig.3.26) montre queles deux axes 1 et 2 a une contribution totale de : **51.40%**

#### L'AXE 1

Ce axe avec une contribution 37.52%, **METHODE (1)** (Pots de Berbers)se localisent dans le centre avec l'effectif le plus élevé d'individus 956 individus,*Crematogaster* sp. avec 119 individus, *Tapinoma* sp. avec 210 individus, *Pimelia mauritanica* avec 8 individus, *Diplocephalus sabulicolus* avec 9 individus.Dans sa partie positive également nous trouvons **METHODE (2 et 3)** (les bassines jaunes et battage) ou les espèces ; *scotina* sp., *Xysticus* sp2., *Tamarus* sp.

#### L'AXE 2

Avec une contribution13.88%, **METHODE (3)** (battage), se trouve à l'extrémité positive , cette méthode est caractérisée par un nombre faible d'individus (75 individus), et la présence de l'espèce ; *Sitona* sp., *Xysticus* sp2., *Jassidae* sp2., **METHODE (1)**(Pots de Berbers) et **METHODE (2)** (les bassines jaunes),se localisent dans sa partie positive. (Fig.3.26).

### Le Dendrogramme de classification Ascendante Hérarchique (C.A.H.)

A partir de ce dendrogramme on peut remarquer que les **METHODES (1 et 2)** ( Pots de Berbers et les bassins jaunes)forment un groupe le lien est de 9 espèces communes, ce sous-groupe est attaché avec un deuxièmegroupe : METHODE (1) qui se liee par les espèces ; *Dysedera hamifera*, *Micaria* sp., *Camponotus erigens*, *monomorium rubra*, *Tapinoma* sp., *Ectobiidae* sp1., *Ectobiidae* sp2., *Jassidae* sp1., *Jassidae* sp2. (Fig.3.27).

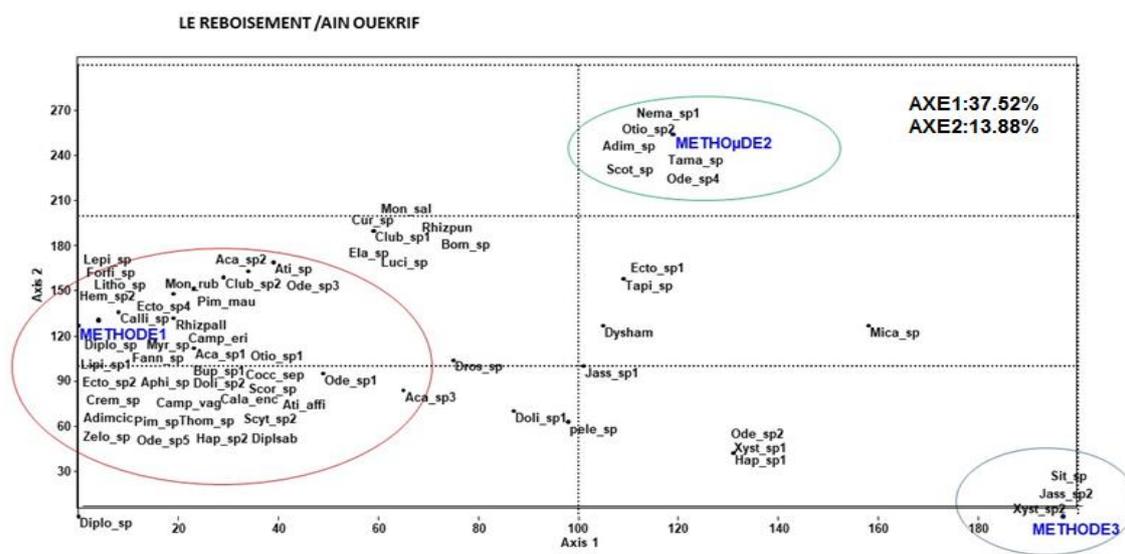


Fig.3.26-Ordination de l'ensemble des espèces par trois méthodes selon les deux axes 1et 2 dans la station pAinOukrif à partir de Detrended Correspondance analysis (D.C.A.)

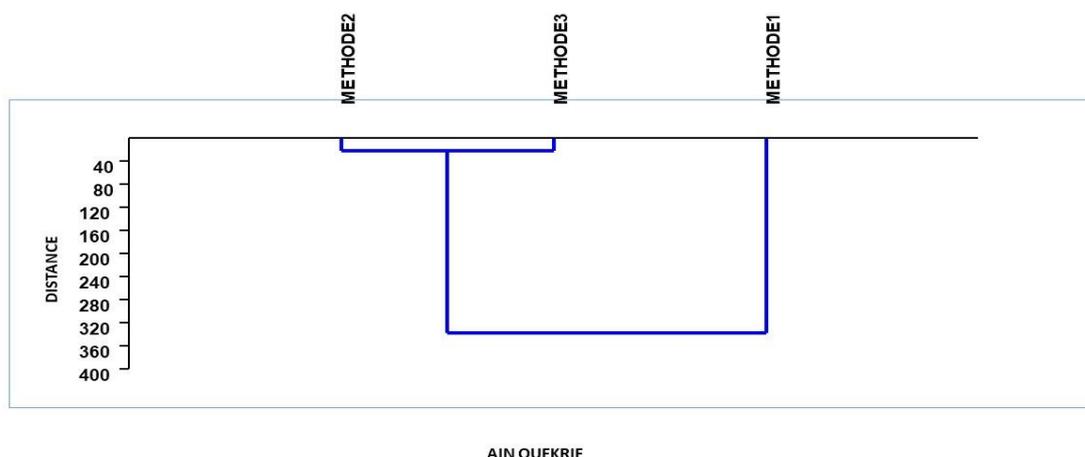


Fig.3.27-Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante des espèces échantillonnées par trois méthodes d'échantillonnage, dans la station AinOukrif durant la période d'étude.

**Chapitre IV**

**Discussions**

La diversité biologique élevée des Arthropodes, tant au niveau fonctionnelle qu'en nombre d'espèces existantes, font de ceux-ci des candidats intéressants d'indicateurs écologiques de gestion durable des forêts (LANGOR & SPENCE, 2006).

### **III.1. Discussions pour le prélèvement d'Arthropodes dans les deux stations naturelles et reboisement**

Cette section présente une discussion sur les résultats de l'inventaire des Arthropodes dans deux stations forestières de Pin d' Alep un reboisement et une forêt

### **III.2. Richesse spécifique**

Au total ,2659 individus ont été collectés dans deux stations de la région de Djelfa, appartenant à 82 espèces, représentées par 3 groupes différents : les arachnides, coléoptères et Divers ordre. Nous avons observé que la station de reboisement, riche avec 60 espèces et un nombre de 1110 individus, cela est dû au fait qu'il s'agit d'un environnement de steppe naturelle avant reboisement, et se caractérise par une présence dense d'herbes, en particulier d'Alfa (*Stipa tenacicima* L.).Alors que la station Haouase de la forêt naturelle avec une richesse de 56 espèces et plus avec 1549 individus.Les ordres arachnides et Divers Ordres enregistrent également une grande abondance d'espèces dans les deux stations.

Cette différence entre les deux stations en termes d'abondance et de richesse spécifique peut s'expliquer par l'influence de facteurs environnementaux tels que les facteurs climatiques, édaphiques, topographique et anthropiques.

On peut aussi dire que la répartition des insectes, se fait selon la nature des espèces végétales.

Après 5 mois d'échantillonnage, des espèces telles que :*Jassidae* sp1, *Jassidae* sp2., *Acarien* sp1., *Acarien* sp2., *Acarien* sp3., *Camponotus erigens*, *Hemiptera* sp2. et *monomorium rubra* présentaient des pourcentages très élevés dans la station naturelle. D'autre part, des espèces telles que : *Crematogaster* sp., *Tapinoma* sp., *Nematocera* sp1. et *Diplocephalus sabulicolus* ont présente des proportions importantes dans lastation de reboisement.

Il y a une nette différence entre les deux stations dans la différence du nombre d'espèces et d'individus car chacune d'entre elles a ses propres caractéristiques et l'association des insectes avec le milieu de vie

Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par plusieurs documents et des auteurs, notamment pour Sénalba la pinède naturelle, DELLOULI (2006), signaler une richesse totale de 74 espèces. Cette richesse par rapport à nous est due à la diversité de la composition végétale de ces forêts et aussi à la période d'étude. par contre, ces richesses ils sont plus faible que celles notées par SBA(2010), signaler une richesse totale de 179 espèces. ces différentes richesses peuvent être dû au climat au même à l'altitude des deux stations, ou à des reboisements différents.

### III.2.1. Diversité des peuplements d'Arthropodes

L'indice de diversité de Shannon, la moyenne de nos deux stations totales égale à 2,447 bits, le maximum dans la station de reboisement 2,586 bits, et le minimum de 2,308 bits enregistrés dans la station naturelle. Ces résultats prouvent que la station de reboisement est plus diversifiée que la station Naturelle.

En ce qui concerne l'équitabilité au niveau des espèces aux deux stations, Il nous montre que la station reboisement est en moyenne de 0,631 un peu plus élevée à la station naturelle de 0,573, Cela veut dire que la parité est régulière et élevée et les espèces sont équitablement réparties

Dans les deux stations d'étude nos valeurs de rapprochent de ceux notés par SBA(2010), la plus grande valeur moyenne a été signalée dans les stations, qui présente une valeur de ( $H=2,577$ ,  $E=0.700$ ), Elles peuvent être dues à la convergence de certaines stations qui sont par ailleurs proches et homogènes. Par contre, on constate que nos valeurs sont supérieures aux valeurs de DELLOULI(2006) qui ont de la valeur moyenne ( $H= 1.57$ ,  $E=0.28$ ). Selon BOUKLI HACENE(2012) en fonction de la végétation dans la réserve naturelle de Réghaïa, approuvée que l'indice de Shannon Weaver montre que la diversité de la faune évolue avec l'hétérogénéité du couvert végétal des stations d'étude..

Nous avons constaté qu'il y'a une différence entre les deux travaux en richesse spécifique et en abondance, ceci pourrait être expliqué par les points suivants:

- **Influence de la densité:** Tant qu'on a un massif forestier diversifié (l'hétérogénéité de l'habitat) on trouve une richesse importante en espèces.
- **Influence de l'ancienneté du peuplement:** Plus la durée de la coexistence entre les arbres et les insectes a été longue, plus la coévolution a pu se manifester et permettre l'installation d'un plus grand nombre d'espèces (arbres âgés, bois mort).
- **Les changements climatiques:** La température et l'humidité relative sont les facteurs les plus significatifs sur la présence, la phénologie et l'aire de répartition de la faune.
- **Le surpâturage:** C'est un phénomène de dégradation mais il a une influence positive sur le sol (favorise l'augmentation de la matière organique).
- **Sur exploitation:** Les coupes de bois.

### III.2.2. Cycle vitaux et phénologie

#### A. Les Araignées

Les échantillonnages ne concernant que des spécimens adultes, les périodes de capture des deux sexes pour les Araignées coïncideraient avec les périodes de reproduction. On peut noter que nos espèces ont les mêmes périodes de reproduction que celles signalées dans les travaux de (BOURAGBA, 1992) dans la forêt naturelle de Djellal, (DELLOULI, 2006) à Sénalba Chergui, et SBA (2011) dans les reboisements de Moudjbara. Les araignes constituent l'un des groupes des prédateurs les plus dominants par miles macros invertébrées du milieu terrestre (35-95%) (SPECHELT & DONDALE, 1960 ; TISCHLER, 1965 ; VAN HOOK, 1971 ; MOULDER & REICHLER, 1972, LYOUSOUFI & al. 1990), la plupart des Araignées sont des généralistes en ce qui concerne leur alimentation.

## B. Les Coléoptères

Pour les Coléoptères les périodes de grande activité correspondent aux effectifs les plus grands montrés dans les histogrammes. Les changements de ces activités d'une année à une autre, pour les mêmes espèces, seraient expliqués par le décalage d'éclosion des œufs de ces Insectes qui est directement liée à la température. Les Caraboïdea sont très sensibles aux variations des conditions environnementales qui influencent leur distribution (CHAKALI et BELHADID, 2005). (MEHENNI, 1993), note que les populations de ce Pterostichidae ont tendance à se regrouper dans des gîtes d'hiver. Les larves de Tenebrionidae se rencontrent fréquemment dans le sol parfois en train de consommer des oothèques d'acridien du Sahel. En dehors de quelques exceptions, tous les Tenebrionidae se nourrissent de détritux végétaux (POPOV, 1980). Les Scaraboëidae, étaient présents avec 4 espèces, les Scarabeidae vivent généralement sur les terrains secs et sablonneux beaucoup d'entre elles sont floricoles (COLAS, 1966).

## C. Les Divers Ordres

### a./ Les Hyménoptère

ont un début d'activité au printemps, généralement au mois d'mars, c'est une activité printanière, estivale et se prolonge jusqu'au début de l'automne.

### b./ Les Diptères

Avec celui des Coléoptères sont les plus importants numériquement de la classe des insectes. Le développement est de type holométabole c'est-à-dire à métamorphose complète. Le mode de vie des adultes est terrestre, tandis que les larves vivent dans des milieux très variés selon les familles et les espèces considérées (ELOUARD, 1967). Dans beaucoup de cas les *Collomboles* et les Diptères sont les principaux responsables de la fragmentation de la litière ce qui prépare la voie aux invertébrés de plus petite taille. La biologie des Diptères est très variée. Les adultes sont en majorité diurnes ; ils se nourrissent de nectar ou du sang de Vertébrés. Beaucoup ont une grande importance en agriculture ; d'autres disséminent des maladies parasitaires ou des germes pathogènes. Elles vivent dans des milieux très divers : bois mort, végétaux vivants ou pourris, sol, eau ou en parasites d'animaux.

### III.2.3. L'analyse D.C.A.

#### a. D.C.A. STATIONS

Les analyses de D.C.A., montrent pour chaque station, que les espèces les plus proches du centre sont communes aux différentes stations et qu'elles n'ont pas une valeur significative, alors que celles qui s'en éloignent sont caractéristiques pour chaque station les deux facteurs de l'axe 1 et 2 sont agissent positivement sur la distribution des espèces.

#### b. D.C.A. METHODES

L'analyse D.C.A. montre que la méthode la plus diversifiée et la plus abondante pour d'inventaire des Arthropodes est la méthode (1), Comparé aux méthodes (2) (3), il est moins diversifié en espèces. Le nombre d'espèces observées une fois pendant la période d'échantillonnage (sorties) dans toutes les stations d'étude pour : **Méthode (1)** (pots de berbers) ont une richesse de 50 espèces et 57 espèces dans les stations de Haouas et AinOukrif, respectivement, et **La méthode(2)** ( bassine jaune) est riche en 19 espèces et 30 espèces pour les deux stations, respectivement. Suivi à la fin, **la méthode (3)** (battage) 20 espèces en les deux stations.

Le nombre d'individus a atteint 1326 comme la plus élevée nombre dans la méthode (1) (pot Berber) en Haouas, et le plus faible 956 individus pour le même méthode en AinOukrif, Quant aux méthodes (1 et 2), le nombre d'individus a été limité à 75 et 138 individus dans les deux stations.

En général, les méthodes de pièges pots de berberes sont plus diversifiés dans les deux stations. C'est la meilleur méthode et le plus simple pour l'étude sur le terrain

Il nous a aussi montré les espèces les plus proches du centre sont communes à tous méthodes, Alors que les espèces distantessont caractéristiques de chaque méthode.

Les **dendrogrammes C.H.A.**, les liens entre les différentes méthodes pour les espèces, d'Arachnides et Coléoptères, les Divers Ordres

# **CONCLUSION**

## Conclusion

Un inventaire des Arthropodes en forêt à deux stations de la région de Djelfa, qui a été réalisé de février à juin 2022, a permis de récolter un total de 2659 individus appartenant à 82 espèces : Dont 32 espèces d'Arachnides, 18 espèces de Coléoptères et 32 espèces de Divers Ordres. Parmi les Arachnides les *Gnaphosidae* et les *Opilions* sont les plus nombreuses en espèces avec 6 espèces, suivies par les *Thomisidae* avec un nombre de 4 espèces,

Les deux catégories d'espèces sont classées en premier lieu (Arachnides et les Divers Ordres) : ce sont les Arthropodes les mieux représentés dans les deux stations avec un pourcentage de 78%, ensuite par la catégorie Coléoptères avec 22 %.

Ces peuplements sont diversifiés ; les valeurs de Shannon Weaver élevées (2.586 bits) trouvé à AinOuekrif, et (2.308 bits) à Haouas et une moyenne de 2.447 bits pour les deux les stations. Aussi pour l'équitabilité, les deux stations ont enregistré des valeurs ( $E = 0,631$  pour AinOukrif,  $E = 0,573$  pour Haouas), les valeurs plus à 0,5 et tendent vers 1, Cela indique que la régularité est élevée et que les espèces sont équitablement réparties.

Des analyses statistiques de type D.C.A. sont appliquées aux résultats d'un inventaire des Arthropodes des deux stations Haouas et AinOukrif, montre la différence entre la richesse en espèces et en individus et sa relation avec les trois méthodes de pièges, en plus, que la méthode la plus efficace pour récolter les espèces d'Arthropodes est le piège Pots Berbers .

Enfin, cette étude nous a permis de dresser la liste de la biodiversité entomologique présente dans un milieu forestier aux deux stations (Haouas et AinOukrif) dans la région de Djelfa

Cette étude est souligné l'importance écologique du reboisement comme un milieu ouvert sur des hectares, qui est un premier élément favorable, car déjà suffisant pour offrir une gamme très complète de tous les refuges les plus précieux à la faune et à la flore. Enfin nous espérons que cette étude soit une base utile pour la connaissance de l'entomofaune de notre région

Pour généraliser se type d'étude : il est recommandé de diversifier les milieux d'études et les méthodes d'échantillonnage telles que les bassines jaunes, battage et tente malais ... Afin de déterminer les méthodes les plus fiables et d'obtenir de bons résultats.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]- ABIDI, F.,(2008). - *Biodiversité des Arthropodes et de l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à Chêne vert à SéharyGuebli (Ain Maâbed, Djelfa)*. Mém. Ing. Agro., Cent. Univ. Djelfa, 114 p.
- [2]- 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.
- [3]- ANNE, L., & RENAUD, L.,(2011). *Les Crustacés. Antony Subaquatique* ,Commission Bio Vidéo , P 16.
- [4]- BAHARETH, O.,(2012). Entomologie, Université Umm Al-Qura, Royaume d'Arabie saoudite,. 231.
- [5]- BARBER, H.,(1931). Traps for cave-inhabiting insects. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society(46) , 259–266.
- [6]- BELGHAZI, B., EZZAHIRI, M., & ROMANE, F.,(2000). *Productivité de peuplements naturels de pin d'Alep (Pinus halepensis Miller) dans la forêt de Tamga (Haut Atlas, Maroc)*. Cahiers Agricultures, 9(1), 39-46.
- [7]- BEN HAFFAF, F., & HARICHE, A.,(2009). - *Etude systématique et écologique des Arthropodes dans une zone présaharienne (Selmana, Djelfa)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Djelfa, 114 p.
- [8]- BENFODIL, M.,(2020). Le Barrage vert, un rempart unique contre la désertification. Publié dans El Watan , P 1.
- [9]- BENKHELIL, M. L.,(1991). *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. 68 p. (A. . Off. Pub. Univ., Éd.) Ed.
- [10]- BENTOUATI, A., OUDJEHIH, B., & ALATOU, D.,(2005). — *Croissance en hauteur dominante et classes de fertilité du Pin d'Alep dans le massif de OuledYakoub et des Beni Oudjana (Khenchela- Aures)*. Sci. Tech., 23: 57-62.
- [11]- BLONDEL, J.,(1979). - *Biogéographie et écologie*. . Ed. Masson, Paris, 173p.

- [12]- BLONDELJ., F. C.,(1973). –*Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité.* Rev. Alauda, 10 (1-2) : 63–84.
- [13]- BOUCHON, J., & TOTH, J.,(1971). *Étude préliminaire sur les pertes de production des pinèdes soumises aux attaques de la Processionnaire du Pin Thaumetopoea pityocampa Schiff.* In Annales des sciences forestieres (Vol. 28, No. 3, pp. 323-340). EDP Sciences.
- [14]- BOUKLI HACENE, S.,(2012). *Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes-Insectes) du marais salé de l'embouchure de la Tafna (Tlemcen) (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat en Écologie Animale, Université de Tlemcen (Algérie)).*
- [15]- BOURAGBA, M., & DJOUKLAFI, A.,(2008). *Etude systématique et écologique des Arthropodes du zahrez Gharbi (Djelfa).* Mémoire d'ingénieur d'état, Université Ziane Achour , Institut d'agronomie pastorale. 120p. .
- [16]- BOURAGBA, N.,(1992). *Etude systématique et écologique des Coleoptera Carabidae et Araneae dans deux forêts de Pin d'Alep. au niveau de la région de Djelfa. ,* Thèse Magi, Uni. S. T .H .B , Alger, 160p.
- [17]- BOURAGBA, N.,(2002). - *Biologie d'Orthomicus erosus W. et Tomicus piniperda L. (Coleoptera Scolytidae) et les champignons qui leurs sont associés dans la forêt de Sénalba chergui (Djelfa).* Mém. D'ing. Cen.Univ. Ziane Achour. 77p.
- [18]- BOURAGBA, N., & DJORI, L.,(1989). *Etude systématique et écologique des macroarthropodes de deux forêts de Pin d'Alep (Sénalba et Damous).* Mém. de Dipl. d'Etudes Sup., Uni. S. T .H .B, Alger, 116p.
- [19]- BOUZIDI, B.,(2011). *Viability of solar or wind for water pumping systems in the Algerian Sahara regions–case study Adrar.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(9), 4436-4442.
- [20]- BRAGUE- BOURAGBA, N.,(2007). - *Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverses formations végétales en zone semi-arides.* Thèse doctorat d'état en Science de la nature U.S.T.H.B. 180 p.
- [21]- BRAGUE BOURAGBA, N., BENCHERIF, K., & ZAMOUM, M.,(2006). - *Quelques données sur la pédofaune dans les dunes de sable à El-Mesrane (Djelfa).* Ann. Rech. For. Algérie.1-8.

- [22]- BROCHIERO, F., CHANDIOUX, O., RIPOUT, C., & VENNETIER, M.,(1999). *Autécologie et croissance du Pin d'Alep en Provence calcaire*. Forêt méditerranéenne, 20(2), 83-94.
- [23]- CARUS, S.,(2004). *Impact of defoliation by the pine processionary moth (Thaumetopoea pityocampa) on radial, height and volume growth of Calabrian pine (Pinus brutia) trees in Turkey*. Phytoparasitica, 32(5), 459-469.
- [24]- CHAHROUR, S.,(2017). *Embranchement des Arthropodes*,Mém,vol,. 109 p.
- [25]- CHAKALI, G. & BELHADID Z., (2005) -*European Carabidologists Meeting- Groundbeetls as Key group for biodiversity conservation studies in Europe*. Ed officina de congresos de Murcia. 4 p.
- [26]- CHENCHOUNI, H., ZANATI, K., REZOUGUI, A., BRIKI, A., & ARAR, A.,(2010). *Population monitoring of pine processionary moth (Thaumetopoea pityocampa) by pheromone trapping at the southern limit of distribution of Pinus halepensis in Eastern Algeria*. Forest Science and Technology, 6(2), 67-79.
- [27]- COLAS G., (1966). - Guide de l'entomologie. Ed. N. Boubée et Cie. p51.
- [28]- D.G.F.,(2019). (Direction Generale des Forets) .
- [29]- DAJOZ R., (1985) - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- [30]- DELLOULI, S.,(2006). - *Ecologie de quelques groupes de macro-Arthropodes associés à la composition floristique en fonction des paramètres; Altitude-exposition, cas de la forêt de Sénalba Chergui (Djelfa)*. Thèse de Magister. Centre Université Ziane Achour Djelfa. 105 p.
- [31]- DELVARE, G., & ABERLENC, H. P.,(1989). *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale: clés pour la reconnaissance des familles*. Editions Quae.
- [32]- DREUX P., (1980). - *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- [33]- DURKAYA, A., & DURKAYA, B., (2014). *Length Research Paper The effects of the pine processionary moth on the increment of crimean pine trees in Bartin, Turkey*. African Journal of Biotechnology, 8(10).

- [34]- ELOUARD, (1967). - *Les Diptères caractères généraux, clés systématiques et familles peu importantes*. p 3. Ed. Paris.
- [35]- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., (1984). - *Écologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 168.
- [36]- GILLES, B. *Présentation des techniques de capture d'insectes*, [En ligne]. Créé en 2014/9/9 [<https://passion-entomologie.fr/collection-insectes-capture/>]
- [37]- GUIT, B., NEDJIMI, B., GUIBAL, F., & CHAKALI, G.,(2015). *Dendroécologie de Pind'Alep (Pinus halepensis Mill.) en fonction des paramètres stationnels dans le massif forestier de senalba (Djelfa, Algérie)*. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* , Vol. 70 (1), 2015.
- [38]- HAMPLAOUI, A.,(2017). *Inventaire des Arthropodes de la forêt de Djebel Sidi R'ghiss (Oum El Bouaghi) Nord Est Algérien*. Université d'Oum El Bouaghi, 100.
- [39]- HAMMER O., HARPER, R. & R YAN, P .D. *Past Palaeont logical statistics software package for education and data analysis Palaeont Electron*. [En ligne]. Créé en "(2001 à 7:07) [<http://palaeoelectronica.org/2001-1/ Past. Issue - 01.htm>].
- [40]- HENRI, L. *Méthodes d'études des effectifs des populations d'êtres vivants : L'ECHANTILLONNAGE*, [En ligne]. Créé en (07/01/2018 à 11:27) [<http://accs.ens-lyon.fr/accs/thematiques/biodiversite/aLaUne/les-ex/lecole-buissonnante>]
- [41]- HILL, M. O.,(1979). DECORANA. A Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecological and Systematics Department.
- [42]- HILL, M. O., & GAUCH, H. G.,(1980). Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. In *Classification and ordination* (pp. 47-58). Springer, Dordrecht..
- [43]- HODAR, J. A., CASTRO, J., & ZAMORA, R.,(2003). *Pine processionary caterpillar Thaumetopoea pityocampa as a new threat for relict Mediterranean Scots pine forests under climatic warming*. *Biological conservation*, 110(1), 123-129.
- [44]- IMINE, K.,(2011). *La faune Arthropodologique dans un agrosystème (cultures maraichères sous serres) à Hassi Ben Abd Allah*. Thèse d'ingénieure : Sciences Agronomiques, Univ.KAASDI MERBAH, Ouargla, 137 p.

- [45]- JEAN, M. S.,(2013). *Les Arthropodes les petites bêtes de nos Jardins*. classification simplifiée espèces présentes dans la région utilité et intérêt , Cambrai Sud, académie Lille, 62 p.
- [46]- JEANNEL, R.,(1941-1942). - Faune de France.39-40 - Coléoptères Carabiques. P. Lechevalier Ed., Paris 1-571 et 572-1173.
- [47]- JONES, D.,(1990). Guide des Araignées et des opilions d'Europe. Delachaux et Niestlé (Lausanne), coll. Les guides du naturaliste : 384 p.
- [48]- KHERBOUCHE-ABROUS, O.,(2006). *Les Arthropodes non insectes épigés du parc national du Djurdjura: diversité et écologie*. Thèse de Doctorat d'état, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, 197p.
- [49]- KHERFANE, N.,(2014). *Les outils de gestion de l'espace et la réalité du développement urbain non maîtrisé" approche géomatique"(cas de la Ville de Djelfa)* .Mém. En Aménagement du territoire. Univ. Hadj Lakhdar, Batna, 236 p.
- [50]- KOCHER, L., & RAYMOND, A.,(1954). - *Les Hamada sud marocaines*. Entomologie, p.191-260. Travaux de l'Institut Chérifien, série générale n°2. Ed. internationales, Tanger.
- [51]- LAMOTTE, M., et BOURLIERE, F.,(1969). *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*, Ed. Masson et Cie, 100 p. paris, Lyon.
- [52]- LANGOR, D. W., & SPENCE, J. R.,(2006). *Arthropods as ecological indicators of sustainability in Canadian forests*. The Forestry Chronicle, 82(3), 344-350..
- [53]- LEGENDRE, R., & VACHON, M. « ARTHROPODES»,*Encyclopædia Universalis*, [En ligne].[<https://www.universalis.fr/encyclopedie/arthropodes/>] consulté le 24 septembre 2022, à 16:00.
- [54]- LEWANDOWSKI, C. *Allergie aux acariens : symptômes, traitement, que faire ?* [En ligne].[<https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2511223-allergie-acariens-symptomes-boutons-traitements-desensibilisation-que-faire/>] consulté le 02 /11/ 2021, à 18:10.

- [55]- LOURENCO, W. R., & FRANCKE, O. F.,(1985). *Révision des connaissances sur les scorpions cavernicoles(troglobies) (Arachnida, Scorpions)*. Mémoires Biospéologiques, 12, 3-7.
- [56]- LYOUSOUFI A.; ARMAND E.; RIEUX R. & FAIVRE-D'ARCIER F.,(1990) - *Influence de la réduction de la lutte chimique en verger de poirier sur l'évolution de la communauté des prédateurs: comparaison avec certains modèles*. ANPP 2ème Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture, Versailles, pp. 583-590.
- [57]- MARSHALLI, S.A.,; *al* R.S. ANDERSON, R.E. ROUGHLEY, V. BEHAN-PELLETIERr and H.V. DANKS.,(1994). *Terrestrial arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques*. A brief. Bulletin of the Entomological Society of Canada 26(1), Supplement, 33 pp .
- [58]- MECHERI, H., KOUIDRI, M., BOUKHEROUFA-SAKRAOUI, F., & ADAMOU, A. E.,(2018). *Variation du taux d'infestation par Thaumetopoea pityocampa du pin d'Alep: effet sur les paramètres dendrométriques dans les forêts de la région de Djelfa (Atlas saharien, Algérie)*. Comptes Rendus Biologies, 341(7-8), 380-386.
- [59]- MEHENNI M. T.,(1993) - *Recherche écologiques et biologiques sur les Coléoptères des Cédraies Algériennes*. Thèse doctorat. es. sci. nat. U.S.T.H.B, 320 p.
- [60]- MERABET, S.,(2014). *Inventaire des Arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura)*. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou.
- [61]- METHY, M., GILLON, D., & HOUSSARD, C.,(1997). Temperature-induced changes of photosystem II activity in *Quercus ilex* and *Pinus halepensis*. Canadian Journal of Forest Research, 27(1), 31-38.
- [62]- MOULDER B.C. & REICHLER D.E.,(1972)-*Significance of spider predation in the energydynamics of forest-floor arthropod communities*. Ecol. Monogr. 42: 473-498.
- [63]- MUSSET, R.,(1935). Les calculs relatifs aux régimes pluviométriques. Fraction pluviométrique, écart pluviométrique relatif, coefficient pluviométrique relatif. Geocarrefour, 11(1), 75-85.
- [64]- MUTIN G.,(1977)- *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Presse anniversaire, Paris, 607 p.

- [65]- 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).
- [66]- NAHAL, I.,(1962). *Le Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.). Étude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole*. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières, 19(4), 477-688.
- [67]- NIEMEA, J. K., & SPENCE, J. R.,(1994). Sampling Carabid assemblages with pitfall trap s: the madness. *The Canadian Entomologist* 126 , 881-894.
- [68]- NOWAK, J.,(2012). - LES ARTHROPODES, France, Diverses, Biospéologie.
- [69]- OLDACHE, E. H.,(2021).- Le Barrage vert: Bilan physique et perspectives. *Annales de la Recherche Forestière en Algérie*, vol. 11, p. 7-20.
- [70]- PALACIO, S., HERNANDER, R., MASETRO-MARTINEZ, M., & CAMARERO, J. J. ,(2012). *Fast replenishment of initial carbon stores after defoliation by the pine processionary moth and its relationship to the re-growth ability of trees*. *Trees*, 26(5), 1627-1640.
- [71]- PASHO, E., & ALLA, A. Q.,(2015). Climate impacts on radial growth and vegetation activity of two co-existing Mediterranean pine species. *Canadian Journal of Forest Research*, 45(12), 1748-1756.
- [72]- PEREZ-CONTRERAS, T., SOLER, J. J., & SOLER, M.,(2014). Host selection by the pine processionary moth enhances larval performance: An experiment. *Acta oecologica*, 55, 15 22.
- [73]- PERRIER, R.,(1961(a)). - *La Faune de la France Coléoptères*. Ed. Delagrave. 192p.
- [74]- PERRIER, R.,(1961(b)). - *La Faune de la France Coléoptères*. Ed. Delagrave. 229p.
- [75]- PIERRE, F.,(1958). *Ecologie et peuplements entomologiques des sables vifs du Sahara nordoccidental*. Editions du CNRS, Paris, 332 p.
- [76]- POPOV G.B.,(1980).-*Studies on oviposition, egg. Development and mortality on Oedaleussen egalensis(Krauss), (Orthoptera-Acridoidea) in The sahel, centr. For. Overseas. pest. Research, Miscellaneous report, 48p.*

- [77]- PREVOSTO, B., C. RIPERT, G., FAVAND, J., LOPEZ, -M., ESTEVE, R., MARTIN, W., et *al.*,(2009). *Régénération du pin d'Alep en basse Provence. Impact des traitements du sol, de la végétation et des rémanents* .Foret. Mediterr., 30 (1) (2009), pp. 3-12.
- [78]- QUEZEL, P., & MEDAILL, F.,(2003). *Écologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen*, Lavoisier, Paris.
- [79]- QUEZELI, P.,(2000). *Taxonomy and biogeography of Mediterranean pines (Pinus halepensis and P. brutia)*. Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean Basin, 1-12.
- [80]- RAMADE F., (1984) - *Ecologie fondamentale*. Ed. Mac Graw Hill, Paris, 362 p.
- [81]- RAMADE F., (2003) - *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- [82]- RAMADE, F.,(1984). - *Eléments d'écologie. - Ecologie fondamentale* . Ed .Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- [83]- RICARD, J., & *al.*,(2015). Fiche n°1 « *Les techniques de capture et d'observation des ennemis naturels (Arthropodes)* ». 8 p.
- [84]- ROBERTT, C.,(2019, août 22). La cuvette jaune, le piège incontournable pour détecter l'arrivée des ravageurs du colza. Petit guide pratique des ravageurs du colza .
- [85]- RODHAIN, F., & PEREZ, C.,(1985). *précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed.Maloine, paris, 323 p. .
- [86]- ROLLARD, C. C., & GOYFFON, M.,(2015). Araignées. La fonction venimeuse (Eds C Rollard, JP Chippaux, M. Goyffon). Ed Lavoisier.
- [87]- SBA, B. E.,(2011). *Ecologie des Arthropodes dans le reboisement de Moudjbara*. Thèse Magister en Ecologie Forestière, 1, Univ de Z. A. (Djelfa), Algéria, 119 p.
- [88]- SIMON, E.,(1884). *Arachnides nouveaux de l'Algérie Bulletin de la Société Zoologique de la Société Zoologique de France*, 9 : 321-327.
- [89]- SPECHT H.B. & DONDALE C.D., (1960).- Spider populations in New jersey apple orchards. J. Con. Entomol. 53: 810-814

- [90]- THEROND, J., & HOLLANDE, A.,(1965). *Contribution à l'étude des Coléoptères de la région de Beni Abbès et de la vallée de la Saoura*. Ann. Soc. ent. Fr. (n.s.), 1: 851-877.
- [91]- TISCHLER W., (1965).-*Agrarökologie*. Fischer G. Ed. Jena, 499 p.
- [92]- TOUFFET J.,(1982).- *Dictionnaire essential d'écologie*. Ed. Ouest France, Rennes, 108p.
- [93]- TOUROULT, J.,*Méthodes et techniques*, [En ligne]. Créé en 04/12/2011 à 16:39. [<https://insectafgseag.myspecies.info/en/content/m%C3%A9thodes-et-techniques>]
- [94]- VAN HOOK R.I.,(1971)-Energy and nutriment dynamics of spider and orthpteran populations in a grassland ecosystem. Ecol. Monogr. 41: 1-26.
- [95]- VENNETIER, M., RIPERT, C., BROCHIERO, F., RATHGEBER, C. B., CHANDIOUX, O., & ESTEVE, R.,(2010). *Évaluation de la productivité du Pin d'Alep en région méditerranéenne française*. Revue forestière française, 62(5), 503-524.
- [96]- WEESIE, P., & BELEMSOBGO, U.,(1997). Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) : Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique.

### Sites d'Internet

<https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/2002-2021/djelfa/valeurs/60535.html> consulté le mardi 27 septembre 2022 à 11 : 55

<https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/2002-2021/djelfa/valeurs/60535.html%20consult%C3%A9%20le%20mardi%2027%20septembre%202022%20%C3%A0%2011%20:%2055>

# Annexes

**Annexe 1 : Liste d'abréviations des espèces récoltées, utilisées pour les analyses numériques.**

**Annexe 1.1 : Liste d'abréviations des espèces Arachnida récoltées, utilisées pour les analyses numériques.**

Abréviation	Espèce	Abréviation	Espèce
<i>Aca sp1</i>	<i>Acarien sp1</i>	<i>Ode sp2</i>	<i>Odeillus sp2</i>
<i>Aca sp2</i>	<i>Acarien sp2</i>	<i>Ode sp3</i>	<i>Odeillus sp3</i>
<i>Aca sp3</i>	<i>Acarien sp3</i>	<i>Ode sp4</i>	<i>Odeillus sp4</i>
<i>Ati affi</i>	<i>Atipus affinis</i>	<i>Ode sp5</i>	<i>Odeillus sp5</i>
<i>Ati sp</i>	<i>Atipus sp</i>	<i>Ode sp6</i>	<i>Odeillus sp6</i>
<i>Club sp1</i>	<i>Clubionidae sp1</i>	<i>Scyt sp1</i>	<i>scytodidae sp1</i>
<i>Club sp2</i>	<i>Clubionidae sp2</i>	<i>Scyt sp2</i>	<i>scytodidae sp2</i>
<i>Dysham</i>	<i>Dysedera hamifera</i>	<i>Solif sp1</i>	<i>Solifuge sp1</i>
<i>Diplsab</i>	<i>Diplocephalus sabulicolus</i>	<i>Solif sp2</i>	<i>solifuge sp2</i>
<i>Dras lap</i>	<i>Drassodes lapidosus</i>	<i>Tama sp</i>	<i>Tamarus sp</i>
<i>Dras sp</i>	<i>Drassodes sp</i>	<i>Thom sp</i>	<i>Thomosidae sp</i>
<i>pele sp</i>	<i>pelecopsis sp</i>	<i>Xyst sp1</i>	<i>Xysticus sp1</i>
<i>Hap sp1</i>	<i>Haplodrassus sp1</i>	<i>Xyst sp2</i>	<i>Xysticus sp2</i>
<i>Hap sp2</i>	<i>Haplodrassus sp2</i>	<i>Zelo sp</i>	<i>Zelotes sp</i>
<i>Mica sp</i>	<i>Micaria sp</i>	<i>Scot sp</i>	<i>scotina sp</i>
<i>Ode sp1</i>	<i>Odeillus sp1</i>	<i>Scor sp</i>	<i>scorpion sp</i>

**Annexe 1.2: Liste d'abréviations des espèces Coleopterarécoltées, utilisées pour les analyses numériques.**

Abréviation	Espèce	Abréviation	Espèce
<i>Cala enc</i>	<i>Calathus sp</i>	<i>Cur sp</i>	<i>Curculionidae sp</i>
<i>Met fus</i>	<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	<i>Sit sp</i>	<i>sitona sp</i>
<i>Adim sp</i>	<i>Adimonia sp</i>	<i>Otio sp1</i>	<i>Otiorrhyncus sp1</i>
<i>Adimcic</i>	<i>Adimonia circumdata</i>	<i>Otio sp2</i>	<i>Otiorrhyncus sp2</i>
<i>Gon per</i>	<i>Gonocephalumperplexum</i>	<i>Ela sp</i>	<i>Elateridae sp</i>
<i>Pim mau</i>	<i>Pimelia mauritanica</i>	<i>Bup sp1</i>	<i>Buprestidae sp1</i>
<i>Pim sp</i>	<i>Pimelia sp</i>	<i>Bup sp2</i>	<i>Buprestidae sp2</i>
<i>Blap gig</i>	<i>Blaps gigas</i>	<i>Rhizpun</i>	<i>Rhizotrogus punicus</i>
<i>Cocc sep</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Rhizpall</i>	<i>Rhizotrogus pallidipennis</i>

**Annexe 1.3: Liste d'abréviations des espèces de Divers ordres récoltées, utilisées pour les analyses numériques.**

<b>Abréviation</b>	<b>Espèce</b>	<b>Abréviation</b>	<b>Espèce</b>
<i>Camp eri</i>	<i>Camponotus erigens</i>	<i>Luci sp</i>	<i>Lucilia sp</i>
<i>Camp vag</i>	<i>Camponotus vagus</i>	<i>Fann sp</i>	<i>Fannia sp</i>
<i>Crem sp</i>	<i>Crematogaster sp</i>	<i>Calli sp</i>	<i>Calliphora sp</i>
<i>Doli sp1</i>	<i>Dolichoderus sp1</i>	<i>Dros sp</i>	<i>Drosophila sp</i>
<i>Doli sp2</i>	<i>Dolichoderus sp2</i>	<i>Jass sp1</i>	<i>Jassidae sp1</i>
<i>Mon rub</i>	<i>monomorium rubra</i>	<i>Jass sp2</i>	<i>Jassidae sp2</i>
<i>Mon sal</i>	<i>Monomorium salomonis</i>	<i>Hem sp1</i>	<i>Hemiptera sp1</i>
<i>Myr sp</i>	<i>Myrmecina sp</i>	<i>Hem sp2</i>	<i>Hemiptera sp2</i>
<i>Tapi sp</i>	<i>Tapinoma sp</i>	<i>Lipi sp1</i>	<i>Lepidoptera sp1</i>
<i>Bom sp</i>	<i>Bombus sp</i>	<i>Lipi sp1</i>	<i>Lepidoptera sp2</i>
<i>Ecto sp1</i>	<i>Ectobiidae sp1</i>	<i>Litho sp</i>	<i>Lithobiidae sp</i>
<i>Ecto sp2</i>	<i>Ectobiidae sp2</i>	<i>Onis sp</i>	<i>Oniscus sp</i>
<i>Ecto sp3</i>	<i>Ectobiidae sp3</i>	<i>Lepi sp</i>	<i>Lepismatidae sp</i>
<i>Ecto sp4</i>	<i>Ectobiidae sp4</i>	<i>Forfi sp</i>	<i>Forficulidaesp</i>
<i>Nema sp1</i>	<i>Nematocera sp1</i>	<i>Diplo sp</i>	<i>Diplopoda sp</i>
<i>Nema sp2</i>	<i>Nematocera sp2</i>	<i>Chry sp</i>	<i>Chrysopidae sp</i>
<i>Colle sp</i>	<i>Collembola sp</i>		

**Annexe 2 : Densité d'activité de chaque espèce récoltée par piège dans les deux stations étudiées (5 mois).**  
**Annexe 2.1-Densité d'activité des espèces d'Archnida par piège, dans les deux stations , durant la période de récolte(5 mois).**

Station	Haouas					AinOukrif					Haouas					AinOukrif					TOT										
	Méthode 1					Méthode 2					Méthode 3																				
Piège	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	TOT
<i>Acarien sp1</i>	23	2	0	1	0	7	2	0	3	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	49
<i>Acarien sp2</i>	10	0	1	2	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22
<i>Acarien sp3</i>	0	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	31	
<i>Atipus affinis</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
<i>Atipus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Clubionidae sp1</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Clubionidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Dysedera hamifera</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	
<i>Diplocephalussabulicolus</i>	0	1	0	0	1	3	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Drassodes lapidosus</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Drassodes sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>pelecopsis sp</i>	4	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	
<i>Haplodrassus sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	5	
<i>Haplodrassus sp2</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
<i>Micaria sp</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
<i>Odeillus sp1</i>	1	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	10	
<i>Odeillus sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	
<i>Odeillus sp3</i>	0	0	0	0	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
<i>Odeillus sp4</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	
<i>Odeillus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Odeillus sp6</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>scytodidae sp1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>scytodidae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Solifuge sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>solifuge sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Tamarus sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Thomosiidae sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Xysticus sp1</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	5	
<i>Xysticus sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
<i>Zelotes sp</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>scotina sp</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>scorpion sp</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	

Annexe 2.2-Densité d'activité des espèces Coleoptera (Carabidae) par piège, dans les deux stations , durant la période de récolte (5 mois).

Station	Haouas					AinOukrif					Haouas					AinOukrif					Haouas					AinOukrif					TOT										
	Méthode 1										Méthode 2										Méthode 3																				
Piège	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5						
<i>Calathus sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Adimonia sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Adimonia circumdata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gonocephalum perplexum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pimelia mauritanica</i>	0	6	4	1	3	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
<i>Pimelia sp</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Blaps gigas</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coccinellaseptempunctata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Curculionidae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>sitona sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Otiorrhyncus sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Otiorrhyncus sp2</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Elateridae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Buprestidae sp1</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Buprestidae sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizotrogus punicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Rhizotrogus pallidipennis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Annexe 2.3-Densité d'activité des espèces de Divers ordres par piège, dans les deux stations , durant la période de récolte (5 mois).

Station	Haouas					AinOukrif					Haouas					AinOukrif					Haouas					AinOukrif					TOT	
	Méthode 1										Méthode 2										Méthode 3											
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5		
<i>Camponotus erigens</i>	141	28	36	41	88	10	35	4	2	39	20	5	2	16	1	2	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	1	483
<i>Camponotus vagus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Crematogaster sp</i>	0	4	4	1	30	0	77	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158		
<i>Dolichoderus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51		
<i>Dolichoderus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	11		
<i>monomorium rubra</i>	72	8	12	2	123	16	10	0	64	115	0	7	18	0	0	6	0	1	0	0	17	1	2	0	1	0	0	1	0	476		
<i>Monomorium salomonis</i>	2	0	0	0	17	0	0	0	0	5	8	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34		
<i>Myrmecina sp</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
<i>Tapinoma sp</i>	0	1	0	1	18	0	0	1	0	209	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	238		
<i>Bombus sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Ectobiidae sp1</i>	0	1	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14		
<i>Ectobiidae sp2</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10		
<i>Ectobiidae sp3</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Ectobiidae sp4</i>	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
<i>Nematocera sp1</i>	0	12	1	0	0	0	44	23	0	12	5	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	103		
<i>Nematocera sp2</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Lucilia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
<i>Fannia sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Calliphora sp</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7		
<i>Drosophila sp</i>	7	5	5	1	1	1	0	5	0	7	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37		
<i>Jassidae sp1</i>	68	9	0	31	48	4	20	13	6	2	23	1	1	2	1	0	6	2	2	0	21	2	6	2	3	17	2	1	3	297		
<i>Jassidae sp2</i>	114	126	15	14	42	2	2	2	6	12	0	0	1	0	0	10	0	0	1	0	1	1	1	1	18	1	1	1	2	374		
<i>Hemiptera sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Hemiptera sp2</i>	2	14	0	17	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
<i>Lepidoptera sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Lepidoptera sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Lithobiidae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Oniscus sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Lepismatidae sp</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6		
<i>Forficulidaesp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Diplopoda sp</i>	2	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
<i>Chrysopidae sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
<i>Collembola SP</i>	G.N.																															

**Annexe 2.4-Densité d'activité des espèces d'Archnida, dans les deux stations , au cours de chaque mois.**

Station	Espèces	Haouas						AinOukrif						
		Moins	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	TOT	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	TOT
	<i>Acarien sp1</i>		3	0	4	1	18	26	0	0	12	2	1	15
	<i>Acarien sp2</i>		0	0	1	2	10	13	0	0	5	0	0	5
	<i>Acarien sp3</i>		0	0	0	1	27	28	0	0	2	0	0	2
	<i>Atipus affinis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
	<i>Atipus sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	<i>Clubionidae sp1</i>		1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1
	<i>Clubionidae sp2</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
	<i>Dysedera hamifera</i>		1	2	0	0	1	4	0	0	0	0	1	1
	<i>Diplocephalus sabulicolus</i>		0	0	0	1	1	2	1	2	4	1	1	9
	<i>Drassodes lapidosus</i>		1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
	<i>Drassodes sp</i>		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
	<i>pelecopsis sp</i>		1	0	0	0	5	6	0	0	0	1	0	1
	<i>Haplodrassus sp1</i>		0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
	<i>Haplodrassus sp2</i>		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2
	<i>Micaria sp</i>		1	0	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0
	<i>Odeillus sp1</i>		1	2	0	0	0	3	0	2	1	0	0	3
	<i>Odeillus sp2</i>		1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	<i>Odeillus sp3</i>		1	0	0	0	0	1	0	3	3	0	0	6
	<i>Odeillus sp4</i>		0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Odeillus sp5</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	<i>Odeillus sp6</i>		1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
	<i>scytodidae sp1</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	<i>scytodidae sp2</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Solifuge sp1</i>		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>solifuge sp2</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Tamarus sp</i>		0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Thomosidae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Xysticus sp1</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Xysticus sp2</i>		0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Zelotes sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	<i>scotina sp</i>		1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
	<i>scorpion sp</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2

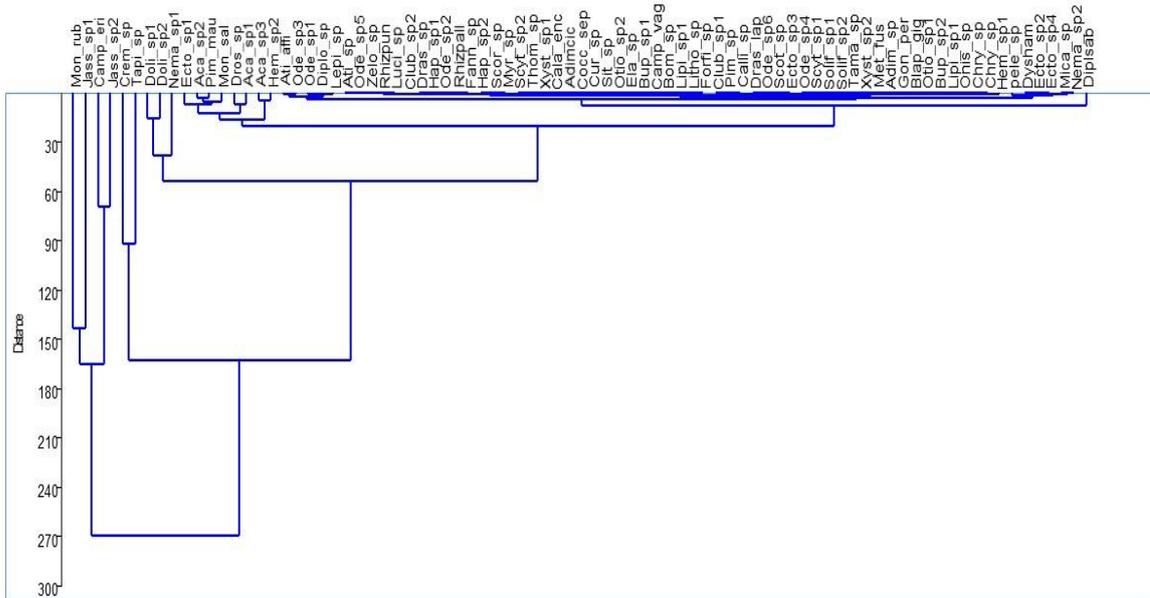
**Annexe 2.5-Densité d'activité Coleoptera (Carabidae) dans les deux stations , au cours de chaque mois.**

Station		Haouas						AinOukrif					
Espèces	Moins	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	TOT	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	TOT
<i>Calathus sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Metabletus fuscomaculatus</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Adimonia sp</i>		0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Adimonia circumdata</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gonocephalum perplexum</i>		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pimelia mauritanica</i>		1	1	9	0	3	14	0	0	6	0	2	8
<i>Pimelia sp</i>		1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1
<i>Blaps gigas</i>		0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coccinella septempunctata</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Curculionidae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>sitona sp</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Otiorrhyncus sp1</i>		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorrhyncus sp2</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Elateridae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Buprestidae sp1</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Buprestidae sp2</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizotrogus punicus</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Rhizotrogus pallidipennis</i>		0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1

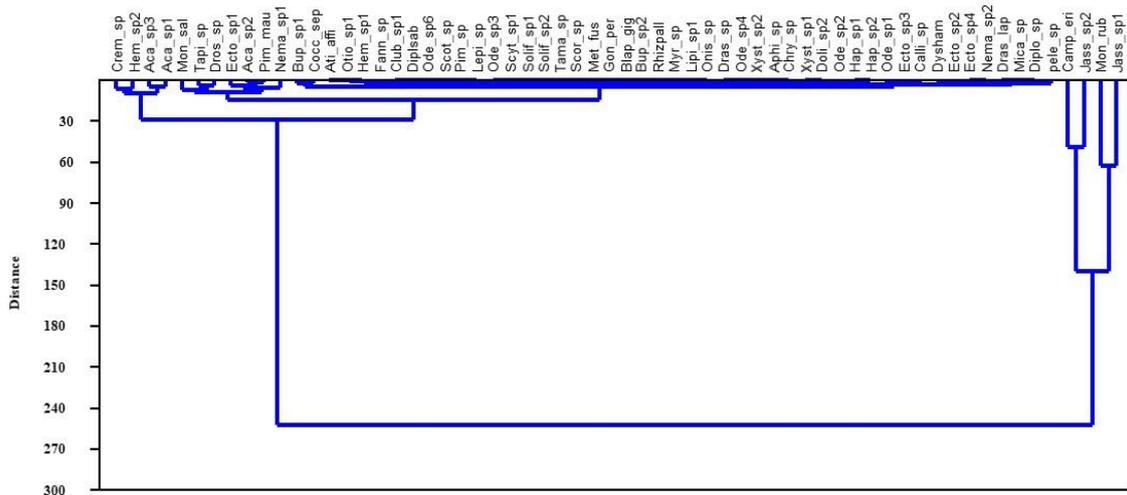
**Annexe 2.6-Densité d'activité des espèces Divers ordres dans les deux stations , au cours de chaque mois.**

Station	Haouas							AinOukrif					
	Moins	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	TOT	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	TOT
<i>Camponotus erigens</i>		2	20	20	121	171	334	7	8	9	34	32	90
<i>Camponotus vagus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Crematogaster sp</i>		0	0	0	5	34	39	0	0	0	119	0	119
<i>Dolichoderus sp1</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	51
<i>Dolichoderus sp2</i>		0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	5	35
<i>monomorium rubra</i>		5	61	111	30	10	217	0	0	95	80	0	175
<i>Monomorium salomonis</i>		0	17	2	0	0	19	0	0	0	0	5	5
<i>Myrmecina sp</i>		0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2
<i>Tapinoma sp</i>		0	0	0	5	15	20	0	0	1	0	208	209
<i>Ectobiidae sp1</i>		1	0	2	0	7	10	0	0	0	0	1	1
<i>Ectobiidae sp2</i>		0	0	4	0	0	4	1	0	0	0	0	1
<i>Ectobiidae sp3</i>		0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Ectobiidae sp4</i>		0	0	1	2	1	4	0	0	0	0	1	1
<i>Nematocera sp1</i>		0	0	1	12	0	13	0	0	77	1	1	79
<i>Nematocera sp2</i>		0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
<i>Bombus sp</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Lucilia sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Fannia sp</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Calliphora sp</i>		0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	1
<i>Drosophila sp</i>		0	0	1	6	12	19	0	5	0	0	8	13
<i>Jassidae sp1</i>		5	73	33	1	44	156	0	18	27	0	0	45
<i>Jassidae sp2</i>		1	66	23	0	221	311	0	0	21	0	3	24
<i>Lepidoptera sp1</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidoptera sp2</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lithobiidae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oniscus sp</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepismatidae sp</i>		0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	4
<i>Hemiptera sp1</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiptera sp2</i>		0	0	0	0	33	33	0	0	0	0	2	2
<i>Forficulidae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Diplopoda sp</i>		3	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	4
<i>Chrysopidae sp</i>		0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collembola sp</i>								GN					

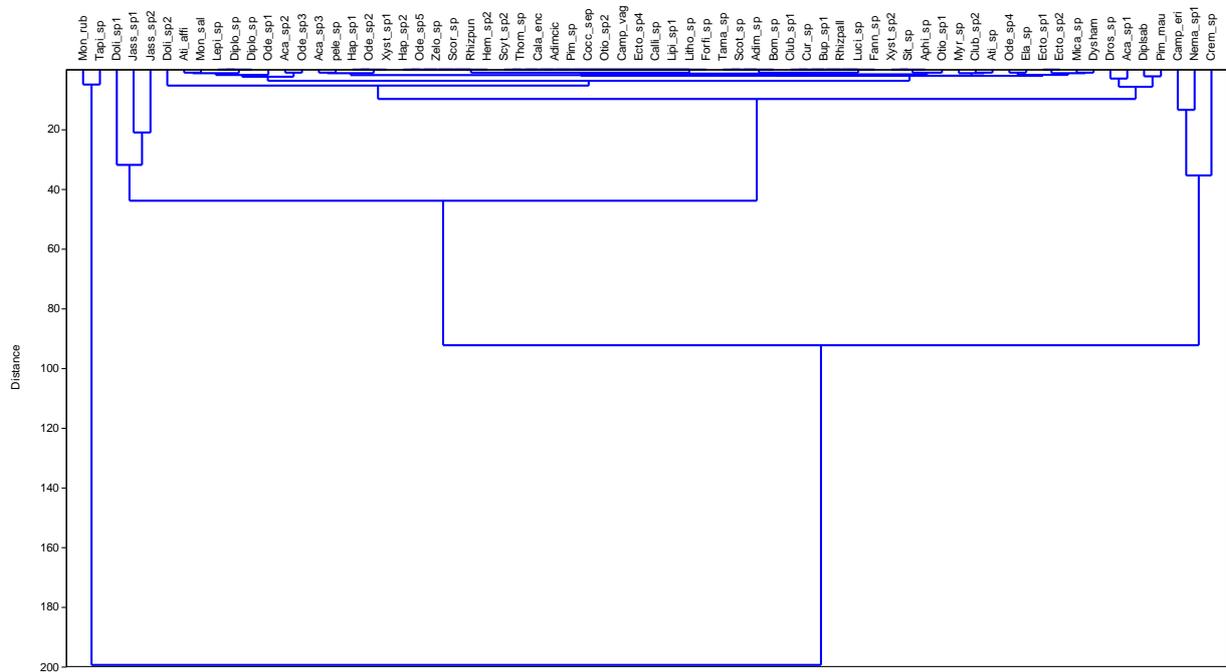
**Annexe 2.7-Dendrogramme des espèces d'Arthropodes dans les deux stations**



**Annexe 2.8-Dendrogramme (C.H.A.)des espèces d'Arthropodes recoltés par les trois méthodes dans la station Haouase**



## Annexe 2.9-Dendrogramme (C.H.A.)des espèces d'Arthropodes recoltés par les trois méthodes dans la station AinOukrif



### Annexe 2.10. les indices de diversité pour les Arachnides dans les deux stations

(S: La richesse, D:Dominance, I: Individuals, H: Indice de diversité de Shannon; E: Equitabilité;

1-D: Indice de diversité de Simpson).

Les Arachnida						
Stations	S	I	D	E	H	1-D
Haouas	24	106	0.154	0.7448	2.367	0.845
AinOukrif	22	67	0.098	0.867	2.68	0.901

### Annexe 2.11. les indices de diversité pour les Coléoptère dans les deux stations

(S: La richesse, D:Dominance, I: Individuals, H: Indice de diversité de Shannon; E: Equitabilité;

1-D: Indice de diversité de Simpson).

Les Coleoptera						
Stations	S	I	D	E	H	1-D
Haouas	9	23	0.391	0.668	1.469	0.608
AinOukrif	12	20	0.195	0.842	2.095	0.805

### Annexe 2.12. les indices de diversité pour les Divers ordre dans les deux stations

(S: La richesse, D:Dominance, I: Individuals, H: Indice de diversité de Shannon; E: Equitabilité;

1-D: Indice de diversité de Simpson).

Les Divers Ordres						
Stations	S	I	D	E	H	1-D
Haouas	23	1197	0.198	0.610	1.915	0.801
AinOukrif	26	869	0.145	0.675	2.201	0.855

المخلص  
 جرد مفصليات الأرجل المرتبطة بصنوبر حلب في محطتين للغابات; الطبيعية، المعاد تشجيرها،  
 منطقة الجلفة

الهدف من هذا البحث هو تقييم سلوك المفصليات في بيئتين، غابة طبيعية وإعادة التشجير، تسيطر عليها بشكل عام *pinus halepensis* ومقارنة التنوع البيولوجي للحشرات، فـي هذا السياق ، تم جرد أنواع المفصليات في محطتين حواص وعين وكريف بمنطقة الجلفة، حدد الجرد لمدة خمسة اشهر 2659 فردا، وهي مقسمة إلى 82 نوعا منها 32 نوعا من العناكب و 18 نوعا من الخنافس، 32 نوعا من الرتب المختلفة، إتضح أن الرتب المختلفة هي الاكثر وفرة بنسبة 89% تليها العناكب بنسبة ب 9 % وأخيرا الخنافس ب 2 % .

الكلمات الرئيسية : مفصليات الأرجل ، التنوع البيولوجي ، الغابات الطبيعية ، إعادة التشجير ، الجلفة.

**Inventaire des Arthropodes associés au Pin d'Alep dans deux stations forestières :  
 naturelle et reboisée, région de Djelfa.**

**Résumé**

L'objectif de cette recherche est d'évaluer le comportement d'espèces d'Arthropodes rencontrant des espèces différentes dans deux milieux, une forêt naturelle et une forêt de reboisement, généralement dominés par *Pinus halepensis*, et de comparer la biodiversité des insectes.

Dans ce cadre, un inventaire des espèces d'arthropodes présentes dans la forêt de Senalba a été réalisé dans deux stations, naturelles et de reboisement. L'inventaire de cinq mois a permis d'identifier 2 659 individus. Ils sont divisés en 82 espèces, dont 32 sont des araignées, 18 sont des coléoptères et 32 sont différentes.

Il a été montré que, Les Divers Ordres est la plus abondante avec 89%, suivie par les Arachnides avec 9% et enfin les Coléoptères avec 2%.

**MOTS CLES: Arthropodes, Forêt, Reboisement, Biodiversité, Djelfa**

**Inventory of Arthropods associated with Aleppo Pine in two forest stations : natural and  
 reforested, Djelfa region.**

**Abstract**

The objective of this research is to evaluate the arthropod species encountering different species in two environments, a natural forest and a reforestation forest, generally dominated by *Pinus halepensis* Mill, and to compare the biodiversity of Athropod.

In this context, an inventory of Arthropod species present in the forest ecosystem was carried out in two stations, natural and reforestation in the Djelfa region. The five-month inventory identified 2659 individuals. They are divided into 82 species, of which 32 are spiders, 18 are beetles, and 32 are different.

It turns out that the various orders is the most abundant with 89%, followed by the Arachnida family with 9% and the Coleoptera with 2%.

**Keywords: Arthropods, Biodiversity, natural Forest , reforestation, Djelfa.**