



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 بالجلفة
Université de Ziane Achour (Djelfa)
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master II
Option : Ecologie et environnement
Spécialité : Ecologie Animale

Présenté par : Mr. BOUKHALKHAL Soufiane & BOURAGBA
Mohamed lamine

Thème

Contribution à l'inventaire de la pédofaune
dans deux milieux différents naturel et agricole
(Djelfa)

Soutenu le 07 Octobre 2021, devant le jury composé de:

Président : Mr CHERAIR Elhachemi	MCB à l'Université de Djelfa
Promotrice : Mme DELLOULI Saliha	MA à l'Université de Djelfa
Co-promotrice : Mme BRAGUE BOURABA Nadia	Maître de Recherche I.N.R.F
Examineur : Mr BENZAAD Raouf	MCB à l'Université de Djelfa
Examineur : Mme HABITA Aicha	MA à l'Université de Djelfa

Année Universitaire : 2020-2021

Dédicace

Nous dédions ce travail à nos parents et à tous les membres de la famille dont nous avons reçu le soutien et quelques amis

Merci beaucoup

Remerciements

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 remercions infiniment ;

Mme, DELLOULLIS, Guide et Promotrice, pour le bon encadrement, le soutien et son temps, ses efforts, ses conseils.

Mme BRAGUE BOURAGBA .N, Maître de recherche à l'I.N.R.F, Co-promotrice, nous a fait bénéficier de son expérience dans ce domaine.

Mr. CHERAIR.E, Maître Assistant à L'I.N.E.S de Djelfa d'avoir accepté de nous faire l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Mr. BENZAAD.R, Maître Assistant à l'I.N.E.S de Djelfa qui a bien accepté d'examiner notre travail.

Mme. HABITA. A, Maître Assistante à l'I.N.E.S de Djelfa d'avoir bien voulu examiner ce Mémoire.

Mr BRAGUE.A, directeur de la station régionale de l'I.N.R.F Djelfa où s'est déroulé notre travail. .

Mr DARAJI.O, directeur de la station météorologique de Djelfa, pour son aide concernant les données climatiques. Qu'il trouve ici nos profondes gratitude.

Toute l'équipe de la station de l'I.N.R.F de Djelfa pour sa contribution efficace et son aide sur le terrain.

Enfin, 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.

Abréviations

I.N.R.F.	Institut National de Recherche Forestière.
H.C.D.S.	Haut Commissariat au Développement de la Steppe.
O.N.M.	Office National de Météorologie.
DCA	Detrended Correspondence Analysis

Tab.	Tableau.
Fig.	Figure.

Janv.	Janvier.
Fév.	Février.
Avr.	Avril.
Juil.	Juillet.
Août.	Août.
Sept.	Septembre.
Oct.	Octobre.
Nov.	Novembre.
Déc.	Décembre.

mm	Millimètre.
°C	Degré Celsius.

H	Hiver
P	Printemps
E	Eté
A	Automne

SOMMAIRE

Introduction	01
---------------------------	----

Chapitre premier : Etude du Milieu

1. Aperçu général sur le milieu steppique.....	05
2. Localisation des régions d'étude.....	05
2.1. La région de Moudjbara.....	05
2.2. La région d' Ain-Maâbad	05
3. Caractéristiques géographiques des stations d'étude.....	06
3.1. Caractéristiques géographiques de la station naturelle (Moudjbara).....	06
3.2. Caractéristiques géographiques de la station agricole (Rocher de Sel).....	07
4. Les caractéristiques abiotiques.....	08
4.1. Les facteurs édaphiques.....	09
4.2. Caractéristiques climatiques.....	09
4.2.1. Températures	09
4.2.1.1. Températures enregistrées dans la station naturelle (Moudjbara).....	09
4.2.1.2. Températures enregistrées dans la station agricole (Rocher de Sel).....	10
4.2.2. Précipitations	11
4.2.2.1. Précipitations enregistrées dans la station naturelle (Moudjbara).....	11
4.2.2.2. Précipitations enregistrées dans la station agricole (Rocher de Sel)	12
4.3. Régime saisonnier.....	13
4.4. Synthèse des données climatiques.....	14
4.5. Diagramme ombrothermique.....	14
4.6. Climagramme d'Emberger	15

Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes

1. Echantillonnage de la pédofaune.....	18
2. Choix et description des stations d'étude.....	18
2.1. Station naturelle (Moudjbara).....	18
2.2. Station agricole (Roche de Sel)	19
3. Méthodes de piégeage	20
3.1. Avantage de la méthode	20
3.2. Inconvénient de la méthode.....	21
4. Récoltes	22
5. Tri et conservation	22
6. La détermination	23
7. Végétations (inventaire floristique des stations).....	23
8. Analyse du sol.....	23
9. Traitements des données numériques	26
9.1. Richesse spécifique, Abondance.....	26
9.2. Indice de diversité.....	26
9.2.1. Indice de diversité de Shannon-Wiever.....	26
9.2.2. Indice de diversité de Simpson.....	27
9.3. L'équitabilité	27
9.4. Distributions phréologiques et cycles biologiques.....	27
9.5. DECORANA ou DCA (Detrended Correspondence Analysis).....	28

Chapitre Troisième : Résultats

1. Les résultats des analyses pédologiques	30
1.1. Interprétation des résultats	30
2. Liste des espèces récoltées	31
2.1. Liste des espèces d'Araignées	31
2.2. Liste des espèces des Coléoptères	32

2.3. Liste des espèces des Fourmis	34
2.4. Liste des espèces des divers ordres	34
3. Présentation des données quantitatives	36
3.1. Variation du nombre d'espèces et d'individus durant la période de récolte dans chaque station	36
3.2. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des différents groupes.....	37
3.3. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des Coléoptères dans les deux stations.....	38
3.4. Proportion du nombre d'espèces et d'individus d'Araignées dans les deux stations.....	39
3.5. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des Fourmis dans les deux stations.....	40
3.6. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des divers ordres dans les deux stations.....	41
3.7. Variation du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles de Coléoptères...	42
3.8. Variation du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles d'Araignées.....	43
3.9. Variations du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles des Fourmis.....	44
3.10. Variations du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles des divers ordres.....	44
4. Richesse spécifique	46
5. Diversité et équitabilité	49
5.1. Variation de la diversité et d'équitabilité des Coléoptères dans les deux stations.....	50
5.2. Variation de la diversité et d'équitabilité des Araignées dans les deux stations.....	51
5.3. Variation de la diversité et d'équitabilité des Fourmis dans les deux stations	52
5.4. Variation de la diversité et d'équitabilité des Divers ordres dans les deux stations	53
6. Analyse numérique des résultats pour les deux stations d'étude durant la période de récolte.	54

6.1. Ensemble des espèces	54
6.2. Ordre des Coléoptères	56
6.3. Ordre des Araignées	58
6.4. Groupe des Fourmis	60
6.5. Divers ordres	62

Chapitre Quatrième : Discussion

1. Organisation des peuplements	66
1.1. Climats	66
1.2. Sol	66
1.3. Végétations	67
2. Richesse spécifique	68
3. Diversité	68
4. DECORANA	68
Conclusion générale	69
Bibliographie	72
Annexe	77

INTRODUCTION

Une steppe désigne en biogéographie plusieurs types de formations végétales composées d'étendues d'herbes dépourvues d'arbres, pouvant être denses ou clairsemées, sous des latitudes diverses.

La végétation steppique est caractérisée par un ensemble de communautés qui doivent leur physionomie, à caractère herbacé et/ou plus ou moins arbustif à l'abondance soit de graminées cespitueuse (alfa, sparte), soit des chamaephytes (armoises, remth) croissant en touffes espacées, mais aussi à la fréquence et au mode de distribution, le plus souvent irréguliers des espèces annuelles.

Le climat régnant sur la steppe est semi-aride à aride croissant et résultant d'une forte continentalité.

AIDOUD A(1983) signal que les variations climatiques saisonnières déterminent les variations de la phytomasse.

En générale les zones steppiques reçoivent des tranches pluviométriques insuffisantes et irrégulières dont la pluviométrie moyenne annuelle est faible de 100 à 400 mm/an, en outre la température joue un rôle important dans la vie des végétaux et des animaux avec un écart important dont l'amplitude qui peut dépasser les 35°C dans certain zones.

L'analyse de la biodiversité à une échelle donnée est généralement dépendante d'une autre échelle par exemple : l'estimation de la biodiversité locale dépend de l'ensemble des données régionales; les répartitions d'espèces sont estimées à partir de données locales, etc. Ainsi, s'intéresser aux liens entre les différentes échelles (globales, régionales, locales), ou encore à l'influence sur les assemblages locaux des processus opérant sur de larges échelles de temps et/ou d'espace (aspects macroécologique, **GASTON& BLACKBURN (2003)**, peut également renforcer notre compréhension des patrons de biodiversité, par là-même améliorant notre capacité à développer des méthodes adaptées et pertinentes pour la conserver **LEROY(2009)**. L'étude du rôle d'une espèce ou d'un ensemble d'espèces dans le fonctionnement des écosystèmes nécessite la connaissance de l'abondance de ces espèces, leur régime alimentaire et leur place dans les réseaux trophiques (**DAJOZ 2002**).

Les écosystèmes et les interactions entre les espèces sont devenus des concepts importants dans la gestion durable et la conservation, sous forme de nombres d'espèces menacées qui l'emportent largement sur la conservation des ressources (MYERS et al. 2000). Par nécessité donc, la biodiversité et la conservation des écosystèmes commencent à l'emporter sur la préservation des espèces uniques (EHRENFELD, 2000). Les organismes auparavant négligés, comme les invertébrés, commencent à recevoir une meilleure prise en compte (MC.GUINNESS, 2001).

Les Arthropodes ont fait l'objet de plusieurs études dans le monde vu leur importance écologique. Ils jouent un rôle important dans les chaînes alimentaires de tous les habitats aquatiques ou terrestres.

La composition des espèces et la structure de la communauté des Pédofaunes dépendent de nombreux facteurs, tels que la végétation et le type du sol, le climat local et la diversité des micro-habitats (SCHOWALTER et SABIN, 1991). DAJOZ (1980), mentionne que l'étude des insectes forestiers, outre son intérêt économique et riche de renseignements car ils vivent dans un milieu qui, par sa permanence et sa complicité est très différent des zones cultivées.

Beaucoup de travaux de recherche d'aménagement, de sylviculture, de reboisement, de phytologie sont faits, alors que pour la faune c'est encore un domaine vierge, surtout dans les régions nord-africaines.

La connaissance des Arthropodes reste peu développée en Algérie.. 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 Coléoptère du Sahara nord-occidental. Et les travaux de (BRAGUE-BOURAGBA et al, 2006a), BOURAGBA (2002), DELLOULI (2006), BRAGUE BOURAGBA (2007), BOURAGBA & DJOUKLAFI (2008), BEN HAFFAF & HERICHE (2009), ABIDI (2008) et SBA(2010) qui sont consacré à la systématique des Arthropodes dans les différents écosystèmes steppiques.

Pour la réalisation de cette étude nous avons choisi deux différentes stations qui sont Agricole (Rocher de sel) et Naturelle (Moudjbara), situées dans un écosystème steppique, la première avec une végétation à dominance de la Courgette (*Cucubita pepo*), la deuxième à dominance d'Alfa (*Stipa tenacissima*). La première est située à droite par rapport à la route nationale qui va de la ville de Djelfa vers la ville d'Ain-Maabad alors que la deuxième station est située à gauche de cette même route vers la ville de Moudjbara.

Notre travail a pour objectif principal de contribuer à l'étude des paramètres écologique et systématiques sur les pédofaunes dans un écosystème steppique. Il est développé sur quatre chapitres, plus une conclusion générale, le premier présente le milieu d'étude, la deuxième qui présente la méthodologie de travail, suivi par Le troisième chapitre qui organise les résultats obtenus au cours de durée de trois mois (printemps et été) plus l'analyse numérique avec DECORANA et le calcul des indices de diversité (indice de Shannon, indice de Simpson), l'équitabilité et la richesse spécifique. Le quatrième chapitre représente une discussion qui traite successivement les résultats obtenus.

Chapitre I

ÉTUDE DU MILIEU

1. Aperçu général sur le milieu steppique

Les écosystèmes steppiques se situent entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud pour une superficie globale de 20 millions d'hectares. Ils sont subdivisés en deux grands ensembles : un premier ensemble couvrant 15 millions d'hectares représentés par une végétation steppique constituant les vraies zones de parcours à vocation pastorale et un second ensemble couvrant 5 millions d'hectares constitués par les cultures (1,1 million Ha), les forêts (1,4 million Ha) et le sol nu, sables et sebkhas (2,5 millions Ha).

Ces écosystèmes connaissent une importante régression du couvert végétal et une diminution de la productivité pastorale. Ils sont également soumis à une forte dégradation qui tend à se généraliser suite d'une part à un processus de désertification accentué dont les effets ne manqueront pas de se traduire par une tendance à l'accroissement de l'appauvrissement de la biodiversité de ces régions, d'autre part à l'action anarchique de l'homme (coupes de bois, surpâturage extrême par l'effectif du cheptel). Afin de limiter ce phénomène, un projet appelé « barrage vert », est lancé depuis les années 70, il s'agit de reboisement, le long d'une ceinture de l'Est du pays jusqu'à l'Ouest, parcourant la région steppique avec 3 millions d'Ha.

Notre travail d'étude s'est effectué dans une région steppique où la pratique de l'élevage a évolué tant sur le plan de la conduite de l'élevage que sur le plan du développement agricole. Dans la région de Djelfa, les parcours restent la principale occupation des terres, ils s'étendent sur une surface de 2.122.428 Ha, soit 66% de la surface totale de la région (D.S.A. Djelfa, 2004).

2. Localisation des régions d'étude

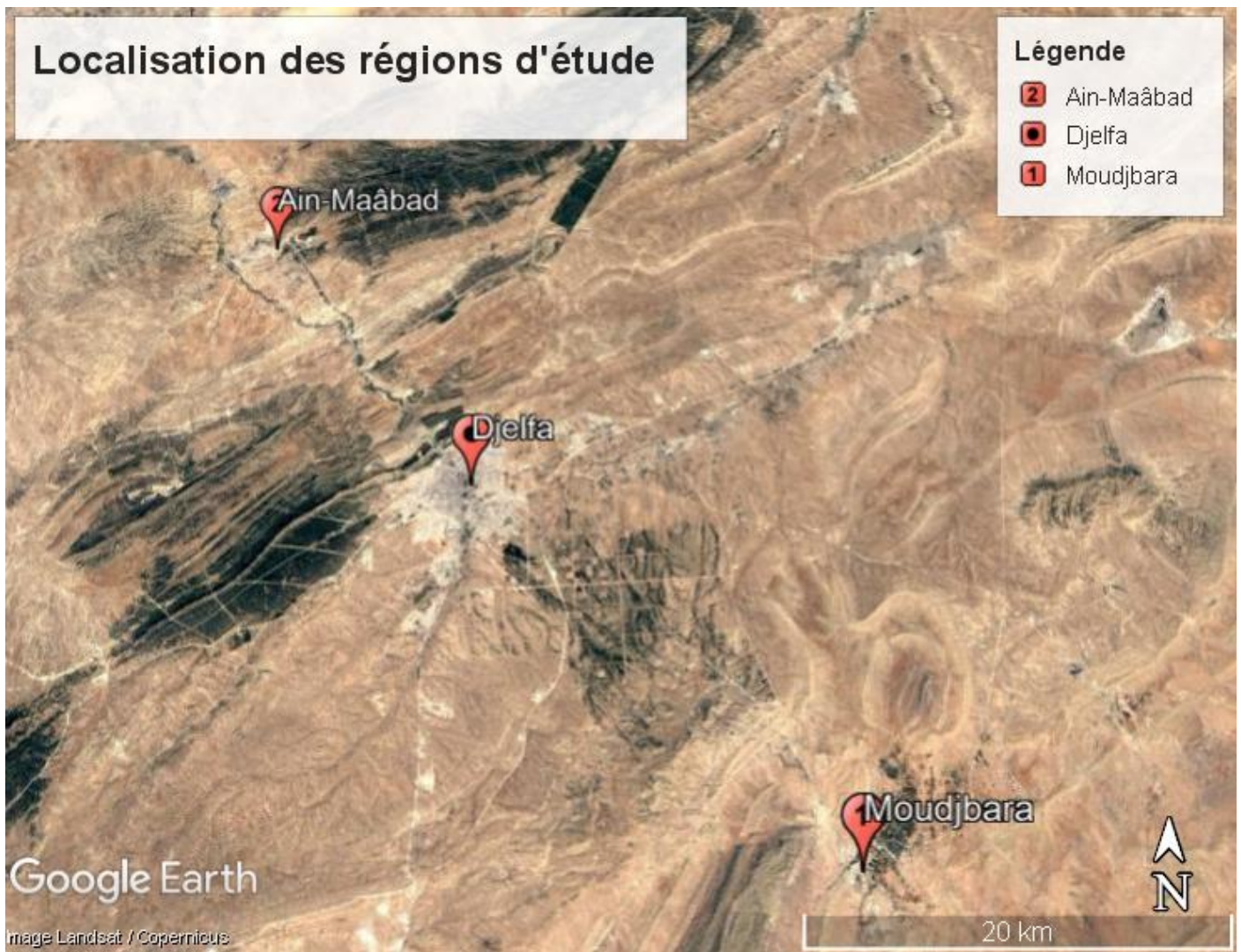
Dans cette partie sont développées localisation de la commune d'Ain- Maâbed et Moudjbara

2.1. La région de Moudjbara

La commune de Moudjbara (34° 30' N, 3° 28' E) est une haute plaine située à 26 km au sud-est de la ville de Djelfa, elle s'étend sur une superficie de 20.000 ha à une altitude de 1.054 m. Elle est limitée administrativement au nord par Chebket el Messal, à l'ouest par Dir Nemoura et à l'est par Mait Echoufa et au sud par Khenachiche Toual.

2.2. La région de Ain-Maâbad

La commune d'Ain Maâbed (34° 48' N., 3° 8' E) se trouve à 17 km au Nord de la ville de Djelfa, elle est caractérisée par un climat semi-aride sec et froid. Elle s'étale sur une superficie 32.802 hectares 328,02 km² et se trouve à une altitude de 1.060 m (Fig. 1). Elle est limitée administrativement au nord par Hasi Bahbah (35° 4' N, 3° 1' E) et Hassi El Euch (35° 9 ' N, 3° 15' E), à l'ouest par Zaâfrane (34° 46 ' N, 2° 49' E), à l'est par Dar Chioukh (34° 53 ' N, 3° 29' E) et au sud par la ville de Djelfa (34° 40' N, 3° 15' E).



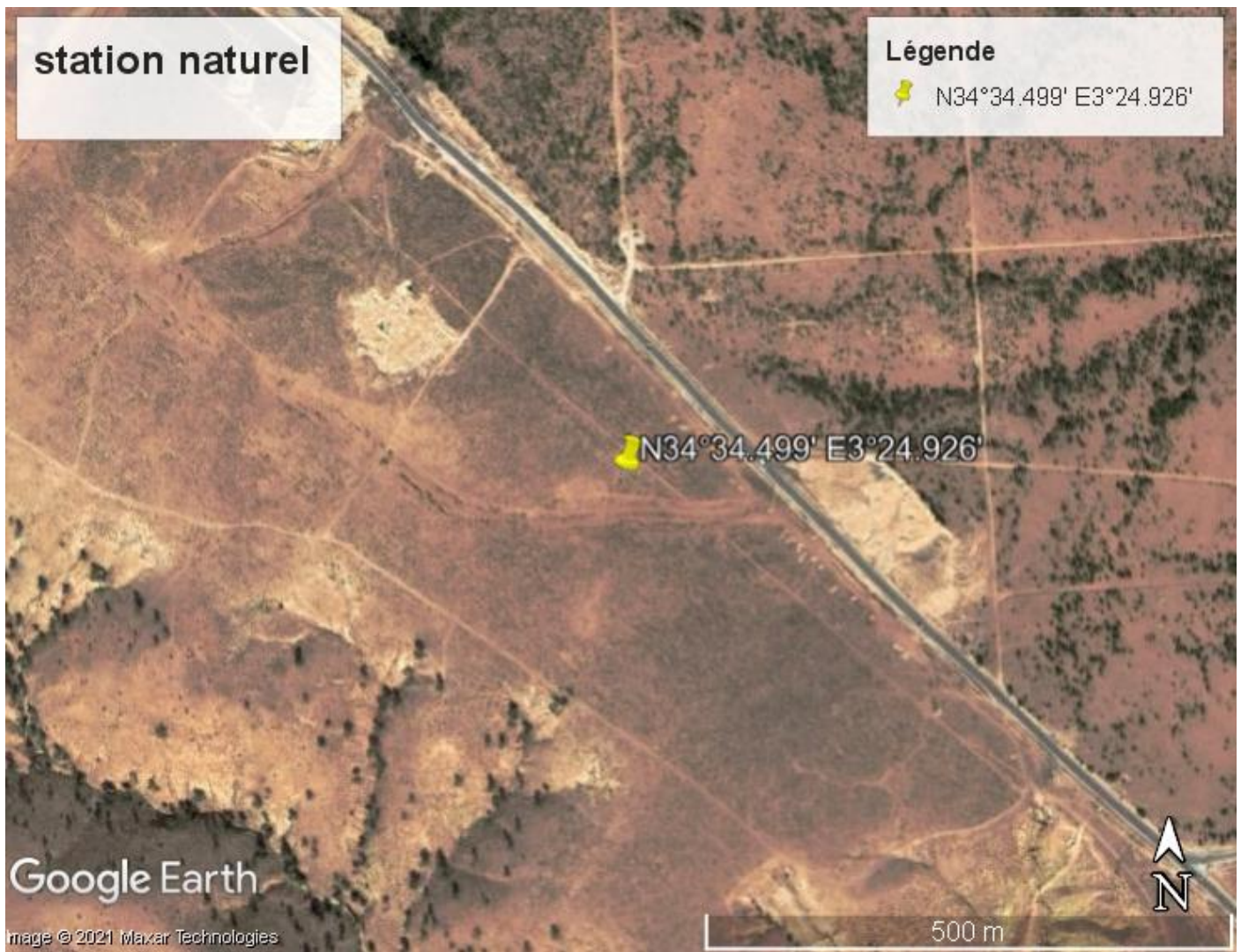
Source : google earth 2021

Fig.1- Situation géographique des régions d'étude Ain Maâbed et Moudjbara

3. Caractéristiques géographiques des stations d'étude

3.1. Caractéristiques géographiques de la station naturelle (Moudjbara)

La station naturelle (Moudjbara) est située à 19 km au Sud Est de la ville de Djelfa, dans la commune de Moudjbara .



Source : google earth 2021

Fig.2 - Situation géographique de la station naturelle Moudjbara

3.2. Caractéristiques géographiques de la station agricole (Rocher de Sel)

la station agricole (Rocher de sel) est située à 25 km au nord de la ville de Djelfa, dans la commune d'Ain-Mâabad .



Source : google earth 2021

Fig.3 - Situation géographique de la station agricole Rocher de Sel

4. Les Caractéristiques abiotiques

Durant leur vie, tous les êtres vivants sont soumis aux interactions des facteurs externes, climatiques, pédologiques et géologiques. Il est bien évident que les facteurs écologiques en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément. L'étude de chacun de ces facteurs représente certes une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques.

Seule la combinaison de l'ensemble des valeurs des facteurs climatiques à l'intensité individuelle qui leur sont propres dans un biotope donné permet de comprendre non seulement la réponse à la fois, des individus et des populations mais aussi et surtout la nature des communautés phyto et zooécologiques qui le peuplent (RAMADE, 2003).

La biodiversité de la macrofaune du sol dépend de nombreux facteurs biotiques et abiotiques, agissant à des échelles temporelles et spatiales très variables (ETTMA & WARDLE 2002).

4.1. Les facteurs édaphiques :

Les principaux facteurs qui interviennent sont la composition chimique, le pH, la granulométrie. Dans beaucoup de cas le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance et la nature de la végétation, et la quantité de nourriture disponible (DAJOZ, 2002).

4.2. Caractéristiques climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1980). Dans ce qui va suivre sont présentées les valeurs des températures et des précipitations enregistrées à la station naturelle (Moudjbara) et la station agricole (Rocher de Sel).

4.2.1. Températures

La température est l'élément du climat le plus important (DAJOZ, 2000), car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). Les températures enregistrées pendant la période (2011-2020) sont corrigées dans la station agricole (rocher de Sel) en fonction de l'abaque de SELTZER (1946), qui préconise l'emploi de coefficient de correction. Les températures minimales (m) par un gradient thermique 0,4 °C et les températures maximales (M) par un gradient thermique 0,7 °C pour chaque élévation d'altitude de 100 m.

4.2.1.1. Températures enregistrées dans la station naturelle (Moudjbara)

Durant la période de notre échantillonnage, la valeur des températures moyennes minimales est enregistrée au mois de janvier avec **2,53 °C**. La valeur des températures moyennes maximales est égale **34,92 °C** au mois de juillet. (Tab 1. Fig4).

Tab.1 - Températures moyennes mensuelles en (°C.) Enregistré pendant l'année (2011-2020)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T min °C	2.53	4.71	3.93	7.6	11.77	15.87	20.49	18.95	15.48	10.2	5.22	1.7
T max °C	10.08	10.95	14.39	19.67	24.55	29.86	34.92	33.52	26.85	22	14	10.79
T moy °C	6.31	7.83	9.16	13.64	18.16	22.87	27.71	26.71	21.17	16.1	9.61	6.25

(O.N.M., 2021)

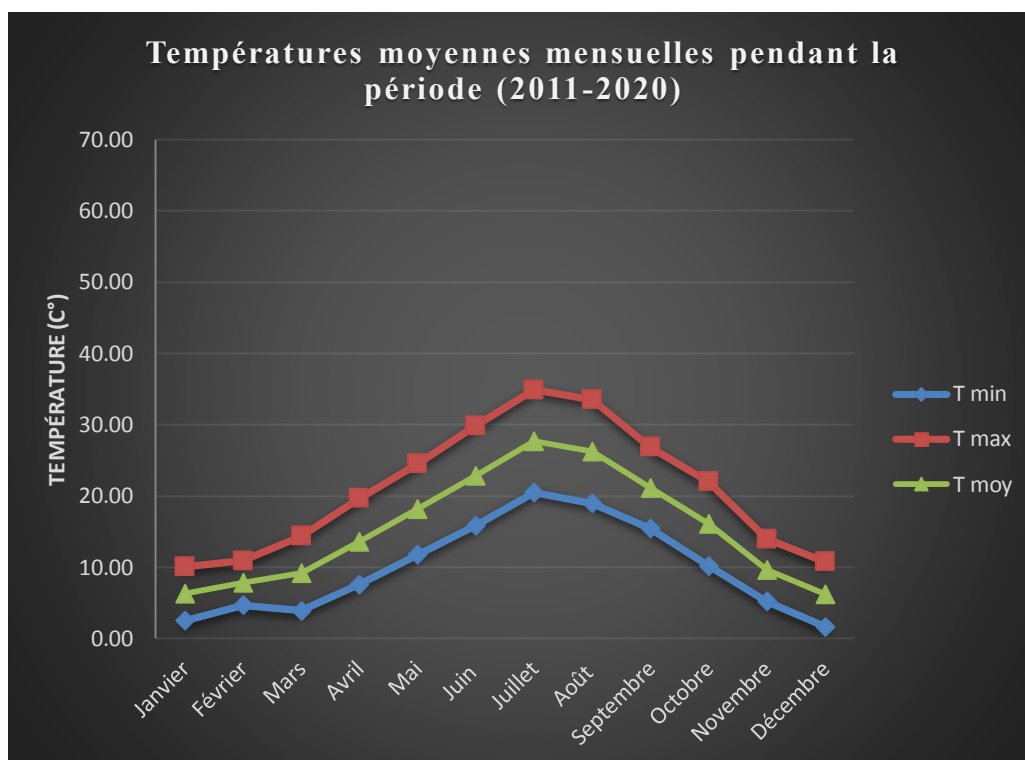


Fig.4- Températures moyennes mensuelles en (°C.) de Moudjbara

4.2.1.2. Températures enregistrées dans la station agricole (Rocher de Sel)

Les calculs sont effectués en tenant compte que Djelfa se situe à 1.180 m d'altitude et la station agricole (Rocher de Sel) se situe à 955 m.

Les calculs des températures minimales se font de la manière suivante :

100 m de dénivellation → 0,4 °C
 225 m de dénivellation → X

Ainsi, Chaque valeur des températures minima, 0.9 °C est ajouté.

De la même façon les calculs sont fait pour les températures maximales:

100 m de dénivellation → 0,7 °C
 225 m de dénivellation → Y

A chaque valeur des températures maxima 1.57 °C est ajouté.

Après avoir fait les corrections, les températures mensuelles maxima, minima et les moyennes de la région de la station agricole (rocher de sel) sont notées dans le tableau 2.

Tab.2 - Températures moyennes mensuelles en (°C.) Enregistré pendant l'année (2011-2020)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T min °C	3.43	5.61	4.83	8.5	12.67	16.77	21.39	19.85	16.38	11.1	6.12	2.6
T max °C	11.65	12.52	15.96	21.24	26.12	31.43	36.49	35.09	28.42	23.57	15.57	12.36
T moy °C	7.54	9.07	10.4	14.87	19.4	24.1	28.94	27.47	22.4	17.34	10.85	7.48

(O.N.M., 2021)

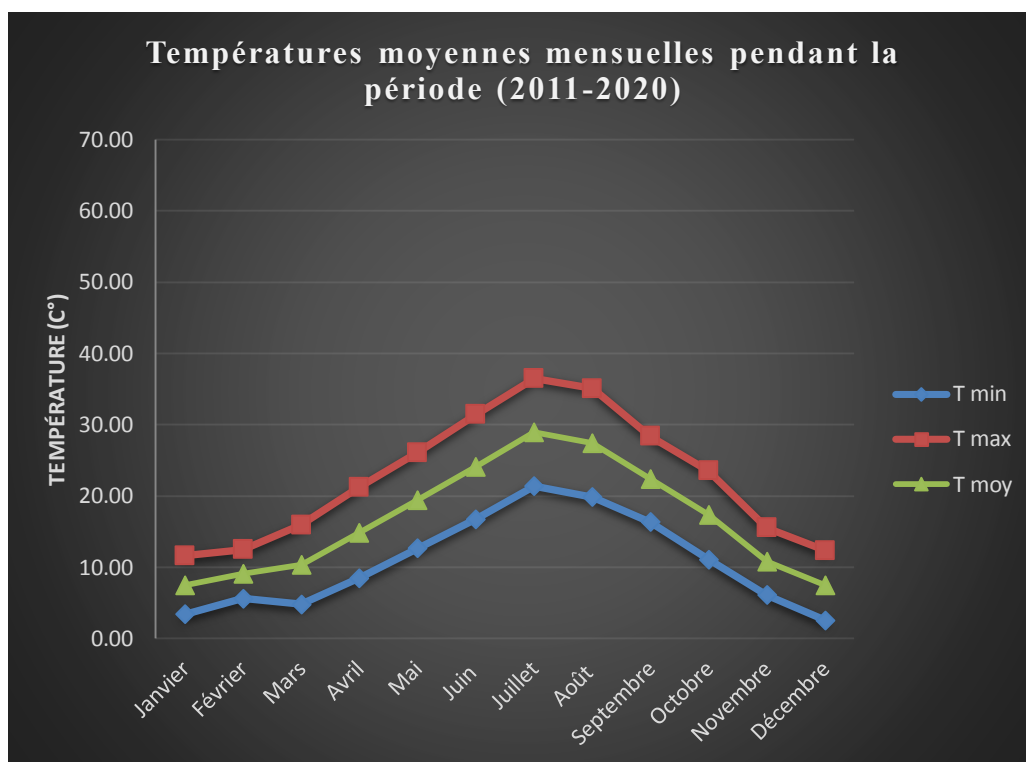


Fig. 5- Températures moyennes mensuelles en (°C.) de Rocher de Sel

4.2.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes (RAMADE, 1984). Dans la wilaya de Djelfa, la pluviométrie est variable et irrégulière d'une année à l'autre.

4.2.2.1. Précipitations enregistrées dans la station naturelle (Moudjbara)

Le tableau 3 montre que la plus grande quantité de pluies est marquée au mois d'avril avec une moyenne de 32,9 mm et un total annuel égal à 267,75 mm par an. La quantité la plus faible est enregistrée durant le mois de juillet avec **8,6 mm**. Ces changements des quantités des pluies peuvent entraîner des changements dans la répartition des insectes.

Tab.3 - Précipitations mensuelles en (mm) enregistré durant l'année (2011-2020)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov	Déc.	P mm/an Cumul
Précipitations (mm)	21.4	18.7	30.9	32.9	22.2	16.4	8.6	18.6	27.6	32.1	21.6	16.9	267.9

(O.N.M., 2021)

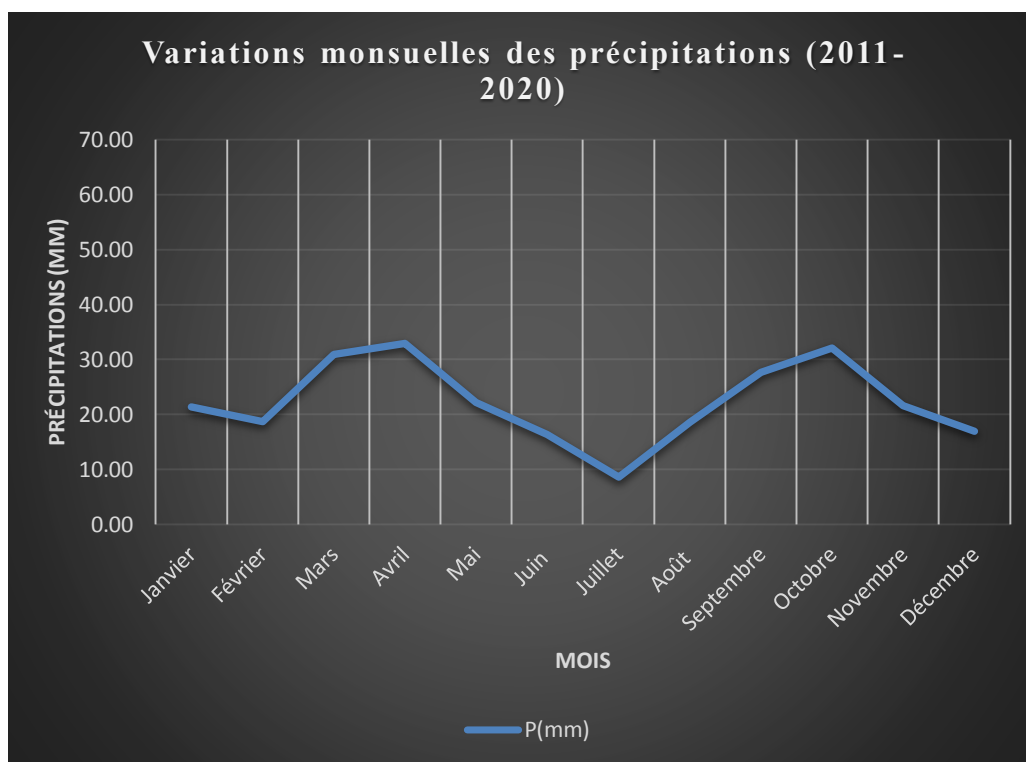


Fig.6- Précipitations moyennes mensuelles en (mm.) de Moudjbara

4.2.2.2. Précipitations enregistrées dans station agricole (Rocher de Sel)

En absence de stations météorologique dans notre zone d'étude, nous avons pris en considération des données climatiques de la station la plus proche en l'occurrence la station de Djelfa. Le gradient latitudinal pluviométrique que nous avons utilisé est celui que SELTZER (1946) a utilisé, adopté par DJEBAILI (1984) pour la steppe sud algéroise. Le gradient pluviométrique est de 20mm/100m d'altitude DJEBAILI(1984). Dans notre cas l'altitude de la station est 955m.

Tab.4- Précipitations mensuelles en (mm) enregistré durant l'année (2011-2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Tot.
P(mm)	17.43	15.52	25.64	27.30	18.42	13.61	7.13	13.77	22.90	26.64	17.92	14.02	220.3

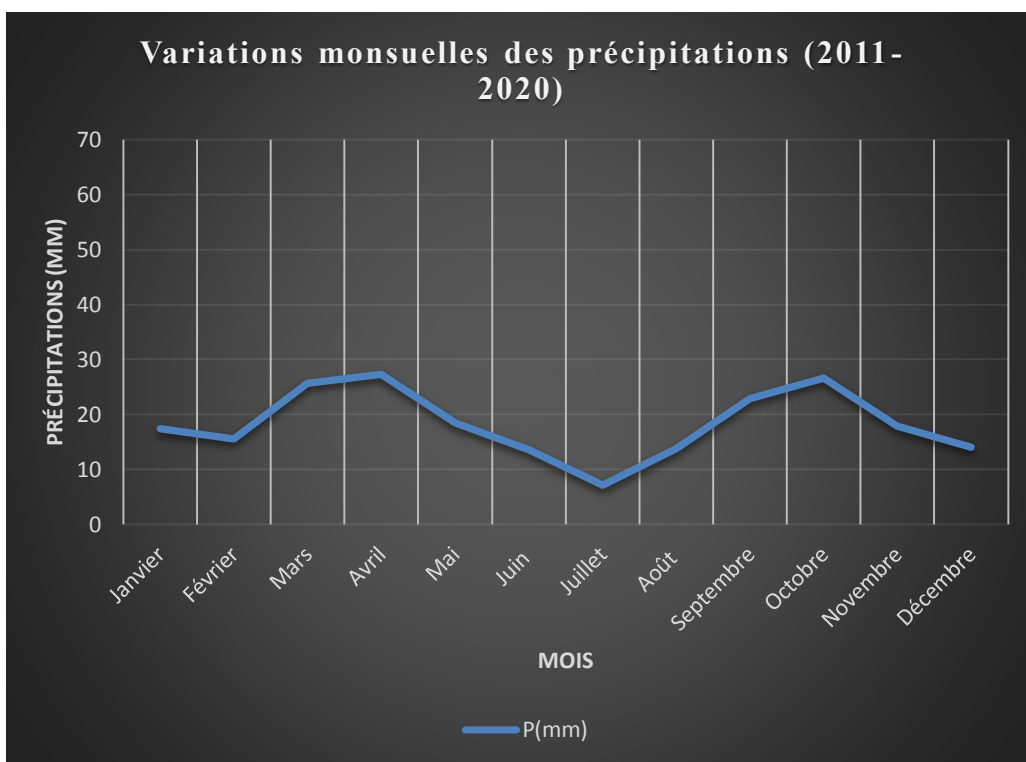


Fig. 7- Précipitations moyennes mensuelles en (mm.) de Rocher de Sel

4.3. Régime saisonnier :

Le régime saisonnier représente le calcul des quantités de pluies de chaque saison ; hiver, été, printemps et automne. D’après AIDOUD (1989), les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité d'un sol alors que les pluies du printemps interviennent en phase de croissance, et même les précipitations d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel.

Tab.5- Régime saisonnier enregistré durant l’année (2011-2020) dans la station de Moudjbara

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
La station naturelle	57	86	43.6	81.3	PAHE

Tab.6- Régime saisonnier enregistré durant l’année (2011-2020) dans la station de Rocher de sel

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
La station agricole	46.97	71.36	34.51	67.46	PAHE

4.4. Synthèse des données climatiques

Les facteurs du climat n'agissent pas isolés les uns des autres, mais ils exercent une action combinée entre eux et sur les êtres vivants. C'est grâce à des indices climatiques qu'on peut faire une synthèse entre les facteurs climatiques pour classer le climat de notre zone. Cette classification nous donne une idée sur la répartition de certaines espèces végétales et animales.

4.5. Diagramme Ombrothermique

BAGNOULS et GAUSSEN (1953); définissent la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ($P = 2T$).

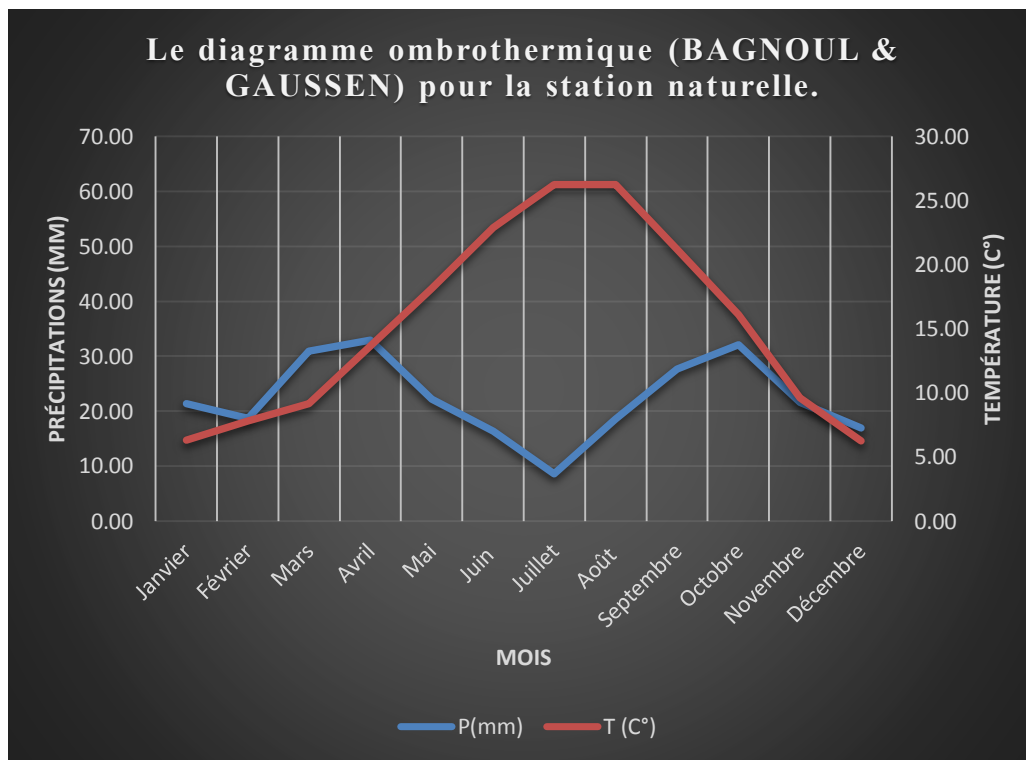


Fig.8 – Diagramme ombrothermique de Moudjbara (2011-2021)

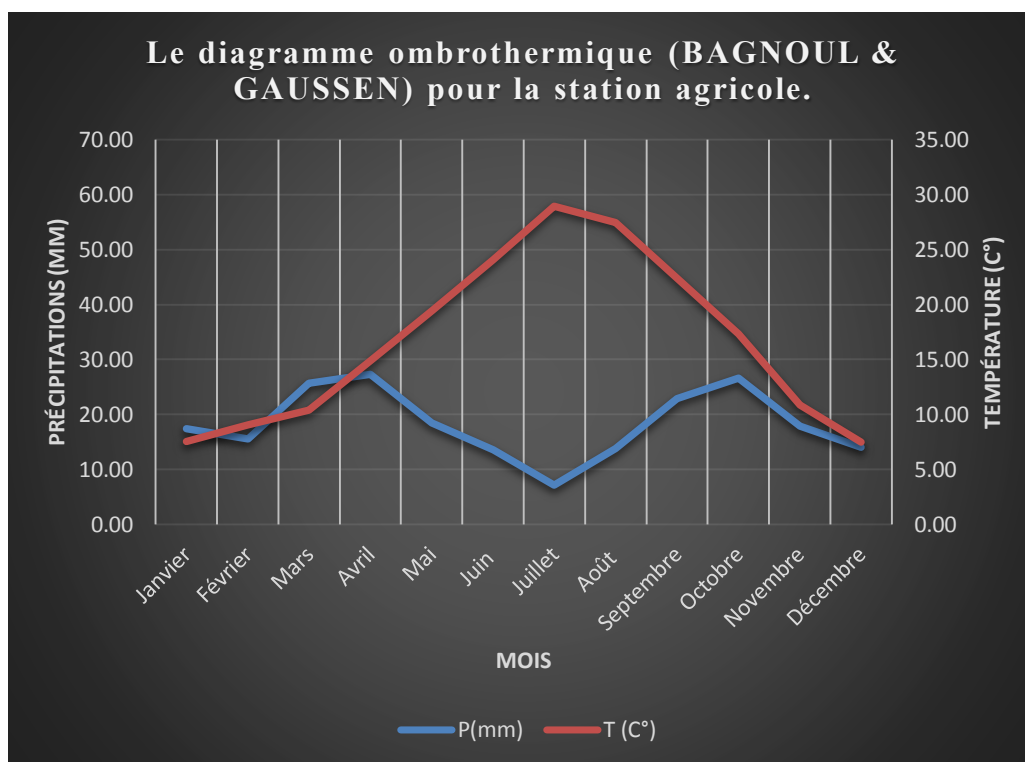


Fig.9- Diagramme ombrothermique de Rocher de Sel (2011-2021)

4.6. Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) établi initialement pour la région méditerranéenne, qui a une valeur écologique différente suivant les températures minimales permet de donner une classification bioclimatique des régions.

$$Q2 = 1000p / (M+m) / 2 * M-m$$

STEWART (1973) in DJEBAILI (1984) donnent une signification à cette formule comme suit :

$$Q2 = 3.43 P / (M-m)$$

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 de chaque station :

La station naturelle (Moudjbara) : $Q2 = 3.43 * (267.9) / (22.87 - 2.53) = 45.17$

La station agricole (Rocher de Sel) : $Q2 = 3.43 * (220.3) / (28.94 - 3.43) = 29.62$

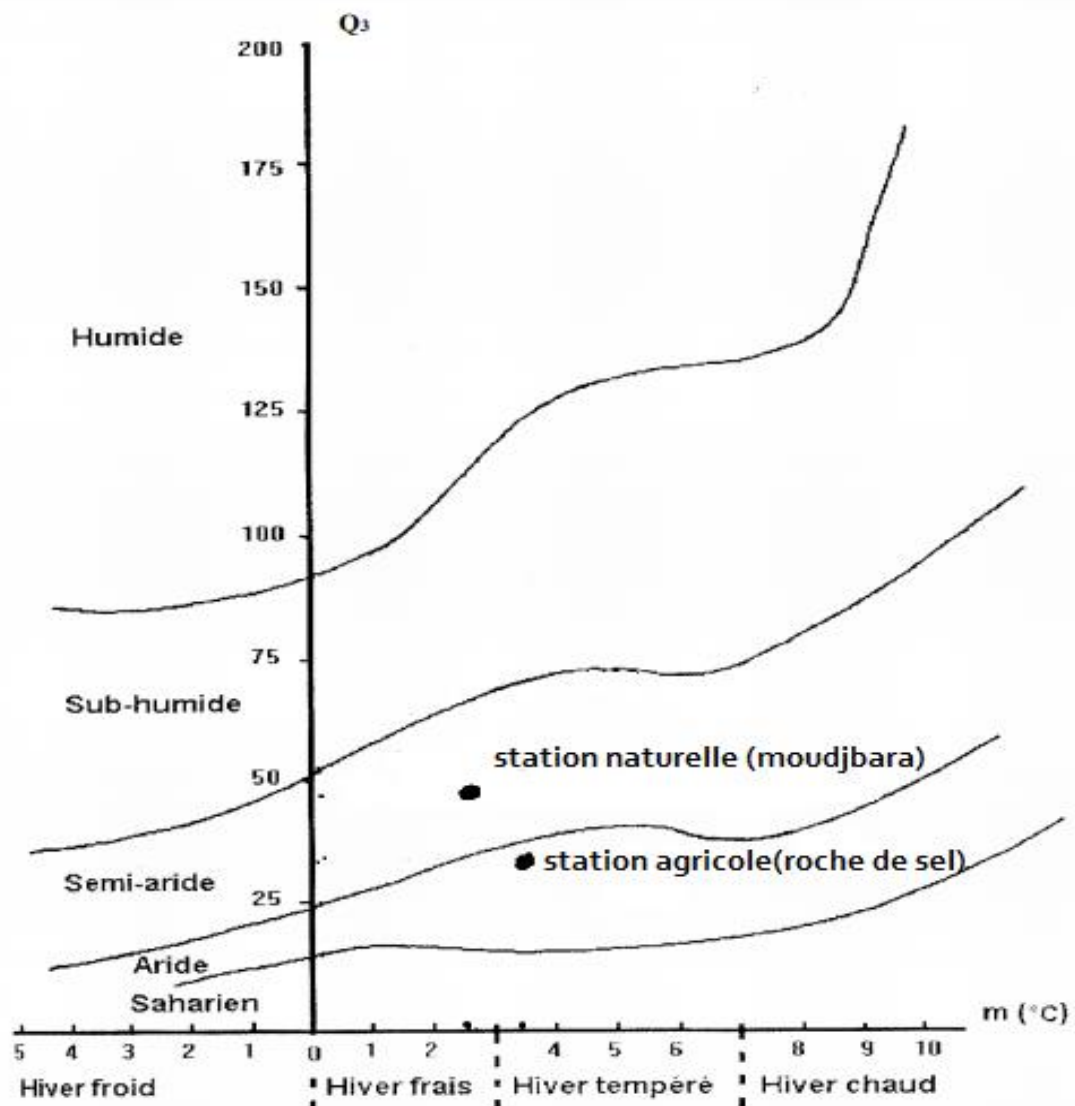


Fig.10- Place des régions d'étude dans le climagramme d'Emberger (2011-2020)

Chapitre II

**MATÉRIEL ET
MÉTHODES**

Au sein de ce chapitre sont traités le choix et la description des stations d'étude, l'échantillonnage de la pédofaune et la méthode d'échantillonnage adoptée sur le terrain et celle réalisée au niveau du laboratoire. Par la suite les techniques d'exploitation des résultats sont présentées.

1. Echantillonnage de la pédofaune

La méthode idéale d'inventaire ne sera valable que si le choix de la surface de la station est bien fait. Le prélèvement doit être fait sur des aires équivalentes ayant une surface minimale telle que le plus grand nombre d'espèces constatées se trouvent représentées aussi bien du point de vue botanique que faunique (KHELLIL, 1984).

2. Choix et description des stations d'étude

Le choix des stations d'étude, est guidé par quelques critères comme l'accessibilité facile aux stations, la permission accordée par l'agriculteur. Dans cette partie sont décrites les stations choisies à Moudjbara et à Rocher de Sel. La première représente un milieu naturel (Moudjbara), quant à la deuxième représente un milieu agricole (Rocher de Sel).

2.1. Station naturelle (Moudjbara) :

La station de Moudjbara est un milieu steppique naturel à dominance d'Alfa (*Stipa tenacissima*), associée à d'autres formations végétales naturelles (steppe à sparte et steppe à armoise). Les coordonnées géographiques sont : latitude $34^{\circ}34.499'$ Nord et longitude $003^{\circ}24.962'$ Est et s'élève sur une altitude de 1280 m.



(Originale)

Fig.11 – Station naturelle (Moudjbara)

2.2. Station agricole (Rocher de Sel) :

La station de Rocher de Sel est un milieu steppique en exploitation agricole à dominance des légumes : la courgette (*Cucurbita pepo*), l'oignon (*Allium Cepa*), la tomate (*Solanum Lycopersicum* .L) et la coriandre (*Coriandrum Sativum*), associées à des espèces végétales naturelles comme l'harmal (*Peganum Harmala*).

Les coordonnées géographiques sont : latitude 34°50.533' Nord et longitude 003°06.157' Est et s'élève sur une altitude de 955 m.



(Originale)

Fig.12 – Station agricole (Rocher de Sel)



(Originale)

Fig.13- Station agricole a dominance de courgette (*Cucurbita pepo*)

3. Méthode de piégeage

Par définition les pièges sont des appareils que l'on laisse en place pendant, un intervalle de temps déterminé et qui prennent les insectes à leur contact (BENKHELLIL,1992).

L'étude de MAELFAIT et BAERT (1975) a montré que la méthode de piégeage par le piège BARBER est efficace pour étudier les insectes du sol. Ce type de piège est un outil pour l'étude des Arthropodes de moyenne et de grande taille, ce genre de piège permet surtout la capture de divers Arthropodes marcheurs; les coléoptères, les larves de collemboles, les araignées, les diplopodes ainsi que les espèces emportées par le vent (KHELLIL,1992).

Les pièges ont été réalisés à l'aide de bouteilles d'eau en plastique coupées en deux. La partie inférieure est enfoncée dans le sol en ayant son ouverture à sa surface pour que les Arthropodes tombent au hasard au cours de leur déplacement. Le principe du pot enterré est de placer un appât ou une substance toxique afin de tuer les invertébrés qui y tombent (KHELLIL, 1995). Nous avons utilisé le formol (le méthanol polymérisé dans l'eau) titré à 4% comme substance toxique (**Fig.14 et Fig.15**).

3.1. Avantage de la méthode

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.

La capture d'un grand nombre d'individus, présente un double intérêt: connaissance de la phénologie des espèces avec la période d'apparition et de présence des adultes, établissement d'un répertoire des espèces présentes dans le milieu

3.2. Inconvénients de la méthode

Cette méthode est relativement sélective capturant préférentiellement les espèces actives au sol, comme constaté par CANARD (1984) particulièrement les familles d'Araignées, Selon FOUILLET (1986) et HAMIDI (1992), cette méthode permet de prospecter simultanément de nombreuses stations mais les résultats obtenus sont d'interprétation plus difficile.



(Originale)

Fig.14 - Pot de barber enterré dans la station naturelle



(Originale)

Fig.15 - Pot de barber enterré dans la station agricole

4. Récolte

Dans notre étude l'échantillonnage est réalisé sur une période de trois mois, de mai 2021 jusqu'à juillet 2021.

Les contenus des pièges sont récupérés tous les quinze jours, vidés dans des sacs en plastique contenant des étiquettes indiquant les références; date de récolte, le numéro du piège, de la station et de la région, ces pièges sont remis à leurs places et remplis au tiers de formol dilué. Quelques problèmes d'accessibilité aux pièges, nous ont obligés à retarder quelques dates de récoltes. On peut citer la disparition de quelques pièges pendant la récolte due aux bergers.

5. Tri et conservation

Le tri se fait au laboratoire de la station de l'I.N.R.F. de Djelfa, le contenu de notre matériel est séparé en 5 groupes : les Coléoptères, les Arachnides, les Hyménoptères, les Diptères 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 pot et le nom de la station.

6. La détermination

L'observation se fait à la loupe binoculaire. La détermination des espèces n'a pas été facile vu le manque de documentation et de matériel de comparaison. Nous avons utilisé les clés dichotomiques des familles et des genres des Agrainées de Simon (1929 et 1937). Et celles d'HUBERT (1929) et La clé d'AUBER pour la détermination des Coléoptères

7. Végétation (inventaire floristique des stations)

Tab.7 – Liste des espèces végétales de chaque station

La station	La végétation
Agricole (Rocher de sel)	la Courgette (<i>Cucurbita pepo</i>) l'Oignon (<i>Allium Cepa</i>) la Tomate (<i>Solanum Lycopersicum .L</i>) la Criandre (<i>Coriandrum Sativum</i>) l'Harmal (<i>Peganum Harmala</i>)
Naturelle (Moudjbara)	l'Alfa (<i>Stipa tenacissima</i>) la Sparte (<i>Lygeum spartum</i>) l'Armoise (<i>Artemisia herba alba .L</i>) l'Atractylis (<i>Atractylis prolifera L.</i>) la Picris (<i>Leontodon hispanicus</i>) la Sonchus (<i>Sonchus Oleraceus</i>)

8. Analyse du sol

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux (RAMADE, 2003). Dans la faune du sol, il y a des espèces qui passent le cycle complet de leur vie dans le sol, comme les vers, les acariens ou les collemboles et des espèces qui ne passent qu'une partie de leur cycle biologique, comme les larves de Diptères (BACHELIER, 1978).

Les animaux du sol ont un impact direct ou indirect sur leur habitat en favorisant l'activité biologique globale du sol et indirectement la structure, par l'activité fouisseuse (BACHELIER, 1978) et (GOBAT et al ., 1998). Ainsi la formation des galeries souterraines par les Arthropodes favorise l'aération du sol et son régime hydrique (GOBAT et al., 1998).

Pour notre étude, le principe réside dans l'exécution d'un certain nombre de prélèvements élémentaires dans une zone présumée homogène, puis constitution, par mélange et réduction d'un échantillon représentatif pour laboratoire. Étaler la terre homogénéisée et effectuer une dizaine de prélèvements d'environ 100g d'une façon uniforme sur l'ensemble de la surface et sur toute la profondeur de la couche, de façon à constituer un échantillon pour laboratoire, d'environ 1 Kg (PIELTAIN& CLEMENT M., 2003). (Fig.16 et Fig17).



(Originale)

Fig.16 - Prélèvement de l'échantillon du sol

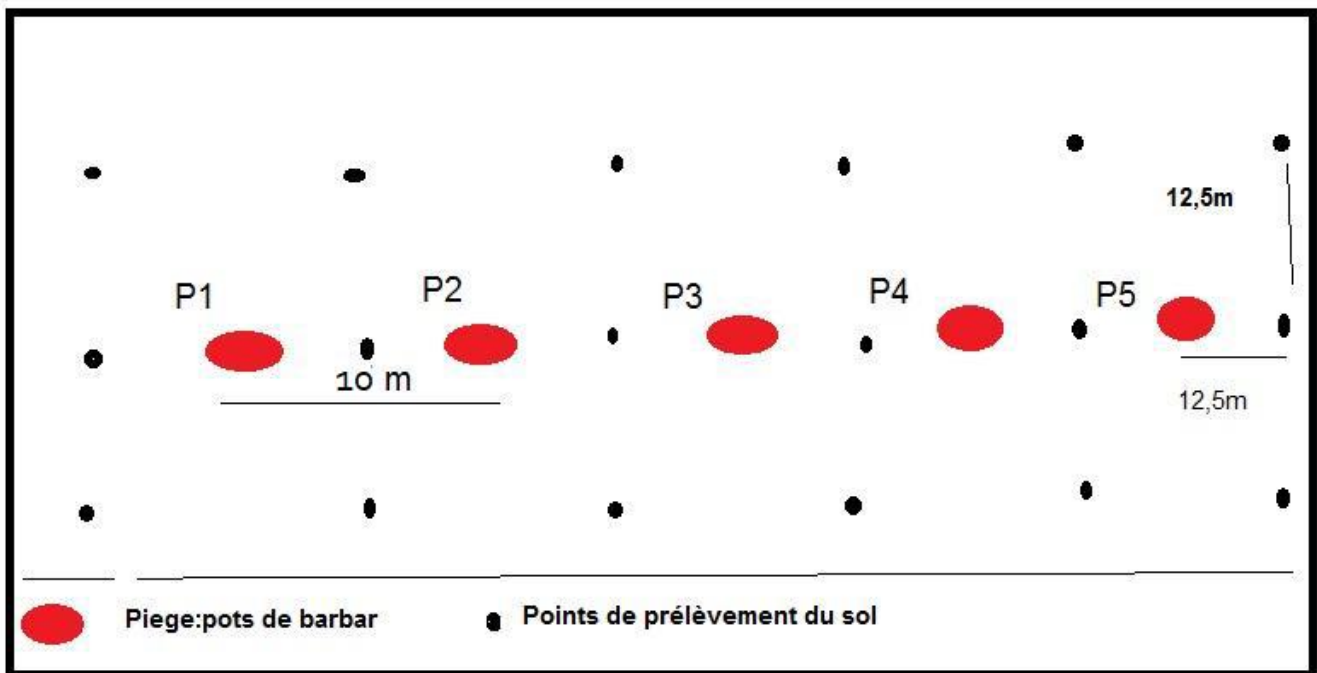


Fig.17 - Schéma montrant les points des prélèvements élémentaires du sol par rapport à la disposition des pièges

Pour notre étude l'examen des caractères d'un sol est une opération indispensable, elle nous renseigne sur certains paramètres physico-chimiques nécessaires pour déterminer la structure d'une biocénose afin de compléter l'étude écologique de notre stations, on a effectué les analyses de certains paramètres du sol au laboratoire du H.C.D.S. les méthodes utilisées sont réunies dans le tableau (8) ci-dessous :

Stations	Station naturelle (Moudjbara)	Station agricole (Rocher de Sel)
Analyse	Méthode utilisée	
Granulométrie	<p>Par le procédé de sédimentation, à l'aide des tamis et un densimètre, on a déterminé le pourcentage de différentes particules, ainsi que la texture de nos échantillons à l'aide du triangle de texture.</p> <p>Les particules sont classées selon les normes internationales de 5 fractions constituant la terre fine (particules) de diamètre < à 2mm.</p> <p>Argile: 0.002mm –limon fin : 0.002-0.02mm-limon grossier:0.02-0.05mm-sable fin: 0.05-0.2mm-sable grossier:0.2-2mm.</p>	
Taux d'humidité	<p>Nous avons utilisé la méthode de gravimétrie dont le principe consiste à sécher 10 g de chaque échantillon à l'étuve à 60 °C pendant 32h. La date de début de l'étuvage est le : 19/04/2008 et la date de fin de l'étuvage le 20/4/2008 le taux d'humidité actuel et déduit par la différence entre le poids du sol avant et après séchage.</p>	
Dosage de carbone organique	<p>Méthode d'ANNE (1945).</p> <p style="text-align: center;">%C= (V'-V) x0.3</p> <p>V': volume du sel de Mohr pour l'échantillon du sol. V: volume du sel de Mohr pour l'échantillon témoin.</p>	
Dosage de la matière organique	<p>Méthode d'ANNE (1945).</p> <p>Le taux de M.O est déduit en multipliant le taux de carbone par le coefficient 1.75.</p> <p style="text-align: center;">%M.O= %C x1.72</p>	
Conductivité électrique + pH	<p>50 g du sol +25ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 1 h, passer la solution dans la centrifugeuse (2h)</p> <p>La mesure de pH se fait par le pH-mètre et la conductivité électrique par conductivité-mètre.</p>	
Dosage du calcaire total	<p>Le dosage se fait par le calcimètre électrique de BERNARD.</p> <p>On dégage le dioxyde de carbone (CO₂) par l'acide chlorhydrique (HCL) et on mesure le volume de gaz avec une correction obtenue par un dosage de carbonate de calcium pur.</p> <p style="text-align: center;">% Calcaire Total = PV x 100/ pv</p> <p>P: Poids de l'échantillon. V: Volume de CO₂ dégagé par l'échantillon. p: poids de CaCO₃ pur. v: volume de CO₂ dégagé par le CaCO₃ pur.</p>	
Dosage du calcaire actif	<p>Ce dosage détermine la quantité d'ions de Ca⁺⁺ qui réagit avec l'oxalate d'ammonium, on prépare deux échantillons: Témoin : 25 ml d'acide sulfurique (H₂SO₄) concentré, on ajoute 100 ml d'eau distillée, le titrage se fait avec le permanganate de potassium (KMNO₄). Dès l'obtention d'une coloration rose persistante en note N ml (quantité de calcaire actif dans le témoin). Echantillon : après filtration on refait les étapes précédentes, on note n ml (quantité de calcaire actif dans le témoin).</p>	

Tab.8 -Méthodes d'analyse physico-chimique des échantillons de sol prélevés dans les deux stations

9. Traitements des données numériques

Une biocénose est constituée par un grand nombre d'espèces qui présentent divers types de fluctuations de leurs populations respectives et de leurs modalités d'interactions.

La compréhension de la structure et du fonctionnement des écosystèmes implique comme démarche préliminaire, une bonne connaissance de l'organisation de leur biocénose respective (RAMADE, 1989). L'étude de l'organisation d'une biocénose nécessite différentes approches complémentaires.

9.1. Richesse spécifique, Abondance

La première approche consiste à évaluer la structure générale des peuplements à partir des trois variables qui sont la richesse spécifique (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).

9.2. Indice de diversité

L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de diversité dont la formulation est plus au moins complexe. (RAMADE, 1989).

9.2.1. indice de diversité de Shannon-Wiever

$$H = -\sum (N_i/N) \cdot \log (N_i/N)$$

N_i : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèce).

N: nombre total d'individus.

L'indice de Shannon varie directement en fonction du nombre d'espèces. Il convient bien à l'étude comparative de peuplement parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (RAMADE, 1989).

H est minimal (=0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale pour toutes les espèces (FRONTIER, 1983).

9.2.2. Indice de diversité de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce:

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

N_i : nombre d'individus d'une espèce donnée

N: nombre total d'individus

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs "plus intuitives", on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par $1-D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0. Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité (PIELOU, 1966b in BOURAGBA, 2007).

9.3. Equitabilité

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité E, appelé également indice d'équirépartition (BLONDEL, 1979), qui représente le rapport de H à l'indice maximal théorique dans le peuplement (Hmax). Cet indice peut varier de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. Insensible à la richesse spécifique il est très utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage. Dans ce cas, on trouve $H' = \log S$. Enfin la connaissance de H et H' permet de déterminer l'équitabilité E.

$$E = H/H' = H/\log S$$

9.4. Distributions phréologiques et cycles biologiques

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.

En effet, pour la plupart des espèces, on constate que les adultes sont présents à certains moments de l'année seulement; à d'autres moments, on trouve par contre ces mêmes espèces à d'autres stades de développement. Les cycles d'activité des adultes nous renseignent donc sur les périodes de présence effective des adultes ou tout au moins sur les périodes où ces dernières se déplacent activement.

Comme les déplacements des adultes se feraient essentiellement pour la reproduction MAELFAIT & BAERT (1975), les pics d'activité observés nous indiquent en fait les périodes où il y a accouplement. Pour notre étude nous nous sommes basés sur les captures de chaque mois à part, pour les espèces les plus représentatives en nombre d'individus.

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 phréologiques sont souvent abordés d'après les cycles d'activité de déplacement qui ont pour but de visualiser l'organisation temporelle des espèces.

9.5. DECORANA ou DCA (Detrended Correspondence Analysis)

La «**Detrended Correspondence Analysis**» (DCA) MINCHIN (1987) est une technique qui a été assez populaire en écologie, basée sur l'ordination des données en moyenne réciproques (RA) (HILL & GAUCH 1980). Elle emploie les données des échantillons et des espèces simultanément selon un graphe d'axes factoriels indépendants, dans un plan où l'ensemble des relevés et des espèces est représenté par des points, les espèces sont alors placées dans le plan de telle manière qu'elles arrivent à caractériser chaque relevé (site) qui leur est associé. Les noms des espèces et des pièges sont représentés par des abréviations sur le graphe. Cette méthode tient compte des pièges et des effectifs de chaque espèce capturée dans chaque piège, et met en évidence les facteurs qui déterminent la distribution spatiale des espèces. Elle est exécutée avec le programme PC-ORD.

Chapitre III

RÉSULTATS

1. Les résultats des analyses pédologiques :

Les résultats pédologiques du sol des stations d'étude sont représentés dans le tableau ci-dessous :

PARAMETRES	STATIONS D'ETUDE	
	<u>AGRICOLE</u>	<u>NATUREL</u>
-Humidité (%)	6,25	1,22
-pH	8,43	7,46
-Conductivité électrique (ms/cm ²)	3,24	0,158
-Matière organique (%)	11	2,49
-Calcaire total(%)	9,26	12,14
-Nature du sol (Granulométrie) :	Limono-argileux	Limono-sableux
Sable(%)	25,10	58,34
Limon(%)	36,78	24,19
Argile(%)	38,12	17,47

Tab.9 - Résultats des analyses pédologiques

1.1. Interprétation des résultats : (Tab. 9)

Les résultats obtenus montrent que les sols des deux stations d'étude se caractérisent par un pH légèrement alcalin.

Pour le type de sol, on remarque que la station Agricole est de type (Limono-argileux), et la station Naturelle est de type (Limono-sableux).

Pour le taux d'humidité, on remarque qu'il est faible dans la station Naturelle avec 1,22%, un maximum est marqué dans la station Agricole avec 6,25%.

La teneur en matière organique est assez élevée dans la station Agricole, avec un pourcentage de 11%, la station Naturelle est un taux de 2,49%.

Concernent le calcaire total, on remarque que le sol de la station Agricole est peu calcaire avec un pourcentage de 9,26%, et moyennement calcaire avec des proportions de 12,14 % dans la station Naturelle.

Enfin, la conductivité électrique signale une valeur de 3,24%(ms/cm²) dans la station Agricole, et un minimum égal à 0,158(ms/cm²) dans la station Naturelle.

2. Liste des espèces récoltées :

2.1. Liste des espèces d'Araignées :

Trente six espèces d'Araignées trouvées durant la période d'étude, réparties sur 7 familles. Deux familles sont plus nombreuses en espèces : la famille des Gnaphosidae avec 5 espèces et la famille des Thomisidae avec 3 espèces, le reste des familles contient entre 1 et 2 espèces.

GNAPHOSIDAE :

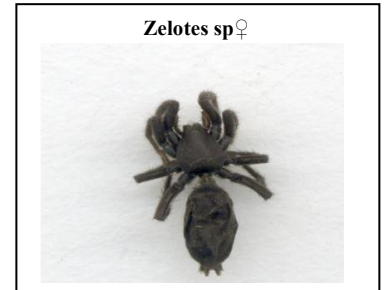
Drassodes lapidosus (WALCKENAR, 1802)

Zelotes pedestris

Zelotes sp

Echemus sp

Haplodrassus sp



THOMISIDAE :

Drassodes lapidosus (WALCKENAR, 1802)

Thomisidae sp

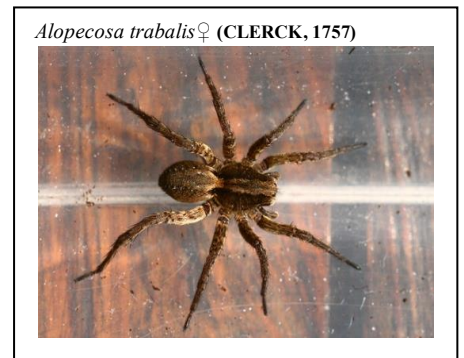
Tmarus sp



LYCOSIDAE :

Alopecosa pulverulenta

Alopecosa trabalis (CLERCK, 1757)



DYSDERIDAE :

Dysdera hamifira (SIMON, 1910)

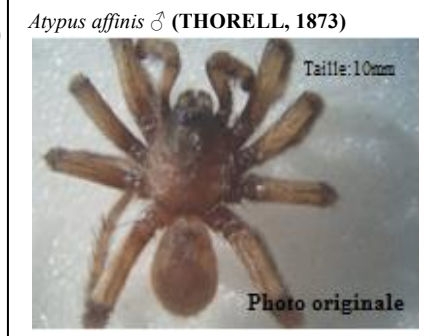


GALEODEDAE :

Galeodes sp

ATYPIDAE :

Atypus affinis (THORELL, 1873)



SCYTODIDAE :

Scytodes thoracia

ARANEAE :

Araneae sp1

Araneae sp2

Araneae sp3

Araneae sp4

2.2.Liste des espèces des Coléoptères :

Pendant la période d'étude sur terrain nous avons récolté 47 espèces de Coléoptères réparties sur 13 familles et répertoriées comme suit : famille des Tenebrionidae avec 13 espèces, 7 espèces représentent la famille des Curculionidae, famille des Carabidae (6 espèces), les Scarabeidae (4 espèces), le restes des espèces sont distribuées sur les familles des : (Coccinellidae, Staphilidae, Ptenidae, Licanidae, Silvanidae, Histeridae, Meloidae, Nitidulidae et Crysomelidae) avec 1 à 2 espèces pour chaque famille.

TENEBRIONIDAE:

Pimelia sp

Blaps gigas (LINNE,1767)

Blaps sp

Blapstinus sp

Gonocephalum perplexum (LUCAS, 1849)

Tentyria sp

Zophosis sp

Eleodes extricatus (SAY, 1824)

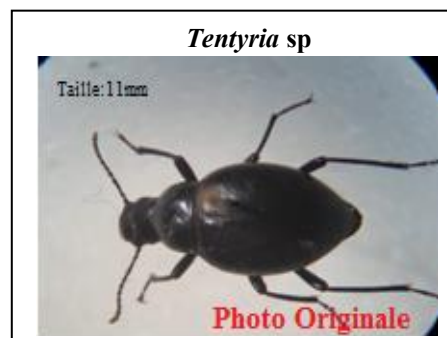
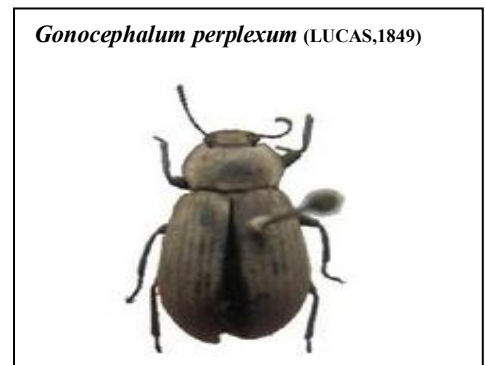
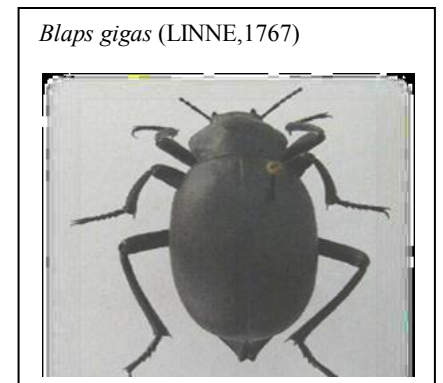
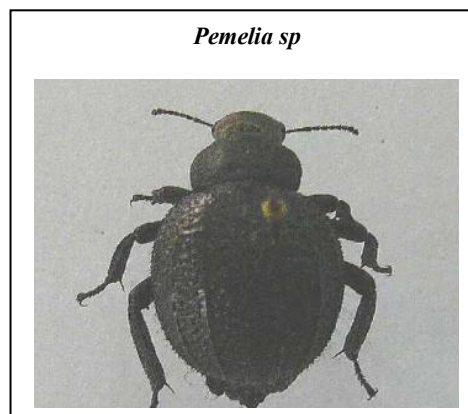
Asida Corsica (CASTELNAU, 1833)

Luprops sp

Machelidae banachi

Crypticus quisquilius (LINNAEUS, 1761)

Scaurus punctatus (FABRICIUS, 1789)



CURCULIONIDAE :

- Neophytobius* sp
- Curculionidae sp
- Hyalobius abietis*
- Ceutorynchus* sp
- Trachypltoeus alternans* (GYLLENHAL, 1834)
- Rhytidoderes plicatus* (OLIVIER, 1790)
- Hylobius* sp

CARABIDAE:

- Brosicus cephalotes* (LINEAUS,1758)
- Metabletus fuscomaculatus* (MOTSCHULSKY,1844)
- Eurynebria complanata* (LINEAUS,1767)
- Cicindela hybrida* (LINEAUS,1758)
- Calosoma peregrinator* (FELEX EDOUARD, 1844)
- Carabidae sp

SCARABEAIDAE :

- Rhizotrogus* sp
- Phyllognathus sillonus* (FORSTER, 1771)
- Cerroyon melanocephalus*
- Aphodius contaminatus* (LINEAUS,1758)

STAPHILINIDAE :

- Quedinus laterralis*
- Staphylinus olens* (O.F.MULLER,1764)

COCCINILIDAE :

- Coccinella septpunctata* (LINNEAUS, 1758)
- Nephus pipunctatus* (KUGELANN, 1794)

PTENIDAE :

- Ptinus tectus* (BOIELDIEU, 1856)

LICANIDAE :

- Dorcus parallelus* (SAY, 1824)

SILVANIDAE :

- Oryzaelphilus surinamensis* (LINNAEUS, 1758)

HISTERIDAE :

- Paromalus parallelipedus* (HERBST,1791)

MELOIDAE :

- Mylabris* sp

NITIDULIDAE :

- Carpophilus hemipterus* (LINNAEUS,1758)

Rhytidoderes plicatus (OLIVIER,1790)



Trachyphloeus alternans (Gyllenhal, 1834)



Ptinus tectus (BOIELDIEU,1824)



Oryzaelphilus surinamensis (LINNAEUS, 1758)



CRYSOMELIDAE :

Cryptocephalus rufipes (RUFIPES,1953)

COLEOPTERA :

Coleoptera sp1

Coleoptera sp2

Cryptocephalus rufipes (GOEZE,1777)



2.3. Liste des espèces des Fourmis :

5 espèces de Fourmis sont récoltées et réparties sur deux sous-familles : les Myrmicinae avec 2 espèces et les Formicinae avec 3 espèces.

MYRMICINAE :

Messor barbarus (LINNAEUS, 1768)

Crematogaster scutellaris (OLIVIER, 1792)

FORMICINAE :

Cataglyphis nodus (BRULLE, 1833)

Camponotus fellah (DALLA TORRE, 1893)

Camponotus maculatus (FABRICIUS, 1782)

Cataglyphis nodus (BRULLZ, 1833)



Camponotus maculatus (FABRICIUS, 1782)



Camponotus fellah (FALLA TORRE, 1893)



2.4. Liste des espèces des Divers ordres :

19 espèces des Divers ordres sont récoltées et réparties sur six ordres : les Hemiptera sont la plus élevées avec 5 espèces, ensuite L'Ixodida avec 3 espèces, le restes des espèces sont distribuées sur les ordres : (Amphipoda, Diptera, Scorpiones, Crustaceae, Diplopoda, Orthoptera, Dermapetra, Scolopendromorpha, Collembola) avec 1 à 2 espèces pour chaque famille.

HEMIPTERA :

Scantius aegyptius (LINNAEUS, 1758)

Pyrrhochoris sp

Scolopostethus thomsni (REUTER, 1874)

Perititrechus geniculatus (LINNAEUS, 1768)

Cicadellidae sp

Scantius aegyptius (LINNAEUS, 1758)



IXODIDA :

Hyalomma marginatum (KOCH, 1844)

Acarien sp1

Acarien sp2

Hyalomma marginatum (KOCH, 1844)



DIPTERA :

Musca domestica (LINNAEUS, 1768)

Musca sp

AMPHIPODA :

Gammarus sp1

Gammarus sp2

CRUSTACAE :

Oniscus sp

DIPLOPODA :

Diplopoda sp

ORTHOPTERA :

Gryllomorpha dalmatina (LINNAEUS, 1758)

DERMAPTERA :

Forficula aureicularia (LINNAEUS, 1768)

SCOLOPENDROMORPHA :

Scolopendra cingulata (LATEREILLE, 1829)

COLLEMBOLA :

Collembola sp

SCORPIONES :

Buthus occitanus (AMOREUX, 1789)

Scolopendra cingulata (LATEREILLE, 1829)



Buthus occitanus (AMOREUX, 1789)



3. Présentation des données quantitatives :

3.1.Variation du nombre d'espèces et d'individus durant la période de récolte dans chaque station :

Un total de 1482 individus répartis sur 88 espèces inventoriées durant la période d'échantillonnage. Les Fig. (18 et 19) montrent que dans la station Agricole nous avons récolté 1044 individus réparties en 63 espèces et 25 espèces avec 438 individus dans la station Naturelle.

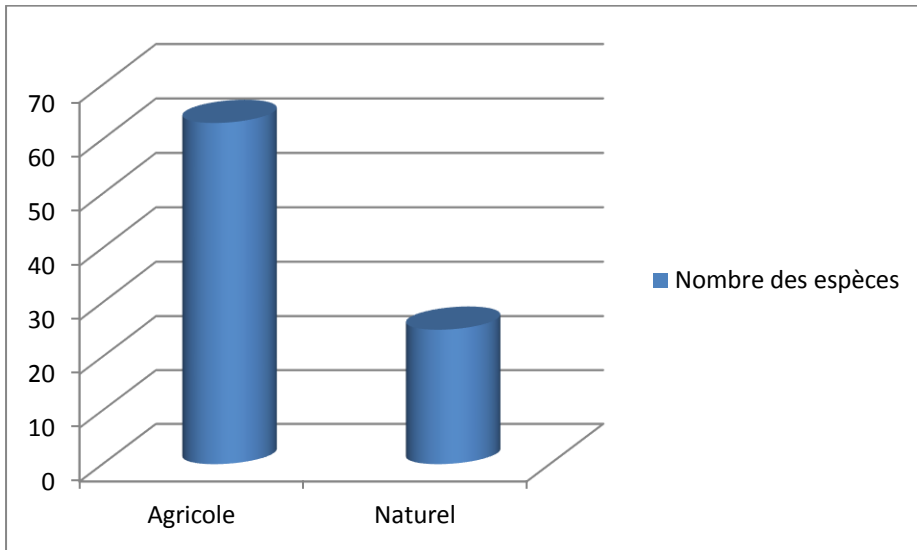


Fig.18 -Variation du nombre d'espèces durant la période de récolte dans chaque station

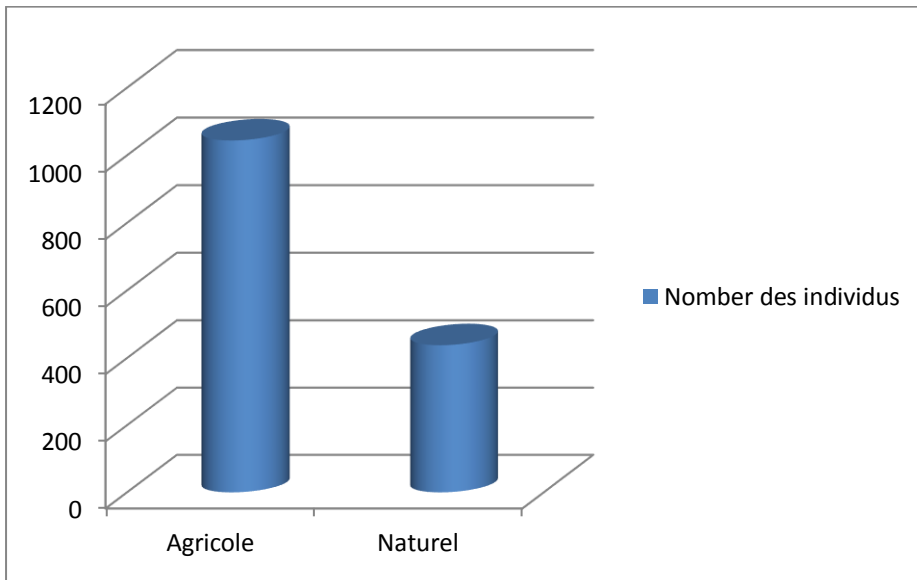


Fig. 19 -Variation du nombre d'individus durant la période de récolte dans chaque station

3.2. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des différents groupes:

Les proportions des espèces et individus des différents groupes sont représentées dans les Fig. (20 et 21). 53% espèces de Coléoptères, 19% espèces Araignées, 6% espèces de Fourmis et 22% espèces sont les divers.

Le pourcentage des individus le plus élevé est celui de l'ordre des Fourmis (50%), suivie par les Coléoptères (39%), les divers (10%) et enfin les Araignées (1%).

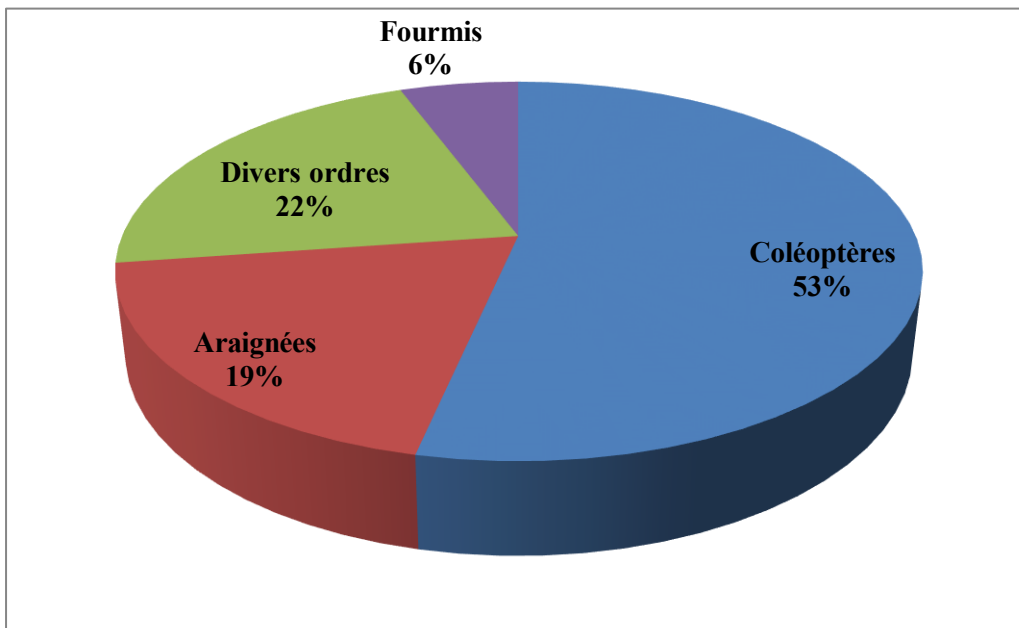


Fig.20 - Proportion du nombre d'espèces des différents groupes dans les deux stations

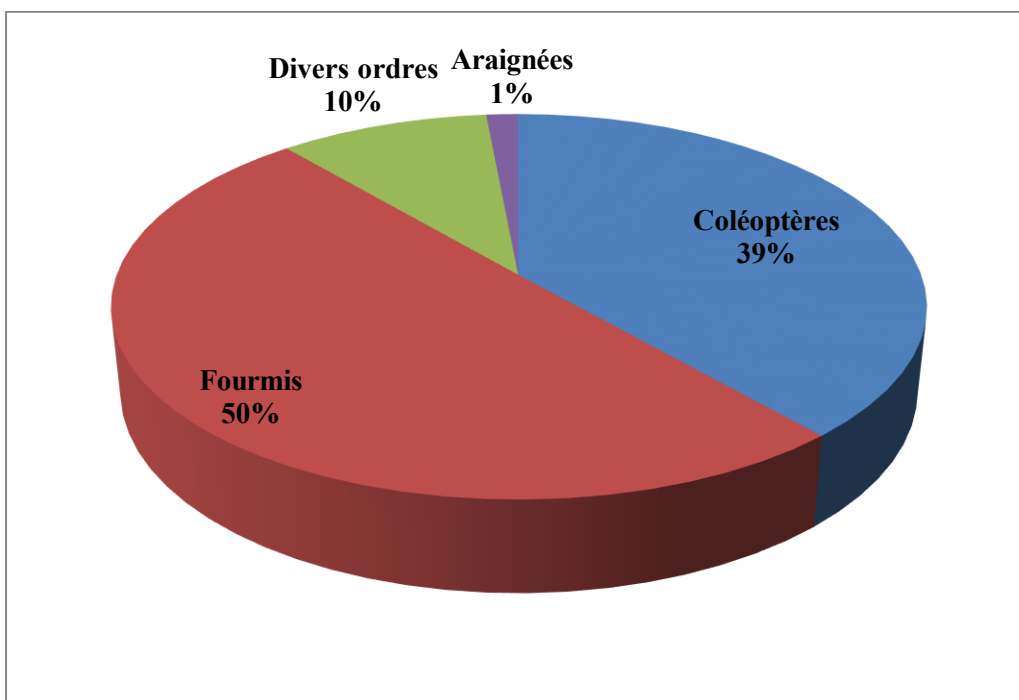


Fig.21 - Proportion du nombre d'individus des différents groupes dans les deux stations

3.3. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des Coléoptères dans les deux stations :

Nous observons dans les Fig. (22 et 23) que la station Agricole est la plus riche avec 65% espèces et 71% individus, la station Naturelle représente 35% espèces et 29% individus de Coléoptères.

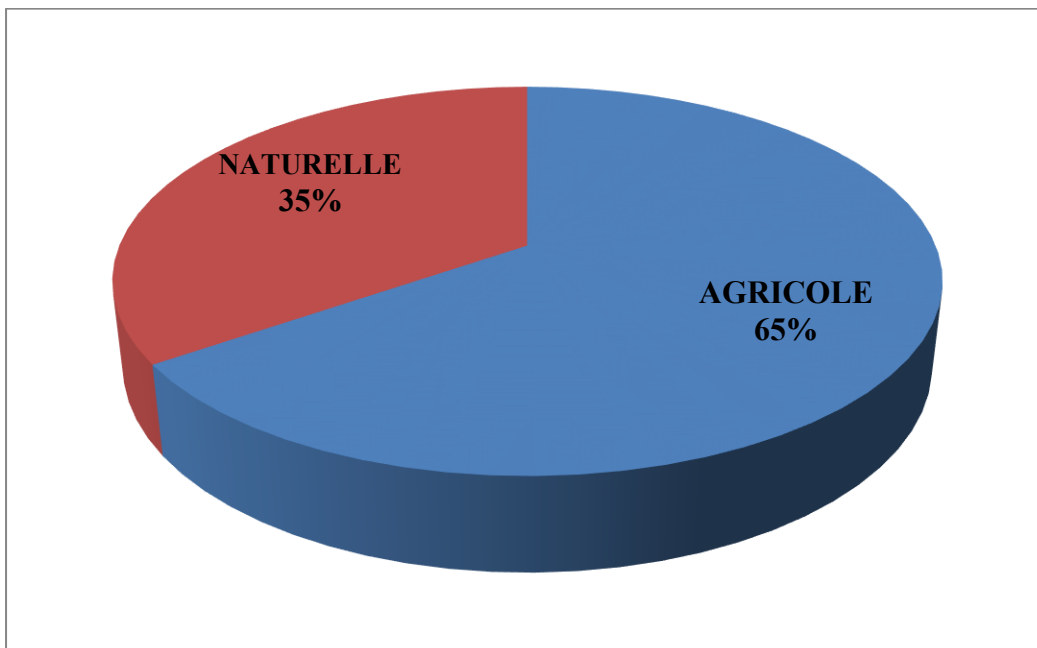


Fig.22 - Proportion du nombre d'espèces de Coléoptères dans les deux stations

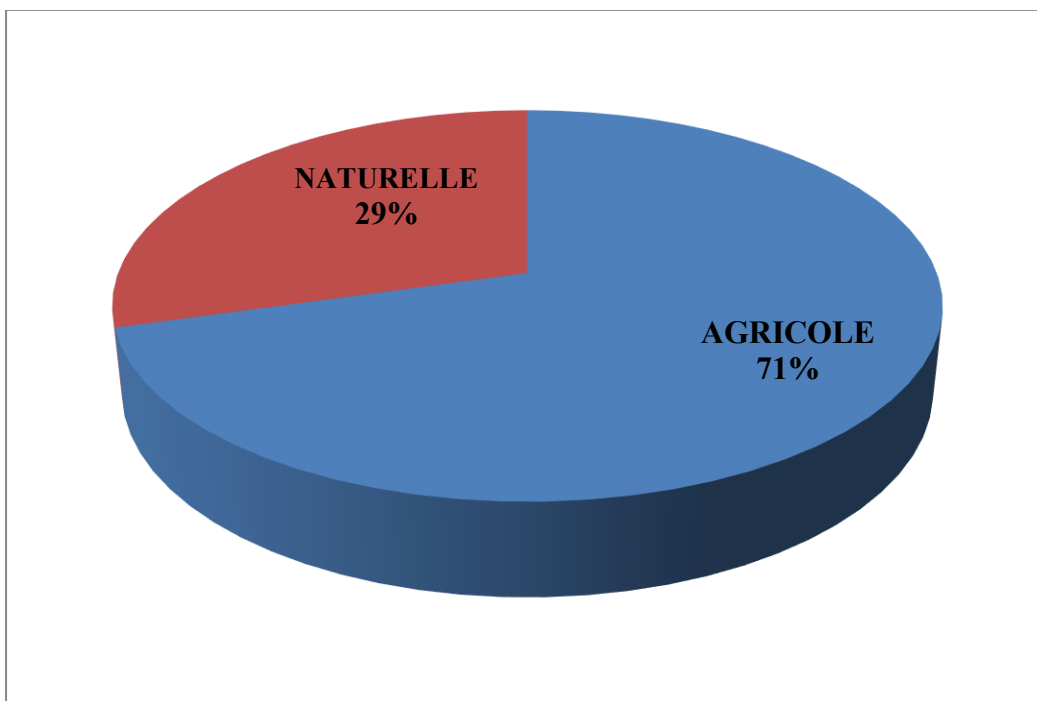


Fig.23 - Proportion du nombre d'individus de Coléoptères dans les deux stations

3.4. Proportion du nombre d'espèces et d'individus d'Araignées dans les deux stations:

L'échantillonnage a permis de capturer 22 individus d'Araignées répartis en 17 espèces, les proportions enregistrées dans les Fig. (24 et 25) représentant 50% espèces d'Araignées dans la station Agricole avec 59% individus et 50% espèces dans la station Naturelle avec 41% individus.

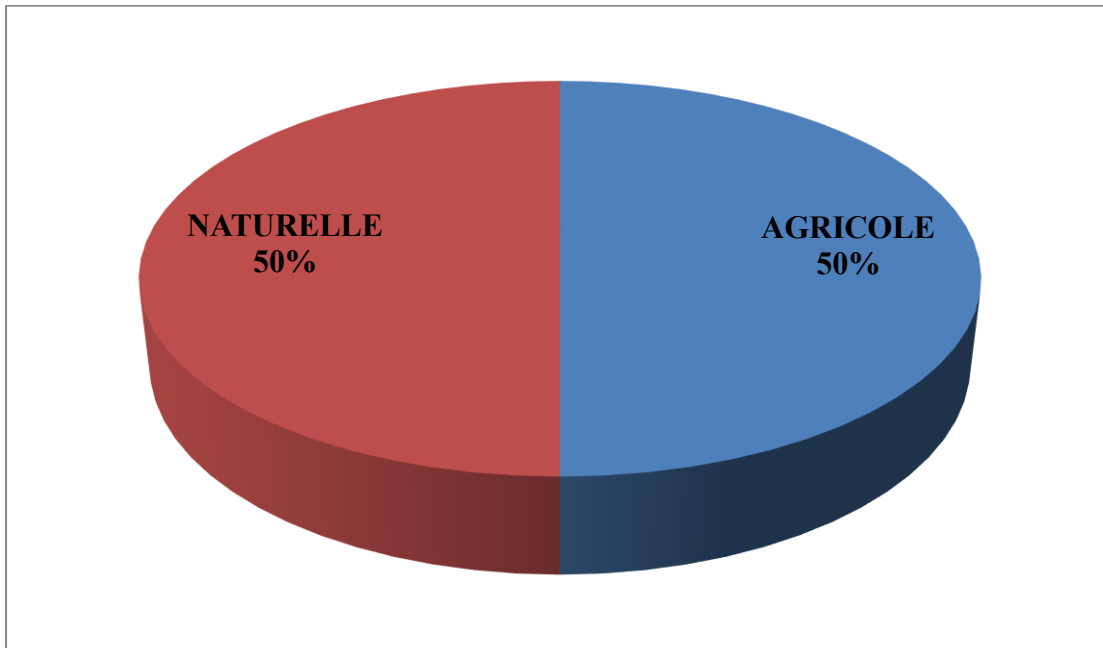


Fig.24 - Proportion du nombre d'espèces des différentes familles d'Araignées

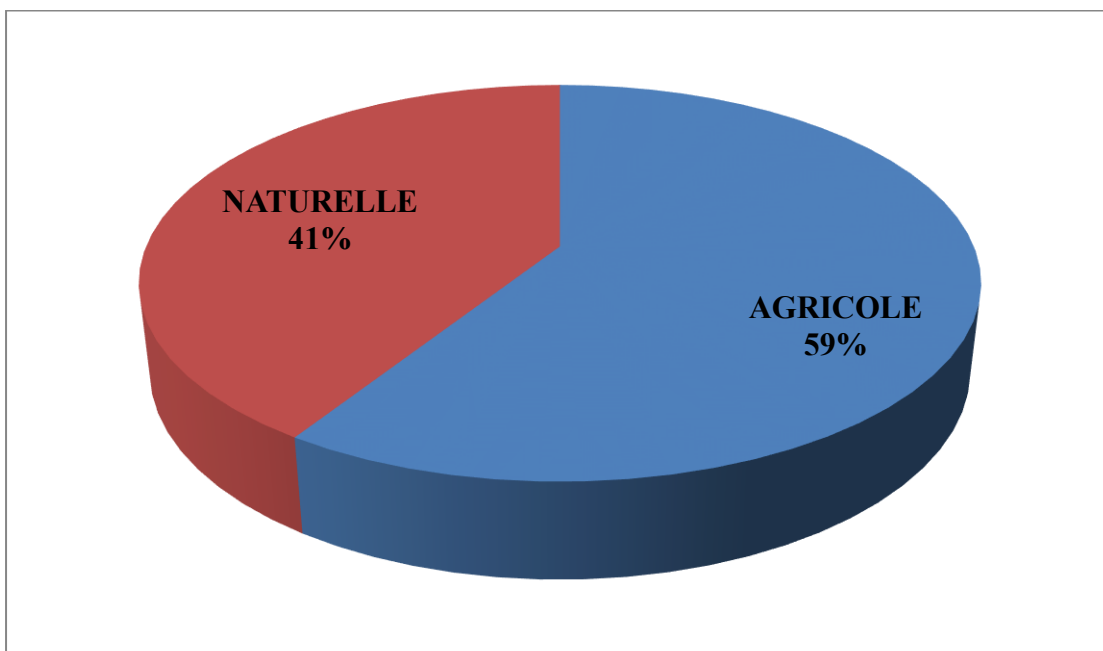


Fig.25 - Proportion du nombre d'individus des différentes familles d'Araignées

3.5. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des Fourmis dans les deux stations :

Concernant les Fourmis, les proportions des espèces et d'individus sont présentées comme suit :

Dans la station Agricole nous avons noté 50% espèces et 67% individus, la station Naturelle est représentée avec 50% espèces et un pourcentage de 33% individus. Fig. (26 et 27)

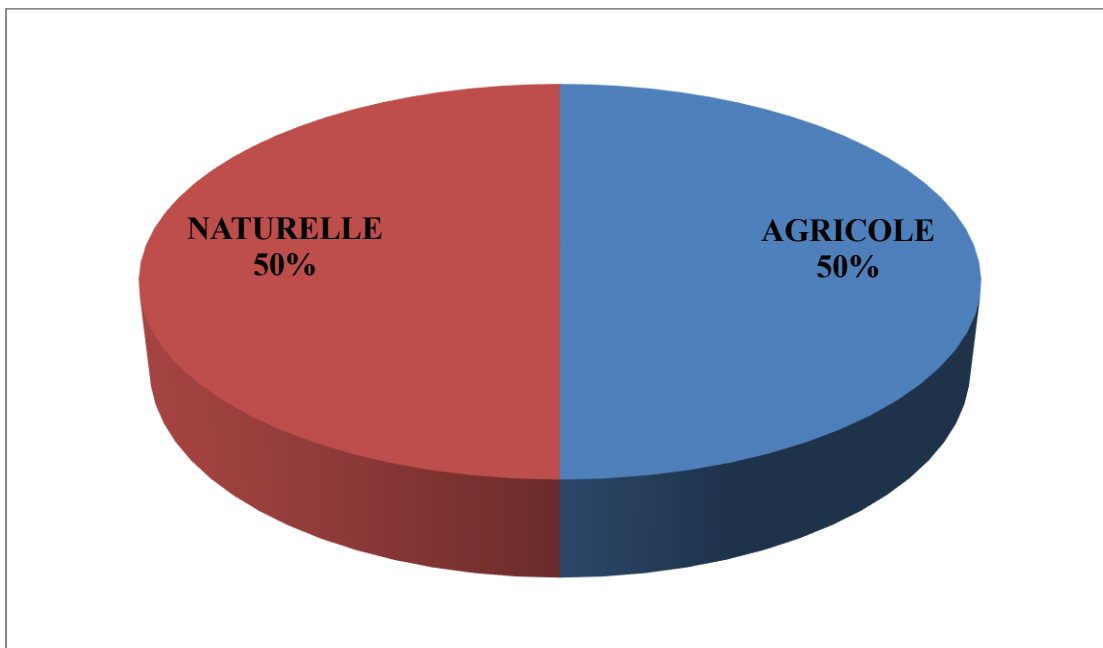


Fig.26 - Proportion du nombre d'espèces des différentes familles de Fourmis

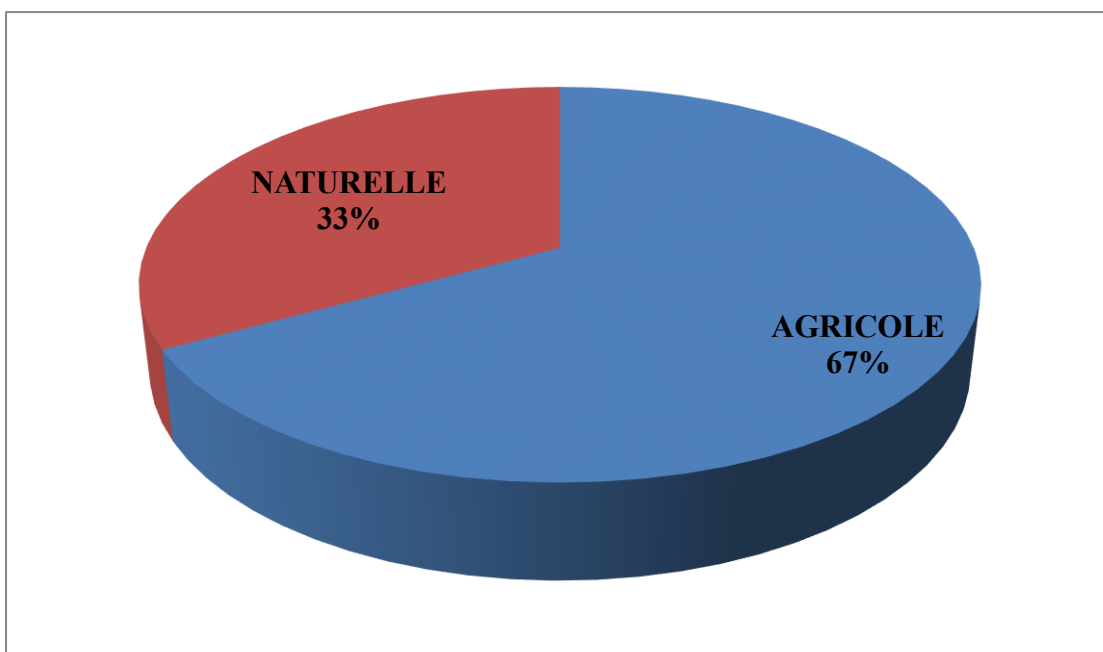


Fig.27 - Proportion du nombre d'individus des différentes familles de Fourmis

3.6. Proportion du nombre d'espèces et d'individus des Divers ordres dans les deux stations :

Pour les Divers, les proportions des espèces et d'individus sont présentées comme suit :

Dans la station Agricole, on a trouvé 65% espèces et 90% d'individus, la station Naturelle représente un pourcentage de 35% espèces et 10% individus. Fig. (28 et 29)

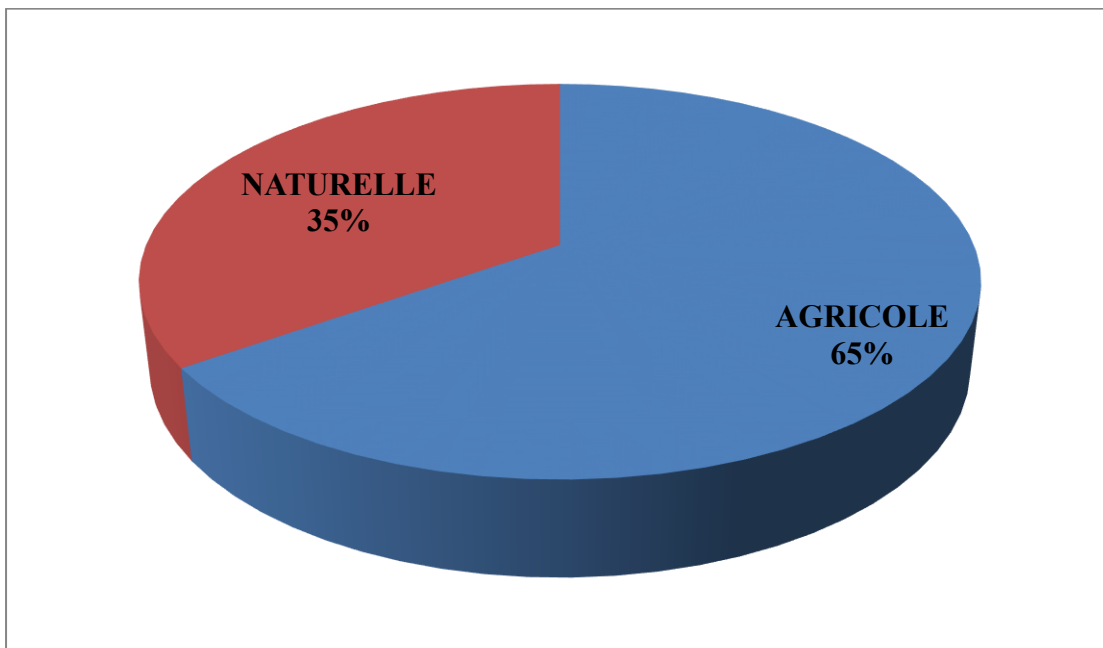


Fig.28 - Proportion du nombre d'espèces des Divers ordres

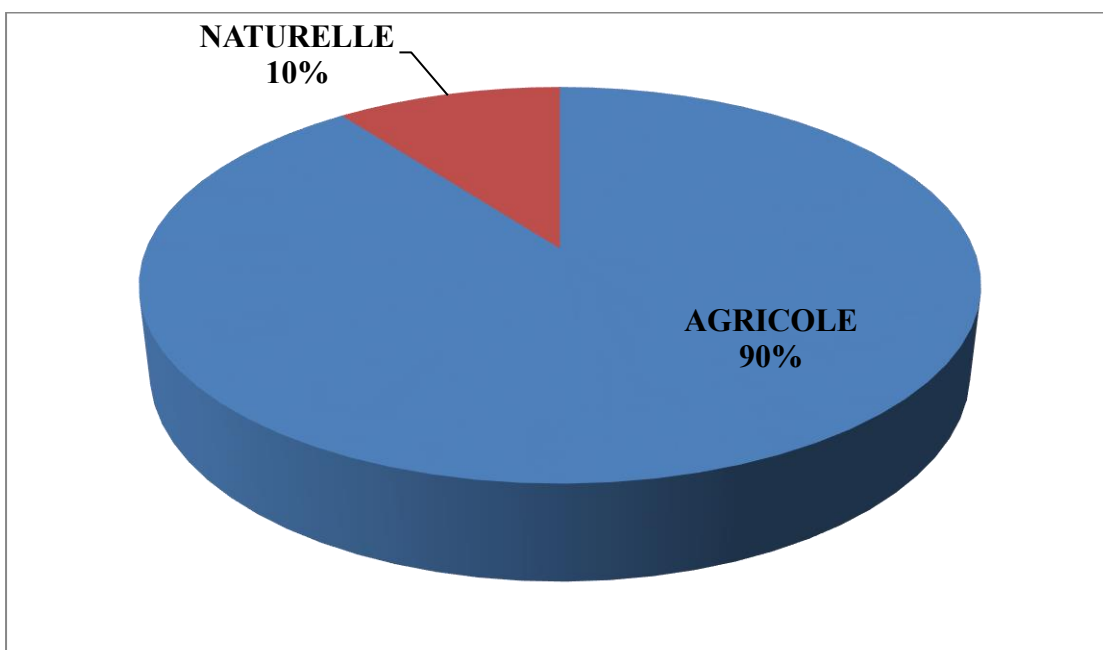


Fig.29 - Proportion du nombre d'individus des Divers ordres

3.7. Variation du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles des Coléoptères :

L'ordre des Coléoptères regroupe 13 familles, les familles les plus représentées en espèces sont les Tenebrionidae avec 13 espèces, Curculionidae avec 7 espèces, Carabidae avec 6 espèces, Staphilinidae avec 4 espèces. Le reste des familles contient entre 2 et 1 espèce. Fig. (30)

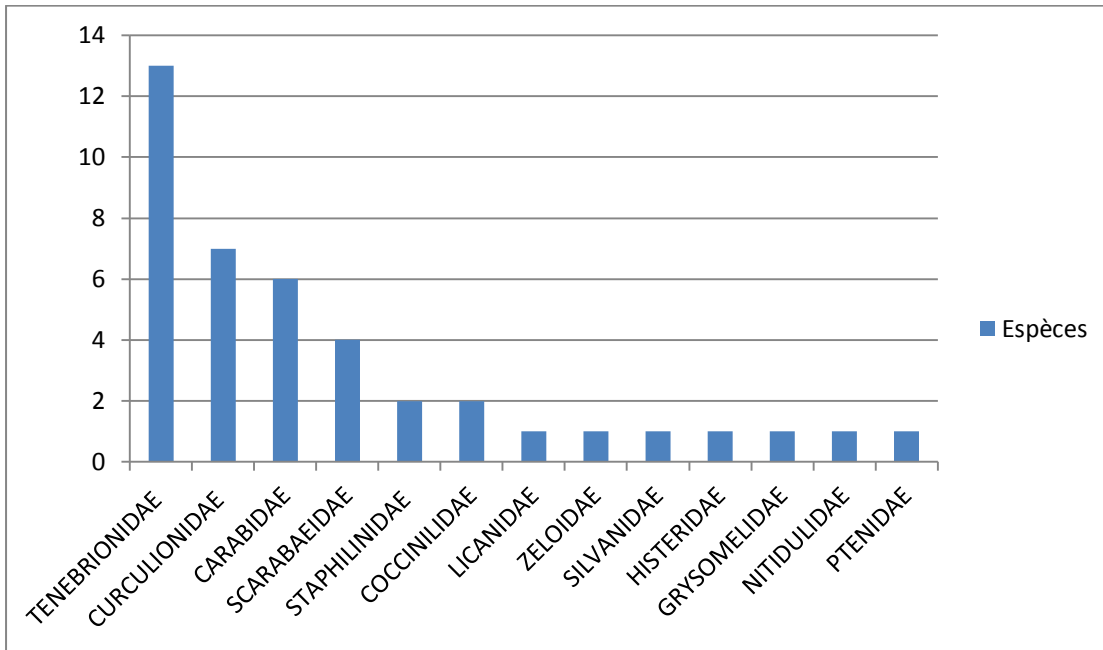


Fig.30 - Variation du nombre d'espèces de différentes familles d'Araignées des deux Stations.

3.8. Variation du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles d'Araignées:

La Fig. (31) montre que les Gnaphosidae sont présents avec 5 espèces, les Thomisidae et Lycosidae avec 6 espèces. Le reste des familles sont présentes avec 1 seule espèce.

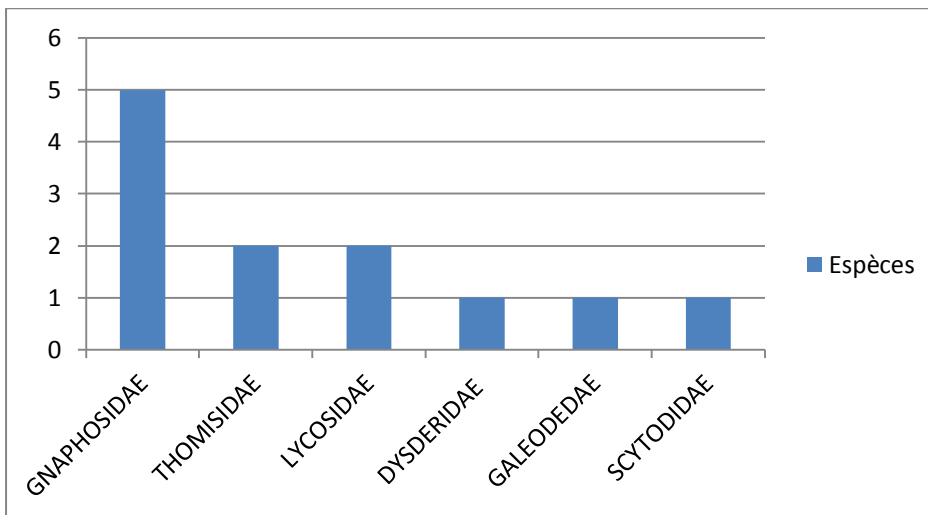


Fig.31 - Variation du nombre d'espèces de différentes familles d'Araignées des deux Stations.

3.9. Variation du nombre d'espèces et d'individus des différentes familles des Fourmis:

La Sous famille des Formicinae est la plus riche en espèces dans les deux stations avec 3 espèces, que la sous-famille des Myrmicinae qui est présente avec 2 espèces. **Fig. (32)**

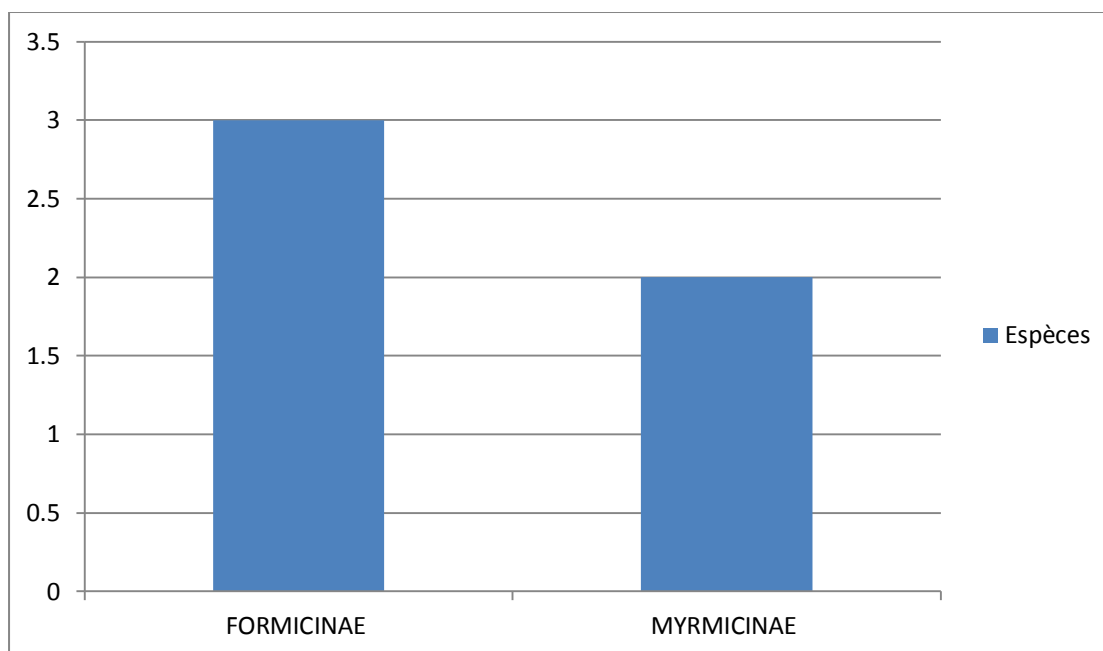


Fig.32 - Variation du nombre d'espèces de deux Sous familles des Fourmis des deux stations

3.10. Variation du nombre d'espèces et d'individus des Divers ordres:

L'ordre Hemiptera est la plus riche en espèces surtout dans la station Agricole avec 5 espèces, ensuite l'ordre Ixodida qui est présente avec 4 espèces dans la même station, Le reste des ordres contient entre 2 et 1 espèce. **Fig. (33)**

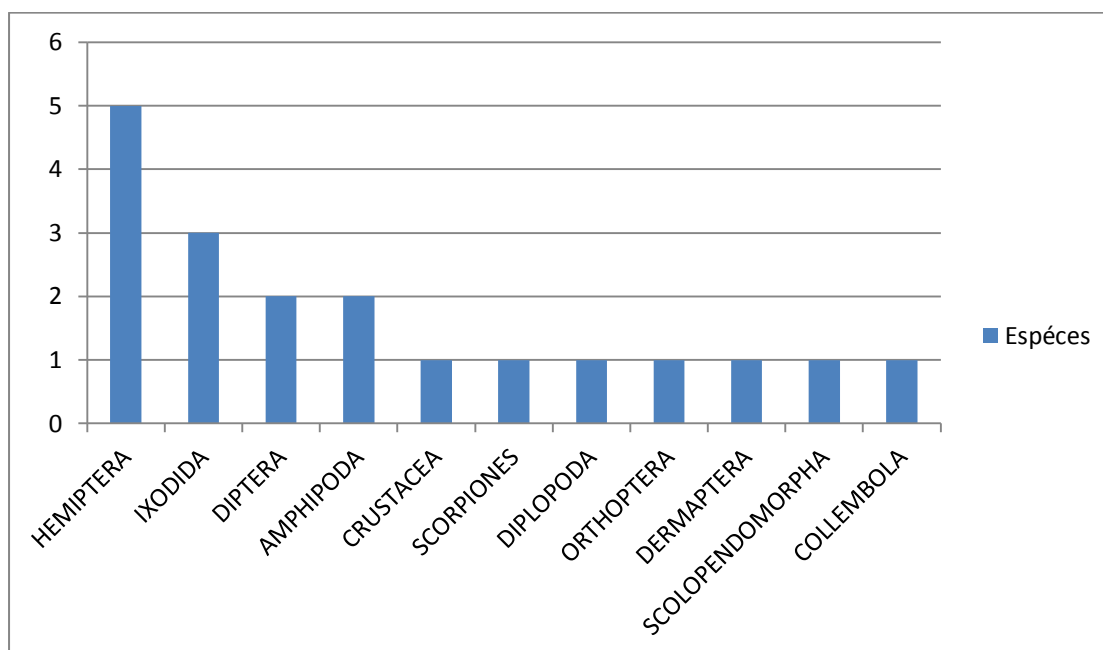


Fig.33 - Variation du nombre d'espèces des Divers ordres des deux stations

Tab. (10).Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de différents groupes dans les deux stations durant la période de récolte. (S : Richesse spécifique ; H: Indice de diversité de Shannon; E: Équitabilité; D: Indice de diversité de Simpson)

	S	E	H	D
Agricole	67	0,634	2,627	0,8592
Naturelle	39	0,527	1,930	0,7281
Moyenne	53,0	0,580	2,278	0,7936

Tab.

(11).Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de Coléoptères dans les deux stations durant la période de récolte. (S : Richesse spécifique ; H: Indice de diversité de Shannon; E: Équitabilité; D: Indice de diversité de Simpson).

	S	E	H	D
Agricole	34	0,672	2,462	0,8425
Naturelle	18	0,502	1,422	0,5967
Moyenne	26,0	0,587	1,942	0,7196

Tab. (12).Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces d'Araignées dans les deux stations durant la période de récolte. (S : Richesse spécifique ; H: Indice de diversité de Shannon; E: Équitabilité; D: Indice de diversité de Simpson).

	S	E	H	D
Agricole	10	0,975	2,245	0,8876
Naturelle	9	1,000	2,197	0,8889
Moyenne	9,5	0,987	2,221	0,8882

Tab. (13).Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de Fourmis dans les deux stations durant la période de récolte. (S : Richesse spécifique ; H: Indice de diversité de Shannon; E: Équitabilité; D: Indice de diversité de Simpson).

	S	E	H	D
Agricole	4	0,675	0,936	0,5222
Naturelle	4	0,481	0,666	0,3245
Moyenne	4,0	0,578	0,801	0,4233

Tab. (14).Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces des Divers ordres dans les deux stations durant la période de récolte. (S : Richesse spécifique ; H: Indice de diversité de Shannon; E: Équitabilité; D: Indice de diversité de Simpson)

	S	E	H	D
Agricole	15	0,946	2,079	0,8594
Naturelle	8	0,701	1,614	0,6999
Moyenne	11,5	0,823	1,846	0,7796

4. Richesse spécifique :

La richesse spécifique obtenue dans la station Agricole (67 espèces) durant la période d'étude est presque double de celle de la station Naturelle (39 espèces). Fig. (34)

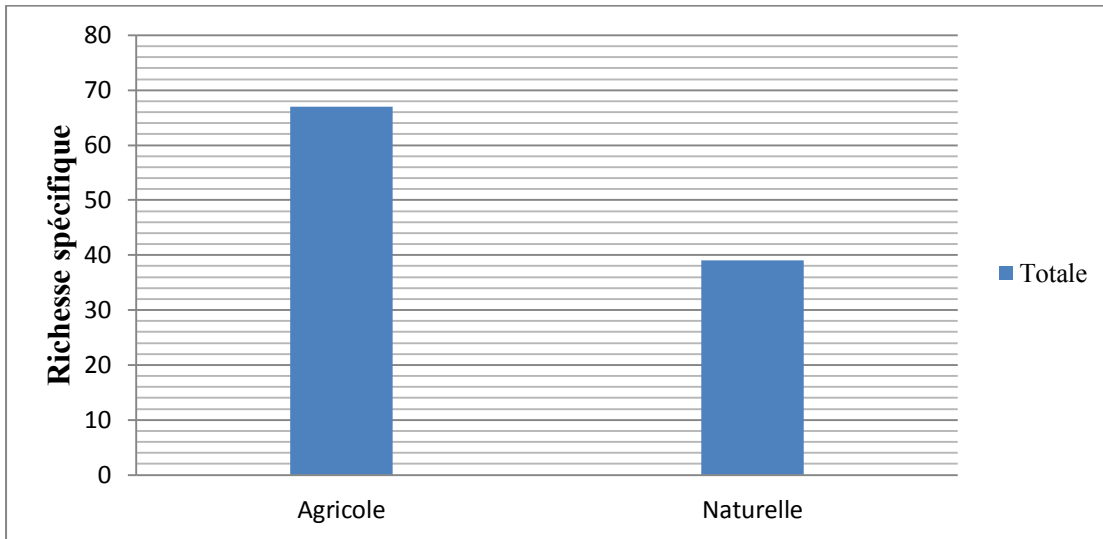


Fig.34 - Variation de la richesse spécifique de différents groupes dans les deux stations

Pour l'ordre des Coléoptères, (**Fig. 35**) la station Agricole comprend 34 espèces, celle Naturelle présente 18 espèces. Aussi pour l'ordre des Araignées le nombre des espèces dans la station Agricole est double que celui de la station Naturelle. (**Fig. 36**)

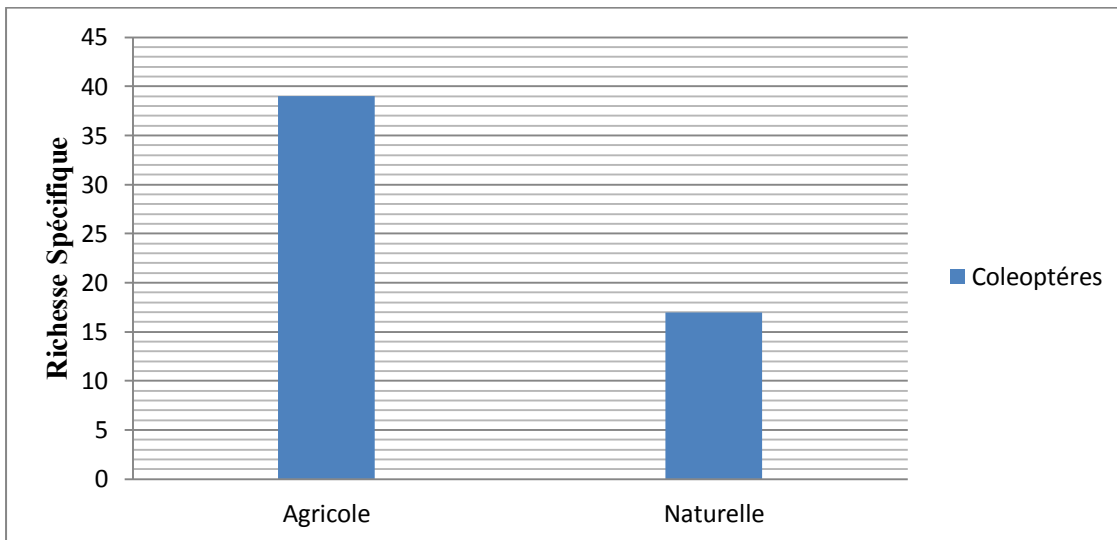


Fig.35 - Variation de la richesse spécifique de Coléoptères dans les deux stations

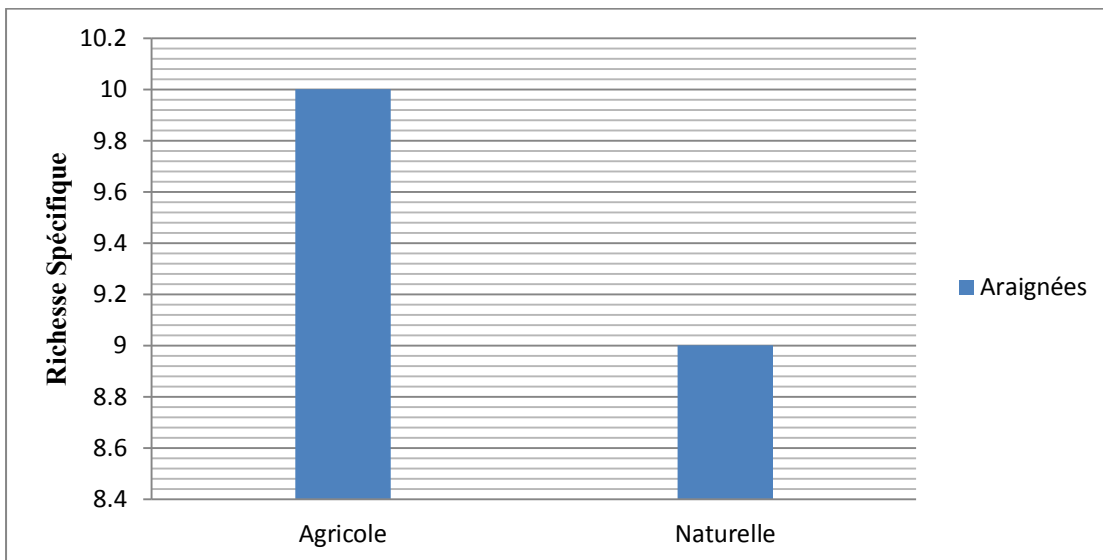


Fig.36 - Variation de la richesse spécifique des Araignées dans les deux stations

La Fig. (37) montre que l'ordre des Fourmicidae est présent dans toutes les stations d'étude avec des valeurs de richesses spécifiques presque les mêmes.

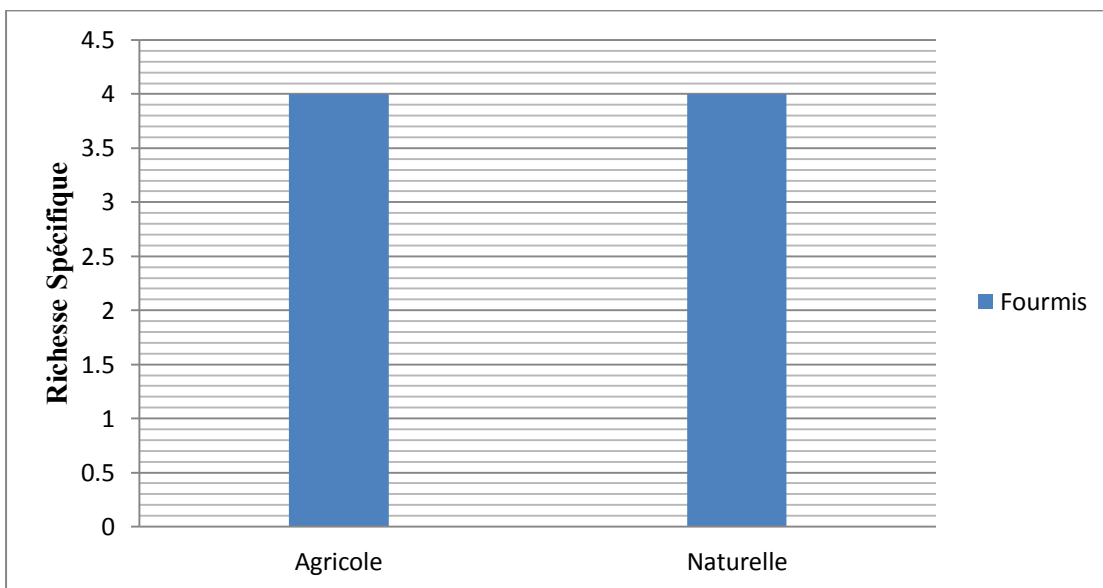


Fig.37 - Variation de la richesse spécifique des Fourmis dans les deux stations

Enfin pour les Divers Ordres, on observe que la station Agricole est la plus riche en divers ordre d'espèces que la station Naturelle. (Fig. 38)

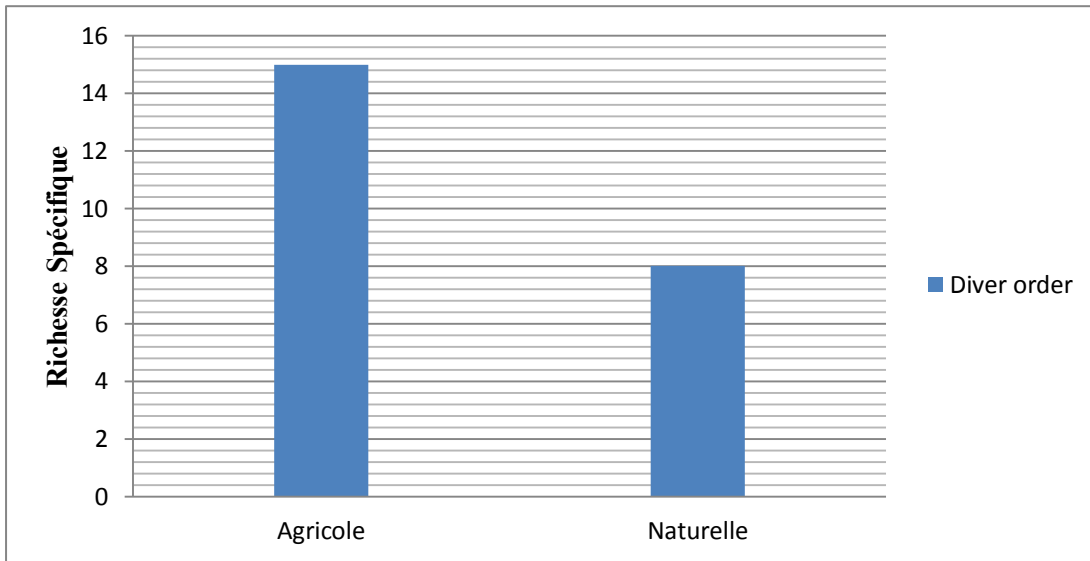


Fig.38 - Variation de la richesse spécifique des Divers Ordres dans les deux stations

5. Diversité et équitabilité :

Les Fig. (39 et 40) montrent que les valeurs de diversité et d'équitabilité sont élevées dans la station Agricole contrairement la station Naturelle marque 1,930 bits de diversité et 0,527 d'équitabilité. Tableau (10, 11, 12, 13, 14)

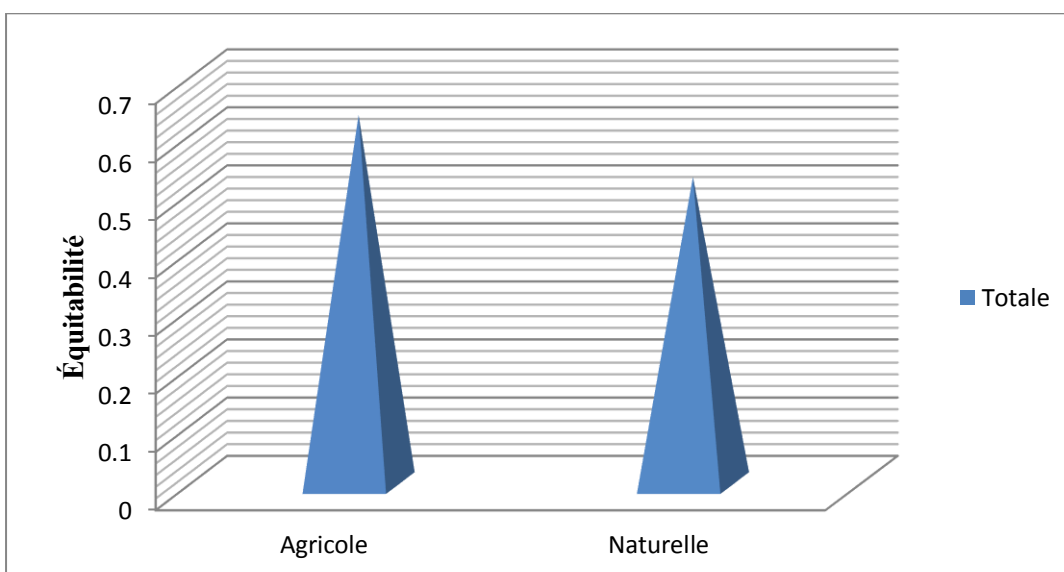


Fig.39 - Variation d'équitabilité de différents groupes dans les deux stations

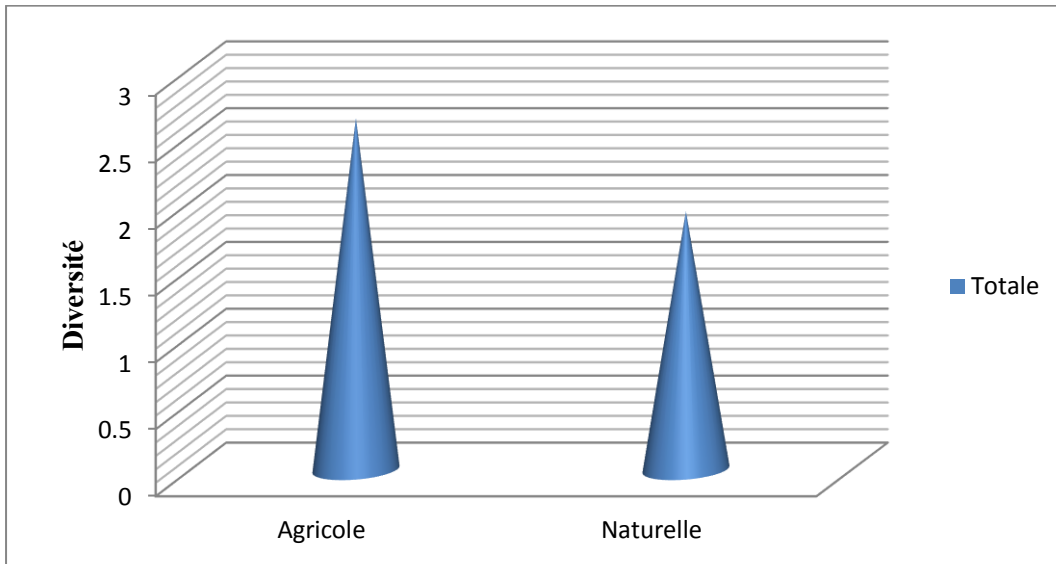


Fig.40 - Variation de la diversité de différents groupes dans les deux stations

5.1. Variation de la diversité et d'équitabilité des Coléoptères dans les deux stations :

L'analyse de la diversité des prélèvements des espèces de Coléoptères dans les deux stations marque une minimale de 1,422 bits dans la station Naturelle et une valeur maximale enregistrée dans la station Agricole de 2,462 bits.

Dans les deux stations l'indice de Shannon a une moyenne de 1,942 bits, avec un maximum de 0,672 bits dans la station Agricole et un minimum de 0,502 bits dans la station Naturelle. (Fig. 41 et 42)

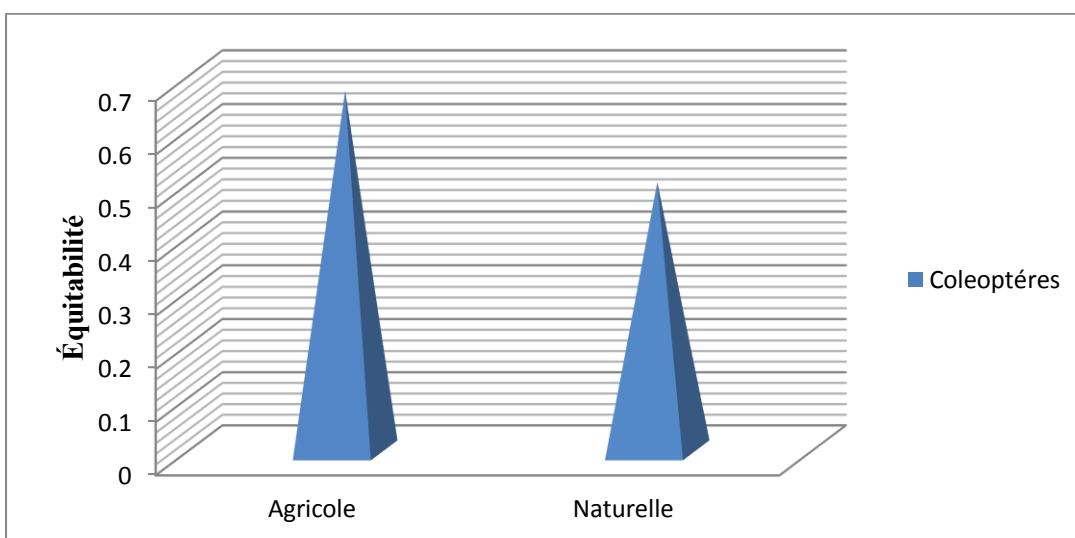


Fig.41 - Variation d'équitabilité des Coléoptères dans les deux stations

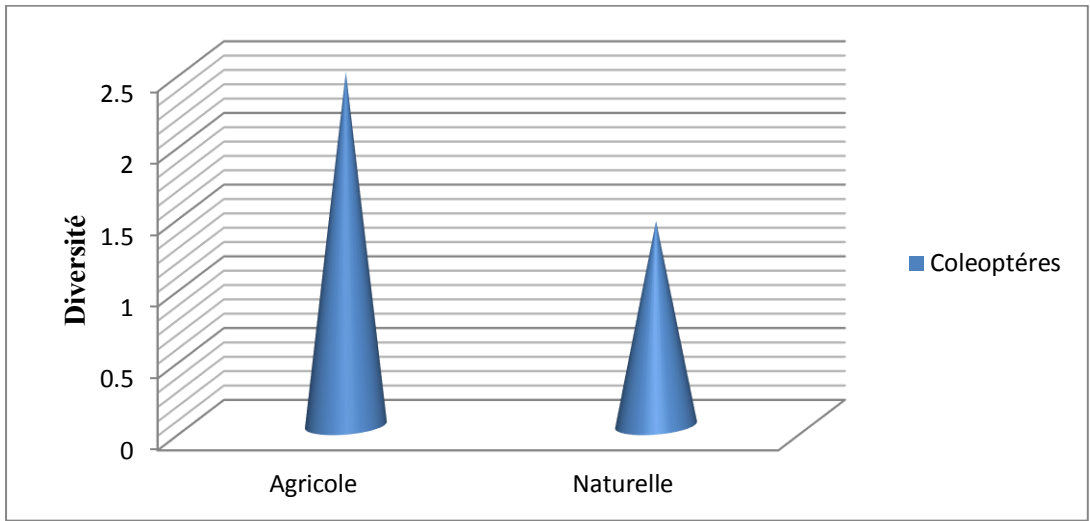


Fig.42 - Variation de la diversité des Coléoptères dans les deux stations

5.2. Variation de la diversité et d'équitabilité des Araignées dans les deux stations :

Pour l'ordre des Araignées, la valeur de l'indice de Shannon est plus élevée dans la station Agricole (2,245 bits) que celle de la station Naturelle (2,197 bits)

Les valeurs d'équitabilité marquent un maximum de 1,00 bits dans la station Naturelle et un minimum de 0,975 bits dans la station Agricole (Fig. 43et44).

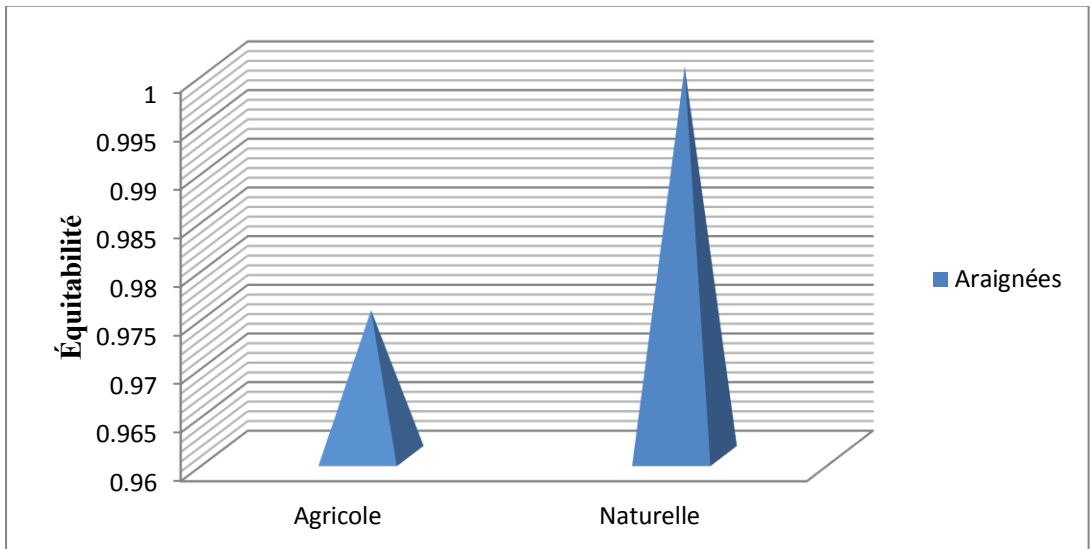


Fig.43 - Variation d'équitabilité des Araignées dans les deux stations

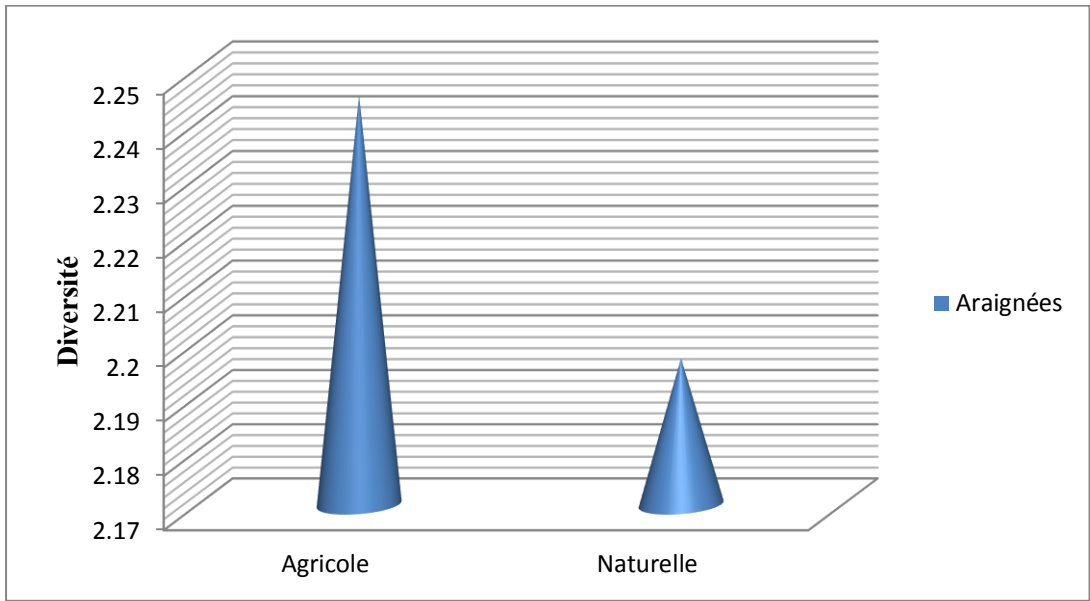


Fig.44 - Variation de la diversité des Araignées dans les deux stations

5.3. Variation de la diversité et d'équitabilité des Fourmis dans les deux stations :

L'indice de Shannon pour les prélèvements des Fourmis a marqué une valeur élevée dans la station Agricole de 0,936 bits et une valeur minimale égale 0,666 bits dans la station Naturelle.

L'équitabilité moyenne élevée est observée dans la station Agricole avec 0,675, la valeur minimale d'équitabilité de prélèvements des Fourmis est enregistrée dans la station Naturelle avec une valeur de 0,481 (Fig. 45 et II.46)

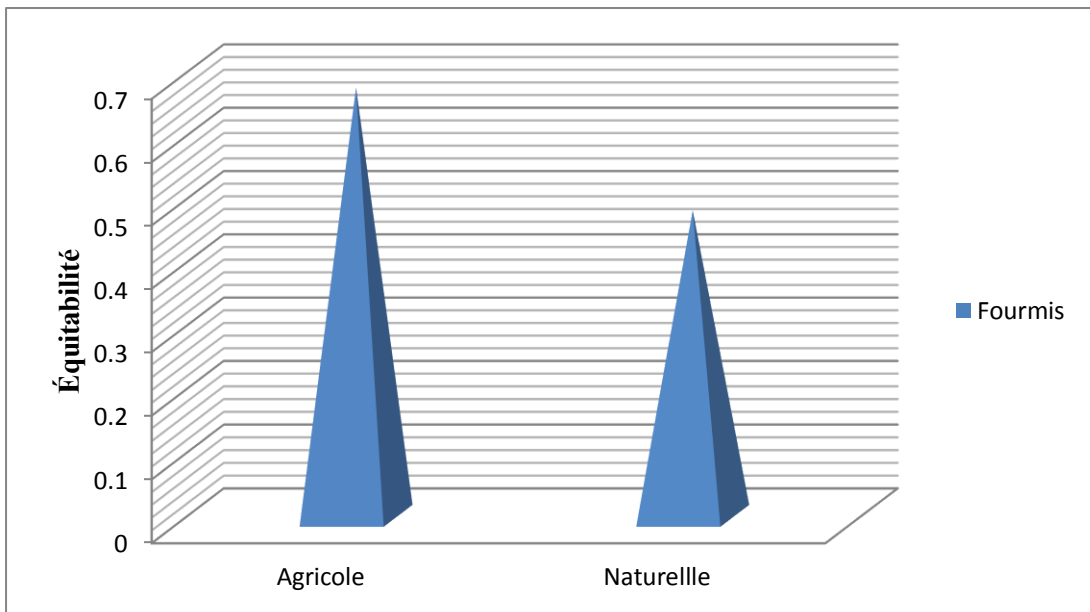


Fig.45 - Variation d'équitabilité des Fourmis dans les deux stations

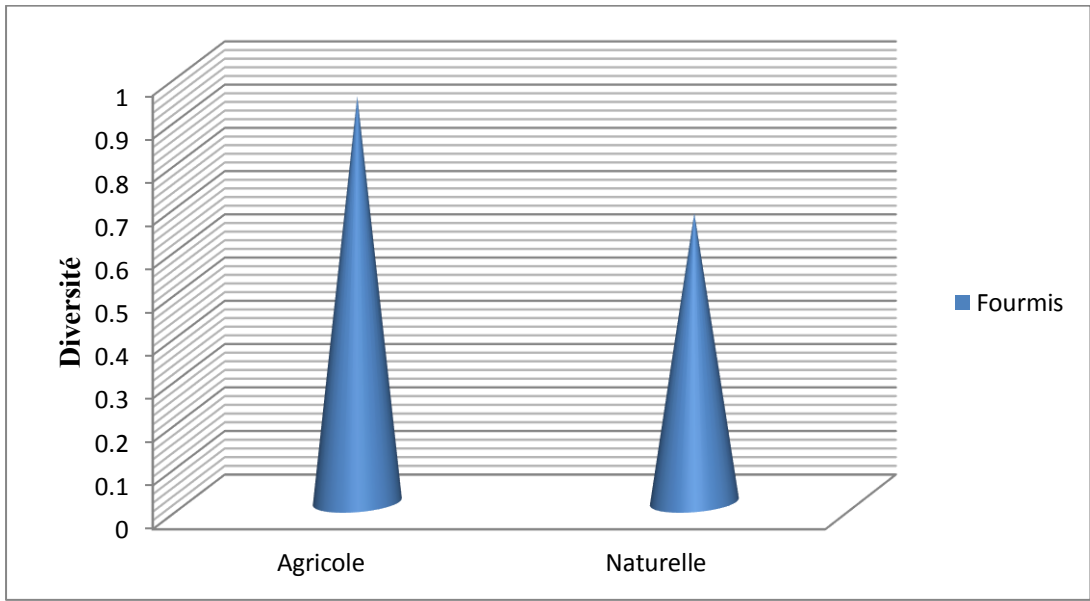


Fig.46 - Variation de la diversité des Fourmis dans les deux stations

5.4. Variation de la diversité et d'équitabilité des Divers ordres dans les deux stations :

Pour les Divers, L'indice de Shannon a marqué une valeur élevée dans la station Agricole de 2,079 bits et une valeur minimale de 1,614 bits dans la station Naturelle.

L'équitabilité moyenne élevée est observée dans la station Agricole avec 0,946, la valeur minimale d'équitabilité de prélèvements des Divers est enregistrée dans la station Naturelle avec une valeur de 0,701. (Fig. 47 et II.48)

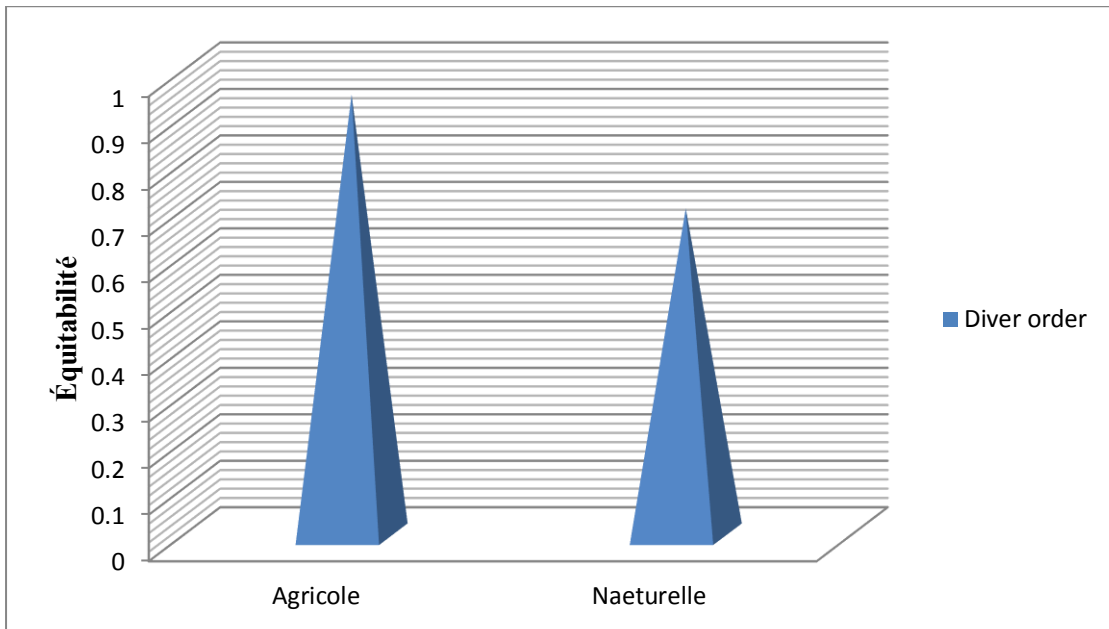


Fig.47 - Variation d'équitabilité des Divers Ordres dans les deux stations

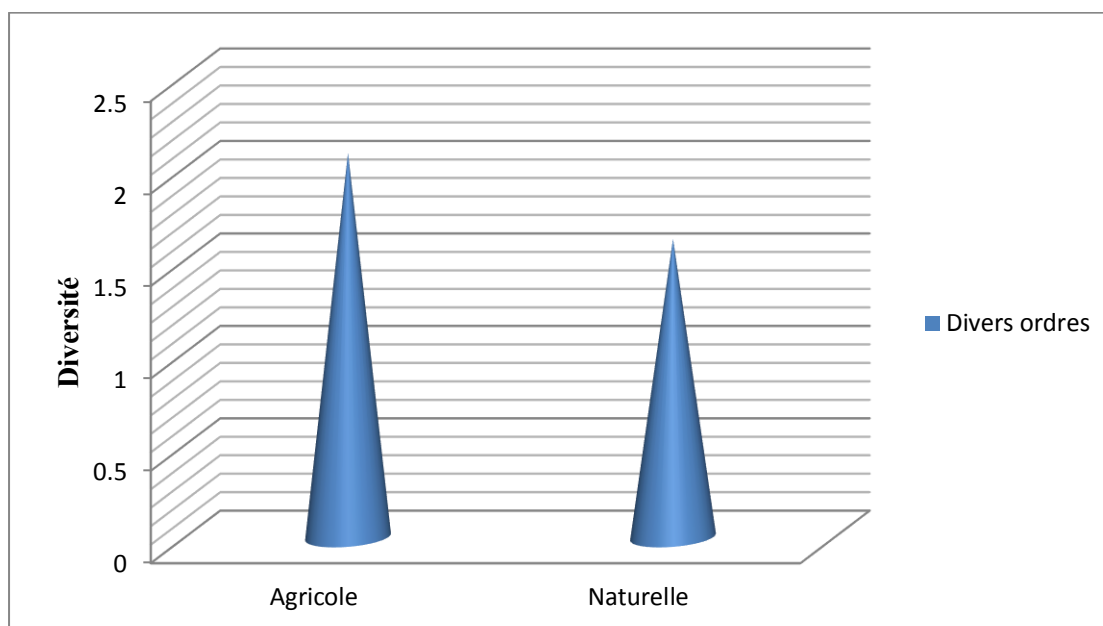


Fig.48 - Variation de la diversité des Divers ordres dans les deux stations

6. Analyse numérique des résultats pour les trois stations d'étude durant la période de récolte :

Pour une bonne compréhension de la répartition, la présence ou l'absence des espèces inventoriées et l'influence des facteurs écologiques sur leur disposition, nous avons utilisé l'analyse de DECORANA et TWINSpan.

6.1. L'ensemble des espèces :

Selon la Fig. (49), la station 1 est disposée dans la partie négative de l'axe 1 et nettement séparée de la station 2 vers le côté positif de l'axe 2 et 1, on remarque que la majorité des espèces des différents groupes sont liées à la station 1.

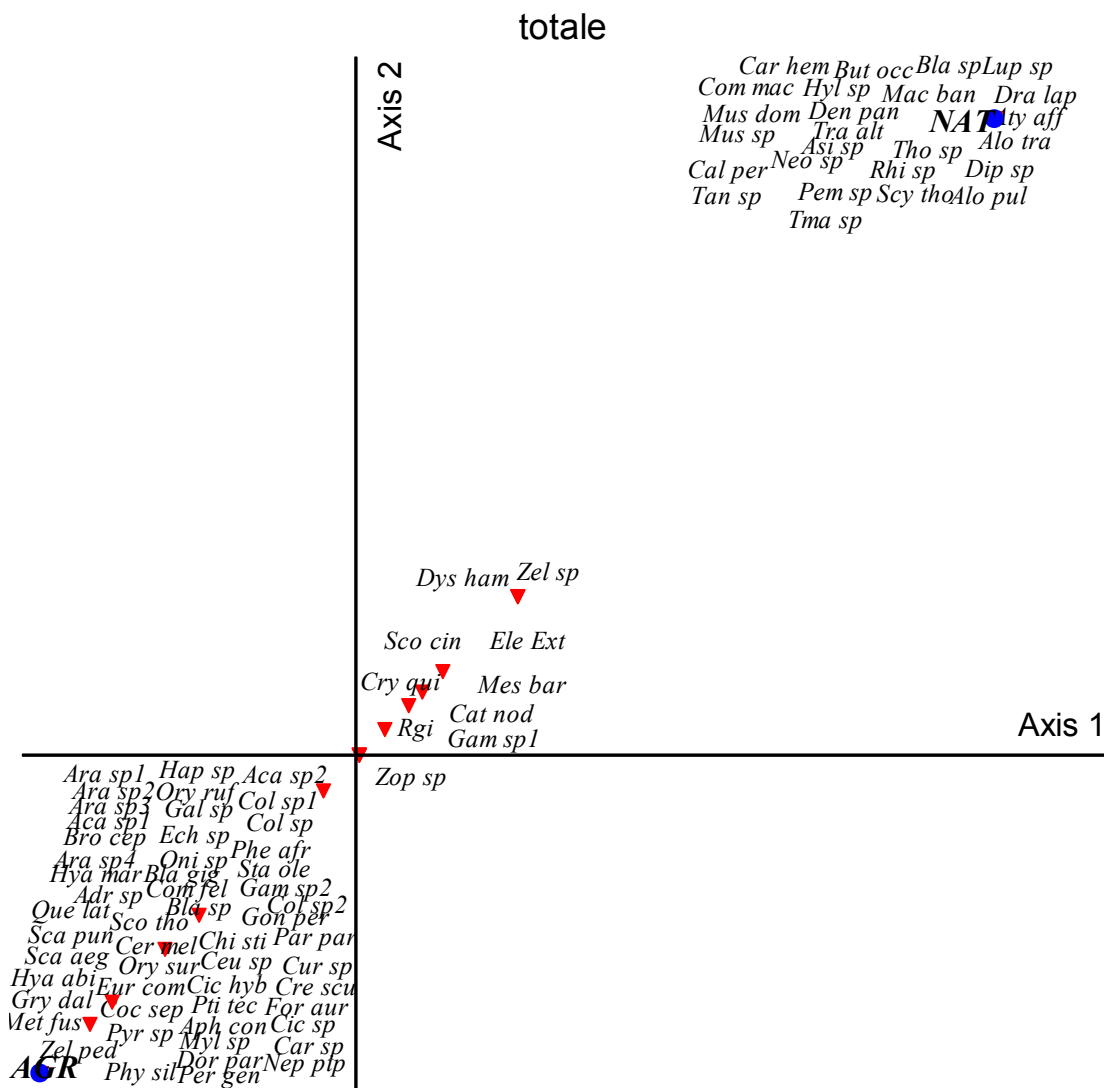


Fig.49 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces des deux groupes, selon les axes 1 et 2 dans deux stations a partir de DECORANA

Le dendrogramme de similarité de **SORENSEN** sépare les espèces en deux grands sous-groupes, le premier est caractérisé par la présence de 63 espèces dont seulement 14 espèces sont présentes dans les deux stations, par contre le deuxième groupe est caractérisé par la présence de 25 espèces sont liées a la station Naturelle. (Fig. 50)

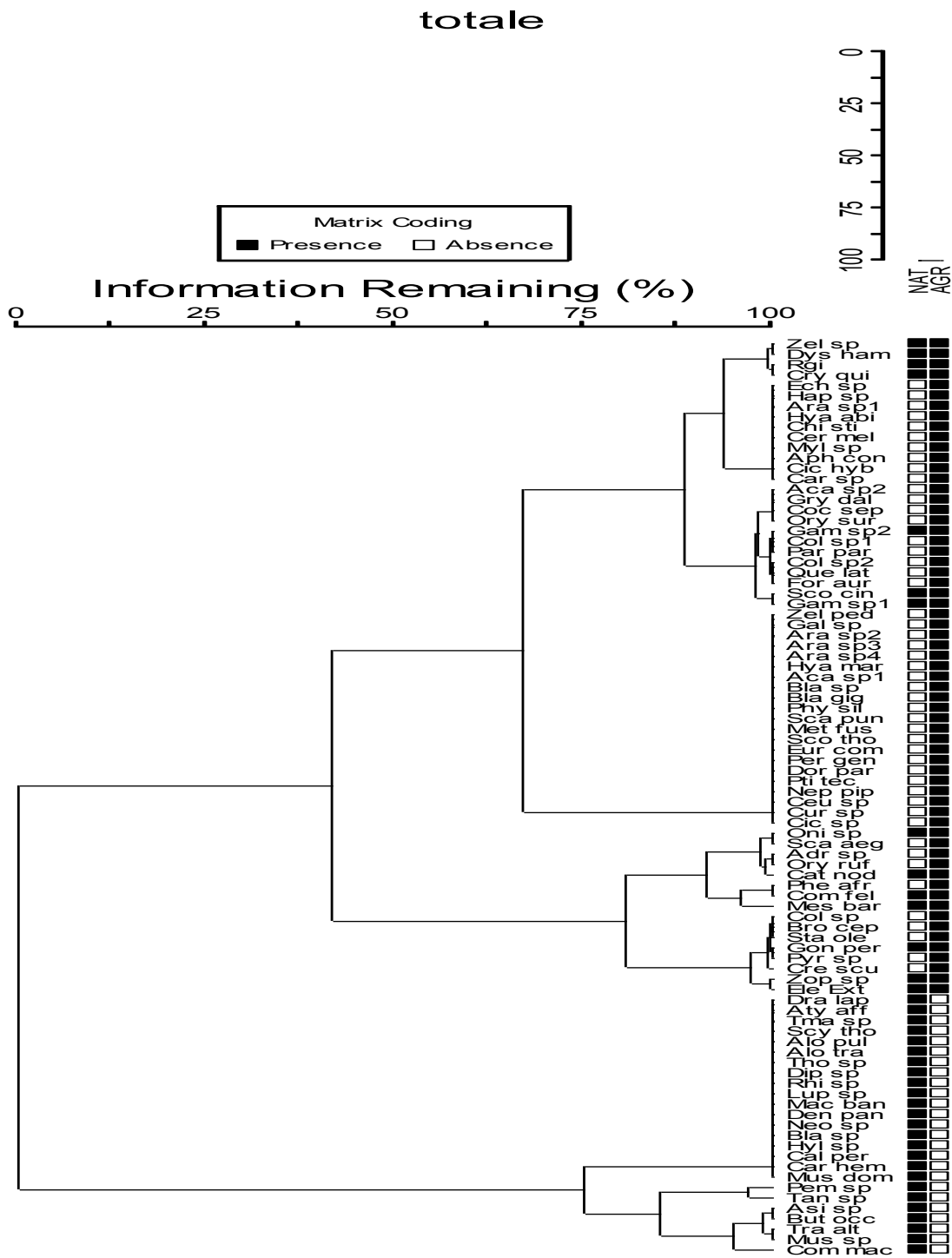


Fig.50 - Dendrogramme de similarité de SORENSSEN dans la Classification des stations et d'espèces des quatre groupes selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis »

6.2. l'Ordre des Coléoptères :

Cet ordre est représenté avec 47 espèces distribuées sur les deux stations, la (Fig. 51) montre la disposition de la station Agricole dans le côté négatif de L'axe 2 avec la majorité des espèces liées à cette station et l'accumulation de quelques espèces comme les Coléoptères, *Adrastus* sp, *Oxytocephalis rufipes*, et

Pheropsophus africanus. Dans le sens négatif de l'axe 2 ; la station Agricole est liée avec un nombre plus élevé d'espèces avec 34 espèces, par contre on remarque l'emplacement de la station Naturelle dans le côté positif des deux axes avec moins d'espèces associées.

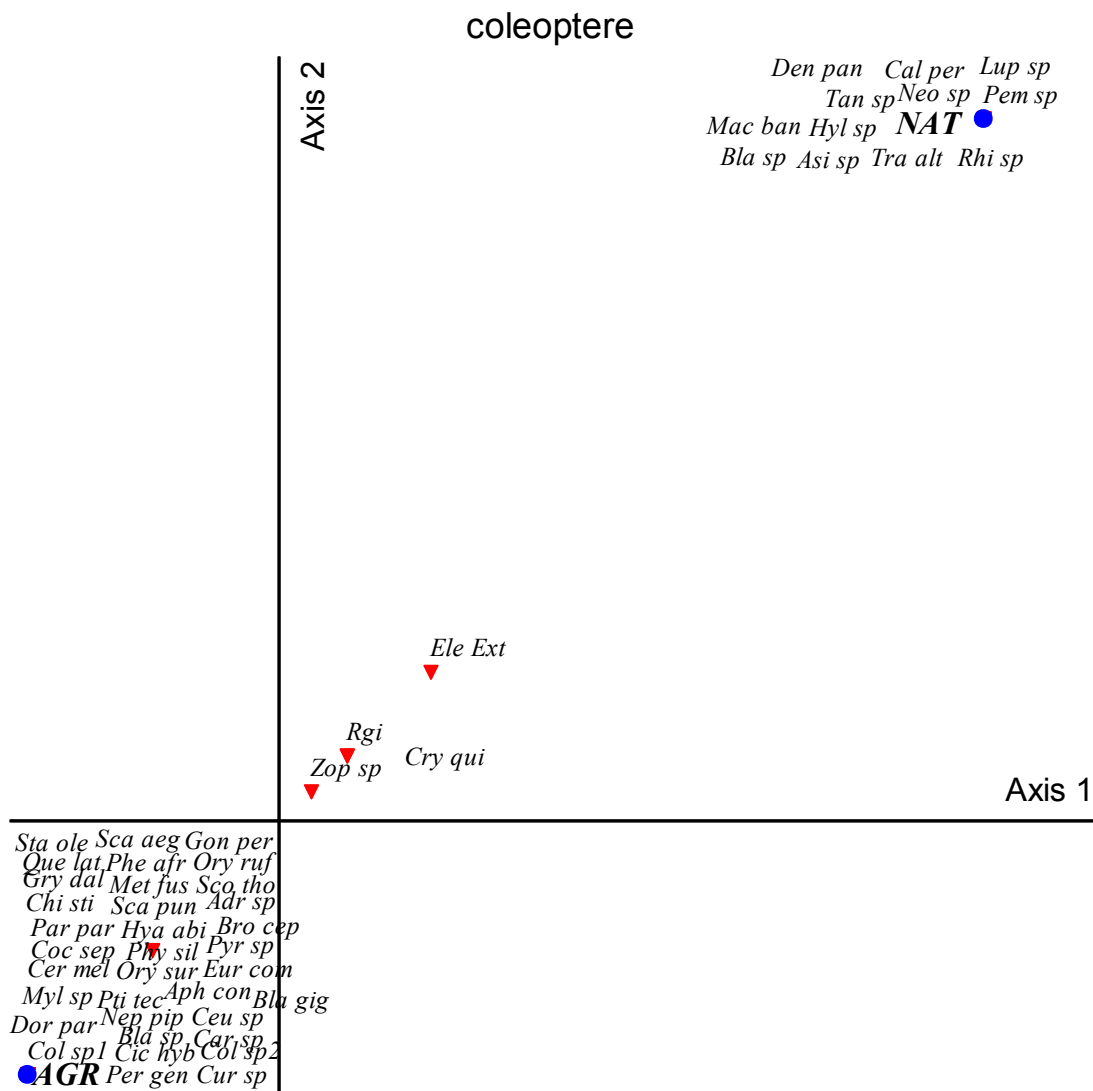


Fig.51 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces de Coléoptères, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA

Le dendrogramme de **SORENSEN** de la (Fig. 52) sépare les espèces en deux groupes, le premier groupe contient la majorité des espèces qui sont liées à la station Agricole, 2 espèces sont communes aux deux stations, *Rhitidoderes plicatus* et *Crypticus quisquilius*.

Le deuxième groupe renferme les espèces communes aux deux stations (soit un nombre 5 espèces) et 15 espèces sont propres à la station Naturelle.

coleoptere

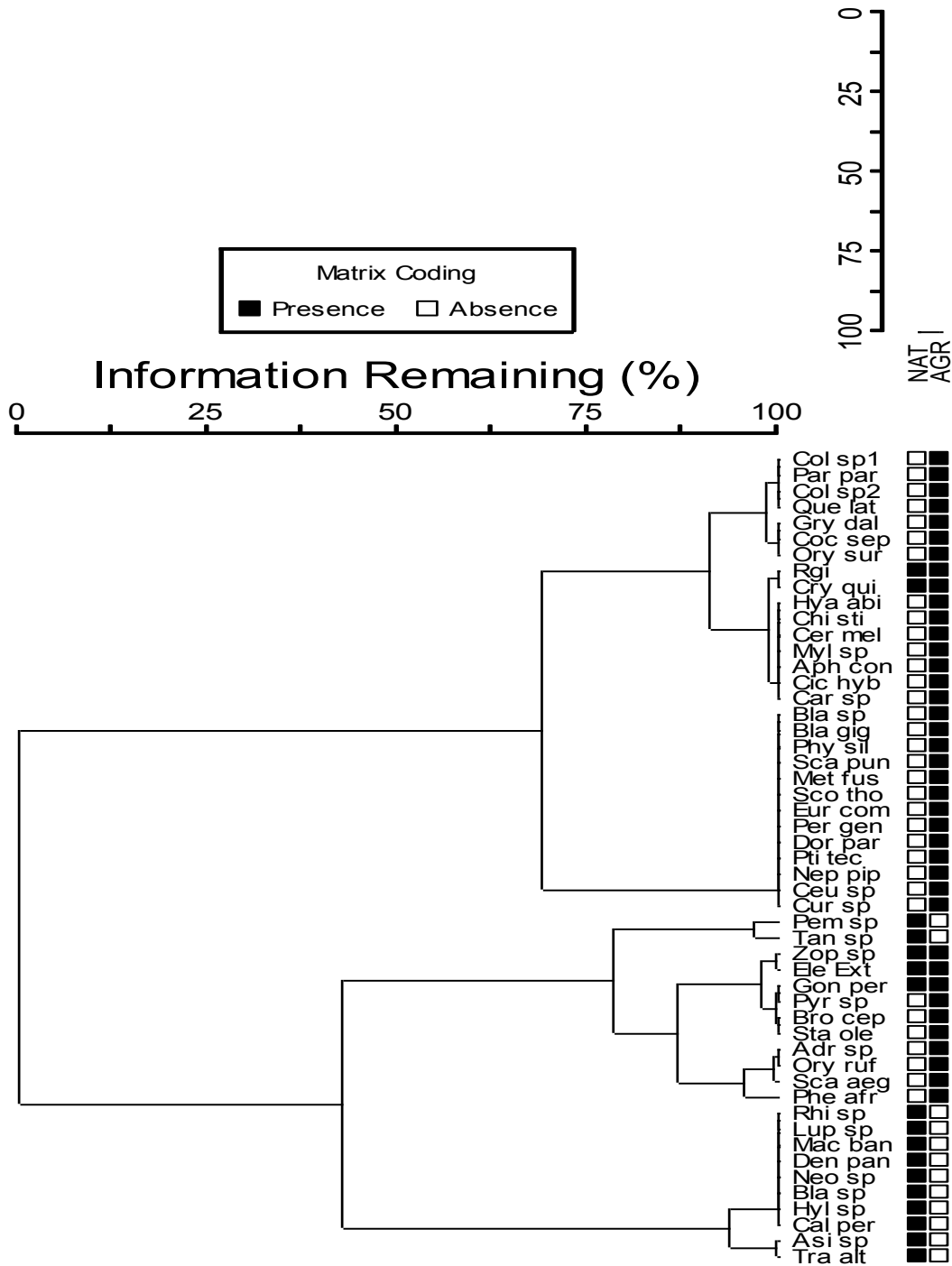


Fig.52 - Dendrogramme de similarité de SORENSEN dans la Classification des stations et des espèces de Coléoptères selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis».

6.3. Ordre des Araignées :

L'ordination de la Fig. (53) représente les différentes espèces d'Araignées dans les stations d'étude et montre que la station Agricole est située dans le côté négatif de l'axe 2 avec 8 espèces caractérisant cette station.

La station Naturelle est située dans la partie positive de l'axe 2 et regroupe 7 espèces.

Le dendrogramme de la Fig. (54) illustre une formation de deux groupes, le premier représente les deux espèces communes aux deux stations, ensuite deux sous-groupes dont le plus important contient un grand nombre d'espèces avec 15 espèces.

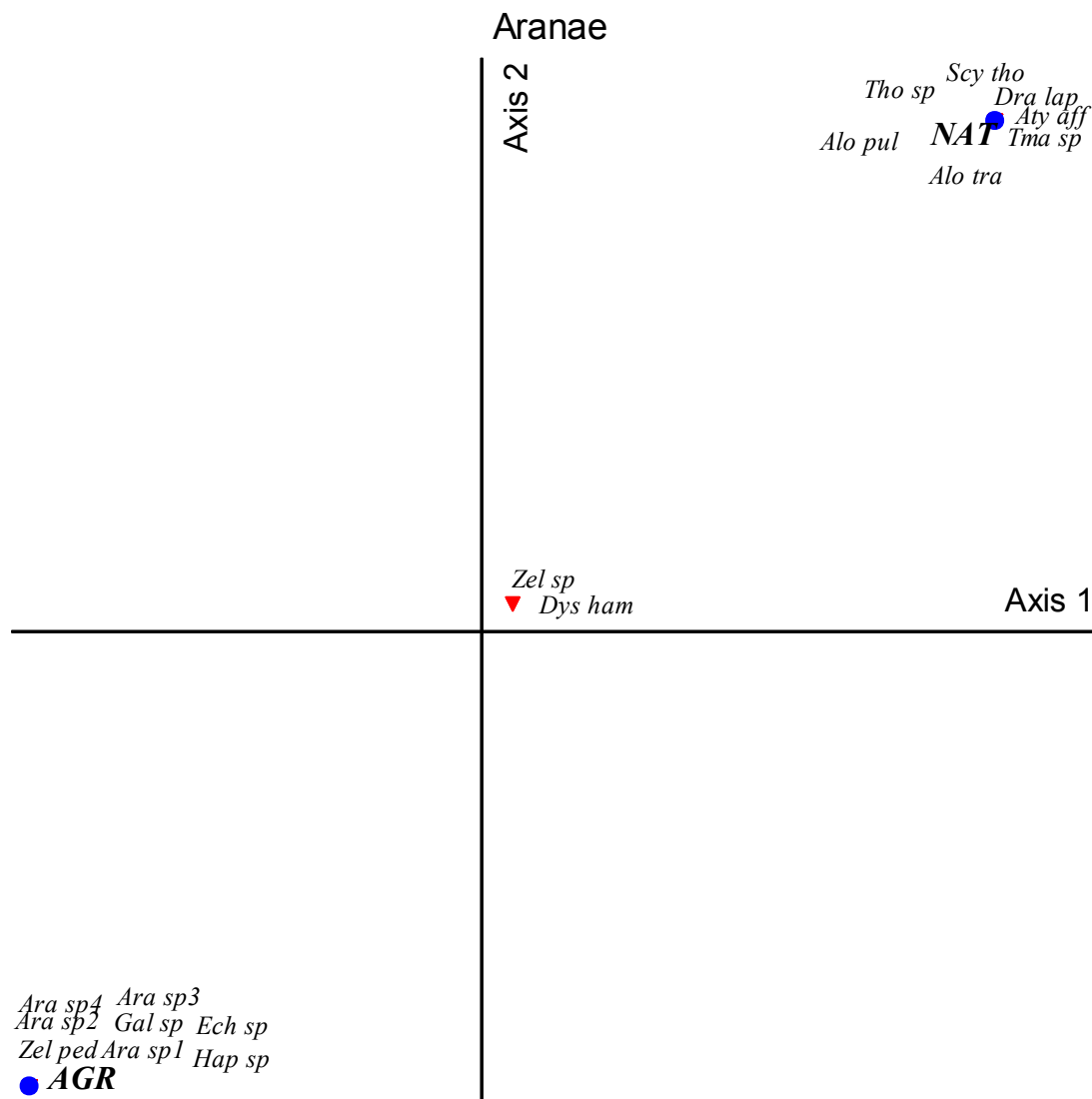


Fig.53 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces d'Araignées, selon les axes 1 et 2 dans les deux stations à partir de DECORANA

Aranae

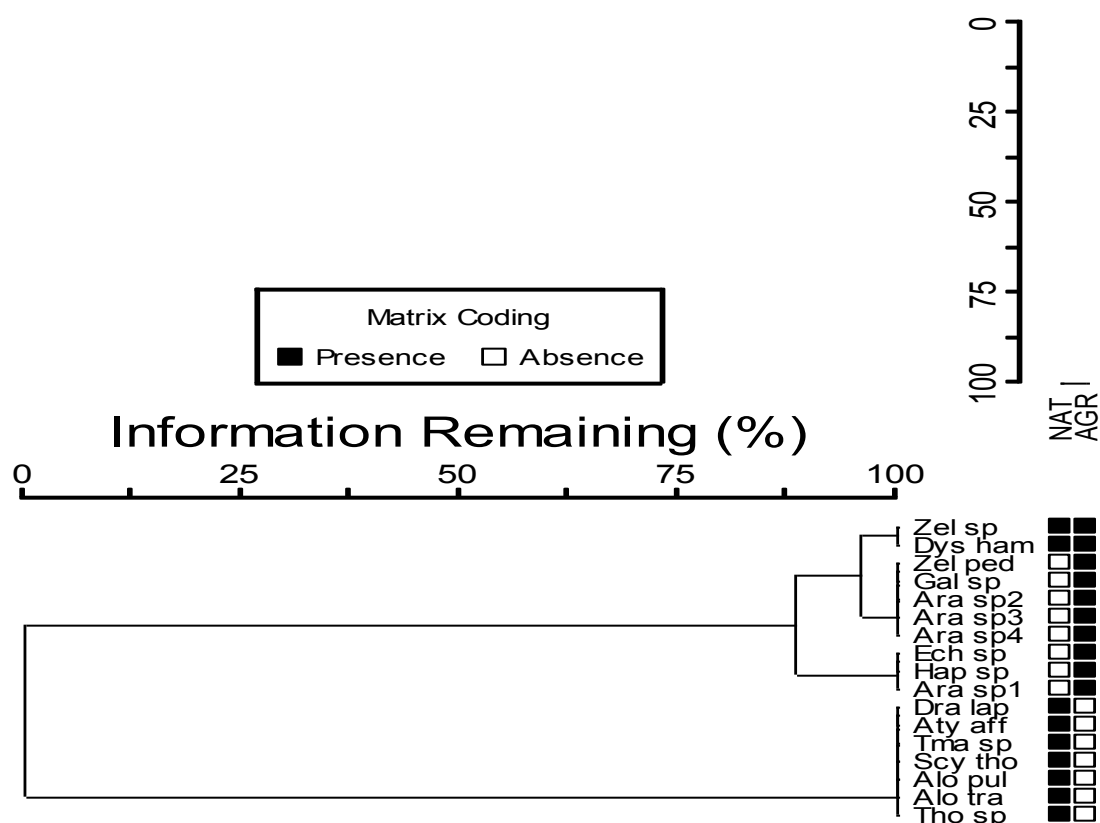


Fig.54 - Dendrogramme de similarité de SORENSEN dans la Classification des stations et d'espèces d'Araignées selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis ».

6.4. Groupe des Fourmis :

La présence des Fourmis est observée avec un nombre d'individus important, 744 individus répartis sur 5 espèces seulement, l'ordination dans les Fig. (55) montre que la station Agricole est située dans le côté négatif de l'axe 2 avec 2 espèces caractérisant cette station, deux espèces sont communes aux deux stations.

Selon L'axe 2 ; la station Naturelle est située dans le coté positif avec 1 seule espèce *Camponotus maculatus*.

Le dendrogramme de SORENSEN affiché une similarité entre les stations avec un nombre égal à 3 espèces communes présentes dans les deux stations : *Cataglyphi nodus*, *Messor barbarus*, *Componatus fellah*. Fig. (56)

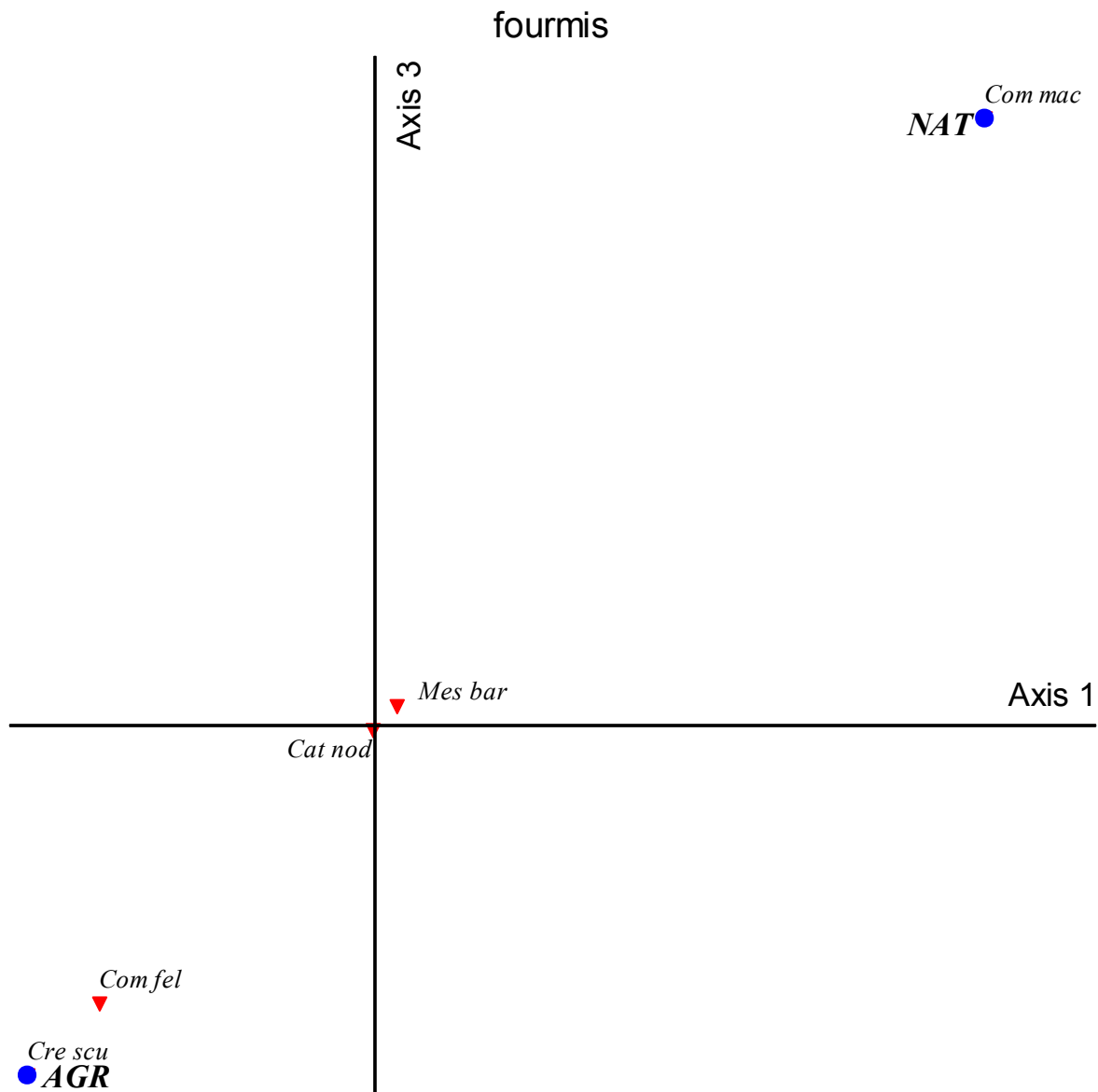


Fig.55 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces des Fourmis, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA

fourmis

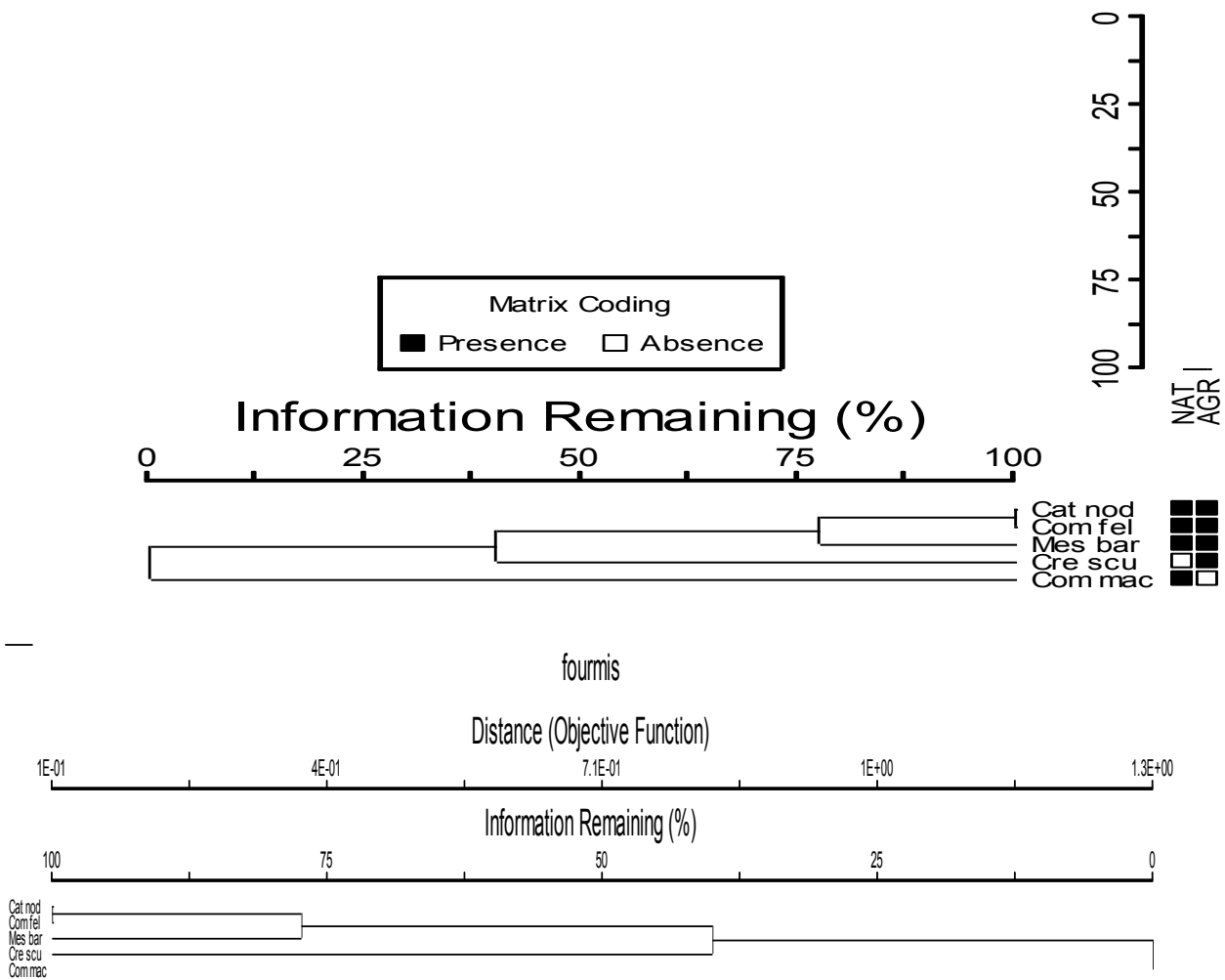


Fig.56 - Dendrogramme de similarité de SORENSEN dans la Classification des stations et d'espèces des Fourmis selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis».

6.5. Divers ordres :

Pour les Divers, on observe que la station Agricole est située dans le côté négatif de l'axe 2 avec la majorité des espèces liées à cette station représentées par 6 espèces.

Selon L'axe 2 ; la station Naturelle est située dans sa coté positif avec 5 espèce. (Fig. 57).

Le dendrogramme de **SORENSEN** de la (Fig. 58) sépare les espèces en trois groupes, le premier groupe contient la majorité des espèces qui sont liées à la station Agricole (6 espèces) et 4 espèces sont communes aux deux stations.

Le deuxième groupe renferme les espèces propres à la station Naturelle représentées par 5 espèces.

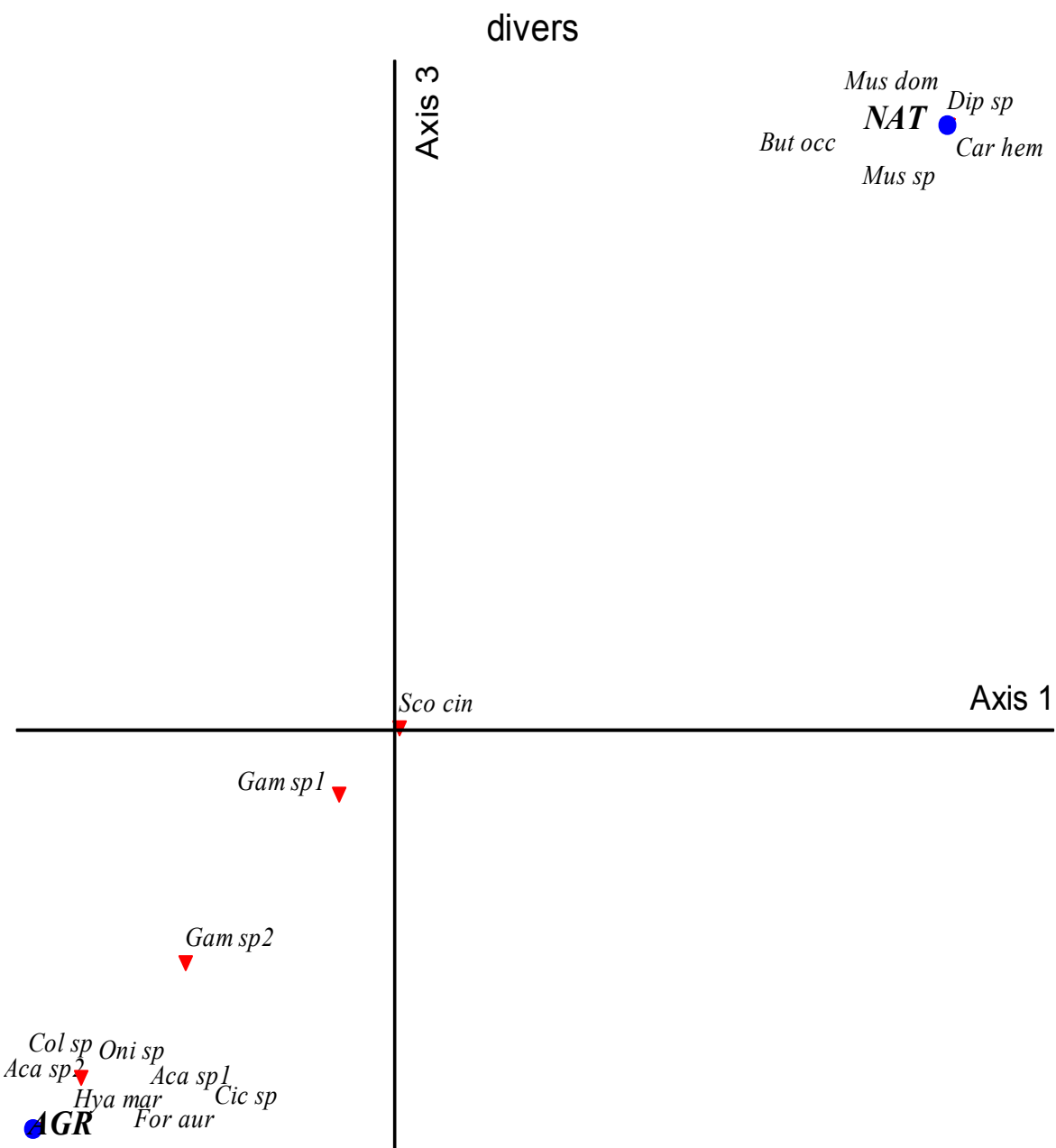


Fig.57 - Ordination de l'ensemble des stations pour les Divers ordres, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA

divers

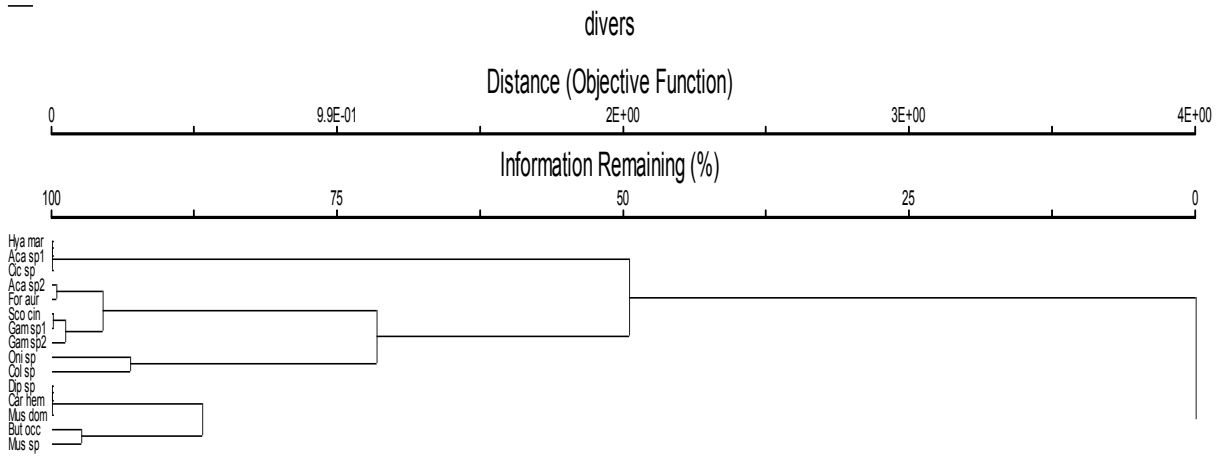
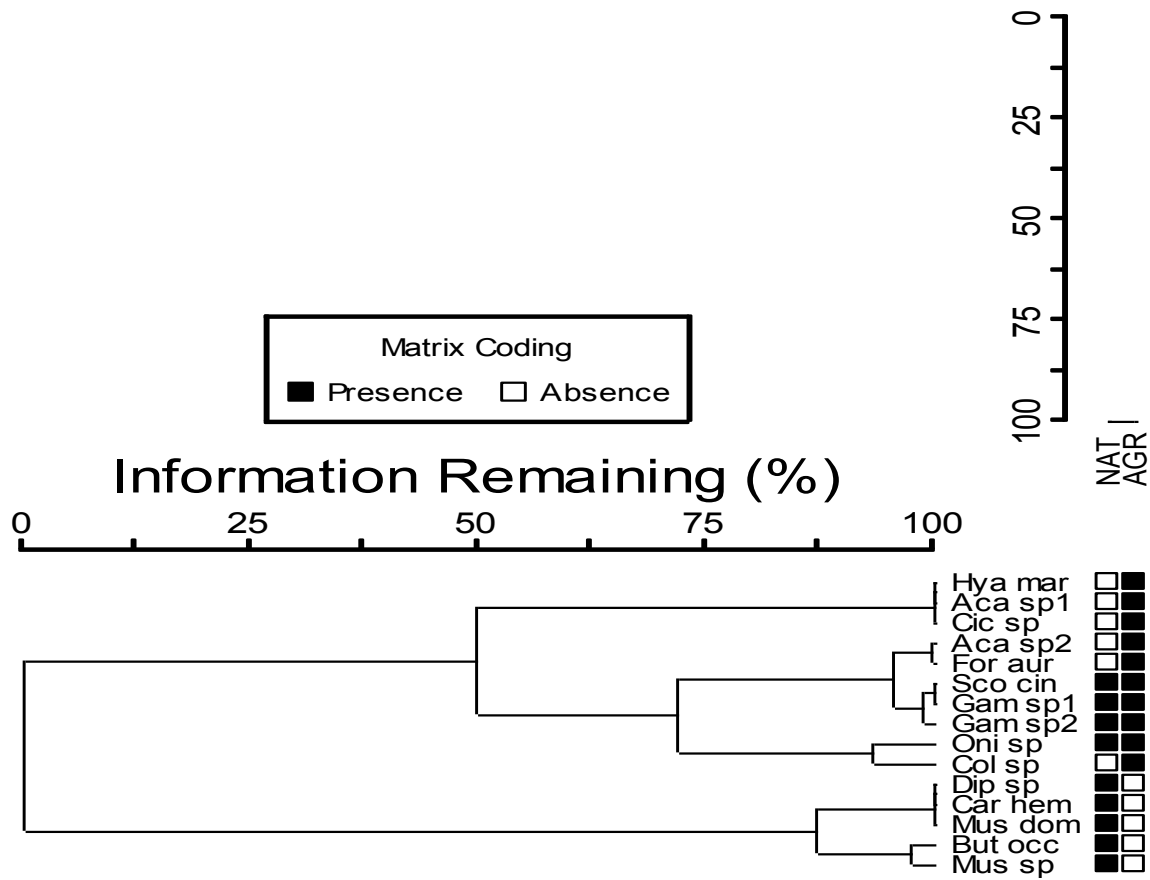


Fig.58 - Dendrogramme de similarité de SORENSEN dans la Classification des stations et d'espèces des Divers ordres selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis».

Chapitre IV

Discussion

1. Organisation des peuplements et les facteurs écologiques

Quelque soit le niveau d'organisation auquel on se place, on sera toujours conduit à étudier les effets des facteurs écologiques propres à chaque milieu, lesquels sont des paramètres physico-chimiques ou biologiques susceptibles d'agir directement sur les Arthropodes. L'expérience montre que tous les facteurs écologiques, sans aucune exception, sont susceptibles à un moment ou à un autre, ou dans certains locaux, de se comporter comme des facteurs militants (RAMADE, 1989).

Les conditions climatiques ambiantes (température, précipitations atmosphériques, etc...) exercent une action cinétique directe sur les grandes fonctions physiologiques et les réactions comportementales des insectes. Certains facteurs telles que la photopériode et la température exercent également un contrôle sur l'activité endocrinienne et peuvent, ainsi, indirectement modifier la fécondité, le mode et le rythme de reproduction, la vitesse de développement. A l'action empoisonnée des facteurs abiotiques, il convient d'ajouter celle des facteurs édaphiques, certains Arthropodes effectuant une partie de leur cycle biologique au-dessous de la couverture végétale, et présentant alors des exigences quant à la structure, la texture et l'humidité du sol (DAJOZ, 1975).

Les insectes sont d'excellents indicateurs environnementaux, car leur présence reflète des conditions climatiques et édaphiques précises. L'importance du couvert végétal modifie fortement ces paramètres au voisinage du sol, influençant ainsi la distribution des insectes et en particulier celle des Caraboidea (PENA, 2001).

1.1. Climats

Le climat représente le facteur déterminant fondamental de la distribution des organismes. (LACOSTE et SALANON, 1999)

La température est considérée aussi comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que la durée du cycle biologique des insectes déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE, 1984). Pour la plupart des espèces récoltées durant notre étude, c'est le mois de mai qui voit la température favorable à l'activité des adultes et au développement des larves.

La pluviométrie est un facteur primordial pour la faune du sol, son insuffisance, aussi bien que son excès peut être néfaste aux animaux. (BACHELIER, 1978).

Les Arthropodes ainsi que d'autre invertébré susceptible d'être exposés à une phase de gel ou de chaleur excessive au cours de leur cycle vital subissent des arrêts de développement (chez les jeunes stades) ou d'activité pendant ces périodes défavorables selon qu'ils sont obligatoires ou facultatifs, de tels arrêts sont dénommés quiescence ou diapause. (RAMADE, 1984).

1.2. Sol

Selon HALITIM (1988), le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à court et à long terme. RAMADE (1984) montre que le sol est l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes. Il constitue pour les plantes un réservoir d'eau et une réserve de matières minérales et organiques, conditions essentielles à leur développement (CREVOISIER, 2005). D'après DURAND (1954), la formation des sols est un processus complexe qui dépend essentiellement de la nature de la roche mère ainsi que de la topographie.

Les facteurs édaphiques sont les facteurs liés au substrat, sol ou eau. Les divers types de sol ont une influence qualitative et quantitative sur la composition de Coléoptères du sol. Les principaux facteurs qui interviennent sont la composition chimique, le pH, la granulométrie. Dans beaucoup de cas le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance et la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible (DAJOZ, 2002).

HEYDEMANN (1964) in BEN CHAFFAF & HARRICHE(2009), constate que le sol limoneux a une faune plus abondante que le sol sableux. En outre, beaucoup de Carabidés préfèrent les sols argileux aux sols calcaires. Les résultats des analyses d'échantillons de sol prélevés ont montré que les deux stations ont presque les mêmes résultats, à savoir :

-Les résultats des analyses du sol d'échantillons prélevés ont montré que les deux stations sont presque différentes et se caractérisent par PH basique modérément alcalin, la matière organique, la salinité et l'humidité sont plus élevées dans la station Agricole (Rocher de sel) que dans la station Naturelle (Moudjbara).

1.3. Végétation

La végétation des steppes est caractérisé par la prédominance du tapis graminée qui constitué par des espèces vivaces pourvues d'un appareil racinaire profond et très ramifié.

Concernant le couvert végétal des stations étudiées l'espèce dominante de la station Agricole est Courgette (*Cucurbita pepo*) et celle de la station Naturelle c'est l'alfa (*Stipa tenacissima*).

Dans notre travail le nombre des espèces et des individus est différent dans les stations, on a remarqué que la station Agricole à faible altitude est plus riches en espèces et en individus dont l'espèce *Pheropsophus africanus* est la plus abondante du total des individus de Coléoptères récoltés, cette abondance peut s'expliquer par la période d'activité ; ces insectes vivent sur des terrains poudreux ou sablonneux bien exposés au soleil et couverts de végétation clairsemée. Les adultes consomment une alimentation très variée et, lorsqu'ils existent en abondance, peuvent être nuisibles à de nombreuses plantes cultivées. Les larves vivent à une faible profondeur dans le sol et sont parfois nuisibles aux racines ou aux graines-mises en terre.

L'espèce *Drassodes lapidosus* est la plus abondante du total d'araignées signalée dans la station agricole, espèce déjà citée par SIMON (1914) dans l'Europe toute entière, dans l'Algérie, la Syrie et la Chine, c'est une espèce cosmopolite.

Messor barbarus, fourmis la plus abondante dans notre inventaire (518 individus) enregistrés principalement dans la station Agricole, aussi mieux présente dans la station Naturelle (505 individus). Certaines fourmis telles que *Cataglyphis nodus* et *Componotus fellah* fabriquent leurs nids et incorporent des graines d'épiphytes dans les parois de leurs nids faits de fibres ou pulpes de bois mâchées (LUC&SERGE, 2005 in DJOUDI, 2013)

D'autres facteurs biotiques peuvent influencer la densité d'activité et la dynamique des populations comme la compétition, la prédation, le parasitisme, le commensalisme et la symbiose ou mutualisme (RAMADE, 1989).

2. Richesse spécifique

Au cours d'une période de 3 mois nous avons comptabilisé un total de 1482 répartis sur 88 espèces représentées par 3 groupes différents : araignées, coléoptères et fourmis.

On remarque que la station Agricole est plus riche en espèces et individus que la station Naturelle, dont les ordres Coleoptera et Hyménoptera enregistrent une forte abondance des espèces dans les deux stations.

Les différences entre les stations du point de vue abondance et richesse spécifique peuvent s'expliquer par l'effet des facteurs écologiques tels les facteurs édaphiques, l'altitude. La végétation ou la nature des espèces végétales aussi peut intervenir dans les distributions des insectes, *Cucurbita Pepo*, *Allium Cepa* et *Solanum Lycopersicum* sont fréquentes dans la station Agricole dominée par la Courgette (*Cucubita pepo*) et totalement absentes dans la station Naturelle dominée par *Stipa tenacissima* et quelques pied d'*Artimesia*.

Il existe une différence nette entre les deux milieux, chacun à ses propres caractéristiques la comparaison des effectifs des deux stations étudiées révèle une différence notable, après 3 mois d'échantillonnage on a marqué que l'espèce *Pheropsophus africanus* présente un pourcentage très élevé dans la station Agricole ce qui nous permet de dire qu'il existe un rapport entre *Pheropsophus africanus* et Courgette ;En outre *Tentyria sp* présente un pourcentage très élevé dans la station Naturelle ce qui nous permet de dire aussi qu'il existe une association entre (*Tentyria sp*) et l'Alfa (*Stipa tenacissima*).

3 - Diversité

Selon **DI CASTRI (1973)** les diversités trouvées pour les écosystèmes semi-arides variaient entre 1,8 et 2,3 bits. Une moyenne totale de nos deux stations est égale à 2,278 bits, un maximum dans la station Agricole de 2,627 bits, et un minimum de 1,930 bits enregistré dans la station Naturelle. Ces résultats montrent que la station Agricole est plus diversifiée que la station Naturelle.

Concernant l'équitabilité au niveau des espèces dans les deux stations, montre que l'équitabilité dans la station Agricole a une moyenne de 0,634 et légèrement plus grande que celle de station Naturelle avec 0,527 qui signifie que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties

4- DECORANA :

L'utilisation de la méthode de DECORANA dans cette étude illustre que l'altitude joue un rôle important dans la présence où absence des espèces de différents groupes, on a trouvé que la station Agricole est plus diversifiées et à effectifs plus équitables que celle de la station Naturelle.

Pour la végétation, la station Agricole dominée par *Cucubita pepo* présente un effectif important des espèces suivantes ; *Pheropsophus africanus*, *Oryptocephalis rufipes*, *Scantius aegyptium*, *Dysdera hamifira* et *Messor barbarus*. Dans la station Naturelle dominée par *Stipa tenacissima* les espèces *Tentyria sp*, *pemelia sp*, *Alopcosa sp* et *Messor barbarus* sont mieux représentées.

CONCLUSION

Pour les recherches sur la biologie et l'écologie, l'étude des insectes sur les terrains est une étape indispensable. Il est traditionnel de répartir les Arthropodes de la faune du sol dans diverses catégories (DAJOZ. 2002)

On a choisie deux stations pour cette étude, 3 mois était la durée de récolte, de Mai j' jusqu'a Juillet, nous avons été étonné par la diversité et l'abondance du matériel biologique trouvé, Notre but était d'étudier tous les groupes des Pédofaunes existant dans ce biotope, malgré le manque des clés de détermination propres aux Arthropode nord africains (Diptères, Orthoptères....).

Le piégeage au sol était la seule méthode que nous avons utilisée, il permet de récolter le plus grand nombre d'individus et d'espèces. Malgré quelques critiques sur la fiabilité de la technique, elle nous a permis de déterminer la dominance et la phénologie des espèces ainsi que la structure du peuplement. Les espèces que nous avons récoltées sont des espèces réparties selon leurs besoins que ce soit la nourriture, l'abri ou la reproduction.

Nos étude a permis de trouver 1482 individus appartenant à 88 espèces dont 47 espèces de Coléoptères, 17 espèces d'Araignées, 19 espèces de Divers ordre, et 5 espèces de fourmis. La famille des Ténébrionidés est la plus représentative de l'ordre des Coléoptères avec 13 espèces, tandis que pour les Araignées, la famille des des Gaphosidae est la mieux représentée avec 6 espèces, les Fourmis présentent 5 espèces. Enfin pour les Divers groupes, les ordres Hemiptera et Ixodida sont les plus dominants.

Concernant la végétation l'espèce dominante à la station Agricole est la Courgette (*Cucurbitapepo*), dans la station Naturelle c'est l'espèce d'alfa (*Stipa tenacissima*) qui est la plus abondante.

La comparaison des richesses spécifiques montre une différence entre les deux stations dont la station Agricole (Rocher de sel) présente une plus grande richesse (67 espèces) suivie par celle de la station Naturelle (Moudjbara) avec 21 espèces.

L'indice de diversité de Shannon varie entre 2.627 bits trouvé dans station Agricole et 1.930 bits signalé dans la station Naturelle et une moyenne de 2.278 bits pour les deux stations. Ce qui correspond à un milieu favorable qui permet l'installation de nombreuses espèces. Aussi pour l'équitabilité ; les deux stations ont des valeurs proches ($E=0.634$ pour la station Agricole, $E=0.527$ pour la station Naturel).

Les valeurs sont supérieures à 0,5 et tendent vers le 1 ce qui implique que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

Concernant la différence entre les stations nous avons remarqué que l'altitude et le type du sol et la végétation ont une influence sur la distribution des espèces d'Arthropodes : on remarque que pour les groupes des Arachnides, des Coléoptères et les Hyménoptères (Formicidae), la station Agricole se détache de la station Naturelle

L'analyse de DCA ou DECORANA révèle la différence entre la richesse en espèces et en individus entre les deux stations, aussi; elle illustre la disposition de chaque espèce et sa liaison avec les pièges dans les deux stations en fonction des différents facteurs écologiques (altitude, végétation et composition physico-chimique du sol). On observe la différence bien visible sur les indices de diversité et les graphes

d'ordination dont la station Agricole est plus riche en espèce que la Station Naturelle, aussi on remarque que les espèces de la station Agricole sont plus diversifiées et plus équitables que la station Naturelle.

Notre présente étude est une contribution à la connaissance de la faune du sol dans un milieu particulier qui est le rocher du sel, malgré son hostilité il abrite une pédofaune remarquable et assez riche. Nous espérons que d'autres études se lanceront dans des régions similaires afin d'enrichir le répertoire de notre patrimoine faunique.

L'inventaire de la faune des régions steppique est très important pour contribuer à la connaissance systématique et écologique de deux milieux différents agricole et naturel dans la région de Djelfa en souhaitons approfondir ce travail par d'autres études ultérieures.

BIBLIOGRAPHIE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

ABIDI F., 2008 - Biodiversité des Arthropodes et de l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à Chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maâbed, Djelfa). Mém. Ing. Agro., Cent. Univ. Djelfa, 114 p.

AIDOUD.A , 1989 - Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques, Factures de Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. 33p. Ed. Alger.

B

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.

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. 180p.

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

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 Senalba chergui (Djelfa). Mém. D'ing. Cen.Univ. Ziane Achour. 77p.

BEN KHELLIL M., 1992 - Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en Entomologie terrestre. 1; O.P.U. Alger; pp 31-32.

BLONDEL J., 1979 - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris pp173.

BACHELIER G., 1978 - La faune des sols son écologie et son action O.R.S.T.O.M, Paris .335p.

BAGNOULS F & GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique, document pour les cartes de production végétale. *Série généralité cartographique de l'unité écologique*. Ed.Edward Privat, Toulouse. 239 p.

C

CREVOISIER D., 2005 - Modélisation analytique des transferts BI - et tri directionnels eau-soulte. Application à l'irrigation, à la raie et à la micro - irrigation. Thèse doctorat Ecol. nati. gén. rur. For. (E.N.G.R.E.F.), Paris, 201 p.

CANARD A., 1984 - Contribution à la connaissance du développement, de l'écologie et de l'écophysologie des Aranéides des landes armoricaines. Thèse de doctorat d'Etat, Université de Rennes. 541p.

D

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 Magistère C.U. Djelfa. 105P.

DAJOZ R., 2002.- Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés. Ed. Tec & Doc. 522 p.

DJEBAILI S., 1984.- Steppe Algérienne, Phytosociologie Et Ecologie.. *Office Publ. Univ., Alger*, 177 p. + annexes.

DAJOZ R., 1980 - Ecologie des Insectes forestiers. Gauthier Villard .p 200.

DAJOZ R., 1975 - Précis d'écologie Ed. Douod, Paris, 549p.

DURAND J.H., 1954 - Les sols d'Algérie. Ed. Service étude. Sols (S.E.S.), Pédologie, n°2, Alger, 244 p.

E

ETTMA C.H. & WARDLE D.A., 2002 - Spatial soil ecology. *Trends Ecol. Evol.* 17:177-183.

EHRENFELD J.G., 2000 - Defining the limits of restoration: the need for realistic goals. *Restor. Ecol.* 8(1): 2-9.

G

GOBAT J.M, ARAGNO M.& MATTHEY W.,1998 - Le sol vivant. Ed. Presses Polytechniques et Universities Romandes, 521p.

H

HALITIM A., 1988 - Sols des regions arides d'Algérie. Ed. O.P.U. Alger, 384 p.

HAMAIDI F née CHERGUI., 1992. -Etude systématique, biogéographique et écologique des Araneae et Carabidae dans les pâturages du massif de Djurdjura. Thèse de Magistère. U.S.T.H.B. P 37.

HILL M. O.& GAUCH H. G., 1980. -Detrended Correspondence Analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.

HUBERT M., 1979-Les Araignées. Généralités. Araignées de France et des pays limitrophes. Ed Boubée. Paris, p 66.

J

JEANNEL R., 1941-1942- Faune de France.39-40 - Coléoptères Carabiques. P. Lechevalier Ed., Paris 1-571 et 572-1173.

K

KHELLIL M.A., 1995. -Abrégé d'Entomologie. 1; Place centrale de Ben-Aknoun- Alger, 80p.

KHELLIL A., 1992 - Abrégé d'Entomologie. 1; Alger, 80p.

KHELLIL M.A., 1984. -Bioécologie de la Faune Alfatière dans la région Steppique de Tlemcen. Thèse de Magistère. P 11.

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.

L

LUC P. & SERGE A., 2005. -Les Fourmis: comportement, organisation sociale et évolution; Les Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, Canada, 480 p.

M

Mc. GUINNESS C.A., 2001 - The Conservation Requirements of New Zealand's Nationally Threatened Invertebrates. Threatened Species Occasional Publication 20. Departement of Conservation, Wellington, New Zealand.

MYERS N., MITTERMEIER R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B. & Kent J., 2000. Biodiversity hot spots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.

MINCHIN P. R., 1987. -An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. *Vegetatio* 69: 89-107.

MAELFAIT J.P. & BAERT L., 1975. -Contribution to the knowledge of the Arachno- and Entomofauna of different wood habitats, part I. Sampled habitats, theoretical study of the pitfall method, survey of the captured taxa. *Biol. Jb. Dodonaea*, 43: 179-196.

O

O.N.M. données climatiques de Djelfa (2011-2021).

P

PENA M., 2001 - Les Carabidae (Coleoptera) des hauts sommets de Charlevoix : Assemblages et cycles d'activité dans les environnements alpin, subalpin et forestier. Mémoire Univ. Québec, Rémouski, 59 p.

R

RAMADE F., 2003 - Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

RAMADE F., 1989 - Eléments d'écologie: Ecologie appliquée. Ed. Mac.Graw Hill.397 p.

RAMADE F., 1984 - Ecologie fondamentale. Ed. Mac Graw Hill, Paris, 362 p.

S

SCHOWALTER T.D. & SABIN T.E ,1991 - Serrapilheira microarthropod responses to the canopy herbivory, season and decomposition isserrapilheirabags in a regenerating conifer ecosystem in Western Oregon. *Biol. Fert. Soils*11: 93–96.

SELTZER P., 1946. -Le Climat de l'Algerie. Inst. Météo. Phys. Glob. Imprimerie La Typolino et Jules Carbonel, Alger, 219p.

SIMON E.,1937 - Les Arachnides de France. Synopsis général et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae ; 5ième et dernière partie. Edition Paris. *Tome VI*:879-1296.

SIMON E.,1929 - Les Arachnides de France. Le synopsis général et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae. Edition Paris. *Tome VI* : 533 - 772.

T

TOUFFET J., 1982. -Dictionnaire essentiel d'écologie. Ed. Quest. France, Rennes. 108p.

THEROND J. & HOLLANDE A. ,1965- Contribution à l'étude des Coléoptères de la régionde Beni Abbès et de la vallée de la Saoura. *Ann. Soc. ent. Fr.* (n.s.), 1: 851-877.

ANNEXE

Annexe 1: La moyenne des précipitations pendant 32 ans (1990-2020)

Années	Mois	Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1990	P (mm)	117	0.3	30	65.4	84.4	61	12.6	10.3	14.2	4	13.6	34.6
1991	P (mm)	24	52	74	39	35	16	9	13	33	117	20	22
1992	P (mm)	60	11	57	49	122	6	11	1	19	1	24	21
1993	P (mm)	8	71.1	40.2	13.5	39	12	16	27.6	25	5	19	15
1994	P (mm)	50	52	20	7	10	1	4	17	96	78	28	8
1995	P (mm)	46	13	50	11	6	46	0	13	13.2	49	3.9	30
1996	P (mm)	91.8	74	58	57	51	27	5	28	16	3	1	27
1997	P (mm)	39	5	1	87	43	9	2	45	77	11	55	17
1998	P (mm)	7	26	5	35	38	2	0	19	28	5	3	9
1999	P (mm)	61	24	25.1	0.9	3	13	3	16.6	25	29	26	69
2000	P (mm)	0	0	1	10	27	3.2	0.4	1.5	63	8	15	23.1
2001	P (mm)	60	12	2	3.7	3	0	0.4	22.8	78	28	12	17
2002	P (mm)	11	5.3	2	38.2	4.9	5.9	13	35.6	7.6	15.3	37.9	36.1
2003	P (mm)	53.3	45.3	13	17.8	14.8	2.8	5	0.3	6.3	41.4	41.3	54
2004	P (mm)	6	0.5	29.2	33	97.4	3.7	7.3	51.4	38.1	28	39.4	42

2005	P (mm)	2	20.5	13	6.8	1	35	12	0	64	49	19	25.5
2006	P (mm)	49.6	43.4	3.1	47.3	36.5	1.1	19.2	9.9	17.3	0.7	18.9	41
2007	P (mm)	4.8	26.6	72.6	28.8	31	16.3	12.8	18.2	32.2	38.3	12.3	3.5
2008	P (mm)	6.1	3.4	5.3	0.4	33.8	33.4	24.1	77.8	44.8	74.4	9.8	24
2009	P (mm)	72	44	48	55	12	11	15	1	69	5	27	30
2010	P (mm)	16.2	60.6	18.6	34.6	0	28.8	5.3	19.3	10	52.5	11.4	9.1
2011	P (mm)	12.3	37.2	32.8	56.3	32.1	26.9	30.2	19.9	10.1	29.7	21.9	19.2
2012	P (mm)	0.8	9	37	48.8	8.2	30.8	1.7	24.6	16.2	24.3	27.8	6.8
2013	P (mm)	27.7	20.3	13.7	32.2	28.9	0	13.2	4.5	16	122	19.4	51.5
2014	P (mm)	23.1	18.5	73.6	0.3	44.9	45.4	0	11.2	12.2	2.8	30.2	18.8
2015	P (mm)	8.4	48.9	11.7	0.04	5.4	20.4	0	45.3	86	46.7	4.7	0
2016	P (mm)	6.1	24.3	29.6	35.8	6.9	0.6	6.4	3.5	17.9	12.8	23.6	22.7
2017	P (mm)	77.7	2.4	0.2	0.6	31.6	14	4.1	0	1	20.1	3	21.8
2018	P (mm)	12.3	20.6	60	77.6	54	20	1.3	53.4	84	49.9	20.5	8.4
2019	P (mm)	27	5.6	29	23.5	2.6	Nt	20.9	22.3	21.5	9.9	28.6	7.6
2020	P (mm)	18.3	0.0	21.3	54.1	7.1	5.6	8.1	0.8	11.2	2.5	36.6	12.2

Annexe 2: La température moyenne maxima pendant 31 ans (1977-2007)

Années	Mois	Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1990	M (°C)	8.1	17.2	16.4	17.1	22.6	31.5	32.6	31.9	30.7	23.1	14.8	8.7
1991	M (°C)	9.6	9.2	14.1	15.5	20	29.4	34.1	33.2	28.3	18.5	14.3	8.6
1992	M (°C)	9	12.1	12.3	16.4	21.9	25.6	31.1	33.5	29.5	21.4	15.8	11.2
1993	M (°C)	11.2	9	14.6	17.6	23.6	31.4	34.5	33.4	25.6	22.1	13.8	11.9
1994	M (°C)	9.5	13.3	17.6	16.9	28.6	31.9	35.7	35.7	27.6	19.6	16.3	12
1995	M (°C)	9.7	15.4	13.9	17.7	26.3	29.3	34.2	32.3	26	21.1	16.5	12.7
1996	M (°C)	10.7	8.2	13.4	16.5	21.4	26	31.9	32.8	24.5	20.3	15.4	12
1997	M (°C)	9.7	14.2	16.1	16.6	24.3	30.8	33.8	31.2	25.2	21	14.1	10.9
1998	M (°C)	10	12.9	15.7	19.2	20.8	29.8	34.9	32.9	28.6	18.9	14.8	9.8
1999	M (°C)	8.8	8	13.5	2.5	27.3	32.5	34.2	36.1	28	23.8	12.4	9.1
2000	M (°C)	9.1	14	17.6	20.2	25.1	29.7	34.5	32.8	27.5	18.5	15.1	12.8
2001	M (°C)	10.2	11.6	19.2	19.1	23.3	32.6	35.4	33.9	28.1	25.6	14.2	10.9
2002	M (°C)	10.7	14.6	16.8	18.6	24	31.4	33.1	31.1	26.7	22.8	14.3	12.1
2003	M (°C)	8.2	9	15.7	18.9	24.7	31.3	35.5	33	27.7	21.9	13.9	8.4
2004	M (°C)	10.4	14.7	16.3	17.2	18.9	29.3	32.9	33.9	26.9	23.7	13	8.9
2005	M (°C)	8.9	8	16.1	20	28.1	30.5	36.2	33.1	26.2	21.8	14.2	8.8
2006	M (°C)	6.3	9.1	16.7	22.1	26	30.6	34.2	33	25.5	24.7	16.2	9
2007	M (°C)	12.7	12.5	12.5	16.7	23.3	31.2	34.4	33.5	28.2	20.3	14.1	9.6
2008	M (°C)	12.2	13.4	15.4	21	23.5	28.6	35.3	33.8	26.4	18.7	11.8	8.1
2009	M (°C)	8	10.3	14.7	14.8	24.6	31.4	35.5	34.2	24.2	21.7	17	13.9
2010	M (°C)	11.1	13	15.8	20	21.6	29.6	35.1	34	27.2	21.2	14	13.1
2011	M (°C)	11.8	10.1	13	21.3	22.6	27.8	33.5	34	19.8	20.1	14	9.9
2012	M (°C)	9.6	6.6	14.6	17.3	25.9	33	35.8	35.3	27.6	21.6	15.2	10.7
2013	M (°C)	9.7	9.3	14.5	19.5	22	29	33.8	32.3	27.8	26.1	12.6	9.6

2014	M (°C)	10.3	12.5	12.1	21	25.2	28	33.9	34	29	243	15.7	8.6
2015	M (°C)	9.5	6.9	14.8	22.3	27.1	28.8	34.5	34.3	27.2	21.1	15.3	13.4
2016	M (°C)	13.6	13	13.8	20.7	25.4	3.07	34.1	32.6	26.8	24.4	14.6	108
2017	M (°C)	6.8	13.7	17.2	20.5	27.3	31.3	39	34.2	27.7	21.6	15.2	91
2018	M (°C)	11.2	9.5	14.2	17.9	21	28.6	36.3	29.5	27.6	18.6	13.6	13.1
2019	M (°C)	8.1	11.1	15.3	18.5	23.5	32.7	34.9	34.9	28.3	21.5	8.5	12.5
2020	M (°C)	10.20	16.80	14.40	17.70	25.50	28.70	33.40	34.10	26.70	20.70	15.30	10.20

Annexe 2: La température moyenne minima pendant 32 ans (1977-2007)

Années	Mois	Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1990	m (°C)	1.9	1.5	3.9	5.9	11.7	16.9	17.8	16.9	17.3	10.1	4.9	5.4
1991	m (°C)	-0.7	0.8	4.5	4.9	7.5	14.7	18.4	16.5	15	9.3	3.1	4.5
1992	m (°C)	-1.6	-1.5	2.4	4.9	9.3	11.4	16.3	16.8	13.6	8.2	7.4	1.6
1993	m (°C)	-2.7	5.1	3	4.5	10.8	17.2	19.4	18.2	12.4	10.6	5.4	1.1
1994	m (°C)	1.6	2.6	4.3	4.7	12.1	16	12.9	19.4	14.3	10.5	5.1	0.9
1995	m (°C)	1	2.2	2.9	4.1	11.4	15.7	19.3	17.8	13.9	9.5	5.4	4.7
1996	m (°C)	3.2	1	3.6	5.7	8.5	12.3	16.4	18.3	11.4	6.4	4.2	2.8
1997	m (°C)	1.8	1.5	1	6	11.1	15.1	18.6	17.2	13.6	9.6	5.1	2.3
1998	m (°C)	0.9	1.2	1.8	5.9	9.6	15.3	18.1	17.9	16	6.5	3.9	-1
1999	m (°C)	0.8	2.8	3.4	5.9	12.7	17.4	18.4	20.9	15.5	11.9	3.7	1.1
2000	m (°C)	-3.5	-0.3	3.3	6.3	11.8	14.1	19.6	16.5	13.8	8.4	4.8	1.8
2001	m (°C)	1	0.2	6.2	5	9.6	16.2	19.6	19.3	15.4	12.7	4	1.1
2002	m (°C)	0.7	0.5	4	6.4	10.8	16.1	18.3	17.9	13.2	9.3	5.7	3.2
2003	m (°C)	0.9	0.7	4.1	6.8	10.5	16.9	20.1	18.9	14.1	11.7	5	1.1

2004	m (°C)	1.1	1.6	4	5.4	8	14.9	18	19.1	13.9	11.5	2.8	1.4
2005	m (°C)	-3.2	-2.1	4.6	6.5	12.5	16.1	20.9	18.5	14	10.7	4.3	0.8
2006	m (°C)	-0.8	5	3.9	9	13.3	16.4	18.8	17.8	13.2	11.5	5.1	3
2007	m (°C)	0.7	4.2	2.1	7.4	10	16	18.7	18.9	15.6	10.2	3.4	0.4
2008	m (°C)	-0.2	1.4	3.4	6.4	11.3	14.7	20	18.7	15.6	10.2	3.2	0.6
2009	m (°C)	1.2	0.2	3.3	3.6	10.3	15.6	19.6	19.3	13.3	8.4	4.9	3.3
2010	m (°C)	2.7	3.3	4.8	7.4	9.2	14.7	19.6	19.3	14.8	9.5	5.6	2.3
2011	m (°C)	1.4	0.3	3.5	8.4	10.4	14.7	18.7	18.7	15.9	8.3	5	1.1
2012	m (°C)	-0.6	-2.7	3.2	6.3	10.8	18.2	20.5	19.4	15.3	10.6	6.2	1.8
2013	m (°C)	17	0.01	4.8	6.4	9.5	13.9	19.1	16.8	15	13.6	4	0.5
2014	m (°C)	2	2.6	2.5	7.1	11	14.9	19	19.6	17.4	110	7.3	1.3
2015	m (°C)	0	0.3	3.3	8.7	12	14	18.5	19.1	15.4	10.7	4.2	0.6
2016	m (°C)	3	2.8	3.5	8.6	11.7	15.9	19.2	18.5	14.2	11.5	5.1	2.1
2017	m (°C)	-0.06	3	4.3	7.2	14.1	17.2	27.2	20.4	14.2	8.6	3.6	1
2018	m (°C)	2	0.08	5.1	7.5	15.1	15.1	21.7	16.9	16.4	9.2	5.4	2.1
2019	m (°C)	0.2	-5	3.4	6.8	10.2	18.7	21.3	20.1	16.4	10.1	5.1	3.5
2020	m (°C)	0.40	3.50	5.70	9.00	12.90	16.10	19.70	20.90	14.60	8.40	6.30	3.00

Annexe 4: Liste des espèces récoltées, utilisées pour les analyses numériques.

Annexe 4.1- Liste des espèces récoltées des Coleoptera avec leur abréviation et leur nombre d'individus.

Abréviation	Espèces	Nombre d'individus	
		NATURELLE	AGRICOLE
<i>Col sp1</i>	<i>Coleoptera sp1</i>	0	5
<i>Col sp2</i>	<i>Coleoptera sp2</i>	0	4
<i>Pem sp</i>	<i>Pemelia sp</i>	33	0
<i>Bla sp</i>	<i>Blaps sp</i>	0	1
<i>Bla gig</i>	<i>Blaps gigas</i>	0	1
<i>Tan sp</i>	<i>Tentyria sp</i>	100	0
<i>Zop sp</i>	<i>Zophosis sp</i>	8	19
<i>Gon per</i>	<i>Gonocephalum perplexum</i>	3	20
<i>Ele Ext</i>	<i>Eleodes Extricatus</i>	8	11
<i>Rgi</i>	<i>Rhitidoderes plicatus</i>	1	2
<i>Rhi sp</i>	<i>Rhizotrogus sp</i>	1	0
<i>Asi sp</i>	<i>Asida corsica</i>	2	0
<i>Lup sp</i>	<i>Luprops sp</i>	1	0
<i>Mac ban</i>	<i>Machleida banachi</i>	1	0
<i>Cry qui</i>	<i>Crypticus quisquilius</i>	1	2
<i>Den pan</i>	<i>Dendroctonus panderosae</i>	1	0
<i>Neo sp</i>	<i>Neophytobius sp</i>	1	0
<i>Bla sp</i>	<i>Blapstinus sp</i>	1	0
<i>Tra alt</i>	<i>Trachyphtoes alternans</i>	3	0
<i>Phy sil</i>	<i>Phyllognathus sillonus</i>	0	1
<i>Bro cep</i>	<i>Broscus cephalotes</i>	0	17
<i>Hya abi</i>	<i>Hyalobius abietis</i>	0	2
<i>Sca pun</i>	<i>Scaurus punctatus</i>	0	1

<i>Adr sp</i>	<i>Adrastus sp</i>	0	53
<i>Met fus</i>	<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	0	1
<i>Ory ruf</i>	<i>Oryptocephalis rufipes</i>	0	59
<i>Phe afr</i>	<i>Pheropsophus africanus</i>	0	155
<i>Que lat</i>	<i>Quedinus laterralis</i>	0	4
<i>Sta ole</i>	<i>Staphylinus olens</i>	0	16
<i>Chi sti</i>	<i>Chilocorus stigma</i>	0	2
<i>Par par</i>	<i>Paromalus paralleipedus</i>	0	5
<i>Coc sep</i>	<i>Coccinella septpunctata</i>	0	3
<i>Eur com</i>	<i>Eurynebria complanata</i>	0	1
<i>Ory sur</i>	<i>Oryzalphilus surinamensis</i>	0	3
<i>Cer mel</i>	<i>Cerroyon melanocephalus</i>	0	2
<i>Dor par</i>	<i>Dorcus parallelus</i>	0	1
<i>Myl sp</i>	<i>Mylabris sp</i>	0	2
<i>Aph con</i>	<i>Aphodius contaminatus</i>	0	2
<i>Pti tec</i>	<i>Ptinus tectus</i>	0	1
<i>Cic hyb</i>	<i>Cicindela hybrida</i>	0	2
<i>Nep pip</i>	<i>Nephus pipunctatus</i>	0	1
<i>Ceu sp</i>	<i>Ceutorynchus sp</i>	0	1
<i>Cur sp</i>	<i>Curculionidae sp</i>	0	1
<i>Hyl sp</i>	<i>Hylobius sp</i>	1	0
<i>Cal per</i>	<i>Calosoma peregrinator</i>	1	0
<i>Car hem</i>	<i>Carpophilus hemipterus</i>	1	0
<i>Car sp</i>	<i>Carabidae sp</i>	0	2
somme		168	403
		571	

Annexe 4.2-Liste des espèces récoltées des Fourmis avec leur abréviation et leur nombre d'individus.

Abréviation	Espèces	Nombre d'individus	
		NATURELLE	AGRICOLE
<i>Cat nod</i>	<i>Cataglyphis nodus</i>	26	46
<i>Cre scu</i>	<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	11
<i>Mes bar</i>	<i>Messor barbarus</i>	200	318
<i>Com mac</i>	<i>Componatus maculatus</i>	10	0
<i>Com fel</i>	<i>Componatus fellah</i>	10	123
somme		246	498
		744	

Annexe 4.3-Liste des espèces récoltées d'Aranea avec leur abréviation et leur nombre d'individus.

Abréviation	Espèces	Nombre d'individus	
		NATURELLE	AGRICOLE
<i>Zel sp</i>	<i>Zelotes sp</i>	1	0
<i>Dra lap</i>	<i>Drassodes lapidosus</i>	1	0
<i>Aty aff</i>	<i>Atypus affinis</i>	1	0
<i>Dys ham</i>	<i>Dysdera hamifira</i>	1	3
<i>Zel ped</i>	<i>Zelotes pedestris</i>	0	1
<i>Ech sp</i>	<i>Echemus sp</i>	0	2
<i>Tma sp</i>	<i>Tmarus sp</i>	1	0
<i>Scy tho</i>	<i>Scytodes thoracica</i>	1	0
<i>Alo pul</i>	<i>Alopecosa pulverelenta</i>	1	0
<i>Alo tra</i>	<i>Alopecosa trabalis</i>	1	0
<i>Tho sp</i>	<i>Thomisidae sp</i>	1	0

<i>Gal sp</i>	<i>Galeodes sp</i>	0	1
<i>Hap sp</i>	<i>Haplodrassus sp</i>	0	2
<i>Ara sp1</i>	<i>Araneae sp1</i>	0	1
<i>Ara sp2</i>	<i>Araneae sp2</i>	0	1
<i>Ara sp3</i>	<i>Araneae sp3</i>	0	1
<i>Ara sp4</i>	<i>Araneae sp4</i>	0	1
somme		9	13
		22	

Annexe 4.4-Liste des espèces récoltées de Divers avec leur abréviation et leur nombre d'individus.

Abréviation	Espèces	Nombre d'individus	
		NATURELLE	AGRICOLE
<i>Hya mar</i>	<i>Hyalomma marginatum</i>	0	1
<i>Aca sp1</i>	<i>Acarien sp1</i>	0	1
<i>Aca sp2</i>	<i>Acarien sp2</i>	0	3
<i>Oni sp</i>	<i>Oniscus sp</i>	2	36
<i>Dip sp</i>	<i>Diplopoda sp</i>	1	0
<i>Sco cin</i>	<i>Scolopendra cingulata</i>	2	3
<i>Gam sp1</i>	<i>Gammarus sp1</i>	2	4
<i>Gam sp2</i>	<i>Gammarus sp2</i>	1	5
<i>Col sp</i>	<i>Collembola sp</i>	0	15
<i>But occ</i>	<i>Buthus occitanus</i>	2	0
<i>Cic sp</i>	<i>Cicadellidae sp</i>	0	1
<i>For aur</i>	<i>Forficula aureularia</i>	0	4
<i>Per gen</i>	<i>Perittrechus geniculatus</i>	0	1
<i>Gry dal</i>	<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	3
<i>Sca aeg</i>	<i>Scantius aegyptius</i>	0	32

<i>Pyr sp</i>	<i>Pyrochoris sp</i>	0	20
<i>Sco tho</i>	<i>Scolopostethus thomsni</i>	0	1
<i>Mus sp</i>	<i>Musca sp</i>	4	0
<i>Mus dom</i>	<i>Musca domestica</i>	1	0
somme		15	130
		145	

Annexe 4.5 -liste des espèces et d'individus et leurs abréviations récoltées de chaque piège dans les deux stations.

Abréviation	Espèces	Nombre d'individus	
		NATURELLE	AGRICOLE
<i>Zel sp</i>	<i>Zelotes sp</i>	1	0
<i>Dra lap</i>	<i>Drassodes lapidosus</i>	1	0
<i>Aty aff</i>	<i>Atypus affinis</i>	1	0
<i>Dys ham</i>	<i>Dysdera hamifira</i>	1	3
<i>Zel ped</i>	<i>Zelotes pedestris</i>	0	1
<i>Ech sp</i>	<i>Echemus sp</i>	0	2
<i>Tma sp</i>	<i>Tmarus sp</i>	1	0
<i>Scy tho</i>	<i>Scytodes thoracica</i>	1	0
<i>Alo pul</i>	<i>Alopecosa pulverelenta</i>	1	0
<i>Alo tra</i>	<i>Alopecosa trabalis</i>	1	0
<i>Tho sp</i>	<i>Thomisidae sp</i>	1	0
<i>Gal sp</i>	<i>Galeodes sp</i>	0	1
<i>Hap sp</i>	<i>Haplodrassus sp</i>	0	2
<i>Ara sp1</i>	<i>Araneae sp1</i>	0	1
<i>Ara sp2</i>	<i>Araneae sp2</i>	0	1
<i>Ara sp3</i>	<i>Araneae sp3</i>	0	1

<i>Ara sp4</i>	<i>Araneae sp4</i>	0	1
<i>Hya mar</i>	<i>Hyalomma marginatum</i>	0	1
<i>Aca sp1</i>	<i>Acarien sp1</i>	0	1
<i>Aca sp2</i>	<i>Acarien sp2</i>	0	3
<i>But occ</i>	<i>Buthus occitanus</i>	2	0
<i>Oni sp</i>	<i>Oniscus sp</i>	2	36
<i>Dip sp</i>	<i>Diplopoda sp</i>	1	0
<i>Sco cin</i>	<i>Scolopendra cingulata</i>	2	3
<i>Gam sp1</i>	<i>Gammarus sp1</i>	2	4
<i>Gam sp2</i>	<i>Gammarus sp2</i>	1	5
<i>Col sp</i>	<i>Collembola sp</i>	0	15
<i>Col sp1</i>	<i>Coleoptera sp1</i>	0	5
<i>Col sp2</i>	<i>Coleoptera sp2</i>	0	4
<i>Pem sp</i>	<i>Pemelia sp</i>	33	0
<i>Bla sp</i>	<i>Blaps sp</i>	0	1
<i>Bla gig</i>	<i>Blaps gigas</i>	0	1
<i>Tan sp</i>	<i>Tentyria sp</i>	100	0
<i>Zop sp</i>	<i>Zophosis sp</i>	8	19
<i>Gon per</i>	<i>Gonocephalium perplexum</i>	3	20
<i>Ele Ext</i>	<i>Eleodes Extricatus</i>	8	11
<i>Rgi</i>	<i>Rhitidoderes plicatus</i>	1	2
<i>Rhi sp</i>	<i>Rhizotrogus sp</i>	1	0
<i>Asi sp</i>	<i>Asida corsica</i>	2	0
<i>Lup sp</i>	<i>Luprops sp</i>	1	0
<i>Mac ban</i>	<i>Machleida banachi</i>	1	0
<i>Cry qui</i>	<i>Crypticus quisquilius</i>	1	2
<i>Den pan</i>	<i>Dendroctonus panderosae</i>	1	0

<i>Neo sp</i>	<i>Neophytobius sp</i>	1	0
<i>Bla sp</i>	<i>Blapstinus sp</i>	1	0
<i>Tra alt</i>	<i>Trachyphloeus alternans</i>	3	0
<i>Phy sil</i>	<i>Phyllognathus sillonus</i>	0	1
<i>Bro cep</i>	<i>Broscus cephalotes</i>	0	17
<i>Hya abi</i>	<i>Hyalobius abietis</i>	0	2
<i>Sca pun</i>	<i>Scaurus punctatus</i>	0	1
<i>Adr sp</i>	<i>Adrastus sp</i>	0	53
<i>Gry dal</i>	<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	3
<i>Met fus</i>	<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	0	1
<i>Ory ruf</i>	<i>Cryptocephalis rufipes</i>	0	59
<i>Phe afr</i>	<i>Pheropsophus africanus</i>	0	155
<i>Que lat</i>	<i>Quedinus laterralis</i>	0	4
<i>Sta ole</i>	<i>Staphylinus olens</i>	0	16
<i>Sca aeg</i>	<i>Scantius aegyptius</i>	0	32
<i>Pyr sp</i>	<i>Pyrrorchis sp</i>	0	20
<i>Sco tho</i>	<i>Scolopostethus thomsni</i>	0	1
<i>Chi sti</i>	<i>Chilocorus stigma</i>	0	2
<i>Par par</i>	<i>Paromalus parallelipedus</i>	0	5
<i>Coc sep</i>	<i>Coccinella septpunctata</i>	0	3
<i>Eur com</i>	<i>Eurynebria complanata</i>	0	1
<i>Ory sur</i>	<i>Oryzaelphilus surinamensis</i>	0	3
<i>Cer mel</i>	<i>Cerroyon melanocephalus</i>	0	2
<i>Per gen</i>	<i>Perittrechus geniculatus</i>	0	1
<i>Dor par</i>	<i>Dorcus parallelus</i>	0	1
<i>Myl sp</i>	<i>Mylabris sp</i>	0	2
<i>Aph con</i>	<i>Aphodius contaminatus</i>	0	2

<i>Pti tec</i>	<i>Ptinus tectus</i>	0	1
<i>Cic hyb</i>	<i>Cicindela hybrida</i>	0	2
<i>Nep pip</i>	<i>Nephus pipunctatus</i>	0	1
<i>Ceu sp</i>	<i>Ceutorynchus sp</i>	0	1
<i>Cur sp</i>	<i>Curculionidae sp</i>	0	1
<i>Hyl sp</i>	<i>Hylobius sp</i>	1	0
<i>Cal per</i>	<i>Calosoma peregrinator</i>	1	0
<i>Car sp</i>	<i>Carabidae sp</i>	0	2
<i>Cic sp</i>	<i>Cicadellidae sp</i>	0	1
<i>For aur</i>	<i>Forficula aurecularia</i>	0	4
<i>Car hem</i>	<i>Carpophilus hemipterus</i>	1	0
<i>Cat nod</i>	<i>Cataglyphis nodus</i>	26	46
<i>Cre scu</i>	<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	11
<i>Mes bar</i>	<i>Messor barbarus</i>	200	318
<i>Com mac</i>	<i>Componatus maculatus</i>	10	0
<i>Com fel</i>	<i>Componatus fellah</i>	10	123
<i>Mus sp</i>	<i>Musca sp</i>	4	0
<i>Mus dom</i>	<i>Musca domestica</i>	1	0
<i>Somme</i>		438	1044
		1482	

Annexe 5: listes des espèces récoltées de chaque piège dans les deux stations dans chaque mois.

Especes	Mai					Juin					Juillet				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<i>Zelotes sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Drassodes lapidosus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atypus affinis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dysdera hamifira</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Zelotes pedestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Echemus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Tmarus sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scytodes thoracica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alopecosa pulvere lenta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alopecosa trabalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thomisidae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Galeodes sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haplodrassus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Araneae sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp2</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp3</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hyalomma marginatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acarien sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acarien sp2</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buthus occitanus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oniscus sp</i>	8	2	7	0	3	0	8	0	0	10	0	0	0	0	0

<i>Diplopoda sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scolopendra cingulata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0
<i>Gammarus sp1</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gammarus sp2</i>	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Collembola sp</i>	3	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
<i>Coleoptera sp1</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coleoptera sp2</i>	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pemelia sp</i>	3	2	5	2	10	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0
<i>Blaps sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blaps gigas</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tentyria sp</i>	6	1	1	1	2	20	48	0	0	0	0	21	0	0	0
<i>Zophosis sp</i>	3	1	6	1	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
<i>Gonocephalum perplexum</i>	3	3	9	0	0	1	1	0	5	0	0	0	0	1	0
<i>Eleodes Extricatus</i>	0	0	0	5	3	0	1	0	0	8	1	0	0	0	1
<i>Rhitidoderes plicatus</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizotrogus sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asida corsica</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luprops sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machleida banachi</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crypticus quisquilius</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dendroctonus panderosae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neophytobius sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blapstinus sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachyphthoes alternans</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Phyllognathus sillonus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Broscus cephalotes</i>	9	0	0	2	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyalobius abietis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scaurus punctatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adrastus sp</i>	3	13	4	0	0	14	0	9	4	2	4	0	0	0	0
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryptocephalis rufipes</i>	13	7	0	0	5	9	0	3	17	5	0	0	0	0	0
<i>Pheropsophus africanus</i>	16	7	5	8	0	10	0	21	0	0	34	4	24	16	10
<i>Quedius laterralis</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Staphylinus Olens</i>	9	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scantius aegyptius</i>	1	0	0	5	16	0	0	1	0	2	1	0	0	5	0
<i>Pyrrochoris sp</i>	1	8	2	0	0	1	0	6	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scolopostethus thomsni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chilocorus stigma</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paromalus parallelipedus</i>	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coccinella septpunctata</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurynebria Complanata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryzaphilis surinamensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerroyon melanocephalus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Perittrechus geniculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dorcus parallelus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mylabris sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Aphodius contaminatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Ptinus tectus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cicindela hybrida</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Nephus pipunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceutorynchus sp</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Curculionidae sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hylobius sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calosoma peregrinator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carabidae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Cicadellidae sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Forficula aureularia</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Carpophilus hemipterus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cataglyphis nodus</i>	3	0	5	0	0	0	13	16	10	15	0	10	0	0	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0
<i>Messor barbarus</i>	70	43	41	37	140	0	30	15	32	19	28	10	22	20	16
<i>Componatus maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Componatus fellah</i>	10	15	16	47	0	35	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Musca sp</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	738					468					276				

Annexe 5(suite): listes des espèces récoltées de chaque piège dans les deux milieux durant 3 mois.

Especies	MILIEU AGRICOLE					MILIEU NATUREL				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<i>Zelotes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Drassodes lapidosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Atypus affinis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dysdera hamifira</i>	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Zelotes pedestris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echemus sp</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tmarus sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scytodes thoracica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Alopecosa pulverelenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Alopecosa trabalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Thomisidae sp</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Galeodes sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haplodrassus sp</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp2</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp3</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Araneae sp4</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hyalomma marginatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acarien sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acarien sp2</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

<i>Buthus occitanus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Oniscus sp</i>	8	8	7	0	13	0	2	0	0	0
<i>Diplopoda sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Scolopendra cingulata</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Gammarus sp1</i>	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Gammarus sp2</i>	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0
<i>Collembola sp</i>	3	5	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coleoptera sp1</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Coleoptera sp2</i>	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pemelia sp</i>	0	0	0	0	0	4	8	9	2	10
<i>Blaps sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blaps gigas</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tentyria sp</i>	0	0	0	0	0	26	70	1	1	2
<i>Zophosis sp</i>	5	0	0	1	13	1	1	6	0	0
<i>Gonocephalium perplexum</i>	4	4	6	6	0	0	0	3	0	0
<i>Eleodes Extricatus</i>	1	1	0	0	9	0	0	5	3	0
<i>Rhitidoderes plicatus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Rhizotrogus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Asida corsica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Luprops sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Machleida banachi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Crypticus quisquilius</i>	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dendroctonus panderosae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Neophytobius sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Blapstinus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trachyphtoes alternans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Phyllognathus sillonus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Brosicus cephalotes</i>	10	1	3	2	1	0	0	0	0	0
<i>Hyalobius abietis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Scaurus punctatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adrastus sp</i>	21	13	13	4	2	0	0	0	0	0
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Metabletus fuscomaculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryptocephalis rufipes</i>	22	7	3	17	10	0	0	0	0	0
<i>Pheropsophus africanus</i>	60	11	50	24	10	0	0	0	0	0
<i>Quedius laterralis</i>	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylinus Olens</i>	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scantius aegyptius</i>	2	0	1	10	18	0	0	0	0	0
<i>Pyrrochoris sp</i>	3	8	8	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scolopostethus thomsni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chilocorus stigma</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paromalus parallelipedus</i>	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coccinella septpunctata</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurynebria Complanata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryzalphilus surinamensis</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerroyon melanocephalus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Perittrechus geniculatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dorcus parallelus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mylabris sp</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Aphodius</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

<i>contaminatus</i>										
<i>Ptinus tectus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cicindela hybrida</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Nephus pipunctatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceutorynchus sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Curculionidae sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hylobius sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calosoma peregrinator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carabidae sp</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cicadellidae sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Forficula aureularia</i>	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Carpophilus hemipterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cataglyphis nodus</i>	0	15	11	10	10	3	8	10	0	5
<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0
<i>Messor barbarus</i>	62	60	58	64	74	30	22	23	25	100
<i>Componatus maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Componatus fellah</i>	45	15	16	47	0	0	0	10	0	0
<i>Musca sp</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Totale	1044					438				
	1482									

Annexe 6: Index des figures et des tableaux.

Annexe 6.1 –Index des figures

Titre	Page
Fig.1 - Situation géographique des régions d'étude Ain Maâbed et Moudjbara	6
Fig. 2 - Situation géographique de la station naturelle Moudjbara	7
Fig. 3 - Situation géographique de la station agricole Rocher de Sel	8
Fig. 4 - Températures moyennes mensuelles en (°C.) de Moudjbara	10
Fig. 5 - Températures moyennes mensuelles en (°C.) de Rocher de Sel	11
Fig. 6 - Précipitations moyennes mensuelles en (mm.) de Moudjbara	12
Fig. 7 - Précipitations moyennes mensuelles en (mm.) de Rocher de Sel	13
Fig. 8 - Diagramme ombrothermique de Moudjbara (2011-2021)	14
Fig. 9 - Diagramme ombrothermique de Rocher de Sel (2011-2021)	15
Fig. 10 - Place des régions d'étude dans le climagramme d'Emberger (2011-2020)	16
Fig. 11 - Station naturelle (Moudjbara)	18
Fig. 12 - Station agricole (Rocher de Sel)	19
Fig. 13 - Station agricole a dominance de courgette (<i>Cucurbita pepo</i>)	20
Fig. 14 - Pot de barber enterré dans la station naturelle	21
Fig. 15 - Pot de barber enterré dans la station agricole	22
Fig. 16 - Prélèvement de l'échantillon du sol	24
Fig.17 - Schéma montrant les points des prélèvements élémentaires du sol par rapport à la disposition des pièges	24
Fig. 18 - Variation du nombre d'espèces durant la période de récolte dans chaque station	37

Fig. 19 - Variation du nombre d'individus durant la période de récolte dans chaque station	37
Fig. 20 - Proportion du nombre d'espèces des différents groupes dans les deux stations	38
Fig. 21 - Proportion du nombre d'individus des différents groupes dans les deux stations	38
Fig. 22 - Proportion du nombre d'espèces de Coléoptères dans les deux stations	39
Fig. 23 - Proportion du nombre d'individus de Coléoptères dans les deux stations	39
Fig. 24 - Proportion du nombre d'espèces des différentes familles d'Araignées	40
Fig. 25 - Proportion du nombre d'individus des différentes familles d'Araignées	40
Fig. 26 - Proportion du nombre d'espèces des différentes familles de Fourmis	41

Annexe 6.1 –Index des figures (suite)

Titre	Page
Fig. 27 - Proportion du nombre d'individus des différentes familles de Fourmis	41
Fig. 28 - Proportion du nombre d'espèces des Divers ordres	42
Fig. 29 - Proportion du nombre d'individus des Divers ordres	42
Fig. 30 - Variation du nombre d'espèces de différentes familles d'Araignées des deux Stations.	43
Fig. 31 - Variation du nombre d'espèces de différentes familles d'Araignées des deux Stations.	43
Fig. 32 - Variation du nombre d'espèces de deux familles des Fourmis des deux stations	44
Fig. 33 - Variation du nombre d'espèces des Divers ordres des deux stations	45
Fig. 34 - Variation de la richesse spécifique de différents groupes dans les deux stations	47
Fig. 35 - Variation de la richesse spécifique de Coléoptères dans les deux stations	47
Fig. 36 - Variation de la richesse spécifique des Araignées dans les deux stations	48
Fig. 37 - Variation de la richesse spécifique des Fourmis dans les deux stations	48
Fig. 38 - Variation de la richesse spécifique des Divers Ordres dans les deux stations	49
Fig. 39 - Variation d'équitabilité de différents groupes dans les deux stations	49
Fig. 40 - Variation de diversité de différents groupes dans les deux stations	50
Fig. 41 - Variation d'équitabilité des Coléoptères dans les deux stations	50
Fig. 42 - Variation de diversité des Coléoptères dans les deux stations	51
Fig. 43 - Variation d'équitabilité des Araignées dans les deux stations	51
Fig. 44 - Variation de diversité des Araignées dans les deux stations	52

Fig. 45 - Variation d'équitabilité des Fourmis dans les deux stations	52
Fig. 46 - Variation de diversité des Fourmis dans les deux stations	53
Fig. 47 - Variation d'équitabilité des Divers Ordres dans les deux stations	53
Fig. 48 - Variation de diversité des Divers ordres dans les deux stations.	54
Fig. 49 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces des deux groupes, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA	55
Fig. 50 - Dendrogramme de similarité de SORESENSEN dans la Classification des stations et d'espèces des quatre groupes selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis »	56
Fig. 51 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces de Coléoptères, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA	57
Fig. 52 - Dendrogramme de similarité de SORESENSEN dans la Classification des stations et des espèces de Coléoptères selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis ».	58
Fig. 53 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces d'Araignées, selon les axes 1 et 2 dans les deux stations à partir de DECORANA	59
Fig. 54 - Dendrogramme de similarité de SORESENSEN dans la Classification des stations et d'espèces d'Araignées selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis ».	60
Fig. 55 - Ordination de l'ensemble des stations pour les espèces des Fourmis, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA	61
Fig. 56 - Dendrogramme de similarité de SORESENSEN dans la Classification des stations et d'espèces des Fourmis selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis ».	62
Fig. 57 - Ordination de l'ensemble des stations pour les Divers ordres, selon les axes 1 et 2 dans deux stations à partir de DECORANA	63
Fig. 58 - Dendrogramme de similarité de SORESENSEN dans la Classification des stations et d'espèces des Divers ordres selon le «Two-way Hierarchical Cluster Analysis ».	63

Annexe 6.2 –Index des tableaux

Titre	Page
Tab.1 - Températures moyennes mensuelles en (°C.) Enregistré pendant l'année (2011-2020)	9
Tab. 2 – Températures moyennes mensuelles en (°C.) Enregistré pendant l'année (2011-2020).	10
Tab. 3 - Précipitations mensuelles en (mm) enregistré durant l'année (2011-2020)	11
Tab.4 - Précipitations mensuelles en (mm) enregistré durant l'année (2011-2020).	12
Tab.5 - Régime saisonnier enregistré durant l'année (2011-2020) dans la station de Moudjbara.	13
Tab.6 - Régime saisonnier enregistré durant l'année (2011-2020) dans la station de Rocher de sel	13
Tab.7 - Liste des espèces végétales de chaque station	23
Tab.8 - Méthodes d'analyse physico-chimique des échantillons de sol prélevés dans les trois stations d'étude	25
Tab.9 - Résultats des analyses pédologiques	30

Tab.10 - Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de différents groupes dans les deux stations durant la période de récolte.	45
Tab.11 - Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de Coléoptères dans les deux stations durant la période de récolte	45
Tab.12 - Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces d'Araignées dans les deux stations durant la période de récolte.	46
Tab.13 - Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces de Fourmis dans les deux stations durant la période de récolte	46
Tab.14 - Récapitulatif des mesures des richesses et diversités des espèces des Divers ordres dans les deux stations durant la période de récolte.	46

RESUME:

Nous avons fait une étude statistique de la pédofaune, dont la plupart sont des Arthropodes, car ils sont les indicateurs idéaux du milieu pour réaliser cette étude, nous avons choisi deux stations différentes en termes de couvert végétal et altitude.

La première station est un milieu agricole situé dans la zone de rocher de sel, où il est dominé par un caractère végétatif agricole, tandis que la deuxième station est un milieu naturel situé dans la région de moudjbara et dominé par une couverture végétale naturelle constituée de plantes steppiques.

Un inventaire qui a duré trois mois nous a permis d'identifier 1482 individus. Il est divisé en 88 espèces, dont 47 sont des coléoptères, 17 sont des araignées, 05 sont des hyménoptères et 19 sont d'autres espèces.

MOTS CLES: - Arthropodes - Araignées - Coléoptères - Fourmis - pédofaunes- Roche de sel - Moudjbara - Milieu agricole - Milieu naturel

SUMMARY :

We made a statistical study of the pedofauna, most of which are arthropods, because they are the ideal indicators of the environment to carry out this study, we chose two different stations in terms of plant cover and altitude.

The first station is an agricultural environment located in the salt rock area, where it is dominated by an agricultural vegetative character, while the second station is a natural environment located in the moudjbara region and dominated by a natural vegetative cover consisting of steppe plants.

An inventory that lasted three months allowed us to identify 1482 individuals. It is divided into 88 species, of which 47 are beetles, 17 are spiders, 05 are hymenoptera and 19 are other species.

KEYWORDS: - Arthropods - Spiders - Coleoptera - Ants - pedofauna - Salt rock - Moudjbara - Agricultural environment - Natural environment

ملخص:

قمنا بدراسة إحصائية لحيوانات التربة و التي يتمثل معظمها في مفصليات الأرجل لأنها تعتبر المؤشرات المثالية المكونة للبيئة. لإنجاز هذه الدراسة قمنا باختيار محطتين مختلفين من حيث الغطاء النباتي و الارتفاع.

المحطة الأولى عبارة عن بيئة فلاحية تقع بمنطقة حجر الملح حيث يتغلب عليها طابع نباتي زراعي في حين المنطقة الثانية عبارة عن بيئة طبيعية تقع بمنطقة المجبارة و يسودها غطاء نباتي طبيعي متكون من نباتات سهبية.

سمح لنا الجرد الذي استمر لمدة ثلاث أشهر بتحديد 1482 من الأفراد. ينقسم إلى 88 نوع منها 47 نوع من الخنافس 17 نوع من العناكب 05 أنواع من غشائيات الأجنحة و 19 بقية الأنواع الأخرى.

المصطلحات:- مفصليات الأرجل- عناكب- مغمادات الأجنحة- نمل- حيوانات التربة-حجر الملح-المجبارة-بيئة فلاحية-بيئة طبيعية