

République Algérienne Démocratique et Populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département des Sciences Agronomiques

قسم العلوم الفلاحية



THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques

**Ecologie des Aranéides (Arthropoda, Arachnida) des pinèdes naturelles
et reboisées de la région de Djelfa (Nord d'Algérie)**

Présentée et soutenue publiquement le 27/02 / 2024

Par : HABITA Aicha

Devant le jury composé de :

Président	BISSATTI Samia	Professeur	Univ. K.M. Ouargla
Directeur de thèse	GUEZOUL Omar	Professeur	Univ. K.M. Ouargla
Co-directeur de thèse	KHERBOUCHE-ABROUS Ourida	Professeur	USTHB Alger
Rapporteur	SOUTTOU Karim	Professeur	Univ. Djelfa
Rapporteur	ALIOUA Youcef	MCA	Univ. Ghardaia
Rapporteur	CHENOUF Rokia	MCA	Univ. K.M. Ouargla

Remerciements

Merci d'abord à Dieu Tout-Puissant.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps à remercier vivement Mme BISSATTI Samia d'avoir accepté de présider ce jury.

J'exprime mes profonds remerciements à mon directeur de thèse, Monsieur le professeur GUEZOUL Omar qui m'a fait l'honneur de diriger ce travail, pour sa précieuse aide.

Ma profonde reconnaissance va à Madame KHERBOUCHE Ourida, Professeur à l'USTHB pour m'avoir encadrée, pour son aide précieuse, sa patience, sa gentillesse, sa grande contribution dans la détermination des espèces d'Aranéides.

Je remercie chaleureusement Monsieur SOUTTOU pour son aide et ses conseils.

Mes remerciements vont aussi à Monsieur ALIOUA Youcef et Madame CHENOUF Rokia et qui ont accepté de juger mon travail.

Je remercie aussi Madame BRAGUE-Bouragba Nadia pour m'avoir permis d'accéder au laboratoire, de m'aider de faire les sorties, pour son immense aide sur le terrain ainsi que pour m'accompagner le long de la réalisation de ce travail.

Je remercie également à M. BRAGUE, ainsi qu'à tout l'équipe de l'I.N.R.F. Djelfa.

Un très grand merci pour Monsieur Le Docteur R. BOSMANS de l'université de Gand en Belgique pour son aide à la détermination de plusieurs espèces d'araignées.

Je tiens aussi à remercier LYNDA et son mari Johan MERTENS pour leur aide, et leur hospitalité durant mon dernier stage à Gand.

Enfin je remercie particulièrement ma mère, mon mari, mes enfants, mes frangins pour leur soutien constant et leurs encouragements, merci de tout mon cœur pour tout.

DÉDICACE

À mon père et mon frère qui n'ont pas pu voir mon travail

Table des matières

Liste des figures	I
Liste des tableaux	VI
Introduction.....	2

Chapitre I : Etude du milieu

I.1.Description des zones d'étude.....	5
I.1.1.8Station de Sahary Guebli.....	6
I.1.2. Station de Sénalba.....	7
I.1.3. Station de Moudjebara	8
I.1.4. Description des stations d'Ain Maâbed et Senelbaa Chergui qui font l'objet d'une étude supplémentaire en utilisant le parapluie japonais (pendant deux années successives (2008/2009))......	9
I.1.4.1. la forêt naturelle et le reboisement de Ain Maâbed	9
I.1.4.2. la forêt naturelle et le reboisement de Senelbaa Chergui	9
I.2.Facteurs abiotiques caractérisant les régions d'étude.....	10
I.2.1.Géologie.....	10
I.2.2.Pédologie.....	10
I.2.3.Hydrographie.....	10
I.2.4.Climatologie.....	11
I.2.4.1.Température.....	11
I.2.4.2.Précipitations.....	12
I.2.4.3.Vents.....	13
I.2.4.4.Humidité.....	13
I.2.4.5.Gelée.....	13
I.2.4.6.Synthèse climatique	14
I.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	14

I.2.5.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER	14
I.2.5.3. Climagramme d'Emberger.....	15
I.3. Facteurs biotiques caractérisant les régions d'étude.....	16
I.3.1 végétation.....	16
I.3.1.1 Les forêts naturelles.....	16
I.3.1.2 Les reboisements.....	16
I.3.1.3 La sous station de Bahrara	16
I.3.1.4 La sous station de Séalba Gharbi	18
I.3.1.5 La sous station de Moudjebara.....	19

CHAPITRE II: Méthodologie de travail

II.1. Etude pédologique.....	26
II.2. Etude biologique.....	27
II.2.1 Technique de prélèvement.....	27
II.2.1.1. Méthode de piégeage.....	27
II.2.1.1.1 pots Barber	27
II.2.1.1.2 Le battage.....	28
II.2.2 Récolte, tri, conservation et détermination.....	29
II.3. Synécologie et traitement des données numérique.....	29
II.3.1 Abondance et Abondance relative	29
II.3.2 Fréquence d'occurrence	29
II.3.3 Richesse spécifique	30
II.3.4 Indice de diversité de SHANNON -WEAVER	30
II.3.5 Indice d'équirépartition des populations (équitabilité)	30
II.3.6 Analyse multivariée.....	31
II.3.6 1 Analyse en composante principale (A.C.P).....	31

II.3.6.2 L'analyse factorielle des correspondances (A. F. C.).....	31
II. 3.6.3 Analyse canonique de correspondance (A.C.C.).....	31
II.3.6. 3 Classification ascendante hiérarchique (CAH).....	32
II.3.7 Etude des guildes.....	32
II.3.8 Etude de la phénologie.....	33

Chapitre III : Résultats

III.1. Résultats pédologiques.....	35
III.2. Résultats biologiques.....	36
III.2.1. Récoltes obtenues par lestrappes d'interception.....	36
III.2.1.1. Composition de l'ordre Aranéides.....	39
A. Les familles.....	41
B. Les espèces.....	43
III.2.1.2. Etude de l'abondance des espèces.....	45
III.2.1.3. Etude de la fréquence d'occurrence	53
III.2.1.4. Répartition des espèces dans les stations durant les années d'échantillonnage.....	60
III.2.1.5. Similarité entre les stations d'étude.....	61
II. 2.1.6. Analyse canonique de correspondance (A.C.C.).....	62
III.2.1.7. Richesse spécifique.....	64
III.2.1.8. Diversité spécifique.....	66
III.2.1.8.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité	66
III.2.1.9. Etude de l'effet de quelques paramètres du milieu sur quelques espèces.....	67
III.2.1.10. Etude des guildes.....	70
III.2.1.11. Les guildes dans la région d'étude.....	70
III.2.1.12. Les guildes dans les stations d'étude.....	71
III.2.1.13. Analyse factorielle des correspondances (A.C.P.) concernant les guildes.....	73
III.2.1.14. Etude phénologique	75

III.2.1.15. Cycles phénologiques des espèces étudiées.....	77
a. Famille des Dyderidae.....	77
b. Famille des Gnaphosidae.....	79
c. Famille des Lycosidae.....	83
d. Famille des Liocranidae.....	84
e. Famille des Linyphiidae.....	85
f. Famille des Hahniidae.....	87
III.2.1.16. Périodes d'activité saisonnières.....	88
III.2.1.17. Périodes de reproduction.....	89
III.2.2. Récoltes obtenues par le battage.....	90
III.2.2.1. Composition de l'ordre Aranéides.....	90
A. Les familles.....	92
B. Les espèces.....	93
III.2.2.2. Etude de l'abondance des espèces.....	99
III.2.2.3. Etude de la fréquence d'occurrence	103
III.2.2.4. Similarité entre les stations d'étude.....	107
III.2.2.5. Richesse spécifique.....	107
III.2.2.6. Diversité spécifique.....	108
III.2.2.7. Equitabilité.....	109
III.2.2.8. Etude des guildes.....	109
III.2.2.8.1 Les guildes dans la région d'étude.....	109
III.2.2.8.2 Les guildes dans les stations d'étude.....	110
III.2.2.9. Etude phénologique	112

Chapitre IV: Discussion

IV.1. Résultats pédologiques.....	117
IV.2. Résultats biologiques.....	117
IV.2.1. Récoltes obtenues par des trappes d'interception.....	117
IV.2.1. 1. Composition de l'ordre Aranéides.....	117
A. Les familles.....	118
B. Les espèces.....	119
IV.2.1.2. Etude de l'abondance des espèces.....	119
IV.2.1.3. Etude de la fréquence d'occurrence.....	119
IV.2.1.4. Répartition des espèces dans les stations durant les années d'échantillonnage....	120
IV.2.1.5. Similarité entre les stations d'étude.....	120
IV.2.1.6. Analyse canonique de correspondance (A.C.C.).....	121
IV.2.1.7. Richesse spécifique	122
IV.2.1.8. Diversité spécifique.....	123
IV.2.1.8.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	123
IV.2.1.9. Etude de l'effet de quelques paramètres du milieu sur quelques espèces.....	123
IV.2.1.10. Etude des guildes.....	124
IV.2.1.11. Les guildes dans la région d'étude.....	124
IV.2.1.12. Les guildes dans les stations d'étude.....	125
IV.2.1.13. Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) concernant les guildes.....	125
IV.2.1.14. Cycles phénologiques des espèces étudiées.....	125
IV.2.1.15. Périodes d'activité saisonnières.....	125
IV.2.1.16. Périodes de reproduction.....	126
IV.2.2. Récoltes obtenues par le battage.....	126
IV.2.2.1. Composition de l'ordre Aranéides.....	126

A. Les familles.....	126
B. Les espèces.....	126
IV.2.2.2. Etude de l'abondance des espèces.....	127
IV.2.2.3. Etude de la fréquence d'occurrence	127
IV.2.2.4. Similarité entre les stations d'étude.....	127
IV .2.2.5. Richesse spécifique.....	128
IV.2.2.6. Diversité spécifique et Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	128
IV.2.2.7.Equitabilité.....	128
IV.2.2.8. Etude des guildes.....	128
IV.2.1.9. Les guildes dans la région d'étude.....	129
IV.2.1.10. Les guildes dans les stations d'étude.....	129
IV.2.1.11. Etude phénologique	129
Conclusion.....	131
Bibliographie.....	134
Annexe	139

Liste des figures

Figure.1- Situation géographique des stations d'étude dans la wilaya de Djelfa: Station de Bahrara, Station de Sénalba et Station de Moudjbara	6
Figure.2- Vue aérienne montrant la situation des 2 stations dans la région du Bahrara	7
Figure.3- Vue aérienne montrant la situation des 2 stations dans la région du Sénalba	8
Figure.4- Vue aérienne montrant la situation des 2 stations dans la région du Moudjbara ...	9
Figure.5- Les moyennes des températures mensuelles des deux années d'échantillonnage 2018 et 2019 dans la région d'étude.....	11
Figure.6- Précipitations moyennes mensuelles (P) exprimées en millimètres des deux années d'échantillonnage 2018 et 2019.....	12
Figure.7- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région d'étude.....	14
Figure.8- La position de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger.....	15
Figure.9- Vue générale de la station Bahrara naturelle.....	16
Figure.10- Vue générale de la station Bahrara reboisement	17
Figure.11- Vue générale de la station Snelbaa naturelle	18
Figure.12- Vue générale de la station Snelbaa reboisement	18
Figure.13- Vue générale de la station Moudjebara reboisement	19
Figure.14- Vue générale de la station Moudjebara reboisement.....	20
Figure 15- Variation des paramètres physicochimiques traités dans le sol des stations d'étude.....	35
Figure 16- Abondances relatives des Arachnides récoltés dans chaque région d'étude	37
Figure 17- Abondances relatives des Arachnides récoltés dans les régions d'étude.....	38
Figure 18- Abondance totale des Aranéides récoltés dans les régions d'étude durant 2018.....	39

Figure 19- Abondance totale des Aranéides récoltés dans les régions d'étude durant 2019.....	39
Figure 20- Variation de l'abondance des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage.	40
Figure 21- Variation de l'abondance des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage	40
Figure 22- Abondances relatives des familles dans les stations d'étude durant la période d'échantillonnage durant 2018.....	41
Figure 23 - Abondances relatives des familles dans les stations d'étude durant la période d'échantillonnage (2019).....	42
Figure 24- Abondances relatives (selon la classification de Krognerus (1932)) des espèces d'Aranéides récoltées dans les régions d'étude	52
Figure 25- Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Bahrara.....	54
Figure 26- Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Bahrara.....	55
Figure 27-Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Senelbaa.....	56
Figure 28- Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Senelbaa.....	57
Figure 29- Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Moudjebara.....	58
Figure 30-Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Moudjebara.....	59
Figure 31- Répartition des espèces récoltées selon les stations d'étude pendant deux années d'échantillonnage.....	60

Figure 32-Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) des stations d'étude.....	61
Figure 33- Répartition des espèces récoltées selon les stations d'étude et les paramètres du milieu pendant les deux années d'étude (A.C. C.).....	63
Figure 34-Richesse spécifique des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage.....	65
Figure 35- Proportions des différentes guildes dans l'ensemble des sites d'étude.....	70
Figure 36- Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Bahrara.....	71
Figure 37- Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Senelbaa.....	72
Figure 38- Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Moudjebara.....	73
Figure 39- Organisation des guildes en fonction des paramètres du sol par l'Analyse factorielle des correspondances	74
Figure 40:Céphalothorax de <i>Dysdera hamifera</i> en vue dorsale.....	77
Figure 41 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Dysdera hamifera</i> dans la région d'étude.....	78
Figure 42 : <i>Dysdera cfr leprieuri</i> en vue dorsale.....	78
Figure 43 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Dysdera cfr leprieuri</i> dans la région d'étude.....	78
Figure 44: <i>Zelotes sp4</i> en vue dorsale.....	79
Figure 45 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Zelotes sp.4</i> dans la région d'étude.....	80
Figure 46 : <i>Minosia santschii</i> en vue dorsale.....	80
Figure 47 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Minosia santschii</i> dans la région d'étude.....	81
Figure 48: <i>Nomisioidea castanea</i> en vue dorsale.....	81
Figure 49 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Nomisioidea castanea</i> dans la région d'étude.....	82
Figure 50: <i>Haplodrassus lyndae</i> en vue dorsale.....	82

Figure 51 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Haplodrassus lyndae</i> dans la région d'étude.....	83
Figure 52: <i>Lycosa sp.</i> en vue dorsale.....	84
Figure 53 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Lycosa sp.</i> dans la région d'étude.....	84
Figure 54: <i>Mesiotelus sp.</i> en vue dorsale.....	85
Figure 55: Cycle d'activité mensuelle de <i>Mesioltelus sp.</i> dans la région d'étude.....	85
Figure 56: <i>Pelecopsis digitilus</i> en vue dorsale.....	86
Figure 57 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Pelecopsis digitilus</i> dans la région d'étude.....	86
Figure 58 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Pelecopsis kabyliana</i> dans la région d'étude.....	87
Figure59: <i>Hahnia sp</i> en vue dorsale.....	87
Figure 60 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Hahnia sp</i> dans la région d'étude.....	88
Figure 61: Proportions des espèces échantillonnées selon leurs périodes d'activité saisonnière	88
Figure 62: Proportions des espèces échantillonnées selon leurs périodes de reproduction	89
Figure 63: l'abondance totale de la classe des Aranéides durant les deux années d'échantillonnage.....	90
Figure 64:Abondance des Araneides durant les deux années echantillonées et dans les différentes stations étudiées	91
Figure 65. Composition des Aranéides récoltés selon le stade de developement dans les régions d'étude et durant les deux années d'échantillonnage	92
Figure 66. Distribution des familles d'Aranéides selon leur abondance dans les stations d'étude.....	92
Figure 67 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Ain Maâbed.....	103

Figure 68 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Ain	104
Figure 69 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Senelbaa.....	105
Figure 70 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Senelbaa.....	105
Figure 71: Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Moudjebara.....	106
Figure 72 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Moudjebara.....	106
Figure 73. Variation de la richesse spécifique entre les stations d'étude.....	107
Figure 74. Variation de l'équitabilité entre les stations d'étude.....	109
Figure 75: Abondances relatives des guildes dans la région d'étude durant les deux années d'échantillonnage 2008 et 2009.....	110
Figure 76: Abondances relatives des guildes dans les stations d'étude durant l'année d'échantillonnage 2008	111
Figure 77: Abondances relatives des guildes dans les stations d'étude durant l'année d'échantillonnage 2009	112
Figure 78 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Philodromus predatus</i> dans la région d'étude.....	113
Figure 79 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Kochiura aulica</i> dans la région d'étude.....	114
Figure 80 : Cycle d'activité mensuelle de <i>Icius hamatus</i> dans la région d'étude.....	115
Figure 81: Cycle d'activité mensuelle de <i>Pelecopsis digitilis</i> dans la région d'étude.....	115

Liste des Tableaux

Tableau1 : Moyenne des températures maximales et minimales en (°C) pour la région de Djelfa durant 1987-2017	11
Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles (P) exprimées en millimètres entre 1987-2017	12
Tableau 3 : Moyenne de vitesse de vent pour la région de Djelfa durant 2007-2017	13
Tableau 4 : L'humidité relative de la région de Djelfa durant 2007-2017.....	13
Tableau 5 : Nombre de jour de gelée à Djelfa durant 2007-2017	13
Tableau 6 : Les espèces végétales présentées dans les régions d'étude (Bahrara, Senelbaa et Moudjebara) durant l'année d'échantillonnage 2018.....	20
Tableau. 7 : Taux de recouvrement des strates arborescente, arbustive, herbacée haute et herbacée basse, au sol dans les six stations des trois régions Bahrara, Senelbaa et Moudjbara.....	22
Tableau. 8 : Caractéristiques générales des régions d'étude : Bahrara, Senelbaa et Moudjbara.....	22
Tableau 9: Abondance relative (Ar) des espèces d'Aranéides répertoriées dans les régions d'étude.....	43
Tableau 10: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Bahrara selon la classification de Krogerus (1932)	46
Tableau 11: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Bahrara selon la classification de Krogerus (1932) ...	47
Tableau 12: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Senelbaa selon la classification de Krogerus (1932).....	48

Tableau 13: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Senelbaa selon la classification de Krogerus (1932).....	49
Tableau 14: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Moudjebara selon la classification de Krogerus (1932).....	50
Tableau 15: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Moudjebara selon la classification de Krogerus (1932).....	51
Tableau 16: Richesse spécifique pour chaque famille trouvée dans les stations d'étude et durant les années d'échantillonnage.....	64
Tableau 17: L'indice de diversité et de l'équitabilité dans les stations étudiées durant deux années d'échantillonnage	66
Tableau 18: Valeurs de l'indice de diversité et de l'équitabilité dans les stations étudiées pendant deux années d'échantillonnage 2018 et 2019.....	67
Tableau 19: Corrélation de Pearson entre <i>Dysdera hamifera</i> avec les paramètres du milieu dans la région étudiée.....	68
Tableau 20: Corrélation de Pearson entre <i>Dysderacfrleprieuri</i> avec les paramètres du milieu dans la région étudiée.....	68
Tableau 21: Corrélation de Pearson entre <i>Pelecopsis digitilus</i> et les paramètres du milieu dans la région étudiée.....	69
Tableau 22: Corrélation de Pearson entre <i>Zelotes sp.4</i> et les paramètres du milieu dans la région étudiée.....	69
Tableau 23: étude de la corrélation entre les stations d'étude selon la composition en guildes.....	75
Tableau 24: Abondance et distribution mensuelle des espèces d'Aranéides mâles et femelles choisies pour l'étude phénologique dans la région étudiée.....	76

Tableau 25 : Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Ain Maâbed durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).....	93
Tableau 26 : Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Senelbaa Chergui durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).....	96
Tableau 27. Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Ain Maâbed durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).....	98
Tableau 28: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région d'Ain Mâabed selon la classification de K r o g e r u s (1 9 3 2)	100
Tableau 29: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région de Senelbaa selon la classification de K r o g e r u s (1 9 3 2)	101
Tableau 30: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région de Moudjebara selon la classification de K r o g e r u s (1 9 3 2)	102
Tableau 31 : Indice de similarité entre les forêts naturelles et les reboisements de chaque région.....	107
Tableau 32 : Nombre d'espèces recensées pour chaque famille échantillonnée dans la région d'étude.....	108
Tableau 33 : Variation de la diversité spécifique entre les stations d'étude.....	108

Introduction

Introduction

La forêt est une formation plus complexe que les espaces ouverts, sa dynamique écologique est loin d'être très bien connue à cause de sa spécificité végétale et animale influencées par plusieurs paramètres abiotiques ainsi que les actions anthropiques. Elle est caractérisée par divers types bioclimatiques et par l'hétérogénéité des milieux (altitude et sol), favorisant ainsi la formation d'une grande variété de peuplements végétaux et animaux (Quézel *et al.*, 1999). Actuellement les peuplements forestiers en Algérie sont sous une dépendance écologique agressive, qui contribue non seulement à une modification de l'état sanitaire de l'arbre mais également à un déséquilibre écologique (Derouèche, 2015). A Djelfa, les forêts naturelles constituent la dernière barrière naturelle à la limite du Sahara ; ses arbres, ses arbustes, et les nombreuses plantes accompagnatrices sont nées spontanément selon les conditions climatiques et économiques de la région. Ces forêts, se trouvent dans six massifs forestiers bien distincts couvrant une superficie totale de 152.753,05 ha, et sont composés essentiellement de pin d'Alep en association avec le chêne vert, le genévrier de Phénicie ainsi qu'une couverture herbacée à base de romarin et alfa. Après la période coloniale et depuis l'indépendance, il y avait des efforts déployés par les autorités pour maintenir ce patrimoine naturel, des programmes de plantations des parcours steppiques pour faire face aux phénomènes de désertifications. Le projet du barrage vert est l'un de ces grands projets qui a été lancé en 1970 dans la Wilaya de Djelfa reliant la partie occidentale à la partie orientale de l'Algérie. Jusqu'à présent, des initiatives ont été déployées par les établissements concernés pour reboiser les forêts en déperissement. Ces reboisements représentent près du tiers des 217786,4078 ha des forêts dans la steppe Algérienne (C.F.D., 2009). Selon Lalem (2013), les surfaces de patrimoine forestier de la région de Djelfa est comme suit : Sénalba Gharbi (42 339 ha), Sénalba Chergui (19 833 ha), Sahary Guebli (31 800 ha), Sahary Dahri (29 151 ha), Djellal (7374 ha), Chouach (3846 ha), Boudhier Takouka (3 407 ha), Massif de Boukhil (15 000 ha), Reboisement (56 633 ha).

Un déclin très marqué des forêts naturelles et des reboisements des régions semi arides dans les trois décennies précédentes a été décelé. Derouèche et Chakali (2014) ont signalé, un pourcentage de 24,30 % de la surface des forêts dans la Wilaya de Djelfa, qui ont disparus entre les années 1972 et 2009. Selon Zekraoui et Kadik (2020), les arbres de pin d'Alep des reboisements du barrage vert de la région de Djelfa ne sont pas aussi développés que ceux des forêts naturelles. La régénération naturelle des jeunes plants de pin d'Alep est freinée par les attaques de la chenille processionnaire surtout mais aussi par le réchauffement climatique, le surpâturage, la fragilité du sol (problème des croutes calcaires) etc... qui sont des facteurs responsables de la désertification aperçue et du déperissement des grandes surfaces des forêts naturelles et des reboisements. Le déséquilibre observé dans l'écosystème forestier est probablement lié à un déséquilibre de l'écologie et à la relation trophique des êtres vivants animaux et le cortège floristique existant dans ces milieux.

Les aranéides sont un ordre parmi les plus importants dans la chaîne trophique au niveau des milieux forestiers, ils agissent sur les autres êtres vivants et sont influencés directement par l'action climatique et anthropique. Ils sont des prédateurs potentiels et jouent un rôle très important dans l'équilibre écologique (Meehan *et al.*, 2009). Pour n'importe quelle étude écologique ou biologique ou n'importe quelle recherche dans le domaine des Arthropodes, il est indispensable de se baser sur une étude systématique d'abord. Cette dernière est confrontée à des difficultés par manque de monographies récentes et de zoo systématiciens pour la région nord-africaine.

Pour le groupe des Aranéides, des travaux très anciens sont à signaler : Luca (1846) ; Simon (1874, 1875, 1876, 1881, 1884, 1914, 1929, 1937), mais récemment il ya quelques études et publications décrivant de nouvelles espèces Algériennes : Bosmans (1985) ; Bosmans & Beladjal (1988); Bosmans & Beladjal (1989) ; Bosmans & Beladjal (1991); Bosmans & Abrous (1990); Bosmans & Bouragba (1992) et Bosmans & Desmet (1993), Bosmans *et al.* (2008).

Dans la région de Djelfa, quelques travaux ont été réalisés sur les Aranéides (Dellouli, 2006 ; Brague-bouragba, 2007 ; Habita *et al.*, (2022).

Pour cela, nous avons choisi d'étudier cet ordre dans trois forêts naturelles et trois reboisements situés dans un axe nord sud.

Le présent travail a pour objectif :

- Etudier la bio écologie et la biodiversité des peuplements d'aranéides des zones semi arides, associées aux différentes formations forestières naturelles et reboisées des mêmes zones choisis.
- Evaluer l'impact des actions abiotiques et anthropiques dans les forêts, sur la structure et la composition des peuplements d'Aranéides.
- Connaitre l'impact du déséquilibre observé dans les milieux forestiers et son action sur la dynamique des peuplements des Aranéides.
- Mettre en évidence les espèces servant de bioindicateurs dans les milieux semi arides.

Ce présent travail est structuré en trois chapitres précédés par une introduction et terminés par une conclusion. Le premier chapitre traite la région étudiée et la description des stations choisies. Dans le second chapitre, la méthodologie adoptée est donnée. Le dernier chapitre comprend les résultats obtenus et leurs interprétations. Après la conclusion et des références bibliographiques relatives à notre travail sont données.

Etude de Milieu

I.1. Description des zones d'étude

Le présent travail a été réalisé au sein des forêts naturelles et des reboisements dans une zone semi-aride. La wilaya de Djelfa est comprise environ entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35°30' de latitude nord. Selon Boudy (1955), les forêts Algériennes avaient une superficie de 852000 ha et actuellement la forêt Algérienne a subi l'action prépondérante de l'homme tout au long de l'histoire et durant des siècles (Kadik, 1986), cette action a donné un manteau végétal avec la forme, la composition et la structure que nous lui connaissons actuellement. Le pin d'Alep prédomine les forêts dans les régions semi arides.

Malgré les efforts déployés depuis les années 1970 sous le nom du projet de barrage vert et les autres efforts par les autorités comme la fixation des dunes et la mise en défens, tout ça, n'ont pas pu confronter le problème de dessèchement et de dépérissement des forêts. Selon les autorités forestières locales, la négligence de quelques aspects comme l'aspect pastorale de la région, la topographie et la biodiversité, pourrait être l'élément primordial qui a entravé tous ces efforts pour atteindre le but recherché.

La Wilaya de Djelfa est l'une des rares wilayats steppiques possédant un patrimoine forestier assez important qui couvre une superficie de 152.750 ha dont l'espace boisé est de 56.633 ha (Lalem, 2013), ses massifs dénommés monts de Ouled Nails font partie des chaînes montagneuses de l'Atlas Saharien et sont comprises entre 1000 et 1500 mètres d'altitude. Ce domaine forestier est composé de reboisements, des nappes alfatières et des forêts naturelles. Pour notre étude, nous avons choisi trois régions situées selon un axe nord sud : région de Sahary Guebli, région de Senelbaa et région de Moudjebara (figure 1). Les stations ont été choisies selon leurs accessibilités, topographies et caractéristiques générales de chaque station.

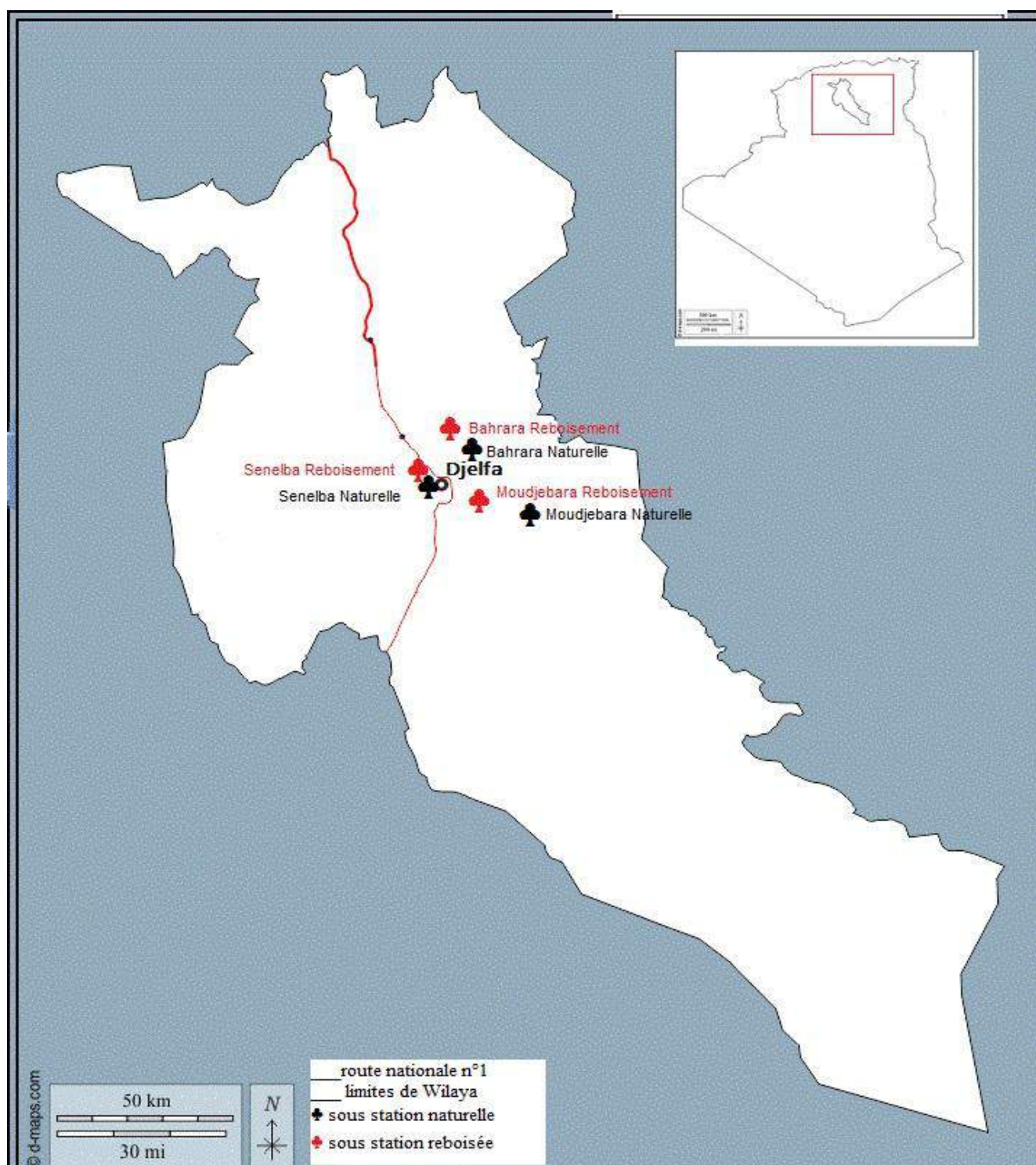


Figure.1. Situation géographique des stations d'étude dans la wilaya de Djelfa: Station de Bahrara, Station de Sénalba et Station de Moudjbara (Google Earth, 2022 (modifiée)).

I.1.1. Station de Bahrara (Sahary Guebli)

Cette forêt est une partie de l'Atlas Saharien qui se situe à environ 20 km au nord de la ville de Djelfa ; latitude nord : 34°49'7.18" et 34°53'52.49" longitude est 3°9'24.27" et 3°20'13.33" ; à 35 kilomètres au sud de Hassi Bahbah. La forêt de Sahary Guebli est limitée au nord par les terrains collectifs ou archs et terrains communaux, au sud par le reboisement de Chbika, à l'ouest par la commune d'Ain Maabed et à l'est par Dar

Chioukh. Le pin d'Alep qui est l'essence principale de la forêt domaniale de Séhary Guebli se présente sous forme de peuplements naturels ou en mélange avec le chêne vert et sous forme de groupements. Cet aspect résulte de la dégradation allant du matorral arboré (pinède à genévrier de Phénicie) et peu à peu aux groupements nettement steppiques à alfa (R.C.D., 2008). Les stations d'étude se trouvent dans ce massif forestier à sa limite sud comme la figure 2 le montre.



Figure.2. Vue aérienne montrant la situation des deux sous stations dans la station du Bahrara (Google Earth, 2022).

I.1.2. Station de Sénalba (Sénalba Gharbi)

Le Senalba (Chergui et Gharbi) constitue dans l'atlas saharien la plus importante forêt naturelle de pin d'Alep des zones arides et désertiques (Kadik, 1986). La région du Senalba est située dans les monts des Ouled-Nail, dans la partie centrale de l'atlas saharien. Elle se localise à une altitude variant de 1250 à 1550 m, s'étend sur une superficie de 62170 ha (répartie entre Senalba Gharbi, d'une superficie de 42340 ha et Senalba Chergui, d'une superficie de 19830 ha) (Guit *et al.*, 2016). Elle est située entre 36°36' et 36°42' latitude nord, 3° et 3°12' longitudes est, à 350 Km au sud d'Alger. Le Senalba Gharbi est situé au sud du Zahrez Gharbi et au sud-ouest du mont Senalba Chergui. Cette région est comprise entre 2° et 3° 5' longitude est et 34° 38' et 34° 20' de latitude nord (B.N.E.F., 1983).

La forêt de Sénalba est divisée en 7 séries. Nos stations d'étude se situent dans la forêt de Senalba gharbi (figure 3).



Figure.3. Vue aérienne montrant la situation des deux sous stations dans la station du Sénalba (Google Earth, 2023).

I.1.3. Station de Moudjebara

Le reboisement de Moudjebara est situé à 4 km au sud-est de la ville de Djelfa et s'étend d'une superficie de 20.000 ha à une altitude entre 1200m et 1400m. Ses coordonnées sont entre 3°17'13" à 3°25'40" est et 34°28'40" à 34°39'12" nord. Elle est limitée au sud par les monts de Djellal Chergui, au nord par la ville de Djelfa, à l'ouest par la route nationale N1 et à l'est par des importantes nappes alfatières.

La forêt de Djellal est une forêt naturelle d'une superficie de 7374,54 hectares composée principalement de pin d'Alep avec quelques sujets de genévriers et des couvertures dégradées d'alfa. Cette forêt est localisée à 17 km au sud-est de la ville de Djelfa. Notre station reboisée est située dans la bande de reboisement de Moudjebara et la station naturelle se situe dans la forêt naturelle de Djellal toujours dans la région de Moudjebara (Figure 4).



Figure.4. Vue aérienne montrant la situation des deux sous stations dans la station du Moudjebara (Google Earth, 2023).

I.1.4. Description des stations d'Ain Maâbed et Senelbaa Chergui qui font l'objet d'une étude supplémentaire en utilisant le parapluie japonais (pendant deux années successives 2008/2009)

Une étude écologique des Aranéides frondicoles associées les deux milieux forestiers naturels et reboisé, a été effectuée en 2008 et 2009 en utilisant cette fois-ci le parapluie japonais. L'étude comprend en plus de la forêt naturelle de Djellal Chergui et le reboisement de Moudjebara (la description de ces deux sous stations est ci-dessous), les deux stations d'Ain Maâbed et Senelbaa Chergui.

I.1.4.1. la forêt naturelle et le reboisement de Ain Maâbed

La formation naturelle est la continuité de la forêt domaniale de "Sahary Guebli". La sous station naturelle se situe au sein de la forêt de Boudinar près de la commune d'Ain Maâbed tandis que la sous stations reboisée se situe dans le reboisement qui relie la commune d'Ain Maâbed de la commune de Djelfa, dans un site appelé Zmila au bord de la route nationale numéro 1.

I.1.4.2. la forêt naturelle et le reboisement de Senelbaa Chergui

La sous station se trouve dans la série 1 de la forêt de Sénalba Chergui, c'est une forêt naturelle constitué essentiellement de Pin d'Alep, à distance de 5 Km environ au Nord-Ouest du Chef-lieu de la commune de Djelfa. alors que la sous station reboisée est sous adjacente de la forêt naturelle.

La carte de ces stations est en annexe 2.

I.2. Facteurs abiotiques caractérisant la région d'étude

Les facteurs abiotiques ont un effet très important dans l'existence, la survie et la distribution des espèces. Dans ce volet les caractéristiques géologiques, pédologiques et hydrographiques sont mises en valeur.

I.2.1. Géologie

D'après les études effectuées par Pouget (1971 et 1980) et la carte géologique de l'Algérie réalisée au 1/500.000 (BETIER *et al.*, 1951), les régions d'étude présentent une similitude de point de vue géologique. Les massifs forestiers de Senalba Gharbi et Sahary Guebli situés dans les monts des Ouled Naïl appartiennent à l'atlas saharien qui fait affleurer des séries du crétacé. La série des collines qui forment ces deux régions date pour la plupart du crétacé, c'est-à-dire à la fin de l'ère secondaire. Les différentes couches se sont formées alors que la région était émergée. La région de Moudjebara est constituée de calcaire appartenant au quaternaire continental, le substrat de la région est du dévonien avec des poches calcaires du quaternaire constitué essentiellement des dépôts d'argiles et de graviers de sables.

I.2.2. Pédologie

Dans les régions arides et semi-arides d'Algérie, les sols à fortes accumulations calcaires sont dominants. Toutes les formes d'accumulation y sont présentes (Pouget, 1980). Les sols sous les pinèdes de pin d'Alep de l'Atlas Saharien recouvrent de nombreux types ; ils appartiennent aux sols peu évolués et sols calcimorphes. En général, ce sont des sols peu profonds où la roche mère affleure à la surface dans les reliefs en pente et les replats. En basse pente, on trouve des sols un peu plus profonds, par contre dans les dayas (ou dépression), on trouve des sols peu évolués, avec des profondeurs pouvant aller jusqu'à 80 cm qui sont constitués par les apports fluviaux et éoliens.

I.2.3. Hydrographie

Les ressources hydrauliques constituent essentiellement par les oueds qui descendent des zones montagneuses de l'Atlas saharien comme Korirèche, Mesrane, et Zireg. La région de Sahary Guebli a des ressources aquifères très faibles et peu abondantes et présentent un débit extrêmement limité et plus souvent se dessèchent en été provoquant un déficit hydrique. Les seules sources pratiquement permanentes et qui sont exploitées par la population riveraine et enclavée sont celles de Ain Bahrara, Athaatha et Ain Noumssen (R.C.D, 2010).

Pour la région de Senelbaa, différents oueds sont présents : Oued Touil sur la bordure nord-ouest qui est le plus important, oued Djelfa en direction d'ouest en est, oued Oumerdjanie en direction d'est en ouest, oued El Meguesmat et oued Amgar en direction sud-nord. Ces cours d'eaux sont les plus souvent secs et n'ont qu'un écoulement temporaire sous forme de crues violentes.

En fin, le réseau hydrographique de Moudjebara se partage entre le piémont sud de Djellal (oued Moudjebara, oued Demed) et le piémont nord du Djellal drainé par une série d'oued. En général, l'irrégularité des pluies font que ces ressources aquifères sont faibles et ont un débit très limité.

I.2.4. Climatologie

Le climat est un élément très primordial dans n'importe quelle étude écologique. Les populations et les biocénoses sont sous la dépendance des facteurs de leur environnement (Duvigneaud, 1980). Selon Hamaidi (1980) et Canard (1984) les facteurs climatiques peuvent influencer sur la répartition spatiale et temporelle des peuplements des araignées aussi sur leur cycle de vie pour chaque année.

I.2.4.1. Température

La température est un facteur limitant pour plusieurs espèces végétales et animales, elle joue un rôle très important dans la répartition des êtres vivants dans la biosphère. Cette répartition spatiale et temporelle est due de l'effet direct de la température sur les processus métaboliques au niveau de chaque espèce et son influence sur le cycle de vie pour chaque taxon. Les araignées peuvent modifier leur température corporelle pour être supérieure ou inférieure à la température de l'environnement. La thermorégulation est bien connue chez les lézards, encore une capacité comparable chez les araignées a récemment été observée (Lubin et Henschel, 1990).

Les résultats obtenus de l'étude des moyennes des températures maximales et minimales pour la région de Djelfa (tableau 1) montrent que le mois le plus froid est le mois de Janvier et le mois le plus chaud est le mois de Juillet.

Tableau1. Moyenne des températures maximales et minimales en (°C) pour la région de Djelfa durant 1987-2017 (O.N.M., Djelfa, 2018).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
m(°c)	0,47	1,53	3,6	6,55	11,14	15,99	19,64	19,17	15,03	10,43	6,86	2,68
M(°c)	10,5	12,2	16,06	19,08	25,11	30,36	35,76	34,86	28,63	22,89	15,46	11,62
(M+m)/2	5,46	6,86	9,83	12,82	18,13	23,18	27,7	27,02	21,83	16,66	11,16	7,15

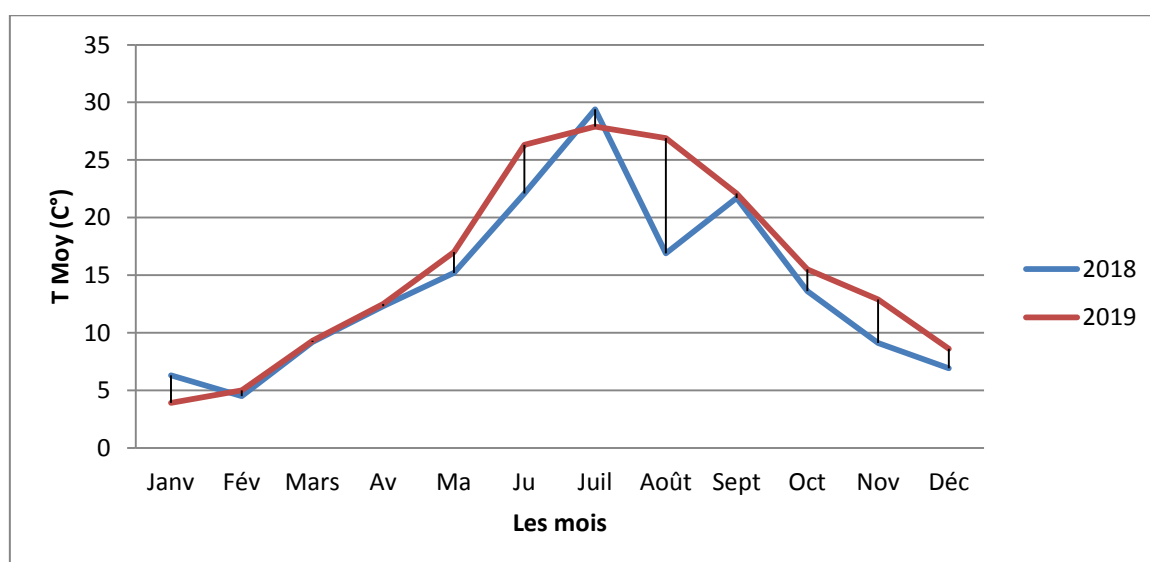


Figure. 5 .Les moyennes des températures mensuelles des deux années d'échantillonnage 2018 et 2019 dans la région d'étude

Les deux années d'échantillonnage sont similaires de point de vue thermique, seulement nous avons noté la baisse brutale et remarquable de la température en 2018 durant le mois d'août.

I.2.4.2. Précipitations

L'eau est indispensable pour la vie donc la pluviométrie est un facteur écologique d'une grande importance dans la répartition des espèces durant l'année et selon les saisons.

Selon les résultats montrés sur le tableau 2., le mois le plus pluvieux est celui de septembre avec une pluviométrie moyenne maximale de 45.6mm. Le mois le moins pluvieux est celui de Juillet avec une pluviométrie moyenne minimale de 9.3 mm.

Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles (P) exprimées en millimètres entre 1987-2017 (O.N.M, 2018).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P(Moy mm)	13,68	13,41	12,07	9,25	16,54	10,65	3,15	8,67	21,94	15,47	8,74	15,69

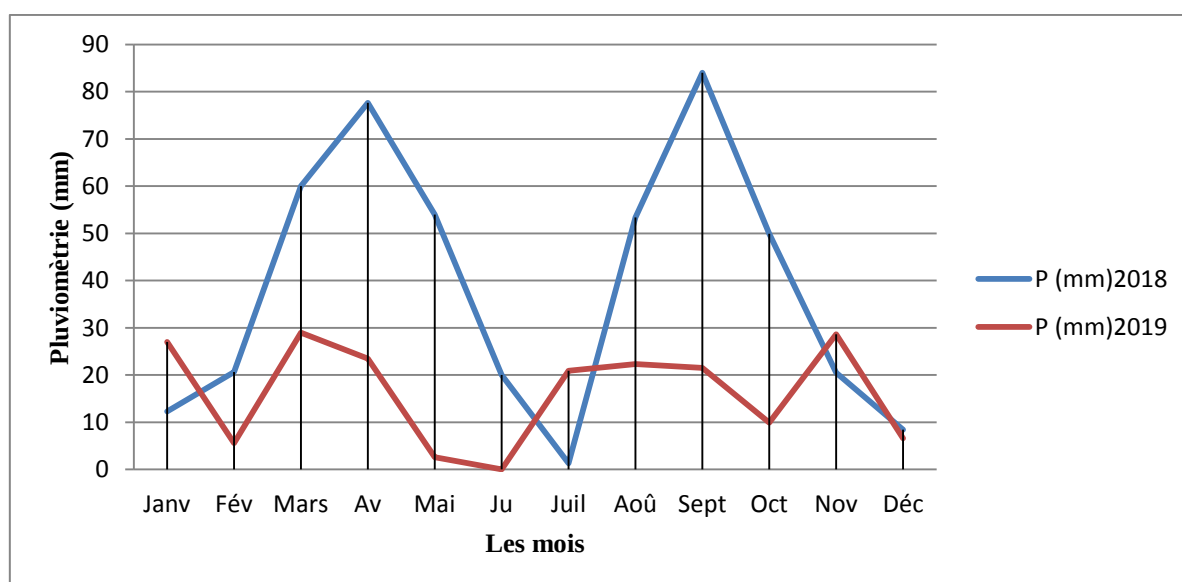


Figure. 6 : Précipitations moyennes mensuelles (P) exprimées en millimètres des deux années d'échantillonnage 2018 et 2019.

La comparaison entre les deux années d'étude montre une différence bien claire dans le débit annuelle de la précipitation et sa distribution entre les mois, l'année 2018 est plus ou moins pluvieuse que l'année 2019 avec un débit de 38.50 et 16.46 mm respectivement, aussi elle est caractérisée par deux pics au mois d'avril et le mois de septembre où nous avons enregistré une moyenne maximale de 77.6 mm et 84 mm respectivement. Les insectes et les populations d'araignées sont considérablement réduits pendant la saison sèche et atteignent leur niveau le plus bas ; puis ils augmentent pendant les pluies pour atteindre leurs valeurs maximales à la fois qui varient d'un groupe à l'autre (Gillon & Gillon, 1967).

Les tableaux des moyennes mensuelles de précipitations et de températures des deux années d'études 2008 et 2009 sont en annexes.

I.2.4.3. Les vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il a une action très marquée sur la répartition des arthropodes et sur leur activité qui peut être gênée (Dajoz, 1975). Pour la région de Djelfa, les vents sont en majorité à dominance ouest et nord-ouest et sont plus fréquents en hiver alors qu'en été, ce sont les vents de sud qui dominent (Dellouli, 2006).

Selon le tableau 3. Nous remarquons que la région de Djelfa est une région venteuse, les vents violents sont toujours présents durant toutes les saisons mais avec un maximum de vitesse au début de printemps et début d'hiver, donc durant l'alternance des saisons (chaud au froid ou l'inverse).

Tableau 3 : Moyenne de vitesse de vent pour la région de Djelfa durant 2007-2017 (O.N.M., Djelfa 2018).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
V de vent m/s	4,7	5	5	4,7	4,7	3,7	3,6	3	3	2,9	3,5	8,1

I.2.4.4. L'humidité

L'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée (Dreux, 1980).

D'après Canard (1984) l'humidité semble être l'un des facteurs abiotiques les plus importants pour la distribution spatiale des araignées.

Nous constatons une forte humidité relative durant les mois les plus chauds (tableau 4).

Tableau 4 : L'humidité relative de la région de Djelfa durant 2007-2017 (O.N.M., Djelfa 2018).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H%	4,8	5,1	8,2	12,1	16,3	20,1	23,1	24	19,1	14,5	8,7	5,4

I.2.4.5. Gelée

L'action du gel peut entraîner le flétrissement des végétaux (Laidi, 1991), il joue un rôle négatif sur la structure de sol. Le risque de gelée blanche commence lorsque le minimum moyen tombe au-dessous de 10°C, et dure tant que le minimum reste inférieur à cette valeur.

Le froid ralentit les activités des animaux et le gel contribue à la mort de nombre d'entre eux (Bachelier, 1978).

Nous remarquons une régression du nombre de jours où il y a la gelée depuis 2007, le maximum de ce nombre était en 2008 avec 64 jours (tableau 5).

Tableau 5 : Nombre de jour de gelée à Djelfa durant 2007-2017 (O.N.M., Djelfa 2018).

Mois	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nj de Gelée	48	64	50	31	47	62	38	32	26	37	48

I.2.5. Synthèse climatique

I.2.5.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

En climatologie, les domaines thermiques et pluviométriques prises isolément n'ont qu'un intérêt réduit ; plusieurs indices peuvent être élaborés en associant ces deux facteurs climatiques, entre autre le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.

Selon Bagnouls et Gaussen (1953), un mois est biologiquement sec lorsque les précipitations mensuelles (P), exprimées en millimètres, sont inférieures aux doubles des températures moyennes ($P \leq 2T$).

Les points d'intersections des deux courbes, pluviométrique et thermique délimitent la durée de la saison sèche lorsque $P \leq 2T$, et quand $P \geq 2T$, c'est la saison humide qui s'installe.

Le diagramme ombrothermique de la région d'étude délimite une période sèche qui s'étend sur 5 mois (début mai – début octobre) et une période humide qui dure 7 mois (fig.7).

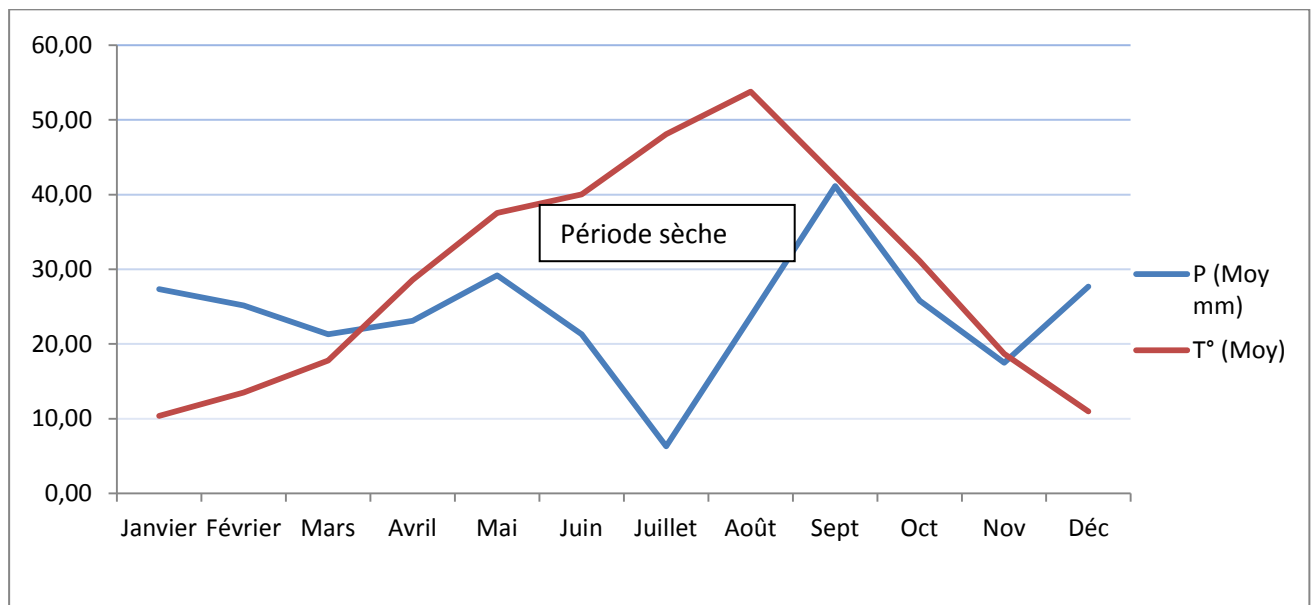


Figure.7 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région d'étude.

I.2.5.2. Quotient pluviothermique d'Emberger

Le quotient pluviométrique (Q2) établis par Emberger en 1955, met en évidence l'étage et la sous étage bioclimatique. Il tient compte du cumul des précipitations moyennes mensuelles en millimètres (P mm), de la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M) et de la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) exprimées en K° (kelvin). Le Q2 est donné par la formule suivante :

$$Q2 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : température maximale du mois le plus chaud en °C.

m : température minimale du mois le plus froid en °C.

Dans notre cas : $Q2 = 3.43 \times 24.12 / (34.90 - 0.71) = 3.43 \times 289.43 / 34.19 = 29.03$

I.2.5.3. Climagramme d'Emberger

La valeur de la température minimale étant de 0.71°C et celle du quotient pluviométrique est de 29.03. Ces deux valeurs nous permettent de déduire la localisation de notre région d'étude sur le climagramme d'Emberger. La région de Djelfa appartient, donc à l'étage bioclimatique semiaride à hiver frais (figure 8).

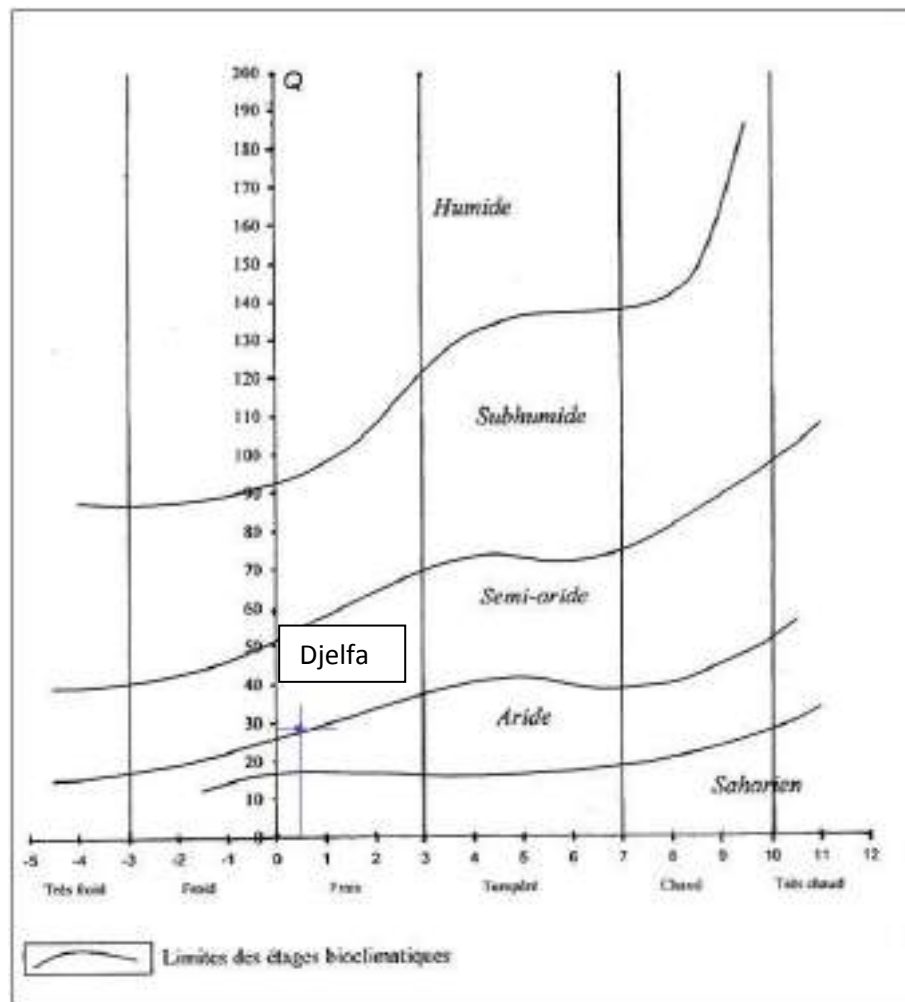


Figure. 8 : La position de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger.

I.3. Facteurs biotiques caractérisant les régions d'étude

I.3.1. Végétation

I.3.1.1. Les forêts naturelles

Les forêts occupent les chaînes de montagnes du Senelba, du Djebel Azreg et du Djebel Boukahil (D.G.F, 2009). Les vieux peuplements des forêts sont claires en général avec des arbres droits et élancés, la régénération est régulière l'inexistence de maquis. Ces forêts sont constituées essentiellement par le pin d'Alep, Cette espèce est associée au Chêne vert (*Quercus ilex*) sur 57.000ha et au Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoeniceae*) sur 74.000ha (Boudy, 1955).

I.3.1.2. Les reboisements

Le "barrage vert" traverse le pays de la frontière tunisienne à la frontière marocaine sur une longueur de 1.200 Km, sa largeur varie de 5 à 20 Km. (Lounis, 1994). Des plantations régulières ont été conduites par les autorités concernées. Généralement avec des arbres de pin d'Alep aussi parfois avec quelques sujets de Chêne vert ; Chêne liège ; Cèdre de l'Atlas cyprés et dernièrement l'eucalyptus et l'olivier. Les espèces d'arbustes qui ont été utilisées sont : *Tamarix*, *Retama retam*, *Atriplex canescens*, *Atriplex nummularia*, Olivier de bohême, *Medicago arboria* (D.G.F, 2009).

I.3.1.3. La sous station de Bahrara (Région de Sahary Guebli)

La sous station de Bahrara (figure 9 et 10) est caractérisé par la dominance du pin d'Alep qui constitue des groupements avec d'autres essences comme le chêne vert, romarin et genévrier de phoenicie et comme dans toute région située dans la steppe, l'alfa est présenté sous forme de touffes isolées ou bien de nappes à surfaces importantes. Le relevé floristique effectué au printemps de l'année d'échantillonnage a mis en évidence l'existence des espèces végétales dans le tableau (6).



Figure 9 : Vue générale de la sous station Bahrara naturelle (Habita, 2022)



Figure 10 : Vue générale de la sous station Bahrara reboisement (Habita, 2022)

I.3.1.4 La sous station de Sénalba Gharbi

La végétation de Sénalba Gharbi est aussi marquée par la dominance du pin d'Alep (figure 11 et 12); qui se présente sous forme de peuplement naturels pur ou en mélange avec d'autre essence secondaire (chêne vert, genévrier de phéonicie) et sous forme de groupement résultant de leur dégradation allant de matorral arboré sur les piedmonts et passant par la lande de romarin et peu à peu au groupement nettement steppique alfa, sparte, hélianthème (B .N. E. F. , 1984).

Les steppes à alfa sont localisées dans les vallées, elles sont denses sur les glaciis d'épandages et à l'intérieur des peuplements clairs. Le relevé floristique effectué au printemps de l'année d'échantillonnage a mis en évidence l'existence des espèces végétales regroupées dans le tableau (6).



Figure 11 : Vue générale de la sous station Snelbaa naturelle (Habita, 2022)



Figure 12 : Vue générale de la sous station Snelbaa reboisement (Habita, 2022)

I.3.1.5 La sous station de Moudjebara

La forêt naturelle est localisée sur les monts des Djellals, elle couvre une superficie de 7.374 ha. Le pin d'Alep est l'essence principale constituant cette forêt. Des steppes à alfa, à armoise et à sparte, tous dépendant de la nature du sol, couvrent de grandes surfaces à proximité de la forêt avec des touffes sur les surfaces dégradées au sein de la forêt. Le reboisement, dans cette région (figure 12 et 13), constitue une grande bande de protection tout au long de la route reliant la ville de Moudjebara à celle de Djelfa. L'étude floristique illustre que la zone de Moudjebara est caractérisée par la présence des espèces végétales avec le pin d'Alep regroupées dans le tableau (6).



Figure 13 : Vue générale de la sous station Moudjebara naturelle (Habita, 2022)



Figure 14 : Vue générale de la sous station Moudjebara reboisement (Habita, 2022)

Tableau 6. Les espèces végétales présentées dans les stations d'étude (Bahrara, Senelbaa et Moudjebara) durant l'année d'échantillonnage 2018.

Station Nom scientifique	Bahrara		Senelba		Moudjebara	
	naturelle	reboisement	naturelle	reboisement	naturelle	reboisement
<i>Artemisia campestris</i> L .					+	+
<i>Atractylis proliфера</i> Bioss			+	+		
<i>Arnebia decumbens</i> (vent) coss&kral.			+	+		
<i>Alyssums cutigerum</i> Dur			+	+		
<i>Astragalus caprinus</i> L			+	+		
<i>Avenula bromoides</i> (Gouan) H.Scholz.			+	+		
<i>Adonis dentata</i> Del.			+	+		
<i>Astragalus sesameus</i> L.	+	+				
<i>Bromus rubens</i> L.	+	+	+	+		
<i>Calendula aegyptiaca</i> (Desf).					+	+
<i>Carduncellus pinnatus</i> (Desf) DC.					+	+
<i>Ctenopsi spectinella</i> (Delile) De Not.					+	+
<i>Cistus libanotis</i> L.			+	+		

<i>Coronillas corpioides</i> Koch.			+	+		
<i>Cistus libanotis</i> L.	+	+				
<i>Cistus salviifolius</i> L.	+	+				
<i>Coronilla</i> sp	+	+				
<i>Euphorbia falcata</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	+	+	+	+		
<i>Erodium triangulare</i> (Forsk).					+	+
<i>Eruca vesicari</i> (L) Car.	+	+				
<i>Filagos pathulata</i> Persl.	+	+				
<i>Helianthemum cinereum</i> (Cev) Pers.	+	+				
<i>Helianthemum virgatum</i> (Desf.) Pers.	+	+				
<i>Hippocrepis scabra</i> DC.	+	+				
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	+	+				
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	+	+				
<i>Koeleria pubescens</i> (Lamk.) P.B.	+	+			+	+
<i>Leontodon hispidulus</i> (Desf).					+	+
<i>Leontodon hispanicus</i> Poir.					+	+
<i>Minuartia campestris</i> L.					+	+
<i>Medicago minima</i> Grubb.					+	+
<i>Micropus bombycinus</i> Lag	+	+	+	+		
<i>Paronychia argentea</i> L.			+	+		
<i>Paronychia argentea</i> (Paurr) Lamk.	+	+				
<i>Plantago Psyllium</i> L.			+	+		
<i>Papaver pinnatifidum</i> Moir	+	+				
<i>Pinu shalepensis</i> Mill.	+	+				
<i>Quercus ilex</i> L.	+	+				
<i>Rosmarinus tourneforti</i> de (Noé.)	+	+	+	+		
<i>Senecio gallicus</i> L.					+	+
<i>Sideritis montana</i> L.					+	+
<i>Stipa barbata</i> Desf.	+	+				
<i>Stipa tenacissima</i> L.	+	+				
<i>Schismus barbatus</i> L. Thell.					+	+
<i>Taraxacum bovatum</i> (Willd.) DC.					+	+
<i>Trigonella monspeliaca</i> L.			+	+		
<i>Tencrium polium</i> L.	+	+				
<i>Thymus ciliatus</i> (Desf.)	+	+				
<i>Xeranthemum ina pertum</i> (L) M.	+	+	+	+	+	+
<i>Zizyphora hispanica</i> L.	+	+	+	+		

Les caractéristiques végétales des différentes stations choisies durant notre étude sont données dans le tableau suivant (Tableau 7).

Tableau. 7-Taux de recouvrement des strates arborescente, arbustive, herbacée haute et herbacée basse, au sol dans les six stations des trois régions Bahrara, Senelbaaet Moudjbara.

	Bahrara naturelle	Bahrara reboisement	Senelbaa naturelle	Senelbaa reboisement	Moudjebara naturelle	Moudjebara reboisement
	Strate arborescente					
Hauteur (m)	8 à 10	8 à 10	8 à 10	6 à 8	8 à 10	6 à 8
Recouvrement (%)	70 à 80	70 à 80	70 à 80	70 à 80	70 à 80	70 à 80
	Strate arbustive					
Hauteur (m)	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6
Recouvrement (%)	40 à 60	60 à 70	40 à 60	40 à 60	40 à 60	60 à 70
	Strate herbacée					
Recouvrement (%)	10 à 15	30 à 40	10 à 15	10 à 15	10 à 15	60 à 70
	Strate herbacée haute					
Hauteur (m)	0,5 à 1	0,3 à 0,5	0,3 à 1	0,3 à 0,4	0,3 à 0,4	0,3 à 0,7
	Strate herbacée basse					
Hauteur (m)	0,1 à 0,4	0,1 à 0,5	0,1 à 0,4	0,1 à 0,2	0,1 à 0,3	0,1 à 0,5

Les autres données générales caractérisant les stations d'étude sont regroupés dans le tableau(8)

Tableau8-Caractéristiques générales des stations d'étude : Bahrara, Senelbaa et Moudjbara

Caractéristiques Stations	Altitude (m)	Coordonnées	Exposition	Nature de la litière	Texture	Espèce végétale dominante
Bahrara naturelle	1170	34° 47 ' 57,9 " N 003° 17 ' 25,9 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>
Bahrara reboisement	1138	34° 49 ' 04,0 " N 003° 18 ' 16,8 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>
Senelba naturelle	1317	34° 49 ' 04,0 " N 003° 18 ' 16,8 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>
Senelba reboisement	1305	34° 36 ' 20,5 " N 003° 06 ' 46,7 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>
Moudjebara naturelle	1356	34° 34' 17,5" N 003° 23' 25,0 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>
Moudjebara reboisement	1186	34° 38' 27,7" N 003° 19' 04,4 " E	Toutes expositions	Aiguilles de <i>Pinus halepensis</i>	Roche calcaire	<i>Pinus halepensis</i>

Une liste des Arthropodes hors Arachnides a été déterminée durant la période d'échantillonnage 2018.2019 et dans les mêmes stations d'étude.

Ordre	Famille	Espèce
coléoptère	Scarabidae	<i>Rhizotrogus punicus</i>
		<i>Aphodius</i> sp
	Carabidae	<i>Cyminidis sitifensis</i>
		<i>Licinus silpoides</i>
		<i>Acinopus sabulosus</i>
	Ténébrionidae	<i>Blaps gigas</i>
		<i>Tentyria mucronata</i>
		<i>Tentyria interrupta</i>
		<i>Pumelia</i> sp
		<i>Scaurus tristis</i>
	Staphylinidae	<i>Staphylinus olens</i>
		<i>Staphylinus</i> sp
	Curculionidae	<i>Curculionidae</i> sp1
		<i>Aramichnus cribricollis</i>
	Histeridae	<i>Hister inequalis</i>
		<i>Hister quadrimaculatus</i>
	Geotrupidae	<i>Geotrupes infermedius</i>
		<i>Geotrupes infermedius</i>
Hyménoptère	Apidae	<i>Apidae</i> sp
	Formicidae	<i>Camponotus erigens</i>
		<i>Camponotus</i> sp
		<i>Camponotus truncatus</i>
		<i>Crimatogastre laestrygon</i>
		<i>Monomorium salomonis</i>
		<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Cataglyphis bonbrycina</i>
Diptère	Muscidae	<i>Muscidae</i> sp1
		<i>Muscidae</i> sp2
	Culicidae	<i>Culicidae</i> sp
Orthoptère	Acrididae	<i>Locusta</i> sp
	Gryllidae	<i>Gryllidae</i> sp
Hémiptère	Cicadidae	<i>Cicadidae</i> sp
	Lygaeidae	<i>Emblethis</i> sp1
		<i>Emblethis</i> sp2
Lépidoptère	Notodontidae	<i>Thaumetopea pityocampa</i>

Methodologie de Travail

Dans ce chapitre nous traitons le substrat ou le support est où vit la faune échantillonnée, nous étudions sa composition et sa structure, le matériel biologique, sa méthode de piégeage et récolte, et nous traitons la méthode d'étude synécologique de notre matériel biologique.

II.1. Etude pédologique

Le sol support la vie sur terre, joue un rôle indispensable, soit direct ou indirect dans la vie de toute être vivant. Il faut connaître dans une première étape sa texture qui détermine son régime hydrique. Cette classification est faite selon des catégories en respectant l'échelle d'Atterberg. La granulométrie effectuée à la pipette de Robinson après destruction de la matière organique à l'eau oxygénée et du calcaire total à l'acétate de sodium donne la répartition des constituants d'origine minérale, en distinguant les éléments grossiers des éléments fins, eux-mêmes répartis en sables, limons et argile. Les sols se classent, ainsi, en différentes catégories (sableux, limoneux, argileux...) suivant l'importance relative de ces différents composants. Il faut aussi connaître et distinguer les autres paramètres comme :

II.1.1. Humidité du sol

L'eau est indispensable pour toute vie, son existence dans le sol dépend essentiellement de la précipitation et en second lieu la texture du sol et le couvert végétal. Son abondance donne une idée sur l'existence et l'abondance des espèces végétales et animales.

Le taux d'humidité correspond à la quantité d'eau perdue par une substance solide, boueuse ou gélatineuse lors d'un chauffage à 110°C pendant douze heures, il s'exprime en général en pourcentage pondéral.

II.1.2. pH du sol

Le pH détermine la disponibilité des éléments nutritifs et leur absorbance par les plantes. Nous avons pris un extrait dilué selon un rapport terre/eau de 1/5 : 10 g de sol avec d'eau distillée, mélangé puis laisser reposer et mesurer avec un pH-mètre.

II.1.3. Conductivité électrique

La conductivité électrique est mesurée pour savoir la quantité des sels solubles dans le sol (donc la salinité du sol), pour le faire, il faut prendre un extrait dilué selon un rapport terre/eau de 1/5 : 10 g de sol avec d'eau distillée, mélangé puis laisser reposer et mesurer avec cette fois-ci un conductivité-mètre.

II.1.4. Le calcaire du sol

Il faut distinguer le calcaire totale du calcaire actif, les deux jouent un rôle dans la nutrition des plantes, le calcaire actif mesuré dans le cas pour le calcaire totale dépasse 8%. Leur mesure fait avec un calcimètre de Bernard.

II.1.5. La matière organique

Indispensable pour la vie des êtres vivants dans le sol et joue un rôle dans le maintien de l'eau et la nutrition des plantes ; elle est mesurée avec la méthode d'Anne.

II.2. Etude biologique

II.2.1. Technique de prélèvement

Pour avoir une idée assez fidèle et large sur la composition et la structure d'un milieu, l'écologiste doit disposer d'un certain nombre de méthode. Ces méthodes doivent être alignées sur le but recherché de l'étude biologique.

Pour notre étude le but souhaité était de connaître la composition des peuplements d'araignées arboricoles et savoir l'effet proie, végétation et biotope affectant ces peuplements. Pour cela nous avons utilisé deux méthodes : Pots Barber et le battage. L'échantillonnage a durée 4 ans ; dans une première période en 2008 et 2009 nous avons utilisé le parapluie Japonais pour récolter les araignées frondicoles dans les stations Ain Maâbed, Senelba Chergui et Moudjebara alors que dans la deuxième période en 2018 et 2019 nous avons utilisé les pots Barber dans les stations Sahary Guebli (Barhrara), Senelbaa Gharbi et Moudjebara. Nous commençons à exposer le travail (Methodologie et resultats) dans la période de 2018 et 2019 à cause de la selectivité de la première méthode (le parapluie Japonais) et le grand nombre des juveniles récoltés qui n'ont pas une grande importance dans l'étude synécologique des espèces donc les résultats issus de cette méthode sont des résultats supplémentaires font l'objet par un traitement des résultats avec les indices écologiques.

II.2.1.1. Méthode de piégeage

II.2.1.1.1. Pots Barber

Nous avons choisi la méthode de piège d'interception par l'utilisation des pièges à fosses ou pièges Barber. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface du sol (LE Berre, 1969 et Benkhelil, 1992).

Ce sont de simples bocal de verre (Ledoux et Canard, 1981), de plastique ou autres ; enterrés dans le sol, le bord arrivant à fleur de terre et contenant un liquide conservateur mouillant peu volatil.

Selon nos observations les captures par les pièges d'interception sont affectées par trois facteurs (hors le cadre physique de la région):

- Effet piège : c'est un effet actif où le chercheur peut intervenir et le modifier, les dimensions de chaque pot (hauteur, diamètre et autres) ont une grande influence sur le nombre de captures donc il faut choisir des pots homogènes de diamètre et hauteur comme c'est suggérer par Benkhelil (1991).

- Effet densité des populations de la pédofaune ou nous plaçons nos pièges : il faut toujours choisir un milieu homogène pour éviter de tomber sur les abris des animaux, comme par exemple les fourmilières, donc éviter tous sur-estimations.

-Effet déplacements des espèces : c'est un effet passif inévitable, plus les espèces sont actives et se déplacent beaucoup, plus ils ont l'opportunité d'être capturés, donc c'est un inconvénient inévitable de ce genre de pièges. Canard (1984) a affirmé que ce type de pièges est plus efficace pour la capture de quelques familles d'Aranéides, particulièrement les Lycosidae, les Gnaphosidae, les Clubionidae, les Dysderidae et dans une moindre mesure, les Thomisidae, les Theridiidae, les Erigonidae, les Linyphiidae et les Agelenidae. Certaines espèces d'araignées se déplaçant avec un fil de soie derrière elles, peuvent utiliser ce fil pour prévenir leur chute dans le piège (Brague Bouragba, 2007).

Les pièges Barber restent le plus utilisés car ils sont faciles, praticables et ont un effet prolongé et qui sont opérationnels jour et nuit donc peuvent capturer les espèces nocturnes et diurnes. Ces pièges peuvent être opérationnels de quelques jours à plusieurs mois selon la nature de la région et le climat.

Les pièges sont en plastique et ont 15cm de hauteur et 8cm de diamètre, sont placés distants d'au moins 1m l'un de l'autre dans chaque station étudiée. Ils sont remplis au 1/3 de leur contenu du formol dilué à 4% comme liquide conservateur. Dans notre cas, nous avons utilisé dix pièges par station qui sont récupérés mensuellement durant deux années consécutives.

Afin de réduire l'évaporation du liquide conservateur ou sa dilution par l'eau de pluie, le piège doit être protégé par une plaque en bois ou par une grosse pierre plate soutenue par de petites pierres entourant le bord du piège. Le tout est camouflé par les herbes et les branches d'arbres.

Le matériel biologique est récupéré chaque mois, puis trié et déterminé jusqu'à l'espèce au laboratoire et enfin conservé dans des flacons ou tubes selon la taille des individus.

II.2.1.1.2. Le battage

Pour récolter les araignées qui se trouvent sur les branches des arbres, nous avons utilisé le parapluie japonais mais modifiée selon la nature steppique de la région. Comme la région d'étude est caractérisée par des vents violents surtout en saison de printemps, nous avons évité d'utiliser le parapluie japonais décrit par Benkhelil (1991). Nous avons utilisé un cercle en métal de 70 cm de diamètre avec une toile de tissu blanc et serré avec 60 cm de profondeur. Les arbres sont battus et les animaux sont tombés dans la toile du parapluie japonais placé sous les branches des arbres. Cette opération a été faite pour six arbres choisis aléatoirement dans chaque station. Le battage était effectué pour chaque mois pendant deux années successives (2008 et 2009) ; les résultats issus de cette technique ne sont pas utilisés dans les analyses statistiques vu la faible densité des espèces capturées dont la majeure partie sont des juvéniles d'une part et d'autre part la sélectivité des espèces capturées.

II.2.2. Récolte, tri, conservation et détermination

Les espèces d'araignée tombées dans les pots Barber ou dans le parapluie japonais sont prises puis placées dans des petites bouteilles en verre remplies de 70 % d'alcool éthylique.

Dans le laboratoire, l'observation des spécimens se fait sous une loupe binoculaire, ils sont placés dans des petits boîtes de pétri en verre dans une position bien déterminée, pour faciliter la manipulation des spécimens, des pinces très fines et dans certains cas des épingles ont été utilisés. La détermination des espèces était problématique, cependant nous avons utilisé les ouvrages de Ledoux & Canard (1981), Simon (1984) ainsi que les travaux spécialisés de Bosmans (1985 a, b ; 1986 ; 1994 ; 2001, 2006), Bosmans & Abrous (1990 ; 1992), Bosmans et Beladjal (1988 ; 1989 ; 1991), Bosmans & Van Keer (1999). Et Mme Kherbouche nous a été d'une grande aide pour déterminer de nombreuses espèces dans différentes familles. Nous nous sommes aussi référés à M. Bosmans pour vérifier quelques espèces douteuses.

Nous avons aussi utilisé World Spider Catalog (2022) pour la nomenclature et l'arrangement des familles, des genres et des espèces.

II.3. Synécologie et traitement des données numérique

II.3.1. Abondance et Abondance relative

L'abondance est une variable quantitative qui désigne le nombre total des individus d'une espèce.

L'abondance relative d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce par rapport au nombre total d'individus du peuplement. La valeur de l'abondance relative est donnée en pourcentage par la formule suivante:

$$AR\% = n_i / N$$

Avec : n_i = nombre d'individus d'une espèce.

N = nombre total d'individus récoltés.

II.3.2. Fréquence d'occurrence

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (P_i) au nombre total de relevés (P) ;

Nous distinguons quatre catégories d'espèces selon leur constance :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.
- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence d'occurrence varie entre 12,5 et 24%.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 12,5%.

II.3.3. La richesse spécifique :

Elle représente un paramètre fondamental caractéristique d'un peuplement. Par définition la richesse spécifique ou totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 1984).

II.3.4. Indice de diversité de Shannon -Weaver

Selon Blondel et *al.*, (1973) l'indice de diversité de Shannon –Weaver est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{n} \right) \log_2 \left(\frac{n_i}{n} \right)$$

H' : L'indice de diversité exprimé en bits.

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

N : nombre total d'individus.

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

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

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

II.3.5. Indice d'équirépartition des populations (équitabilité):

C'est la distribution de nombre d'individus par espèces (Dajoz, 1975). Elle est liée à la diversité par la formule :

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

H' : diversité observée.

$H'_{\max}$: diversité maximale.

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

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

Si $E < 0,5$ la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.

Si $E > 0,5$ (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

II.3.6. Analyses multivariées

Les analyses multivariées offrent la possibilité d'analyser des phénomènes complexes caractérisés par l'interaction de multiples variables (McCune *et al.*, 2002). Ces analyses permettent de dégager des axes dits factoriels qui maximisent la distance entre les individus ou les variables (Aligner, 2010).

Nous avons effectué, dans cette étude, l'Analyse en composantes principales (A.C.P), l'analyse factorielle (A.F.C) ; la classification ascendante hiérarchique (C.A.H), à l'aide du logiciel XL STAT 2017.02. et le logiciel R 3.4.0.

II.3.6.1 L'Analyse en composante principale (A.C.P)

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est l'une des méthodes de data mining les plus populaires, principalement descriptive, consistant à représenter sous forme graphique le plus d'informations possibles contenues dans un tableau. Il s'agit d'une méthode de projection car elle projette les observations d'un espace à p dimensions avec p variables vers un espace à k dimensions (où $k < p$) de manière à conserver le maximum d'information (l'information est mesurée ici par la variance totale de l'ensemble de données) des dimensions initiales. Les dimensions de l'ACP sont également appelées axes ou facteurs. Si l'information associée aux 2 ou 3 premiers axes représente un pourcentage suffisant de la variabilité totale du nuage de points, les observations peuvent être représentées sur un graphique à 2 ou 3 dimensions, ce qui facilite grandement l'interprétation (net1). L'A.C.P. se poursuit d'une classification ascendante hiérarchique (C.A.H) pour compléter les informations et vérifier si le regroupement des stations d'étude et les données relatives aux variables écologiques correspondent à ceux obtenus par l'A.C.P.

II.3.6.2 L'analyse factorielle des correspondances (A. F. C.)

C'est une ordination sans contrainte, donc une méthode d'analyse de gradient qui ne nécessite pas l'intervention d'une matrice de variables explicatives ; permet de traiter des tableaux à double entrecroisements des ensembles (Dajoz, 1982). Cette méthode est basée sur l'inertie consiste à représenter un maximum de l'inertie totale sur le premier axe factoriel, un maximum de l'inertie résiduelle sur le second axe, et ainsi de suite jusqu'à la dernière dimension. On montre que le nombre de dimensions de l'espace de représentation est inférieur ou égal à $\min(m_1, m_2) - 1$.Q (net1).

II. 3.6.3 Analyse canonique de correspondance (A.C.C.)

L'Analyse Canonique des Correspondances ou ACC (Canonical Correspondence Analysis ou CCA en anglais) a été développée dans le but de permettre aux écologues de relier les abondances d'espèces à des variables environnementales, Pour pouvoir utiliser une Analyse Canonique des Correspondances il est nécessaire de disposer,

1. d'un tableau de contingence X qui contient les effectifs ou les fréquences d'une série d'objets (en écologie, des espèces) mesurés en plusieurs sites,
2. un tableau Y de variables descriptives mesurées en ces mêmes sites

3. optionnellement un tableau Z qui contient des variables descriptives dont on veut retirer l'effet avant d'expliquer la variabilité de X en utilisant Y. Dans ce cas on parle d'Analyse Canonique des Correspondances partielle.

A partir de ces tableaux, le but de la méthode est de produire une représentation graphique où sont à la fois affichés, les objets, les sites, et les variables (net1).

II.3.6.4 Classification ascendante hiérarchique (C.A.H)

La classification est une branche de l'analyse statistique multidimensionnelle descriptive. Cette technique fournit un système de classes emboîtées dont l'hétérogénéité augmente avec la taille des classes. On part d'un nombre de classe égal au nombre d'individus et on regroupe les deux individus les plus proches pour obtenir N-1 classes. A l'étape suivante on regroupe soit les deux classes les plus proches, c'est à dire soit deux individus, soit un individu et la première classe de deux éléments. On procède ainsi jusqu'à ce que tous les éléments soient regroupés dans une seule classe. La méthode est hiérarchique là encore car deux individus regroupés ne peuvent plus être séparés. Elle est dite ascendante car elle part d'une situation où tous les individus sont seuls dans une classe, puis sont rassemblés en classes de plus en plus grandes ; aussi nous avons utilisé la matrice de corrélation de Pearson, La corrélation est la quantification de la relation entre deux variables (x, y) par un coefficient de corrélation (**r**) qui donne l'ampleur du lien entre deux variables quantitatives. Cette mesure peut donc, démontrer l'existence du lien entre une variable indépendante et une variable dépendante.

Le coefficient de Pearson se calcul par la formule suivante :

$$r = \sigma_{xy} / \sigma_x \sigma_y$$

Avec, r : coefficient de corrélation

σ_{xy} : coefficient de covariance

σ_x : écart-type de la variable x

σ_y : écart-type de la variable y

Le coefficient de corrélation de Pearson indique le degré de relation linéaire entre les deux séries de données, il peut prendre les valeurs -1 à 1. Une valeur de (+1) montre que les variables sont parfaitement linéaires liées par une relation de plus en plus croissante ; une valeur de (-1) montre que les variables sont parfaitement linéaires liées par une relation décroissante, et une valeur de 0 montre que les variables ne sont pas linéaires entres elles (Bolbapocă & Jäntschi, 2006).

II.3.7. Etude des guildes

Il s'agit d'un ensemble d'espèces appartenant à un même groupe taxonomique ou fonctionnel qui exploitent une ressource commune de la même manière en même temps, donc partageant la même niche écologique. Root (1967) est à l'origine du développement du concept de « guildes » en écologie. La définition des guildes doit être fondée sur les caractéristiques écologiques des espèces (ou taxons supérieurs) qui déterminent le partage des ressources (Cardoso *et al.*, 2011).

Uetz *et al.*, (1999) ont classé les araignées en guildes ou unités fonctionnelles, selon la similarité structurelle et les ressources communes. Nous avons classé les différentes familles récoltées dans notre étude en guildes. En tant que prédateurs généralistes, la ressource la plus importante pour les

Aranéides est la proie et leurs caractéristiques distinctives les plus importantes sont probablement leur méthode de forrageage (type de toile et méthode de chasse active), la gamme de proies qu'ils chassent (sténophages ou euryphages), la stratification verticale (sol ou végétation), l'activité circadienne (diurne ou nocturne), la taille corporelle et la phénologie. La taille du corps et la phénologie des familles d'araignées sont extrêmement variables dans le monde entier et présentent de grandes disparités dans ces traits (Cardoso *et al.*, 2011).

II.3.8. Etude de la phénologie

La phénologie désigne la science des influences climatiques sur le développementsaisonnier des êtresvivants. D'après Odum(1997) la phénologie est la science qui étudie les correspondancesentre les stades de développement des organismes et les conditions saisonnières, essentiellement climatique. Au cours d'une courte période (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), D'après Touffet, (1982), le cycle phénologique d'une espèce concerne la variation saisonnière de ses stades de développement et dure donc un an.On constate, pour la plupart des espèces 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 déplacements des adultes se feraient essentiellement pour la reproduction, les pics d'activité observés nous indiquent en fait les périodes où il y a accouplement.(Maelfait & Baert, 1975). Les chercheurs pensaient que la distribution des animaux au sein d'un écosystème résulte d'une évolution orientée par les phénomènes de compétition, mais les positions des individus dans l'espaceet dans le temps résultent aussi des facteurs du milieu qui se répètentpériodiquement (Blandin, 1986).

Schaefer (1976), en se basant sur les périodes de reproduction des espèces, distingue 5 types de cycles annuels:

- I. Espèces eurychrones : Les adultes et les œufs se rencontrent toute l'année. Il peut y avoir une ou plusieurs générations par an, comme une génération peut s'étendre sur plusieurs années.
- II. Espèces sténochrones précoces : Les adultes se reproduisent au printemps et/ou en été et les femelles ont généralement une vie plus longue que les mâles. Cycle sur une ou plusieurs années.
- III. Espèces sténochrones tardives : Reproduction à la fin de l'été-début de l'automne.
- IV. Espèces diplochrones : Périodes de reproduction au printemps et en automne; la ponte au printemps et au début de l'été. Chez plusieurs espèces, seules les femelles hivernent, les mâles meurent en automne.
- V. Espèces sténochrones d'hiver qui se reproduisent en hiver.

Chaque espèce à sa propre phénologie, pour cela, nous allons étudier chaque espèce à part en se basant sur les périodes de prélèvement de ces espèces et la densité des mâles et des femelles dans chaque prélèvement. Nous allons aussi analyser les périodes de coexistence des deux sexes afin de distinguer la période probable de la reproduction. Nous n'avons pas tenu compte des espèces très rares car le nombre d'individus est insuffisant pour effectuer l'étude phénologique. Les cycles phénologiques sont souvent abordésd'après les cycles d'activité de déplacement qui ont pour but de visualiser l'organisation temporelle

des espèces. Nous avons opté pour les espèces dont l'effectif est supérieur ou égal au double du nombre de nos stations (≥ 12 individus).

Resultats

Dans cette partie, nous donnons les résultats pédologiques obtenus en premier abord puis ils seront suivis par ceux de l'ordre des Araneae traité dans les régions étudiées.

III.1. Résultat pédologique

Le sol est le support des êtres vivants qui influe directement sur leurs vies. Les résultats des analyses du sol des différentes stations choisies sont indiqués sur la figure 15.

Les résultats de l'analyse pédologique des stations échantillonnées dans la région de Bahrara montrent un sol limono-sableux dans les stations naturelles et reboisées avec une petite différence dans les valeurs de l'humidité, la matière organique et le calcaire total qui sont un peu plus élevés dans la station naturelle. Une valeur très élevée du calcaire actif a été obtenue dans cette région (11.5), cette valeur peut provoquer le phénomène de chlorose chez la plupart des plantes (Habita, 2001). Pour les régions de Senelba et Moudjebara, nous avons enregistré une similarité entre les valeurs des différents paramètres du sol à l'exception du calcaire actif qui est très élevé dans la station naturelle de Moudjebara (8,5), avec des valeurs un peu plus élevées dans les stations naturelles en les comparant avec les reboisements des mêmes régions. Ces valeurs concernent la matière organique, la salinité, le pourcentage du carbone et le calcaire actif. En comparant le pH dans les stations étudiées, le sol de toutes les régions est basique. Les sols des autres stations sont limono-sableux sauf la station naturelle de Moudjebara où le sol est limono-argilo-sableux.

La variation des paramètres physicochimiques traités dans le sol des stations d'étude montre une différence bien claire entre les stations naturelles et celles reboisées en ce qui concerne la matière organique ou les reboisements sont plus pauvres que les forêts naturelles. La station naturelle de Bahrara s'individualise par un taux très élevé de calcaire actif (figure 15).

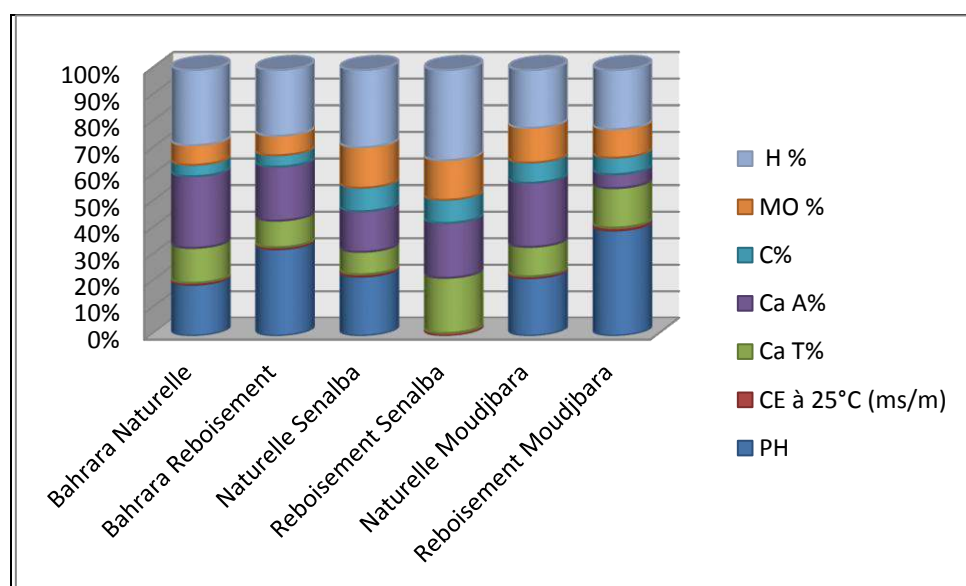


Figure 15 : Variation des paramètres physicochimiques traités dans le sol des stations d'étude.

III.2. Résultats biologiques :

Nous traitons dans cette partie les résultats obtenus par l'utilisation des pièges d'interception en premier lieu en donnant les résultats obtenus concernant les aranéides et leur importance dans les peuplements récoltés.

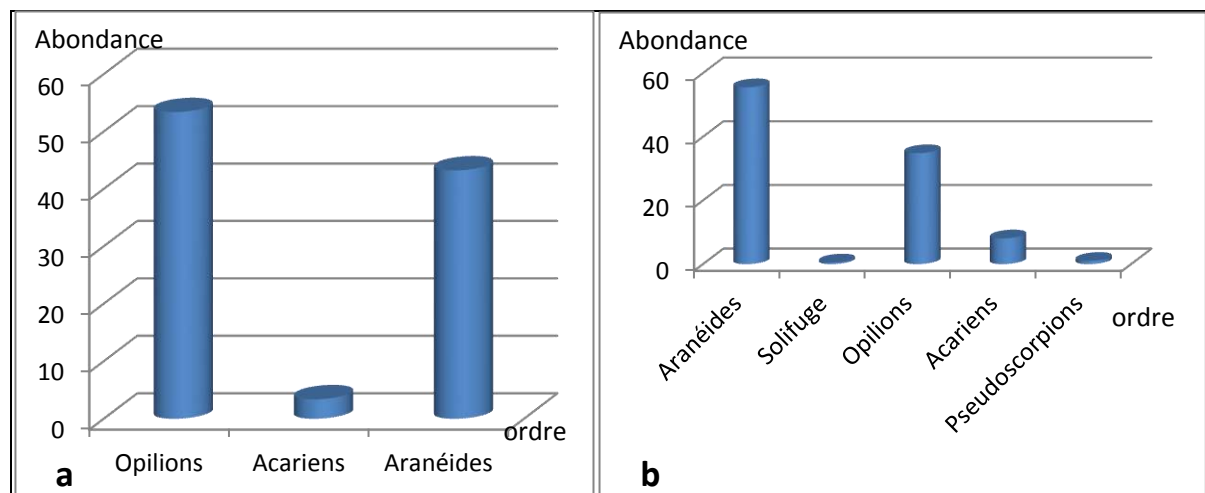
III.2.1. Récoltes obtenues par des trappes d'interception

En comparant les résultats obtenus durant la première année d'étude, en utilisant les trappes d'interception, parmi les arachnides récoltés dans les forêts naturelles et celles reboisées, nous observons une abondance plus ou moins grande des aranéides dans toutes les stations d'étude. (figure 16 a,b,c,d,e et f).

Durant l'année d'échantillonnage 2018, nous pouvons constater clairement que l'ordre des Aranéides est plus ou moins abondant selon les stations d'étude, il est présent dans la région de Bahrara et plus abondant dans la station naturelle, mais nous remarquons l'absence des solifuges et les pseudoscorpions dans la station reboisée et la station naturelle (figure 16 a et b).

Dans la région de Senelbaa, nous remarquons l'absence de l'ordre des scorpions dans la station naturelle alors que les opilions sont les plus abondants dans le reboisement et la forêt naturelle de la même région (figure 16 c et d).

Dans la région de Moudjebara, nous remarquons l'absence des pseudoscorpions dans la station naturelle et la dominance de l'ordre des opilions dans la station reboisée (Figure 16 e et f)



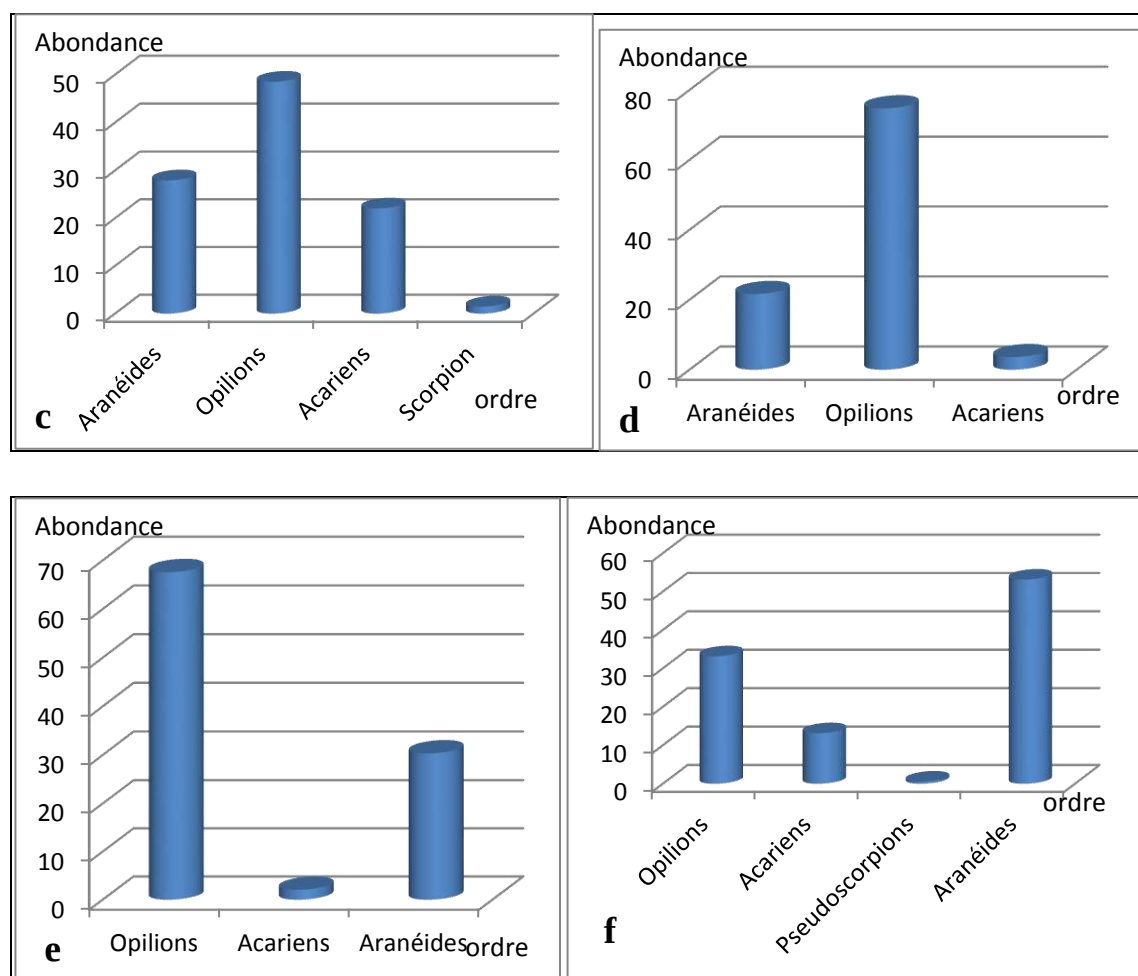


Figure 16 : Abondances relatives des Arachnides récoltés dans chaque région d'étude (reboisement à gauche naturelle à droite) durant l'année d'échantillonnage 2018 ; **a e tb** : Bahrara ; **c et d** Senelba ; **e et f** : Moudjebara.

Dans la région de Bahrara, nous constatons la dominance de l'ordre des aranéides dans la station naturelle et l'absence des scorpions et la dominance des opilions dans la station reboisée (figure 17 a et b).

Dans la région de Senelbaa (figure 17 c et d), nous observons l'homogénéité des deux stations en ce qui concerne l'abondance et l'existence des quatre ordres durant l'année d'échantillonnage 2019.

La région de Moudejebara relève une différence entre les stations. L'ordre des opilions domine dans la station naturelle et les pseudoscorpions sont absents dans les reboisements (figure 17 e et f) .

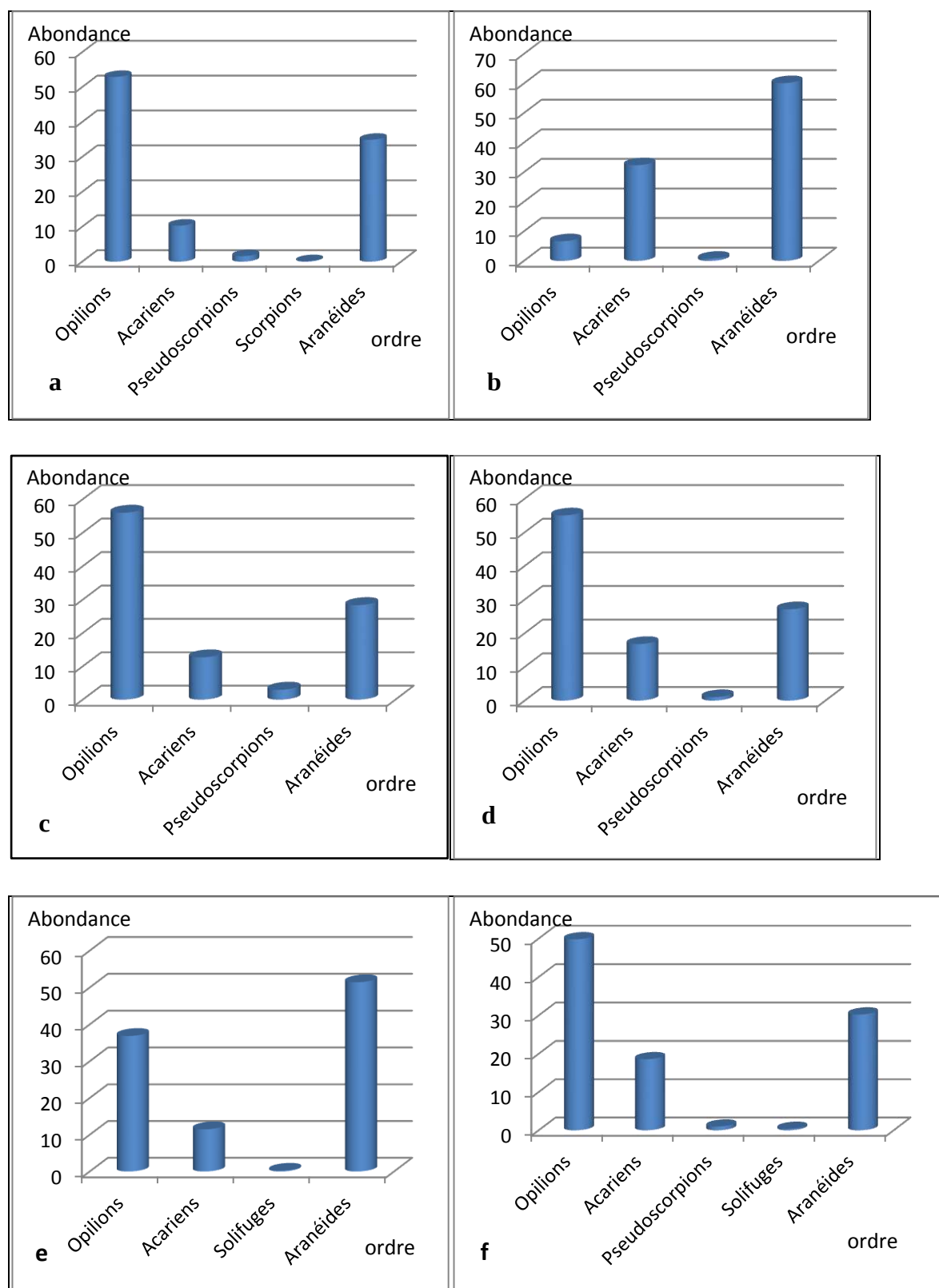


Figure 17: Abondances relatives des Arachnides récoltés dans les régions d'étude (reboisement à gauche naturelle à droite) durant l'année d'échantillonnage 2019 ; **a** et **b** : Bahrara ; **c** et **d** : Senelba ; **e** et **f** : Moudjebara.

III.2.1.1. Composition de l'ordre Aranéides

Notre étude qui est basée sur les Aranéides a abouti à la récolte de 1477 individus dont 1234 adultes, 47 subadultes et 196 juvéniles.

Durant la première année d'étude, nous avons récolté 442 individus dont 358 adultes, 11 subadultes et 73 juvéniles (figure 18). Durant la seconde année de récolte 1035 individus ont été trouvés dont 876 adultes, 36 subadultes et 123 juvéniles (figure 19).

Concernant les adultes, nous avons récolté, au total, 804 mâles et 430 femelles. En général les mâles sont plus abondants que les femelles dans la plupart des stations étudiées. Pour la famille des Nemesiidae, tous les individus capturés sont des mâles.

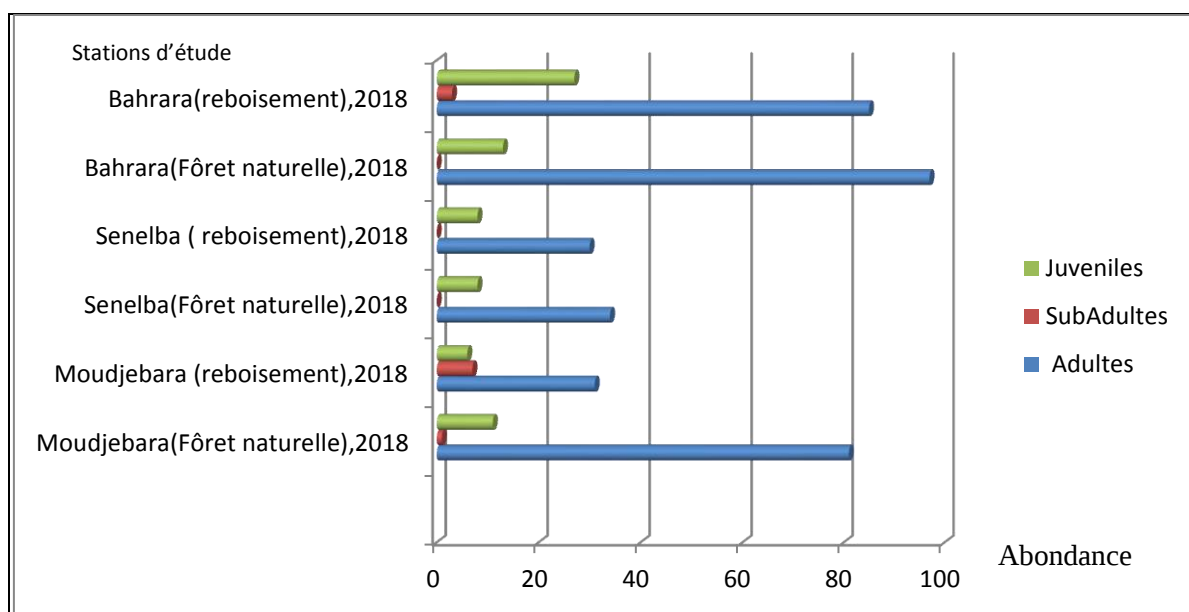


Figure 18: Abondance totale des Aranéides récoltés dans les régions d'étude durant 2018.

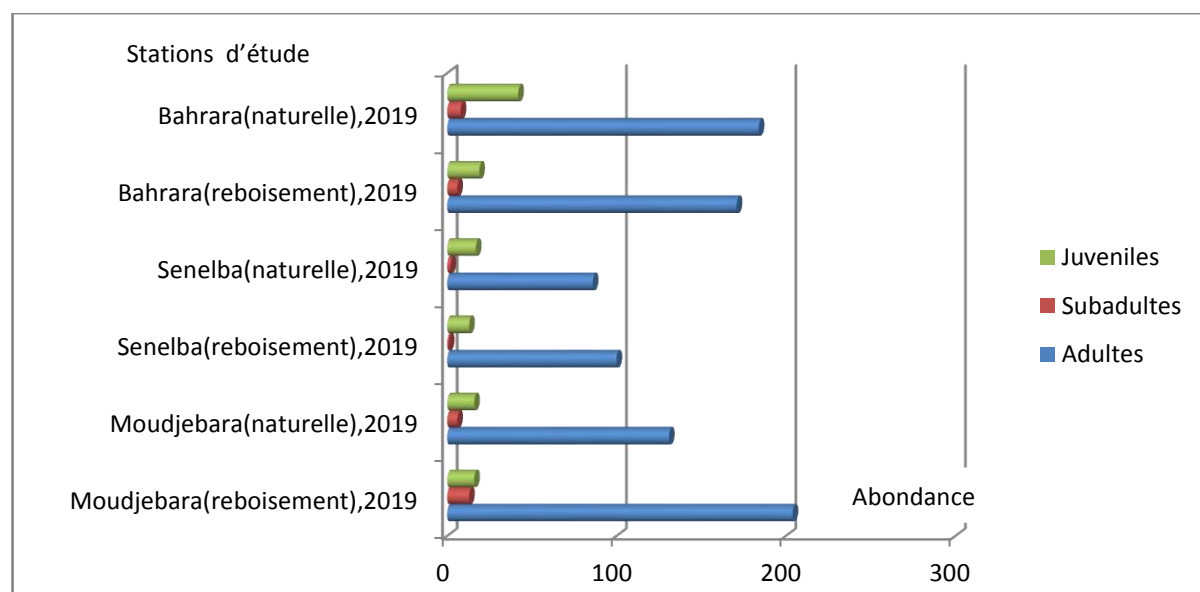


Figure 19: Abondance totale des Aranéides récoltés dans les régions d'étude durant 2019.

En comparant les résultats obtenus pour les deux années d'étude, nous avons noté une variation de l'abondance des Aranéides récoltés (figure 20). Durant la seconde année, nous avons récolté un nombre d'individus plus important surtout au niveau des stations Bahrara naturelle et le reboisement de Moudjebara.

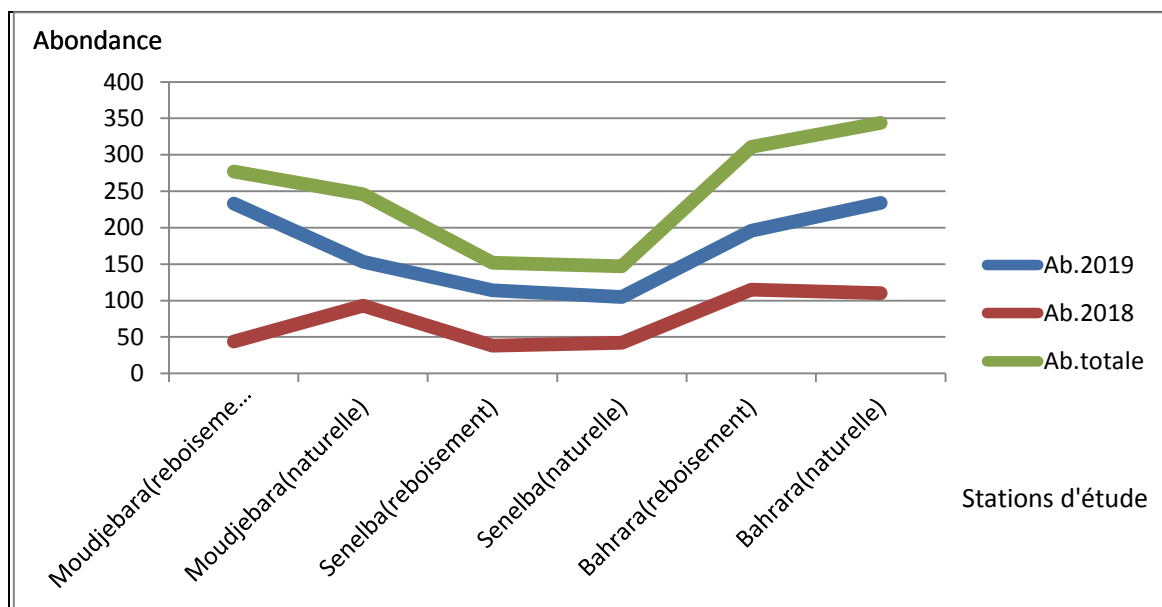


Figure 20: Variation de l'abondance des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage. (Ab : Abondance)

La comparaison de l'abondance des araneides, récoltées au sein des deux types de station : pinèdes naturelles et celles reboisées, montre qu'il n'y a pas une grande différence (figure 21).

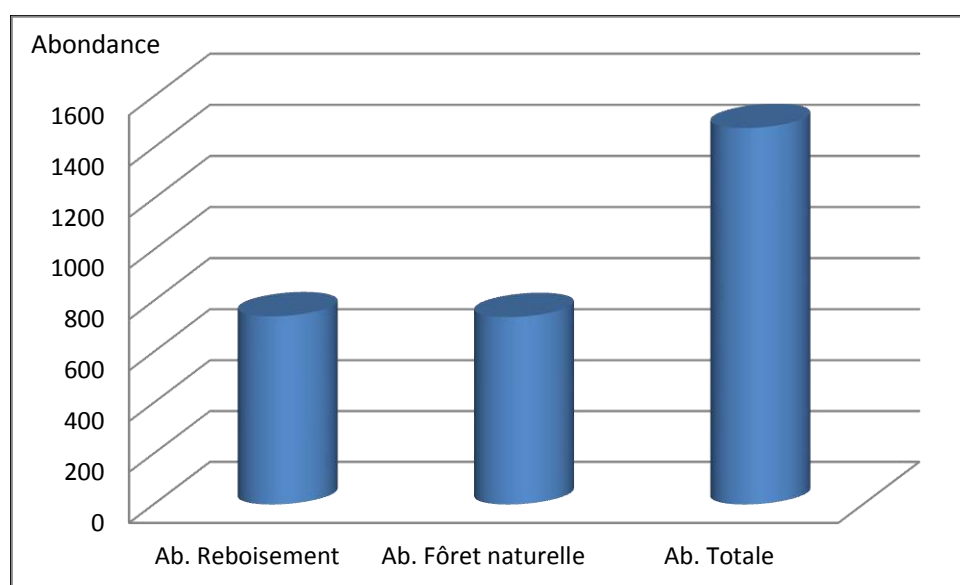


Figure 21: Variation de l'abondance des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage (Ab. : abondance)

A. Les familles

Durant la première année de récolte, le peuplement dans la station de reboisement de Bahrara se caractérise par la dominance des Gnaphosidae (29%) et Dysderidae (21%). Ces dernières sont suivies par les familles Lycosidae (12%) et Theridiidae (12%). Cette caractéristique marque aussi la forêt naturelle de la même région où les Dysderidae les Gnaphosidae dominent avec un pourcentage de 34% et 25% respectivement (figure 22). Elles sont suivies par les Lycosidae avec 11% et la présence des Anyphaenidae, Hahniidae, Linyphiidae et Liocranidae avec des faibles pourcentages ; ces familles sont absentes dans la station reboisée de la même région.

Dans les deux stations de Senelbaa, les Gnaphosidae dominent avec 37% dans le reboisement et 57% dans la forêt naturelle. Elles sont suivies par les Dysderidae (16 et 26% dans la forêt reboisée et naturelle respectivement). La station reboisée de cette région est marquée par la présence des Thomisidae, Agelenidae, Hahniidae et Philodromidae qui sont absentes dans la station naturelle.

Le reboisement de Moudjebara se caractérise par la dominance des Gnaphosidae avec 34%, suivies par les Lycosidae (16%) et Agelenidae (11%) tandis que la forêt naturelle est caractérisée par la dominance de deux familles Dysderidae (36%) et Gnaphosidae (24%) suivies par les Theridiidae (12%). Les familles Cyrtacheniidae, Tetragnathidae, Nemosiidae, Liocranidae et Anyphaenidae ont été récoltées dans cette station avec un faible pourcentage, elles sont absentes dans la station reboisée. Les familles Zodariidae, Hahniidae, et Oxyopidae ne sont présentes que dans la station reboisée (figure (22)).

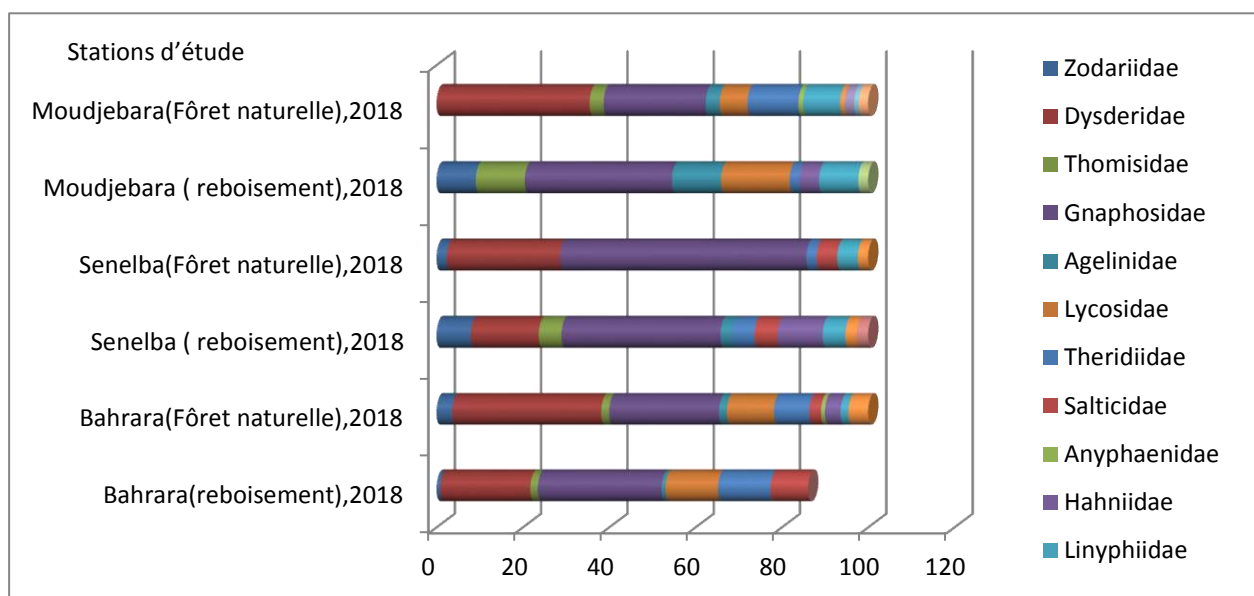


Figure 22 : Abondances relatives des familles dans les stations d'étude durant la période d'échantillonnage 2018.

Durant la seconde année d'étude, nous avons constaté la même dominance des familles que celle de l'année précédente avec quelques différences (figure 28). La dominance des Dysderidae (30%) suivie par les Lyniphiidae (18%), Gnaphosidae (17%) et les Lycosidae (13%) est marquée dans la forêt naturelle alors que le reboisement est marqué par la dominance des Lyniiphidae (37%), Gnaphosidae (27%) suivie par les Dysderidae 16%.

La région de Senelbaa est marquée par le partage de la dominance dans les deux types de stations (reboisée et naturelle) des familles Gnaphosidae, Dysderidae et Lyniphiidae (28,21 %, 32 % et 20.95% respectivement pour les forêts naturelles et 17,25%, 24.56 % et 26.31% respectivement pour les reboisements). Nous avons noté l'absence des Liocranidae et Agelenidae des stations naturelles à Senelba.

La forêt naturelle de la région de Moudjebara est caractérisée par la dominance des Gnaphosidae (27%), Dysderidae (21%), Lyniphiidae (22%) et Sparassidae tandis que le reboisement est dominé par les Gnaphosidae 39% suivie par les Linyphiidae 16%.

Aussi, nous remarquons la présence des Dysderidae et des Zodariidae dans la station reboisée de Moudjebara avec un faible effectif (figure 23).

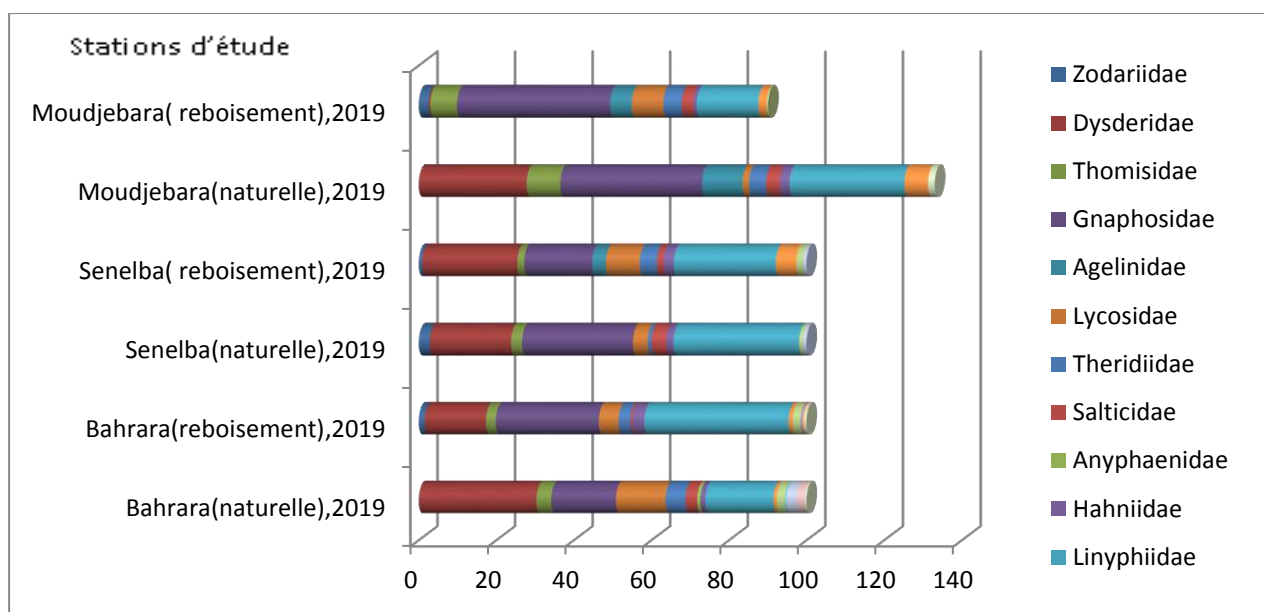


Figure 23 : Abondances relatives des familles dans les stations d'étude durant la période d'échantillonnage (2019).

Durant toute la période d'étude, l'abondance relative des familles est similaire entre les stations naturelles et celles reboisées. Deux familles sont dominantes avec quelques différences : les Gnaphosidae et les Dysderidae.

B. Les espèces

Au bout de notre travail, un total de 1438 individus est récolté durant la période d'échantillonnage et dans toutes les stations d'étude. Ils sont répartis en 69 espèces regroupées en 49 genres et 21 familles.

Selon le tableau ci-dessous (tableau 9), nous pouvons constater une grande fluctuation dans l'abondance des espèces selon les régions d'étude. Le genre *Dysdera* est le plus marqué dans toutes les régions d'étude, il est représenté essentiellement par *Dysdera hamifera*. Cette dernière est absente à Moudjebara et très peu présente dans la station reboisée de cette région. Les Gnaphosidae, les Linyphiidae et les Lycosidae viennent en deuxième position avec un effectif plus au moins élevé pour les espèces suivantes : *Pelecopsis digitilus*, *Zelotes sp 4* et *Alopecosa sp*. Les espèces représentées par un seul individu sont probablement rares ou peu actives ou bien, la méthode d'échantillonnage ne convient pas à leur récolte (Touchi, 2018).

Tableau 9: Abondance relative (Ar) des espèces d'Aranéides répertoriées dans les régions d'étude.

Famille	Espèce	Ar (Bahrara)	Ar (Senelba)	Ar (Moudjebara)	Abondance relative totale
Agelenidae	<i>Agelena sp.</i>	0.15	1.79	1.96	1.11
	<i>Benoitia lepida</i> (O. Pickard-Cambridge, 1876)	0.00	0.00	0.39	0.14
	<i>Lycosoides flavomaculata</i> (Lucas, 1846)	0.31	0.00	1.45	0.77
	<i>Textrix caudata</i> L. Koch, 1872	0.00	0.00	0.20	0.07
Anyphaenidae	<i>Anyphaena alboirrorata</i> (Simon, 1878)	0.31	0.00	0.20	0.21
Araneidae	<i>Argiope lobata</i> (Pallas, 1772)	0.77	0.00	0.00	0.35
Cyrtachenidae	<i>Cyrtachenius cfr longipalpis</i> (Denis, 1945)	0.15	0.00	0.39	0.21
Dictynidae	<i>Scotolathys simplex</i> (Simon, 1885)	0.93	0.71	0.00	0.56
Dysderidae	<i>Dysdera cfr leprieuri</i> (Simon, 1882)	2.16	1.79	3.53	2.57
	<i>Dysdera hamifera</i> (Simon, 1911)	18.98	21.07	6.86	15.09
	<i>Dysdera sp.</i>	1.08	1.07	1.76	1.32
	<i>Dysdera sp.1</i>	3.09	0.00	0.78	1.67
	<i>Berlandina plumalis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872)	0.46	0.00	0.20	0.28
	<i>Drassodes lutescens</i> (C. L. Koch, 1839)	1.39	1.07	0.59	1.04
	<i>Gnaphosa bicolor</i> (Hahn, 1833)	0.46	0.71	1.96	1.04
	<i>Haplodrassus lyndae</i> (Abrous & Bosmans, 2018)	1.70	0.00	2.16	1.53
	<i>Haplodrassus rufipes</i> (Lucas, 1846)	1.85	1.43	0.98	1.46

Gnaphosidae	<i>Micaria dives</i> (Lucas, 1846)	1.54	3.57	3.53	2.64
	<i>Minosia santschii</i> (Dalmás, 1921)	0.62	1.07	5.69	2.50
	<i>Nomisia aussereri</i> (L. Koch, 1872)	0.00	1.79	0.59	0.56
	<i>Nomisia castanea</i> (Dalmás, 1921)	1.54	8.57	0.98	2.71
	<i>Nomisia exornata</i> (C. L. Koch, 1839)	1.85	0.36	0.98	1.25
	<i>Scotophaeus quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	1.08	1.43	0.78	1.04
	<i>Scotophaeus rufescens</i> (Kroneberg, 1875)	0.31	0.00	0.00	0.14
	<i>Scotophaeus</i> sp.	0.00	0.71	1.57	0.70
	<i>Zelotes aenus</i> (Simon, 1878)	0.15	0.00	0.00	0.07
	<i>Zelotes</i> sp.1	0.62	0.00	0.20	0.35
	<i>Zelotes</i> sp.2	1.08	2.14	1.18	1.32
	<i>Zelotes</i> sp.3	1.08	0.71	0.20	0.70
	<i>Zelotes</i> sp.4	7.72	3.93	11.96	8.48
Hahniidae	<i>Hahnia</i> sp.	2.62	3.21	3.14	2.92
	<i>Hahnia</i> sp.1	0.00	0.00	2.75	0.97
Linyphiidae	<i>Brachycerasphora convexa</i> (Simon, 1884)	0.00	1.43	0.00	0.28
	<i>Canariphantes naili</i> (Bosmans & Bouragba, 1992)	0.00	3.57	1.18	1.11
	<i>Gonatium dayense</i> (Simon, 1884)	0.00	0.36	0.00	0.07
	<i>Diplocephalus sabulicola</i> (Bosmans, 1996)	0.00	0.00	2.94	1.04
	<i>Palliduphantes labilis</i> (Simon, 1913)	1.85	0.00	0.39	0.97
	<i>Pelecopsis kabyliana</i> Bosmans & Abrous, 1992	5.56	3.57	0.00	3.20
	<i>Pelecopsis digitilis</i> Bosmans & Abrous, 1992	7.10	14.64	9.41	9.39
	<i>Pelecopsis</i> sp.	0.00	0.00	0.39	0.14
	<i>Pelecopsis inedita</i> (O. Pickard-Cambridge, 1875)	0.00	0.00	1.57	0.56
	<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin, 1826)	4.48	0.00	0.20	2.09
	<i>Typhochrestus bifurcatus</i> (Simon, 1884)	0.62	0.36	0.20	0.42
Liocranidae	<i>Liocranidae</i> sp.	0.00	0.00	0.98	0.35
	<i>Mesiotelus</i> sp.	1.39	0.71	1.57	1.32
Lycosidae	<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	0.00	0.00	0.20	0.07
	<i>Alopecosa</i> sp.	3.70	0.36	2.75	2.71
	<i>Pardosa</i> sp.	2.31	4.29	1.76	2.50
	<i>Pardosa</i> sp.1	0.00	0.00	0.98	0.35

	<i>Lycosa sp.</i>	4.01	0.00	0.78	2.09
Nemesidae	<i>Nemesia sp.</i>	0.15	0.00	0.39	0.21
Oxyopidae	<i>Oxyopus sp.</i>	1.23	1.07	0.20	0.83
Philodromidae	<i>Philodromus sp.</i>	0.00	0.36	0.00	0.07
Pisauridae	<i>Pisaura sp1</i>	0.15	0.00	0.00	0.07
Salticidae	<i>Aelurillus luctuosus</i> (Lucas, 1846)	0.31	1.07	2.16	1.11
	<i>Euophrys sp.</i>	0.46	0.71	0.00	0.35
	<i>Icius hamatus</i> (C. L. Koch, 1846)	1.85	1.43	0.00	1.11
	<i>Thyene sp.</i>	0.62	0.36	0.00	0.35
Sparassidae	<i>Eusparassus sp.</i>	0.31	0.00	0.39	0.28
Tetragnathidae	<i>Tegenarix sp.</i>	0.15	0.00	0.20	0.14
Theridiidae	<i>Kochiura aulica</i> (C. L. Koch, 1838)	3.24	1.79	2.55	2.71
	<i>Simitidion simile</i> (C. L. Koch, 1836)	3.09	1.43	2.94	2.71
Thomisidae	<i>Bassaniodes lalandei</i> (Audouin, 1826)	0.77	0.00	1.37	0.83
	<i>Bassinoides cribratus</i> (Simon, 1885)	1.39	0.71	2.16	1.53
	<i>Xysticus nubilus</i> (Simon, 1875)	0.62	1.79	3.14	1.74
Zodariidae	<i>Selamia reticulata</i> (Simon, 1870)	0.00	1.43	0.20	0.35
	<i>Zodarion sp.</i>	0.62	0.71	0.20	0.49
	<i>Zodarion sp.1</i>	0.00	0.71	1.57	0.70

III.2.1.2. Etude de l'abondance des espèces

En utilisant la classification de Krogerus (1932), nous avons étudié la classification des espèces récoltées dans chaque station choisie au sein de notre étude. Les résultats sont donnés dans les tableaux 10,11,12 ,13, 14 et 15.

La station reboisée de Bahrara comporte six espèces dominantes qui représentent 56.57% du total des espèces présentes dans cette station : *Dysdera hamifera*, *Lycosa sp.*, *Zelotes sp.4*, *Pelecopsis kabyliana*, *Pelecopsis digitilis*, *Prinerigone vagan* (tableau10). Sept espèces sont influentes, soit 22.90% du total des espèces récoltées dans cette station : *Dysdera sp. 1*, *Zelotes sp.2*, *Zelotes sp.3*, *Nomisio exornata*, *Hahnio sp.*, *Kochiura aulica*, *Simidhion simile*. Le reste des espèces sont des espèces résidentes (20.54%).

Tableau 10: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Bahrara selon la classification de Krogerus (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Dysdera sp.</i>	<i>Palliduphantes labilis</i>
<i>Lycosa sp.</i>	<i>Zelotes sp.2</i>	<i>Pisauridae sp1</i>	<i>Oxypus sp.</i>
<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Zelotes sp.3</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	<i>Zodarion sp.</i>
<i>Pelecopsis kabyliana</i>	<i>Nomisioexornata</i>	<i>Agelenasp.</i>	<i>Cyrtuchenius cfr longipalpis</i>
<i>Pelecopsis digitilus</i>	<i>Hahnia sp.</i>	<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Mesiotelus sp.</i>
<i>Prinerigone vagans</i>	<i>Kochiura aulica</i>	<i>Scotophaeus rufescens</i>	<i>Bassaniodes lalandei</i>
	<i>Simidhion simile</i>	<i>Gnaphosa bicolor</i>	<i>Bassinoides cribratus</i>
		<i>Zelotes aenus</i>	<i>Xysticus nubilus</i>
		<i>Zelotes sp.1</i>	<i>Icius hamatus</i>
		<i>Berlandina plumalis</i>	<i>Aelurillus luchrosus</i>
		<i>Minosia santschii</i>	<i>Thyene sp.</i>
		<i>Micaria divers</i>	<i>Euophrys sp.</i>
		<i>Nemesia sp.</i>	

Dans la forêt naturelle de Bahrara, deux espèces sont dominantes (30.99% du total des espèces récoltées dans cette station): *Dysdera hamifera* et *Pelecopsis digitilus*. Dix-neuf espèces sont influentes (56.73%) il s'agit de : *Dysdera fr leprieuri*, *Dysdera sp.1*, *Alopecosa sp.*, *Pardosa sp.*, *Haplodrassus rufipes*, *Zelotes sp.4*, *Micaria divers*, *Scotophaeus quadripunctatus*, *Nomisio castanea*, *Drassodes lutescens*, *Haplodrassus lyndae*, *Hahnia sp.*, *Kochiura aulica*, *Simidhion simile*, *Palliduphantes labilis*, *Pelecopsis kabyliana*, *Mesiotelus sp.*, *Bassinoides cribratus*, *Icius hamatus*. Les autres espèces sont des espèces résidentes qui représentent un taux de 12.28 du total des espèces trouvées dans cette station (tableau 11).

Tableau 11: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Bahrara selon la classification de Krogerus (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Dysderac fr leprieuri</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	
<i>Pelecopsis digitilus</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Lycosoides flavomaculata</i>	
	<i>Alopecosa sp.</i>	<i>Gnaphosa bicolor</i>	
		<i>Pardosasp.</i>	<i>Zelotes sp.1</i>
		<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Zelotes sp.2</i>
		<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Minosia santschii</i>
		<i>Micaria divers</i>	<i>Typhochrestus bifurcatus</i>
		<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	<i>Oxypus sp.</i>
		<i>Nomisiacastanea</i>	<i>Zodarion sp.</i>
		<i>Drassodes lutescens</i>	<i>Bassaniodes lalandei</i>
		<i>Haplodrassus lyndae</i>	<i>Aelurillus luchrosus</i>
		<i>Hahnia sp.</i>	<i>Scotolathys simplex</i>
		<i>Kochiura aulica</i>	<i>Argiope lobata</i>
		<i>Simidhion simile</i>	<i>Anyphaena alboirrorata</i>
		<i>Palliduphantes labilis</i>	<i>Tegenarix sp.</i>
		<i>Pelecopsis kabyliana</i>	
		<i>Mesiotelus sp.</i>	
		<i>Bassinoides cribratus</i>	
		<i>Icius hamatus</i>	

Dans la station reboisée de Senelbaa (tableau 12), nous trouvons cinq espèces dominantes (55.63%), il s'agit des espèces : *Dysdera hamifera*, *Pardosa sp.* *Nomisica castanea*, *Pelecopsis digitilus*, *Canariphante snaili*. Six espèces sont influentes (23,94%) : *Agelenasp.*, *Drassodes lutescens*, *Hahnia sp.*, *Kochiura aulica*, *Pelecopsis kabyliana*, *Mesiotelus sp.* Dix-neuf espèces sont des espèces résidentes (56.52%).

Tableau 12: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Senelbaa selon la classification de Krogerus (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Agelena sp.</i>	<i>Dysdera sp.</i>	<i>Hahnia sp.1</i>
<i>Pardosa sp.</i>	<i>Drassodes lutescens</i>	<i>Dysdera cfr lepriouri</i>	<i>Nemesia sp.</i>
<i>Nomisio castanea</i>	<i>Hahnia sp.</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Simidhion simile</i>
<i>Pelecopsis digitilus</i>	<i>Kochiura aulica</i>	<i>Pisauridae sp1</i>	<i>Palliduphantes labilis</i>
<i>Canariphantes naili</i>	<i>Pelecopsis kabyliana</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	<i>Pelecopsis sp.</i>
	<i>Mesiotelus sp.</i>	<i>Lycosoides flavomaculata</i>	<i>Pelecopsis inedita</i>
			<i>Prinerigone vagans</i>
		<i>Textrix caudata</i>	<i>Typhochrestus bifurcatus</i>
		<i>Benoitia lepida</i>	<i>Bacyceasphora convexa</i>
		<i>Lycosa sp.</i>	<i>Gonatium dayense</i>
		<i>Alopecosa sp.</i>	<i>Diplocephalus sabulicola</i>
		<i>Pardosa sp.1</i>	<i>Oxyopus sp.</i>
		<i>Alopecosa pulverulenta</i>	<i>Zodarion sp.</i>
		<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Zodarion sp.1</i>
		<i>Scotophaeus rufescens</i>	<i>Selamia reticulata</i>
		<i>Scotophaeus sp.</i>	<i>Cyrtuchenius cfr longipalpis</i>
		<i>Gnaphosa bicolor</i>	<i>Liocranidae sp.</i>
		<i>Zelotes aenus</i>	<i>Bassaniodes lalandei</i>
		<i>Zelotes sp.1</i>	<i>Bassinoides cribratus</i>
		<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Xysticus nubilus</i>
		<i>Zelotes sp.2</i>	<i>Icius hamatus</i>
		<i>Zelotes sp.3</i>	<i>Aelurillus luchrosus</i>
		<i>Nomisio exornata</i>	<i>Thyene sp.</i>
		<i>Berlandina plumalis</i>	<i>Euophrys sp.</i>
		<i>Minosia santschii</i>	<i>Scotolathyssimplex</i>
		<i>Micaria divers</i>	<i>Argiope lobata</i>
		<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	<i>Anyphaena alboirrorata</i>
		<i>Haplodrassus lyndae</i>	<i>Philodromus sp.</i>
		<i>Nomisio aussereri</i>	<i>Tegenarix sp.</i>

Dans la forêt naturelle de Senelbaa cinq espèces (56.55%) sont dominantes (tableau 13), il s'agit des espèces : *Dysdera hamifera*, *Zelotes sp.4*, *Micaria divers*, *Nomisias castanea*, *Pelecopsis digitilus*. Nous avons trouvé onze espèces influentes (28.28 %) : *Dysdera cfr leprieuri*, *Haplodrassus rufipes*, *Zelotes sp.2*, *Minosia santschii*, *Scotophaeus quadripunctatus*, *Nomisias aussereri*, *Pelecopsis kabyliana*, *Bacyceasphora convexa*, *Selamia reticulata*, *Xysticus nubilus*. Les autres espèces (5.17%) sont des espèces résidentes.

Tableau 13: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Senelbaa selon la classification de Krogerus (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Dysdera cfr leprieuri</i>	<i>Dysdera sp.</i>	<i>Kochiura aulica</i>
<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Simidhion simile</i>
<i>Micaria divers</i>	<i>Zelotes sp.2</i>	<i>Pisauridae sp1</i>	<i>Palliduphantes labilis</i>
<i>Nomisias castanea</i>	<i>Minosia santschii</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	<i>Pelecopsis sp.</i>
<i>Pelecopsis digitilus</i>	<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	<i>Agelena sp.</i>	<i>Pelecopsis inedita</i>
	<i>Nomisias aussereri</i>	<i>Lycosoides flavomaculata</i>	<i>Prinerigone vagans</i>
	<i>Pelecopsis kabyliana</i>		<i>Typhochrestus bifurcatus</i>
	<i>Bacyceasphora convexa</i>	<i>Textrix caudata</i>	<i>Canariphantes naili</i>
	<i>Selamia reticulata</i>	<i>Benoitia lepida</i>	<i>Gonatium dayense</i>
	<i>Xysticus nubilus</i>	<i>Lycosasp.</i>	<i>Diplocephalus sabulicola</i>
	<i>Aelurillus luchrosus</i>	<i>Alopecosa sp.</i>	<i>Oxyopus sp.</i>
		<i>Pardosa sp.</i>	<i>Zodarion sp.</i>
		<i>Pardosa sp.1</i>	<i>Zodarion sp.1</i>
		<i>Alopecosa pulverulenta</i>	<i>Cyrtauchenius cfr longipalpis</i>
		<i>Scotophaeus rufescens</i>	<i>Mesiotelus sp.</i>
		<i>Scotophaeus sp.</i>	<i>Liocranidae sp.</i>
		<i>Gnaphosa bicolor</i>	<i>Bassaniodes lalandei</i>
		<i>Zelotes aenus</i>	<i>Bassinoides cribratus</i>
		<i>Zelotes sp.1</i>	<i>Icius hamatus</i>
		<i>Zelotes sp.3</i>	<i>Thyenesp.</i>
		<i>Nomisias exornata</i>	<i>Euophrys sp.</i>

<i>Berlandina plumalis</i>	<i>Scotolathys simplex</i>
<i>Drassodes lutescens</i>	<i>Argiope lobata</i>
<i>Haplodrassus lyndae</i>	<i>Anyphaena alboirrorata</i>
<i>Hahnia sp.</i>	<i>Philodromus sp.</i>
<i>Hahnia sp.1</i>	<i>Tegenarix sp.</i>
<i>Nemesia sp.</i>	

La station reboisée de Moudjebara (tableau 14) comporte six espèces dominantes : *Alopecosa sp.*, *Zelotes sp.4*, *Minosia santschii*, *Hahnia sp.*, *Pelecopsis digitilus*, *Diplocephalus sabulicola*. Elles représentent 46.76% du total des espèces existantes dans cette station. Onze espèces sont des espèces influentes (33.09%), il s'agit de : *Agelena sp.*, *Lycosoides flavomaculata*, *Gnaphosa bicolor*, *Zelotes sp.2*, *Haplodrassus lyndae*, *Hahnia sp.1*, *Kochiura aulica*, *Zodarion sp.1*, *Bassanoides cribratus*, *Xysticus nubilus*, *Aelurillus luchrosus*. Vingt-deux espèces sont des espèces résidentes (20.14%).

Tableau 14: Les espèces d'Aranéides récoltées dans le reboisement de Moudjebara selon la classification de Krogerus (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Alopecosa sp.</i>	<i>Agelena sp.</i>	<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>
<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Lycosoides flavomaculata</i>	<i>Dysdera sp.</i>	<i>Nomisioidea castanea</i>
<i>Minosia santschii</i>	<i>Gnaphosa bicolor</i>	<i>Dysdera cfr leprieuri</i>	<i>Drassodes lutescens</i>
<i>Hahnia sp.</i>	<i>Zelotes sp.2</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Nomisioidea aussereri</i>
<i>Pelecopsis digitilus</i>	<i>Haplodrassus lyndae</i>	<i>Pisauridae sp1</i>	<i>Nemesia sp.</i>
<i>Diplocephalus sabulicola</i>	<i>Hahnia sp.1</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	<i>Simidhion simile</i>
	<i>Kochiura aulica</i>		<i>Palliduphantes labilis</i>
	<i>Zodarion sp.1</i>	<i>Textrix caudata</i>	<i>Pelecopsis kabyliana</i>
	<i>Bassanoides cribratus</i>	<i>Benoitia lepida</i>	<i>Pelecopsis sp.</i>
	<i>Xysticus nubilus</i>	<i>Lycosa sp.</i>	<i>Pelecopsis inedita</i>
		<i>Pardosa sp.</i>	<i>Prinerigone vagans</i>
	<i>Aelurillus luchrosus</i>	<i>Pardosa sp.1</i>	<i>Typhochrestus bifurcatus</i>
		<i>Alopecosa pulverulenta</i>	<i>Bacyceasphora convexa</i>
		<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Canariphantes naili</i>

<i>Scotophaeus rufescens</i>	<i>Gonatium dayense</i>
<i>Scotophaeus sp.</i>	<i>Oxypus sp.</i>
<i>Zelotes aenus</i>	<i>Zodarion sp.</i>
<i>Zelotes sp.1</i>	<i>Selamia reticulata</i>
<i>Zelotes sp.3</i>	<i>Cyrtuchenius cfr longipalpis</i>
<i>Nomisio exornata</i>	<i>Mesiotelus sp.</i>
<i>Berlandina plumalis</i>	<i>Liocranidae sp.</i>
<i>Micaria divers</i>	<i>Bassaniodes lalandei</i>

Les résultats présentés dans le tableau 15 montrent la dominance des cinq espèces dans la forêt naturelle de Moudjebara qui sont : *Dysdera hamifera*, *Dysdera cfr leprieuri*, *Minosia santschii*, *Micaria divers*, et *Pelecopsis digitilis*, elles représentent un pourcentage de 48.09% des espèces récoltées dans cette station ; onze espèces sont influentes représentant un taux de 30.21% du total des espèces trouvées, il s'agit de : *Dysdera sp.*, *Pardosa sp.*, *Haplodrassus rufipes*, *Zelotes sp.4*, *Nomisio castanea*, *Kochiura aulica*, *Simidhion simile*, *Pelecopsis inedita*, *Bassaniodes lalandei*, *Xysticus nubilus* ; les autres espèces sont résidentes représentant un pourcentage de 21.70% du total des espèces existantes dans cette station.

Tableau 15: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la forêt naturelle de Moudjebara selon la classification de Krogger (1932).

Espèces dominantes	Espèces influentes	Espèces résidentes	
<i>Dysdera hamifera</i>	<i>Dysdera sp.</i>	<i>Dysdera sp.1</i>	<i>Nemesia sp.</i>
<i>Dysdera cfr leprieuri</i>	<i>Pardosa sp.</i>	<i>Pisauridae sp1</i>	<i>Palliduphantes labilis</i>
<i>Minosia santschii</i>	<i>Haplodrassus rufipes</i>	<i>Eusparassus sp.</i>	<i>Pelecopsis kabyliana</i>
<i>Micaria divers</i>	<i>Zelotes sp.4</i>	<i>Agelena sp.</i>	<i>Pelecopsis sp.</i>
<i>Pelecopsis digitilis</i>	<i>Nomisio castanea</i>	<i>Lycosoides flavomaculata</i>	<i>Prinerigone Vagans</i>
	<i>Kochiura aulica</i>		<i>Typhochrestus bifurcatus</i>
	<i>Simidhion simile</i>	<i>Textrix caudata</i>	<i>Bacyceasphora convexa</i>
	<i>Pelecopsis inedita</i>	<i>Benoitia lepida</i>	<i>Canariphantes naili</i>
	<i>Liocranidae sp.</i>	<i>Lycosa sp.</i>	<i>Gonatium dayense</i>
	<i>Bassaniodes lalandei</i>	<i>Alopecosa sp.</i>	<i>Diplocephalus sabulicola</i>
	<i>Xysticus nubilus</i>	<i>Pardosa sp.1</i>	<i>Oxypus sp.</i>
		<i>Alopecosa pulverulenta</i>	<i>Zodarion sp.</i>

<i>Scotophaeus rufescens</i>	<i>Zodarion sp.1</i>
<i>Scotophaeus sp.</i>	<i>Selamia reticulata</i>
<i>Gnaphosa bicolor</i>	<i>Cyrtuchenius cf longipalpis</i>
<i>Zelotes aenus</i>	<i>Mesiotelus sp.</i>
<i>Zelotes sp1</i>	<i>Bassinoides cribratus</i>
<i>Zelotes sp2</i>	<i>Icius hamatus</i>
<i>Zelotes sp3</i>	<i>Aelurillus luchrosus</i>
<i>Nomisio exornata</i>	<i>Thyene sp.</i>
<i>Berlandina plumalis</i>	<i>Euophrys sp.</i>
<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	<i>Scotolathys simplex</i>
<i>Drassodes lutescens</i>	<i>Argiope lobata</i>
<i>Haplodrassus lyndae</i>	<i>Anyphaena alboirrorata</i>
<i>Nomisio ausseri</i>	<i>Philodromus sp.</i>
<i>Hahnio sp.</i>	<i>Tegenarix sp.</i>
<i>Hahnio sp.1</i>	

La comparaison des trois catégories d'espèces trouvées d'après la classification de Krogerus (1932), les espèces résidentes dominent dans l'ensemble de la région étudiée (figure 24).

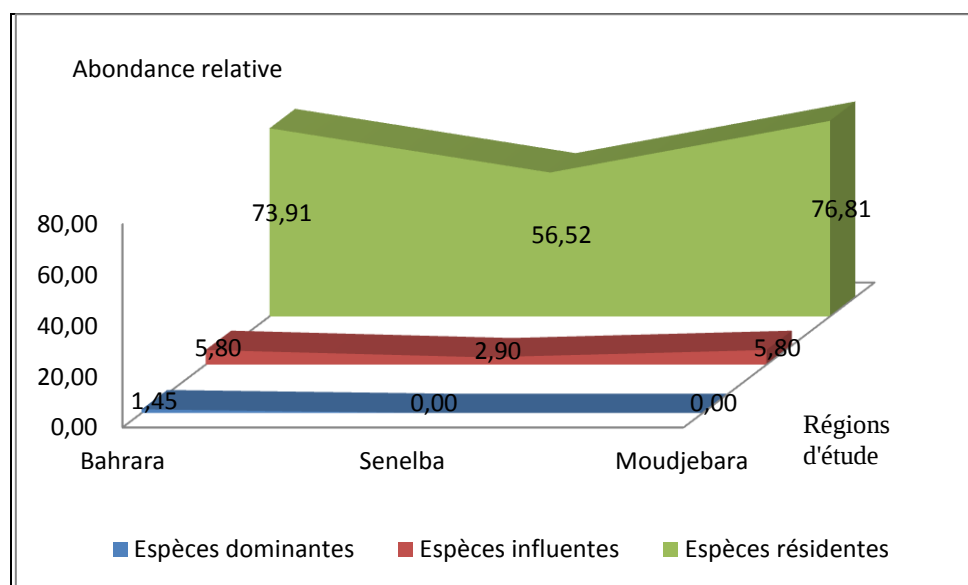


Figure 24: Abondances relatives (selon la classification de Krogerus (1932)) des espèces d'Aranéides récoltées dans les régions d'étude (espèces dominantes, espèces influentes, espèces résidentes).

En tenant compte de la classification de Krogerus (1932), nous trouvons la dominance des espèces de la famille de Linyphiidae dans les stations de la région de Senelbaa, et les espèces de la famille de Gnaphosidae, Lycosidae et Linyphiidae dans la forêt naturelle de Moudjebara et les stations de la forêt de Bahrara.

III.2.1.3. Etude de la fréquence d'occurrence

Les résultats montrent que dans le reboisement de Bahrara sept espèces sont accessoires (figure 25), il s'agit de *Dysdera hamifera*, *Lycosa sp*, *Haplodrassus rufipes*, *Zelotes sp.4*, *Hahnia sp*, *Kochiura aulica*, *Pelecopsis digitilis*. Dix-huit espèces sont accidentelles avec *Dysdera sp*. qui présente un pourcentage d'occurrence de 20.83%. Le reste des espèces qui sont en nombre de quinze, sont toutes des espèces rares.

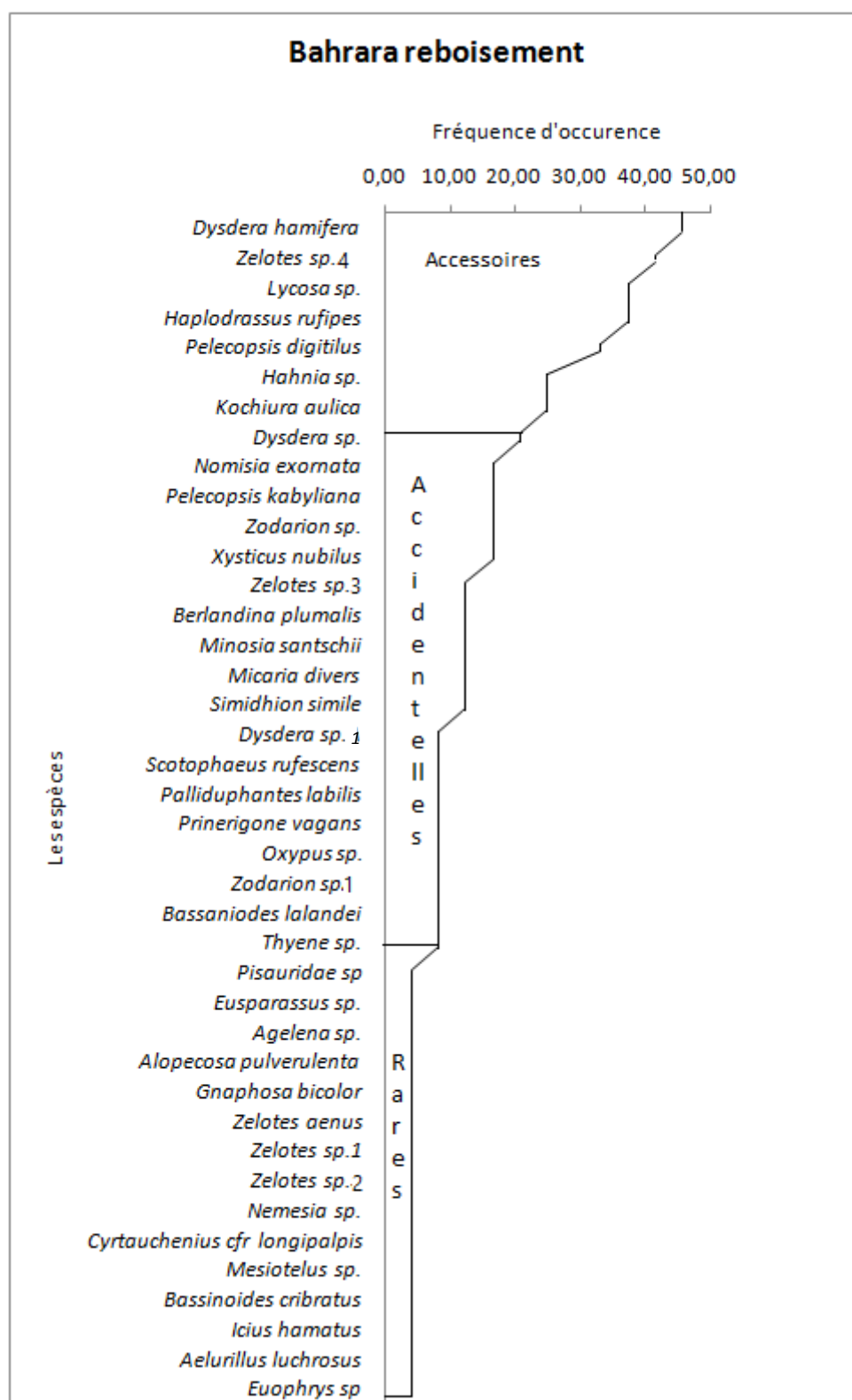


Figure 25 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Bahrara. Les fréquences d'occurrences des espèces rencontrées durant 24 mois d'échantillonnage dans la forêt naturelle de Bahrarasont représentées sur la figure 26. Les résultats montrent cinq espèces accessoires : *Dysdera hamifera*, *Alopecosa sp*, *Zelotes sp.4*, *Nomisio castanea*, *Bassinoides cribratus*. 25 espèces sont accidentelles ayant une fréquence

d'occurrence qui varie de 8.33 à 20.83% et huit espèces sont rares dont la fréquence d'occurrence est inférieure à 5%.

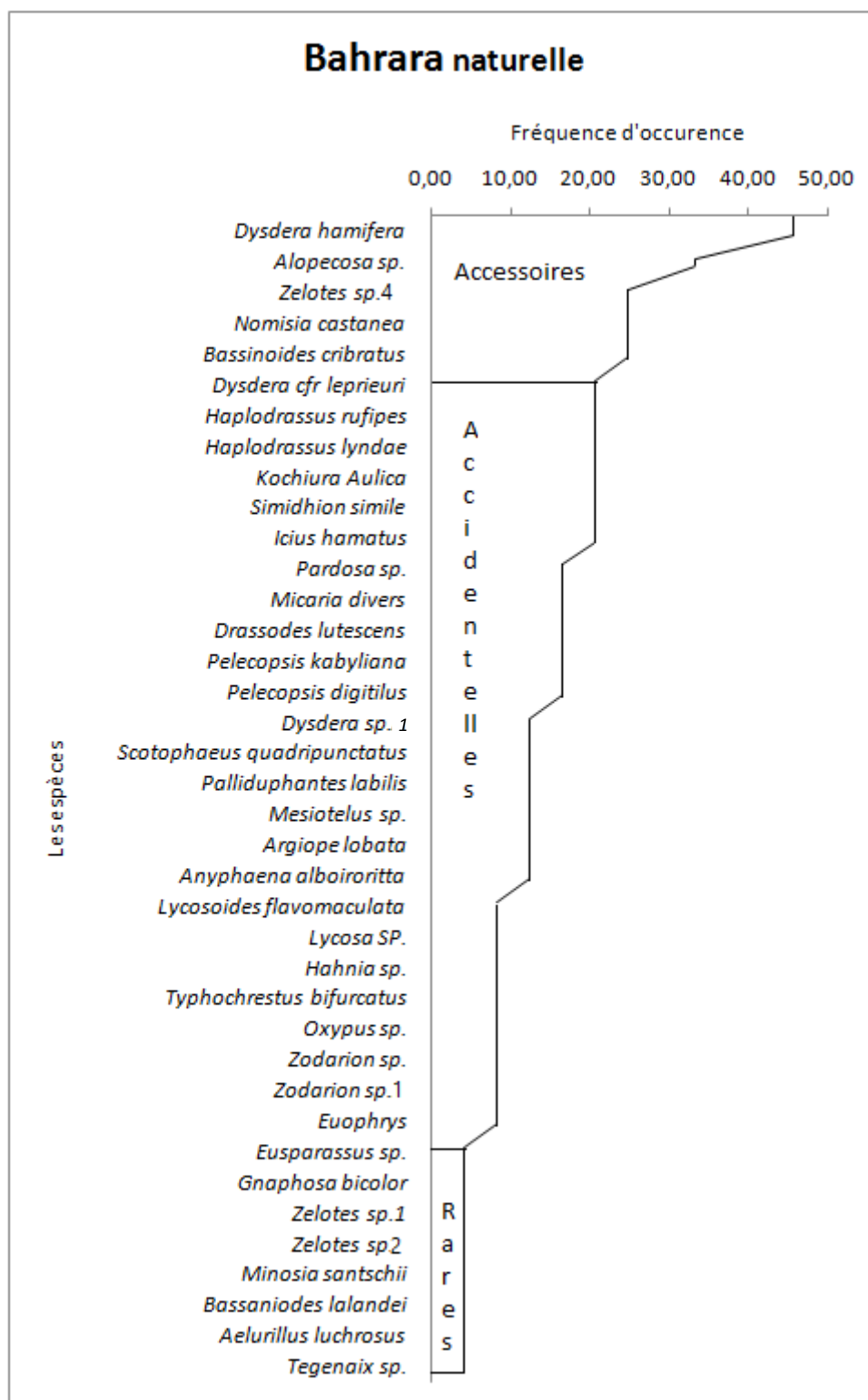


Figure 26 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Bahrara.

Dans le reboisement de Senelbaa , nous constatons qu'il y a une seule espèce accessoire avec taux d'occurrence de 45.83 %, et 19 espèces sont accidentelles. Leurs taux d'occurrence varient entre 8.33 et 20.83%. Pour les espèces rares, 13 ont été trouvées dans cette station.

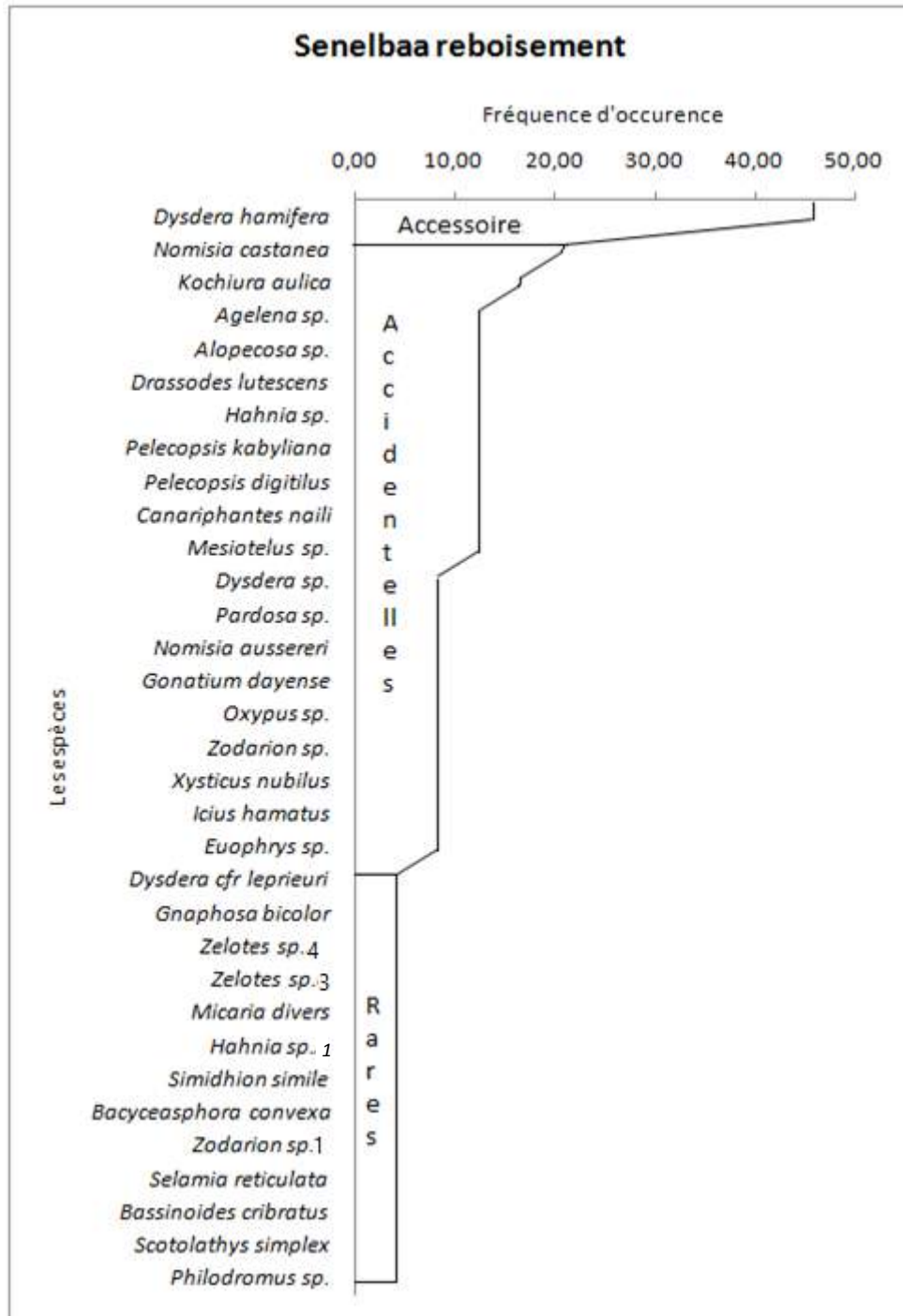


Figure 27 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Senelbaa.

En comparant la forêt naturelle et reboisée de la même région, nous remarquons la présence d'une seule espèce régulière dans la forêt de Senelbaa qui est *Dysdera hamifera*. Aussi une seule espèce accessoire a été trouvée : *Zelotes sp.4*. Nos résultats montrent la présence de 18 espèces accidentelles et 12 espèces rares (figure 27 et 28).

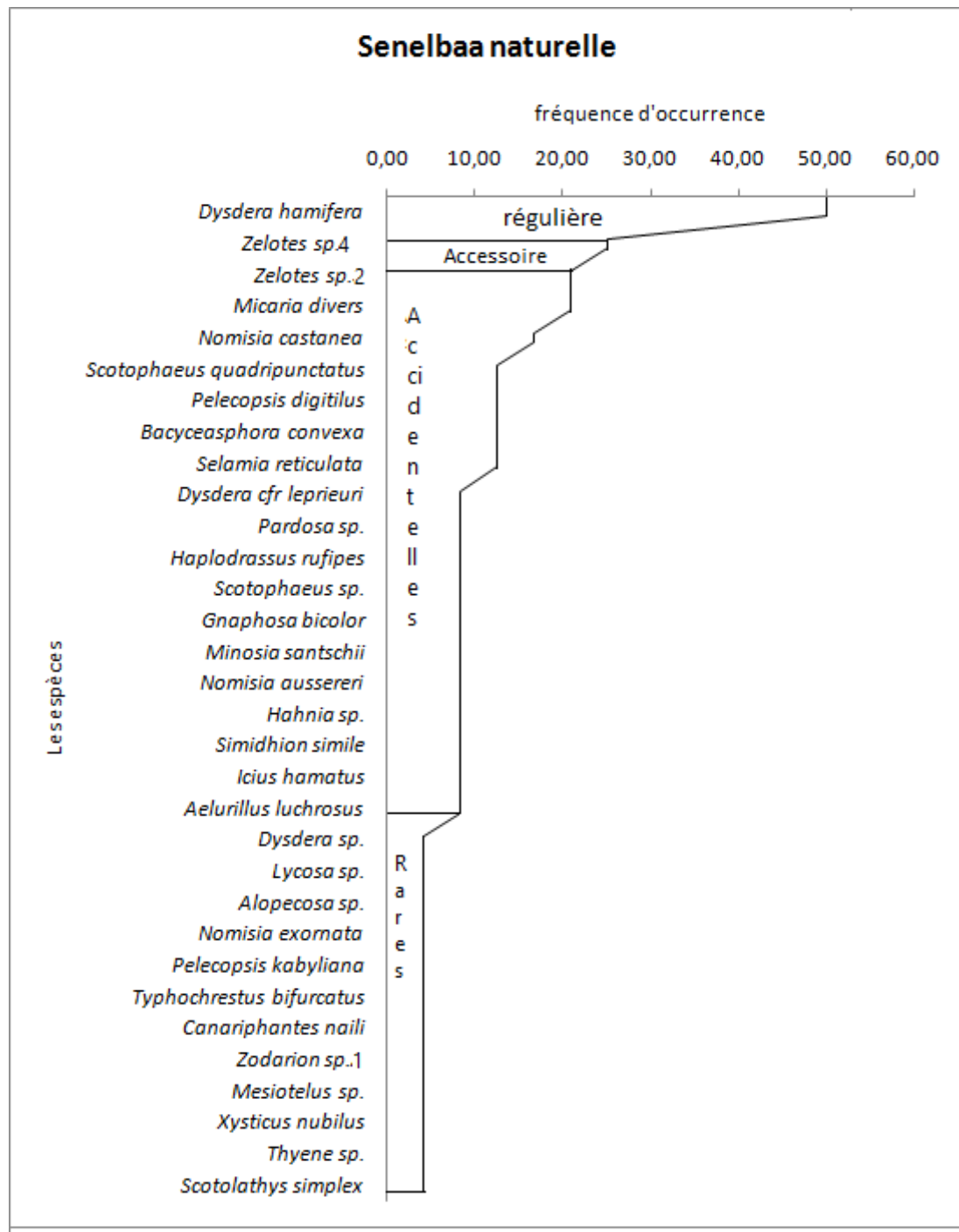


Figure 28 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Senelbaa.

Les résultats montrent que le reboisement de Moudjebara (figure 29) est marqué par la présence de quatre espèces accessoires qui sont : *Alopecosa sp.*, *Zelotes sp.4*, *Pelecopsis digitilus*, *Diplocephalus sabulicola*, aussi 25 espèces accidentelles et 10 espèces rares.

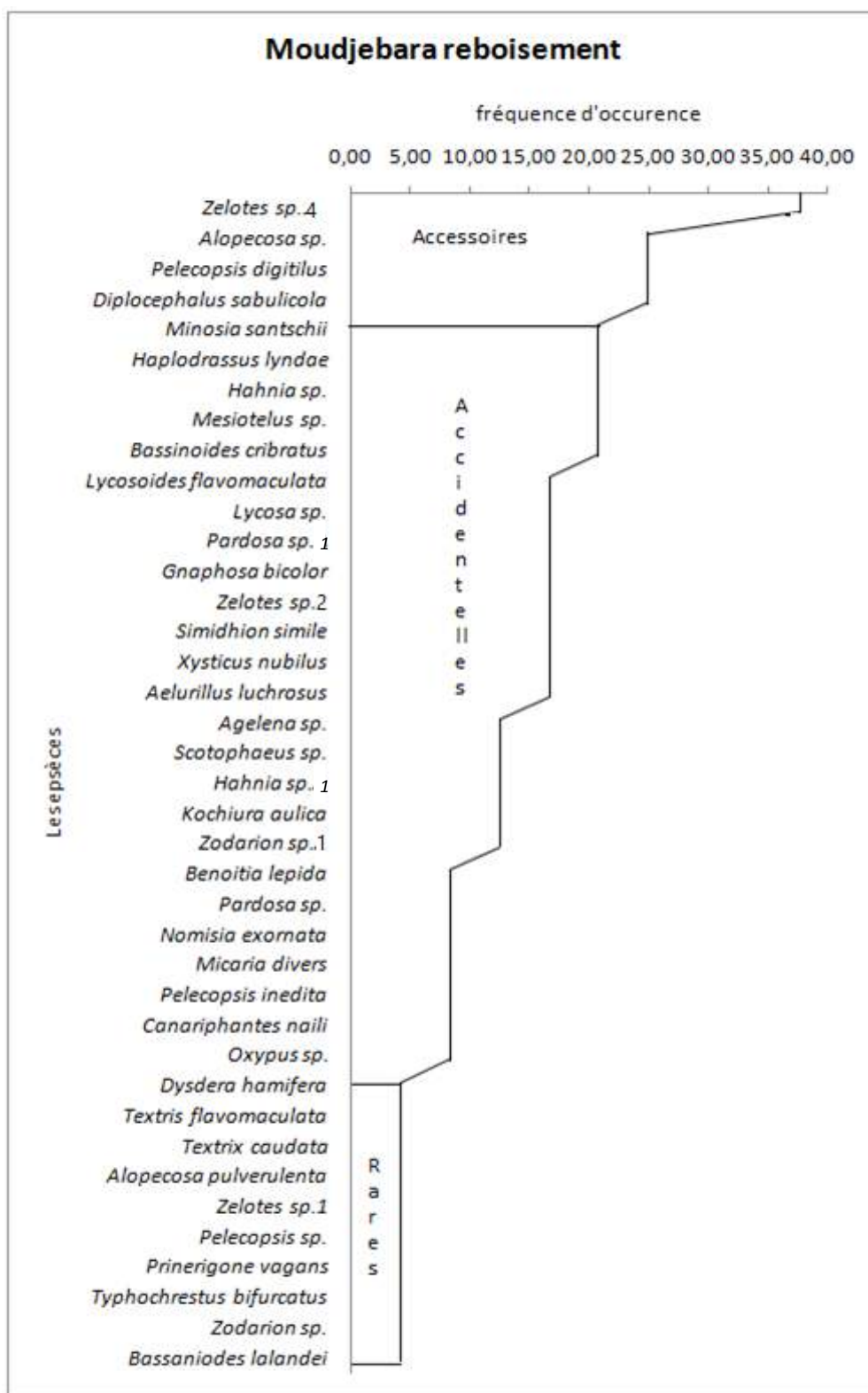


Figure 29 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans reboisement de Moudjebara.

La forêt naturelle de la même région montre une présence de *Dysdera hamifera* comme une espèce accessoire avec *Minosia santschii*, *Micaria divers* et *Pelecopsis digitilus* représentées avec un taux d'occurrence variant de 25 % et 29.17%. Dans cette station, 24 espèces sont accidentelles et 10 espèces sont rares (figure 30).

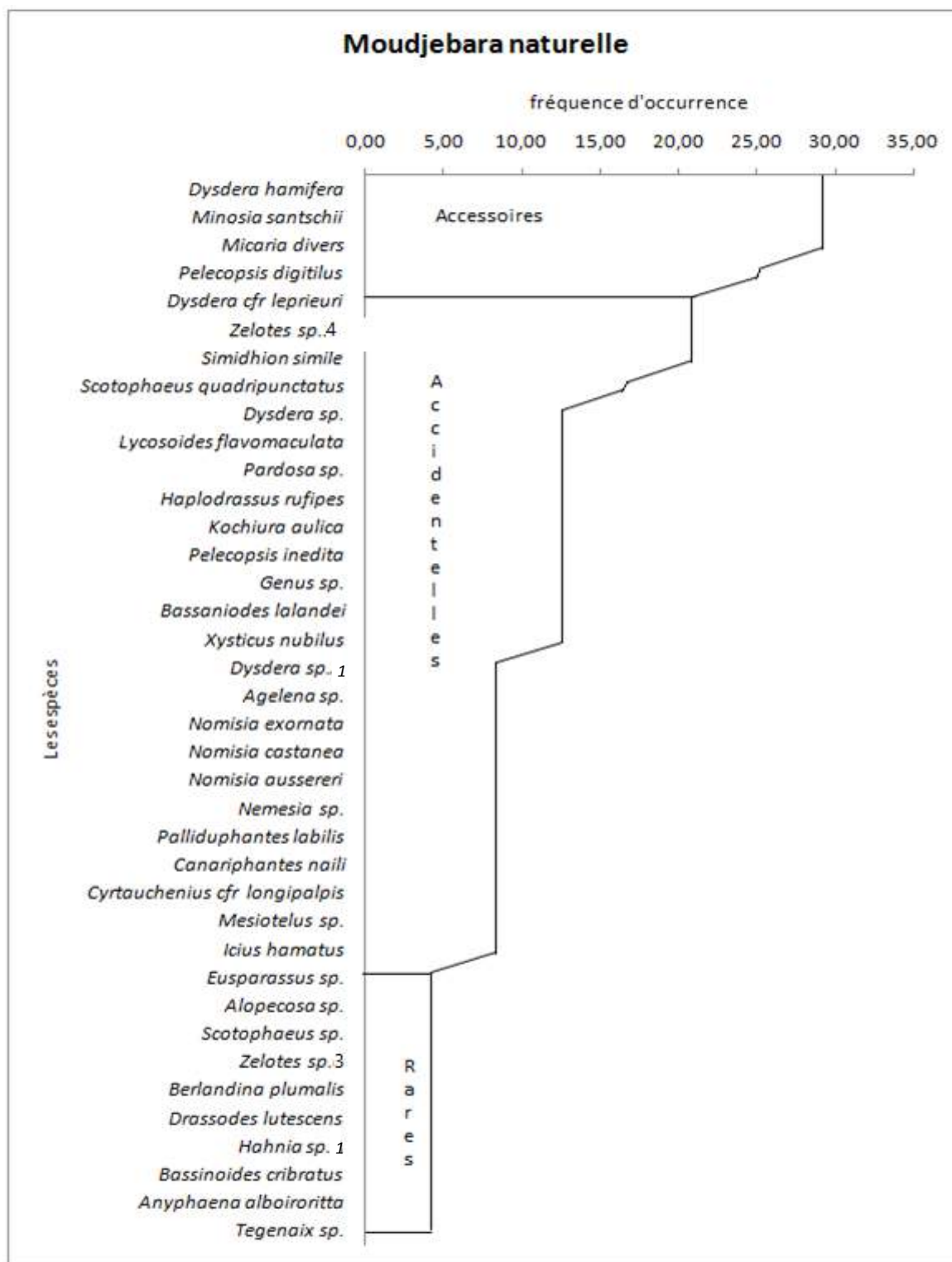


Figure 30 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Moudjebara.

Dans le but d'étudier la distribution des espèces dans les stations d'étude durant les deux années de prélèvement, nous avons effectué l'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.). Cette relation présente une inertie de 81,35 % (figure 31).

Selon l'axe 2 qui présente une inertie de 21,01 %, les stations reboisées de Moudjbara et Bahrara sont placées sur la partie positive de cet axe. La partie négative de cet axe rassemble le reste des stations.

Les résultats de la distribution des espèces selon l'ordination de l'A.F.C. montrent la présence de *Zelotes sp. 4* au niveau des reboisements de Moudjbara et Bahrara. Au niveau de la forêt naturelle de Senelba *Pelecopsis digitulus* est la seule qui se positionne devant la forêt naturelle de Senelba. A l'extrémité positive de l'axe 1 se localise *Dysdera hamifera* qui se positionne près de la forêt naturelle de Bahrara et le reboisement de Senelba .

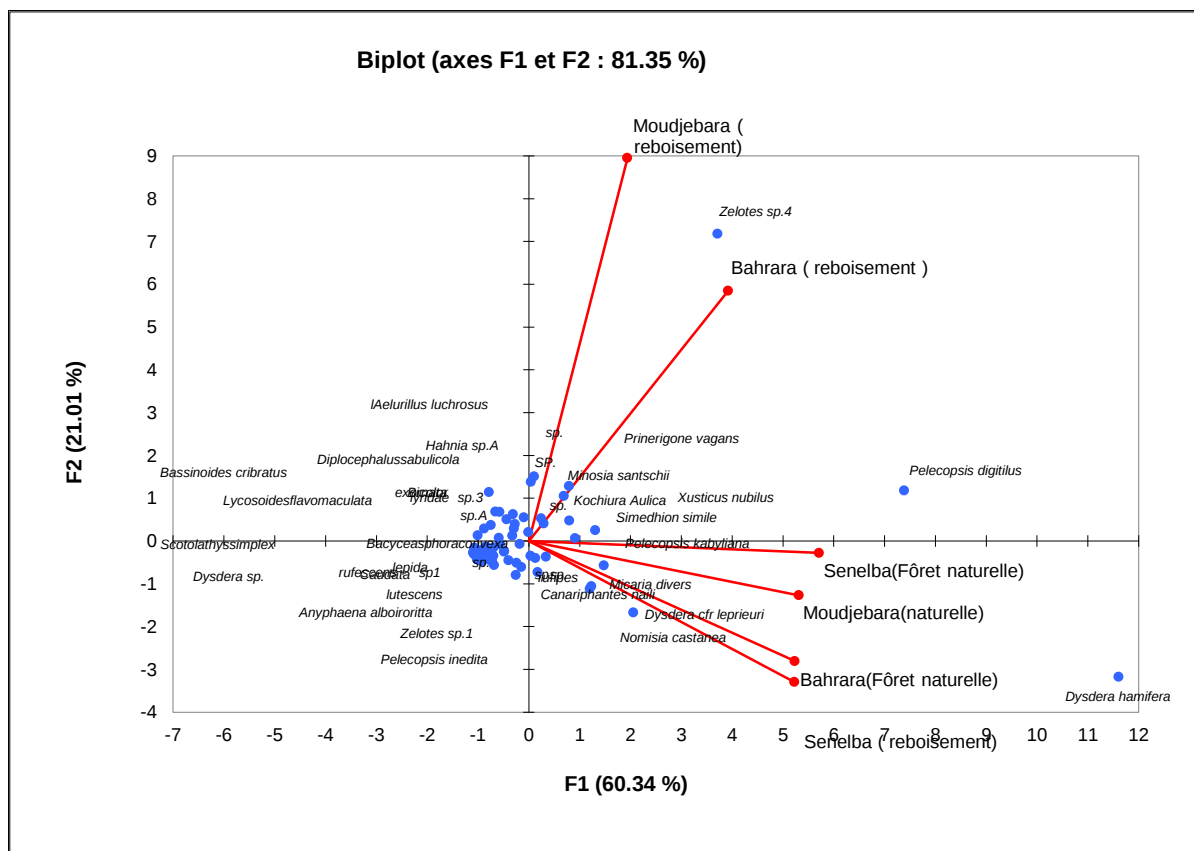


Figure 31: Répartition des espèces récoltées selon les stations d'étude pendant deux années d'échantillonnage.

III.2.1.5. Similarité entre les stations d'étude

Nous avons étudié la similarité entre les stations choisies par l'étude de la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) présentée sur la figure 32. Les résultats montrent l'association des stations naturelles entre elles en premier lieu avec une similitude de plus de 6%. Les pinèdes naturelles de la région de Djelfa forment un groupe auquel s'ajoute la station reboisée de Senelba. Le deuxième groupe comporte les reboisements de Bahrarae et Moudjebara, la disposition des stations par la classification ascendante hiérarchique confirme celle trouvée par l'A. F. C

Nous avons gardé uniquement les valeurs du coefficient de corrélation de Pearson qui sont significatives à un niveau de signification alpha inférieur à 0.05 dans l'étude de la corrélation de Pearson entre les stations (tableau 1, annexe 1), cette étude nous a montré une forte corrélation entre la forêt naturelle du Bahrara et la forêt naturelle de Senelbaa ($r = 0.732$; $p\text{-value} = 0.000183$) et le reboisement du Senelbaa ($r = 0.803$; $p\text{-value} = 0.000244$); d'autre part la forêt naturelle de Moudjebara est fortement corrélés avec la forêt naturelle de senelbaa ($r = 0.850$; $p\text{-value} = 0.000764$); et le reboisement de senelbaa ($r = 0.674$; $p\text{-value} = 0.000273$) et la forêt naturelle de bahrara ($r = 0.689$; $p\text{-value} = 0.000754$) ; il faut noter que le reboisement de Bahrara n'est pas corrélés avec les stations Bahrara naturelle ($r = 0.392$; $p\text{-value} = 0.00056$) et Senelbaa reboisement ($r = 0.363$; $p\text{-value} = 0.0013$) ; de même le reboisement de Bahrara a une corrélation moyenne avec le reboisement de Moudjebara ($r = 0.518$; $p\text{-value} = 0.000004$) et Senelbaa naturelle ($r = 0.545$; $p\text{-value} = 0.000108$).

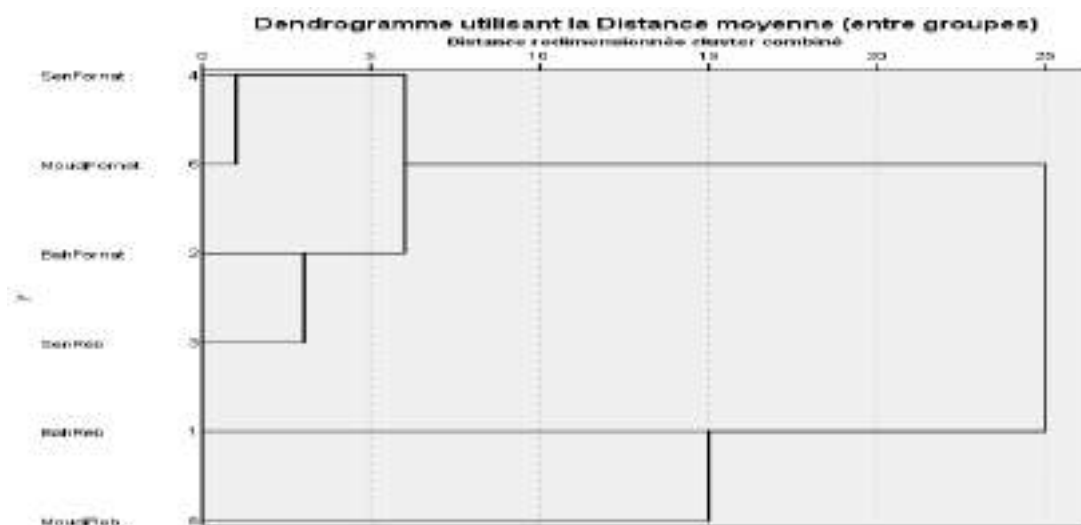


Figure 32: Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) des stations d'étude.

II. 2.1.6. Analyse canonique de correspondance (A.C.C.)

L'analyse canonique de correspondance effectuée pour les le cumul des deux années d'échantillonnage permet de visualiser simultanément les espèces, les stations d'étude et les paramètres du milieu.

Les résultats de l'A.C.C. présentés dans la figure 33, montrent que le plan principal, formé par les deux premiers axes, contribue pour 59.76 % de la variance totale du jeu de données, il met en évidence des regroupements distincts et des oppositions.

Selon l'axe F1 qui présente un taux d'inertie de 29,69 %, nous remarquons que les stations étudiées se regroupent sur la partie centre de l'axe 1. D'autre part, l'axe F1 montre aussi la présence, dans sa partie négative, des facteurs suivants : recouvrement, pH et hauteur.

L'axe F2 dont le taux d'inertie est de 24,07 %, positionne essentiellement dans sa partie positive Bahrarareboisée avec le pH et la hauteur qui sont des facteurs déterminants. A l'opposé de celle-ci se situe toutes les autres stations très proches du centre de cet axe. Certaines espèces sont liée a cette station, il s'agit de *Nomisio exornata*, *Eusparassus sp*, *Palliduphantes labilis*, *Euophrys sp*, *Zelotes sp*.3. Ainsi, nous pouvons constater que les paramètres du milieu utilisé dans cette analyse se trouvent tous dans la partie négative des deux axes.

Le pH du sol, la hauteur et le taux de recouvrement sont liés positivement avec les espèces : *Berlandina plumalis*, *Zelotes sp*3, *Thyene sp*, *Euophrys sp*, *Bacyceasphora convexa*, *Pelecopsis kabyliana*, *Nomisio exornata*, *Eusparassus sp*, *Palliduphantes labilis* et *Dysdera sp*. Mais ces mêmes paramètres sont liée négativement avec les espèces : *Lycosoides flavomaculata*, *Hahnio sp*1, *Haplodrassus lyndae*, *Scotophaeus sp*, *Alopecosa sp*, *Pelecopsis inedita*, et *Zodarion sp*1.

Tandis que le calcaires total du sol et l'altitude du milieu sont liée positivement avec les espèces : *Bacyceasphora convexa*, *Diplocephalus sabulicola*, *Lycosoides flavomaculata*, *Hahnio sp*1, *Haplodrassus lyndae*, *Scotophaeus sp*, *Alopecosa sp*, *Pelecopsis inedita*, et *Zodarion sp*1. Alors que les espèces : *Nomisio exornata*, *Eusparassus sp*, *Palliduphantes labilis*, *Euophrys sp*, *Zelotes sp*.3. sont liées négativement avec le calcaire total du sol et l'altitude du milieu.

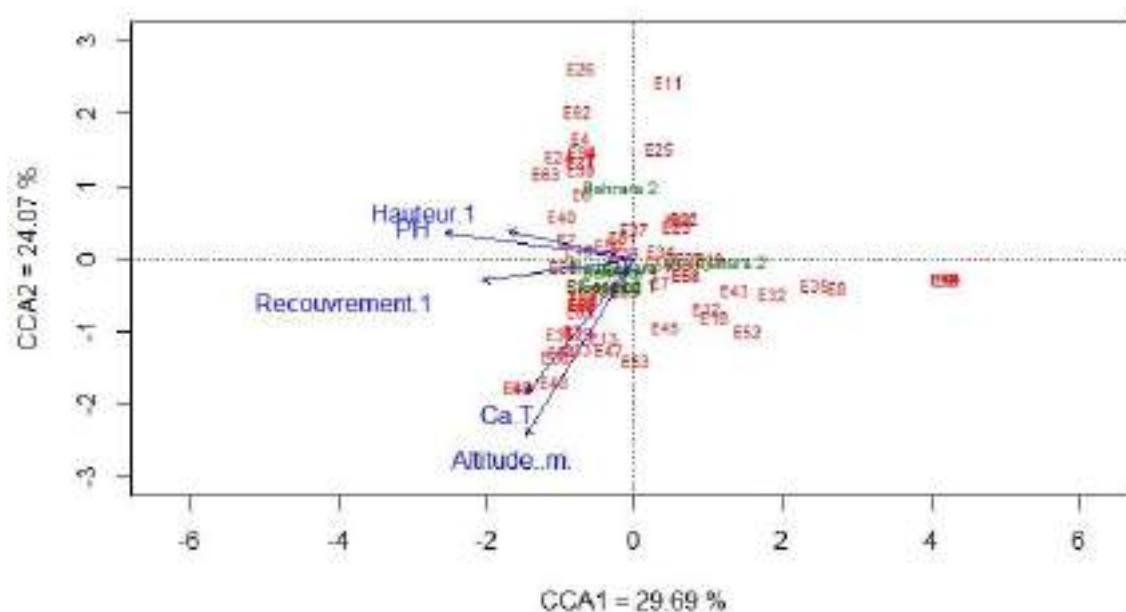


Figure 33: Répartition des espèces récoltées selon les stations d'étude et les paramètres du milieu pendant les deux années d'étude (A.C. C.).

E1 <i>Dysderahamifera</i>	E18 <i>Scotophaeus</i> sp	E35 <i>Hahniasp.1</i>	E52 <i>Zodarion</i> sp.1
E2 <i>Dysdera</i> sp.	E19 <i>Gnaphosa bicolor</i>	E36 <i>Nemesiasp.</i>	E53 <i>Selamia reticulata</i>
E3 <i>Dysdera</i> cfr <i>leprieuri</i>	E20 <i>Zelotes aenus</i>	E37 <i>Kochiura aulica</i>	E54 <i>Cyrtachenius</i> cfr <i>longipalpis</i>
E4 <i>Dysdera</i> sp.	E21 <i>Zelotes</i> sp.1	E38 <i>Simidhion simile</i>	E55 <i>Mesiotelus</i> sp.
E5 <i>Pisauridae</i> sp1	E22 <i>Zelotes</i> sp.4	E39 <i>Palliduphantes labilis</i>	E56 <i>Liocranidae</i> sp.
E6 <i>Eusparassus</i> sp.	E23 <i>Zelotes</i> sp.2	E40 <i>Pelecopsiskabyliana</i>	E57 <i>Bassaniodes lalandei</i>
E7 <i>Agelena</i> sp.	E24 <i>Zelotes</i> sp.3	E41 <i>Pelecopsis digitilus</i>	E58 <i>Bassaniodes cribratus</i>
E8 <i>Lycosoides flavomaculata</i>	E25 <i>Nomisiasp. exornata</i>	E42 <i>Pelecopsis</i> sp.	E59 <i>Xysticus nubilus</i>
E9 <i>Tetrax caudata</i>	E26 <i>Berlandinaplumalis</i>	E43 <i>Pelecopsis inedita</i>	E60 <i>Icius hamatus</i>
E10 <i>Benoitia lepida</i>	E27 <i>Minosia santschii</i>	E44 <i>Prinerigone vagans</i>	E61 <i>Aelurillus lachrosus</i>
E11 <i>Lycosa</i> sp.	E28 <i>Micaria divers</i>	E45 <i>Typhochrestus bifurcatus</i>	E62 <i>Thyene</i> sp.
E12 <i>Alopecosa</i> sp.	E29 <i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	E46 <i>Bacyceasphora convexa</i>	E63 <i>Euophrys</i> sp.
E13 <i>Pardosa</i> sp.	E30 <i>Nomisiasp. castanea</i>	E47 <i>Canariphantes naili</i>	E64 <i>Scotolathys simplex</i>
E14 <i>Pardosa</i> sp.1	E31 <i>Drassodes lutescens</i>	E48 <i>Gonatium dayense</i>	E65 <i>Argiope lobata</i>
E15 <i>Alopecosa pulverulenta</i>	E32 <i>Haplodrassuslyndae</i>	E49 <i>Diplocephalus sabulicola</i>	E66 <i>Anyphaena alboirrorata</i>
E16 <i>Haplodrassus rufipes</i>	E33 <i>Nomisiasp. aussereri</i>	E50 <i>Oxyopus</i> sp.	E67 <i>Philodromus</i> sp.
E17 <i>Scotophaeus rufescens</i>	E34 <i>Hahniasp.</i>	E51 <i>Zodarion</i> sp.	E68 <i>Tegenaria</i> sp.

III.2.1.7. Richesse spécifique

Dans les trois régions étudiées, nous avons récolté au total 69 espèces d'Aranéides. La richesse spécifique varie d'une station à l'autre entre 30 et 39 espèces par station. La station Moudjbarareboisement est la plus riche en espèces et représente l'écosystème le plus nanti (39 espèces). Elle est suivie par les stations de Bahrara avec 38 espèces.

En comparant les familles récoltées dans notre étude, la famille des Gnaphosidae est la plus nantie avec 18 espèces différentes, suivie des Linyphiidae (11 espèces), des Agelenidae (5 espèces), des Lycosidae (5 espèces), des Dysderidae (4 espèces), Salticidae (4 espèces) et Thomisidae (3 espèces) (tableau 16).

Nous remarquons une baisse du nombre d'espèces appartenant à la famille des Gnaphosidae dans les reboisements de Senelbaa et Moudjebara. La famille de Dysderidae n'est représentée que par une seule espèce dans le reboisement de Moudjebara. Pour les Hahniidae et les Liocranidae, la richesse n'est pas différente entre les stations naturelles ou reboisées.

Quelques familles sont récoltées avec un très faible nombre dans toutes les stations d'étude, il s'agit des Pisauridae, Sparassidae, Nemesidae, Dictynidae, Araneidae, Anyphaenidae, Cyrtaucheniidae et Tetragnathidae.

Tableau 16: Richesse spécifique pour chaque famille trouvée dans les stations d'étude et durant les années d'échantillonnage.

Nombre d'espèces/famille	Bahrara reboisement	Bahrara naturelle	Senelba reboisement	Senelba naturelle	Moudjbara reboisement	Moudjbara naturelle
Agelenidae	1	1	1	0	5	1
Anyphaenidae	0	1	0	0	0	1
Araneidae	0	1	0	0	0	0
Cyrtaucheniidae	1	0	0	0	0	1
Dictynidae	0	1	1	1	0	0
Dysderidae	3	3	3	3	1	4
Gnaphosidae	12	11	6	11	8	12
Hahniidae	1	1	1	1	2	1
Linyphiidae	4	4	5	5	7	4
Liocranidae	1	1	1	1	1	2
Lycosidae	1	3	1	2	5	2
Nemesiidae	1	0	0	0	0	1

Oxyopidae	1	1	1	1	1	0
Philodromidae	0	0	1	0	0	0
Pisauridae	1	1	0	0	0	0
Salticidae	4	2	2	3	1	1
Sparassidae	1	1	0	0	0	1
Tetragnathidae	0	1	0	0	0	1
Theridiidae	2	2	2	1	2	2
Thomisidae	3	2	2	1	3	3
Zodariidae	1	1	3	2	3	0
Total	38	38	30	32	39	37

En général, les résultats montrent une similitude entre les richesses des Aranéides dans les différentes forêts naturelles et celles reboisées dans les régions d'étude.

En comparant la richesse spécifique durant les saisons étudiées, la richesse élevée est observée durant l'automne plus précisément pendant le mois de Novembre et Décembre. La courbe de la richesse (figure 34) est décroissante durant Mai à Août où la richesse est minimale.

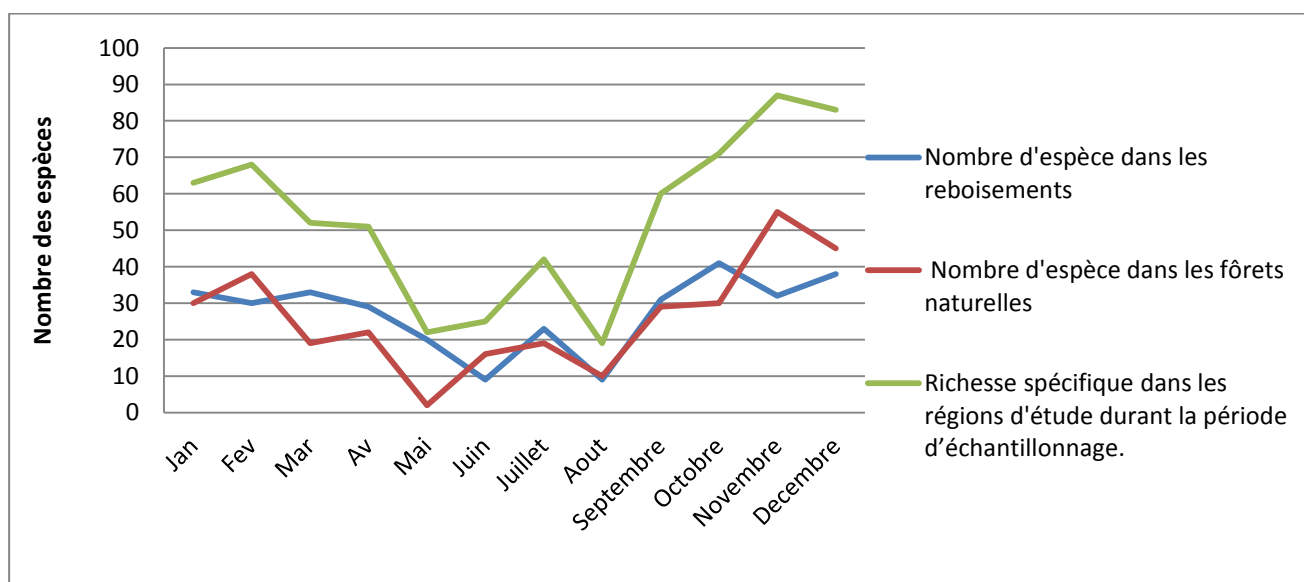


Figure 34 : Richesse spécifique des Aranéides récoltés durant la période d'échantillonnage.

III.2.1.8.Diversité spécifique

III.2.1.8.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

L'étude de la diversité spécifique pour les stations étudiées montre que les valeurs sont différentes. Elles varient entre 2,30-3,96 bits/individu. Les résultats sont donnés dans le tableau 17.

Les deux stations de Bahrara (le reboisement et la forêt naturelle) présentent la diversité la plus grande (4.40 et 4.37 bits respectivement). Elles présentent aussi les valeurs élevées de l'équitabilité (tableau 17). Les stations choisies à Senelbaa présentent la diversité la plus faible (2.22 pour le reboisement et 2.28 pour la forêt naturelle) ; il en est de même pour l'indice d'équitabilité qui est faible dans cette région pour les deux stations. Pour la région de Moudjebara, la diversité est moyenne pour les deux stations, elle est de 3.96 bits pour le reboisement et 3.48 bits pour la forêt naturelle, et l'équitabilité est moyenne aussi pour le reboisement et la forêt naturelle (0.75 et 0.67 respectivement).

Tableau 17 : L'indice de diversité et de l'équitabilité dans les stations étudiées durant deux années d'échantillonnage (H': Indice de diversité de Shannon (bits), Hmax: Diversité maximale, E : Equitabilité).

	Bahrara reboisement	Bahrara naturelle	Senelba reboisement	Senelba naturelle	Moudjebara reboisement	Moudjebara naturelle
H'	4,40	4,37	2,22	2,28	3,96	3,48
Hmax	5,25	5,21	4,91	5,00	5,29	5,21
E	0,84	0,84	0,45	0,46	0,75	0,67

En comparant l'indice de diversité durant les deux années d'étude (tableau 18), nous remarquons que cet indice est le plus faible dans les forêts naturelles de Bahrara, Senelbaa et Moudjebara ainsi que le reboisement de Moudjebara en 2019 avec un indice de 2.69, 2.30, 2.87 et 2.78 respectivement. Durant 2018, la diversité obtenue est caractérisée par des valeurs moyennes dans toutes les stations d'étude, elles varient entre 3.20 et 3.96 bits.

L'équitabilité est faible dans les stations où la diversité est faible. La plus faible valeur d'équitabilité est enregistrée dans la forêt naturelle de Senelbaa en 2019. Dans les autres stations, elle est moyenne avec la plus grande valeur qui a été constatée dans le reboisement de Senelbaa en 2018 avec une valeur de 0.90.

Tableau 18 : Valeurs de l'indice de diversité et de l'équitabilité dans les stations étudiées (H': Indice de diversité de Shannon (bits), Hmax: Diversité maximale, E : Equitabilité) pendant deux années d'échantillonnage 2018 et 2019.

Station	H'	S	Hmax	E
Bahrara (reboisement)2018	3.96	23.00	4.52	0.88
Bahrara(Fôret naturelle),2018	3.6	25.00	4.64	0.78
Bahrara(reboisement)2019	3.21	27.00	4.75	0.67
Bahrara(naturelle)2019	2.69	30.00	4.91	0.55
Senelba (reboisement)2018	3.90	19.00	4.25	0.92
Senelba(Fôret naturelle),2018	3.5	15.00	3.91	0.90
Senelba(Fôret reboisement),2019	3.12	22.00	4.46	0.70
Senelba(naturelle),2019	2.30	29.00	4.86	0.47
Moudjebara (Fôret reboisement),2018	3.34	24.00	4.58	0.73
Moudjebara(Fôret naturelle),2018	3.20	22.00	4.46	0.72
Moudjebara(Fôret reboisement),2019	2.87	32.00	5.00	0.57
Moudjebara(naturelle),2019	2.78	30.00	4.91	0.57

III.2.1.9. Etude de l'effet de quelques paramètres du milieu sur quelques espèces

Nous avons étudié l'effet de quelques paramètres du milieu sur l'abondance de quelques espèces récoltées, pour le faire nous avons utilisé la corrélation de Pearson et nous avons pris les espèces les plus abondantes.

Famille des Dysderidae :

Dysdera hamifera

Les résultats donnés dans le tableau 19 montrent que le calcaire actif agit positivement sur l'abondance de cette espèce. Les autres paramètres n'ont aucun effet sur *Dysdera hamifera*.

Tableau 19 : Correlation de Pearson entre *Dysdera hamifera* avec les paramètres du milieu dans la région étudiée.

	<i>Dysdera hamifera</i>	CE à 25°C (ms/m)	Ca A%	MO %	Altitude (m)
<i>Dysdera hamifera</i>	1				
CE à 25°C (ms/m)	0,41997567	1			
Ca A%	0,94680923	0,62977109	1		
MO %	0,13671635	0,74180348	0,374172	1	
Altitude (m)	-0,15367883	0,2440376	0,06668503	0,79186535	1

Dysdera cfr lepriuri

Comme mentionné dans le tableau 20, l'altitude n'a aucun effet sur la répartition de cette espèce mais les paramètres du sol ont un effet remarquable sur sa répartition spécialement le calcaire actif du sol.

Tableau 20 : Corrélation de Pearson entre *Dysdera cfr lepriuri* avec les paramètres du milieu dans la région étudiée.

	<i>Dysdera cfr lepriuri</i>	CE à 25°C (ms/m)	Ca A%	MO %	Altitude (m)
<i>Dysdera cfr lepriuri</i>	1				
CE à 25°C (ms/m)	0,53461068	1			
Ca A%	0,84359158	0,62977109	1		
MO %	0,50311229	0,74180348	0,374172	1	
Altitude (m)	0,35787719	0,2440376	0,06668503	0,79186535	1

Famille des Lyniiphidae:

Pelecopsis digitulus

D'après le tableau 21, *Pelecopsis digitulus* ne présente aucune relation avec l'altitude et les paramètres du sol. Tous ces paramètres n'ont aucun effet sur la répartition de cette espèce.

Tableau 21 : Corrélation de Pearson entre *Pelecopsis digitilus* et les paramètres du milieu dans la région étudiée.

	<i>Pelecopsis digitilus</i>	CE à 25°C (ms/m)	Ca A%	MO %	Altitude (m)
<i>Pelecopsis digitilus</i>	1				
CE à 25°C (ms/m)	0,18089006	1			
Ca A%	0,25982196	0,62977109	1		
MO %	0,46785051	0,74180348	0,374172	1	
Altitude (m)	0,25984784	0,2440376	0,06668503	0,79186535	1

Famille Gnaphosidae

Zelotes sp.4

Une corrélation négative entre *Zelotes sp.4* et l'altitude ainsi que les paramètres du milieu considérés dans cette étude a été trouvée (tableau 22). ,

Tableau 22 : Corrélation de Pearson entre *Zelotes sp.4* et les paramètres du milieu dans la région étudiée.

	<i>Zelotes sp.4</i>	CE à 25°C (ms/m)	Ca A%	MO %	Altitude (m)
<i>Zelotes sp.4</i>	1				
CE à 25°C (ms/m)	-0,4912885	1			
Ca A%	-0,60861012	0,62977109	1		
MO %	-0,65760317	0,74180348	0,374172	1	
Altitude (m)	-0,68073654	0,2440376	0,06668503	0,79186535	1

III.2.1.10. Etude des guildes

Selon la classification de Cardoso *et al.*, (2011), nous avons trouvé dans nos récoltes sept guildes différentes : Les tisseurs de toiles sensibles, les tisseurs de toiles en nappe, les tisseurs de toiles spacieuses, les spécialistes, les chasseurs au sol, les chasseurs à l'affût et les autres chasseurs. Généralement, les Aranéides tisseurs de toiles sont sédentaires et les Aranéides chasseurs sont errants. Ces derniers sont les plus nombreux avec 16 familles qui représentent 59% du total des guildes échantillonnées (figure 35).

III.2.1.11. Les guildes dans les régions d'étude

En général, dans les sites d'étude, les chasseurs au sol sont les plus abondants avec 38.28%, suivis des tisseurs de toiles en nappe (24.09%) et des spécialistes (18.49%). Nous remarquons ici que le pourcentage de ces trois guildes réunies représente plus de 3/4 de l'ensemble des sept guildes trouvées. Les guildes les moins représentées sont celles des chasseurs à l'affût, tisseurs de toiles sensibles, les autres chasseurs et les tisseurs de toiles spacieuses dont le pourcentage total est de 19.14% (figure 35).

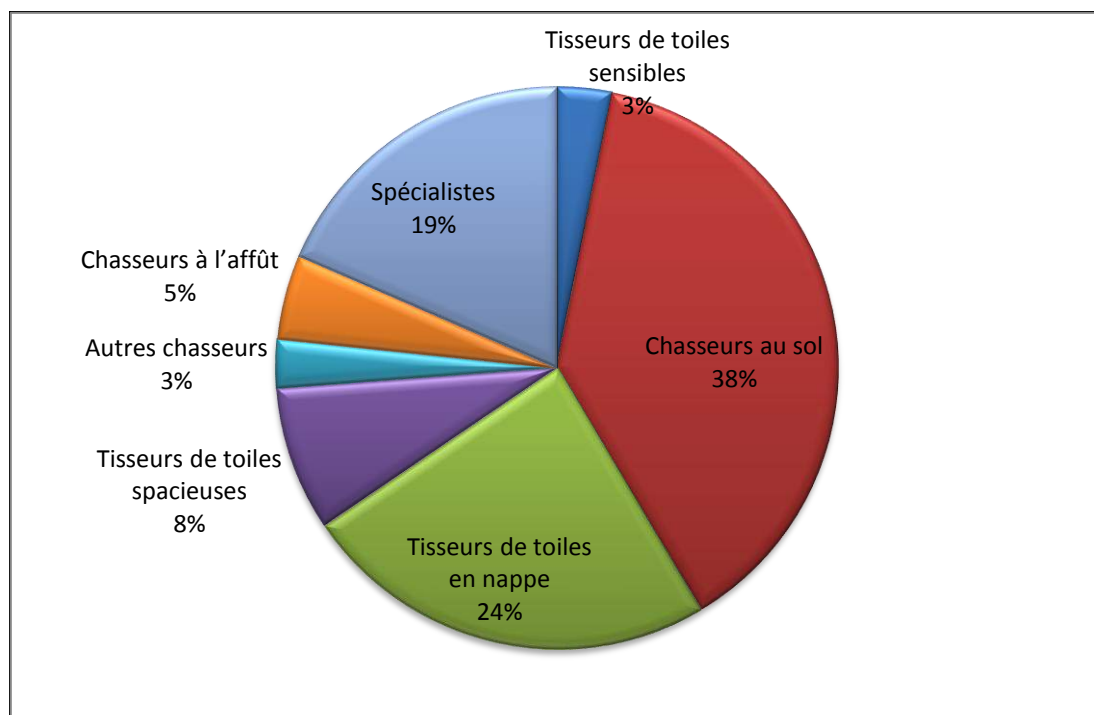


Figure 35. Proportions des différentes guildes dans l'ensemble des sites d'étude.

III.2.1.12. Les guildes dans les stations d'étude

Les proportions des guildes sont différentes dans chaque site d'étude. Les guildes les plus importantes dans les deux sites étudiés sont : les chasseurs au sol, les spécialistes et les tisseurs de toiles en nappe, tandis que les tisseurs de toiles spacieuses, les tisseurs de toiles sensibles, les chasseurs à l'affût et les autres chasseurs sont les moins représentés.

Nous remarquons que les chasseurs au sol, les spécialistes et les tisseurs de toiles en nappe sont plus abondantes dans la région de Bahrara avec un pourcentage de 32.37%, 25.85% et 27.59% respectivement. Nous notons l'absence des tisseurs de toiles sensibles dans la forêt naturelle de Bahrara, tandis que les autres chasseurs, les tisseurs de toiles spacieuses et les chasseurs à l'affût sont mieux représentés au niveau de la région de Bahrara (figure 36).

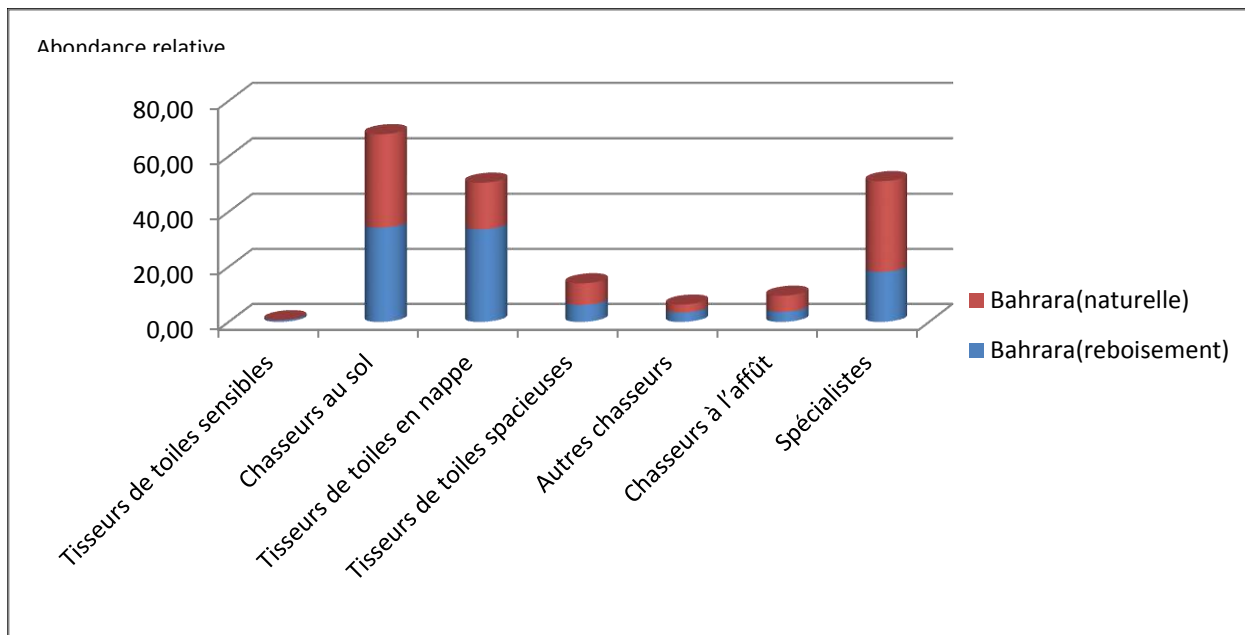


Figure 36: Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Bahrara.

Nous notons l'absence des tisseurs de toiles sensibles dans les deux sites de la région de Senelbaa, alors que les tisseurs de toiles en nappe, les spécialistes et les chasseurs au sol sont les mieux représentés. Autres chasseurs, chasseurs à l'affût et tisseurs de toiles spacieuses sont moins importants (figure 37).

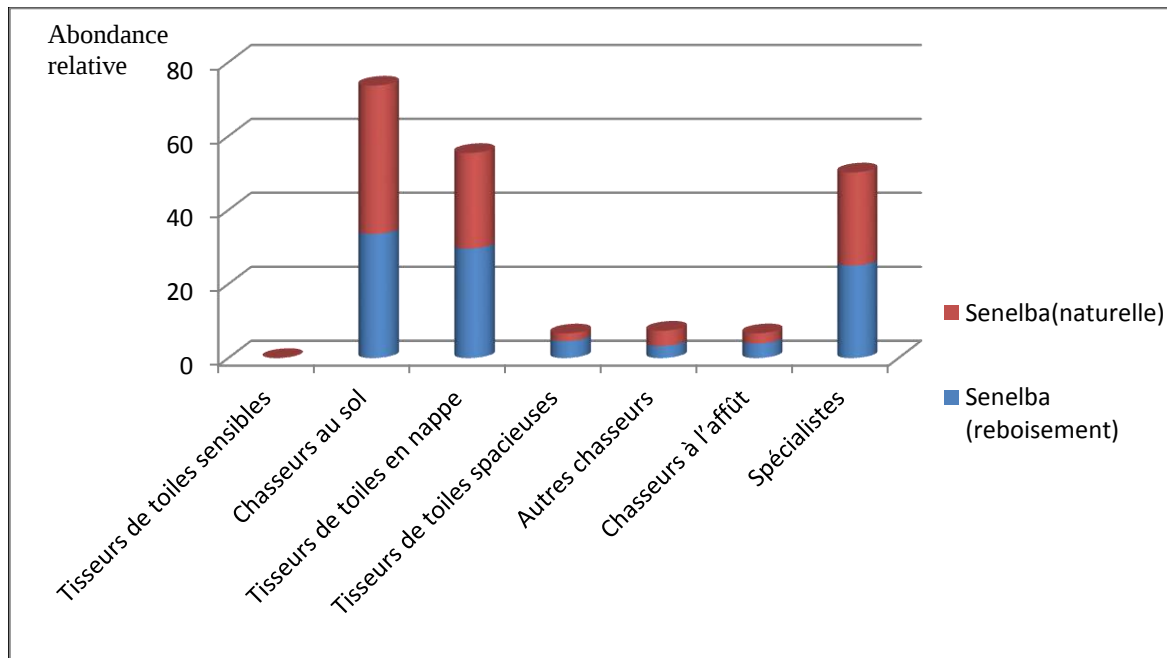


Figure 37: Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Senelbaa.

Dans la forêt naturelle de Moudjebara, les tisseurs de toiles sensibles et les tisseurs de toiles spacieuses sont représentés par un grand pourcentage. Nous remarquons l'absence des tisseurs de toiles sensibles dans le reboisement de Moudjebara tandis que les tisseurs de toiles en nappe et les autres chasseurs sont absents dans la forêt naturelle de la même région. Les chasseurs au sol sont mieux représentés dans les deux sites alors que les tisseurs de toiles en nappe sont représentés par un grand pourcentage dans le reboisement de Moudjebara (30.60%) et les tisseurs de toiles spacieuses sont mieux représentés dans la forêt naturelle avec un pourcentage de 29.25 %. Les chasseurs à l'affût sont en faible taux dans les deux sites (figure 38).

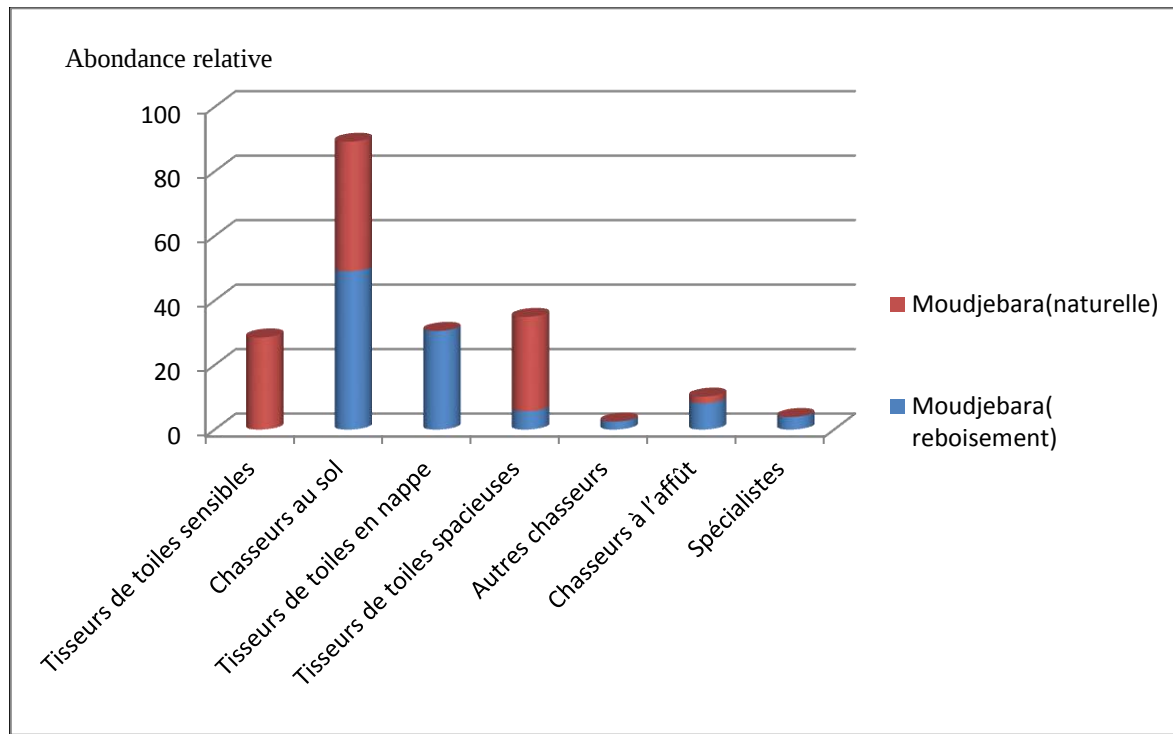


Figure 38: Proportions des différentes guildes dans le reboisement et la forêt naturelle de Moudjebara.

III.2.1.13. Analyse en composante principale (A.C.P.) concernant les guildes

Afin de bien analyser les facteurs affectants la répartition des guildes dans les stations étudiées, nous avons réalisé une analyse en composante principale (A.C.P.) en tenant compte des paramètres du sol (figure 39).

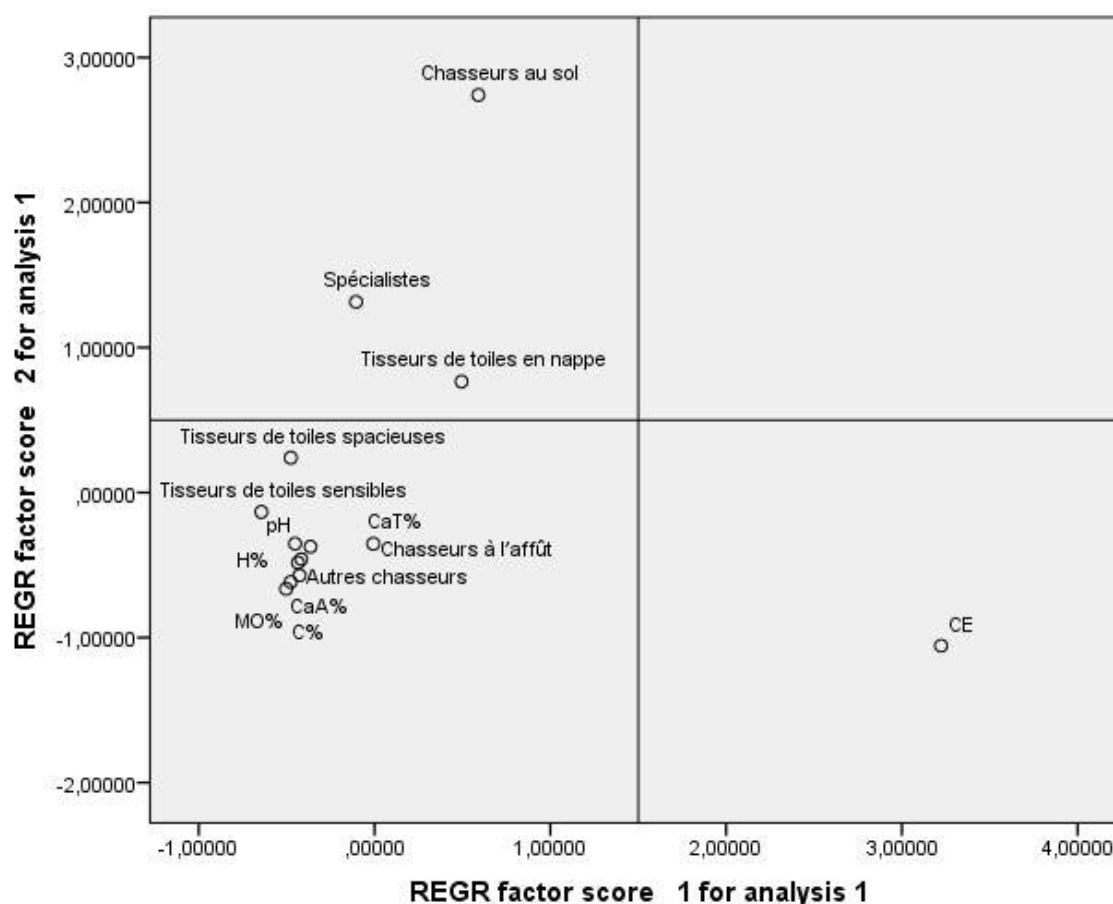


Figure 39 : Organisation des guildes en fonction des paramètres du sol par l'analyse en composante principale.

Les résultats obtenus pour cette analyse montrent une association des tisseurs de toiles sensibles, les tisseurs de toiles spacieuses, les chasseurs à l'affût et les autres chasseurs à l'humidité avec la matière organique, pH, et le calcaire actif du sol. Les spécialistes et les tisseurs en nappe ne sont pas liés à ces paramètres étudiés. La conductivité (CE) du sol est isolée et ne présente aucune corrélation avec les guildes trouvées dans les stations étudiées.

En tenant compte de la composition en guildes dans les stations étudiées, nous avons estimé la corrélation entre les peuplements en utilisant la corrélation de Pearson. Les résultats sont donnés dans le tableau 23.

Tableau 23 étude de la corrélation entre les stations d'étude selon la composition en guildes

		BahReb	BahFornat	SenReb	SenFornat	MoudjReb	MoudjFornat
Corrélation	BahReb	1,000	0,795	0,974	0,945	0,887	0,099
	BahFornat	0,795	1,000	0,902	0,923	0,627	0,113
	SenReb	0,974	0,902	1,000	0,981	0,809	0,040
	SenFornat	0,945	0,923	0,981	1,000	0,840	0,148
	MoudjReb	0,887	0,627	0,809	0,840	1,000	0,373
	MoudjFornat	0,099	0,113	0,040	0,148	0,373	1,000

Les résultats montrent que la corrélation très forte entre les stations selon leurs compositions en guildes dans les peuplements récoltés dans les régions étudiées. Cette corrélation est significative dans un seuil plus ou moins élevé selon les stations.

La plus forte corrélation est marquée entre les guildes des peuplements des reboisements Bahrara et le reboisement de Senelbaa ($r=0.974$; $p\text{-value}=0.000108$) et le reboisement de Bahrara avec la forêt naturelle de Senelbaa ($r=0.945$; $p\text{-value}=0.001$).

III.2.1.14. Etude phénologique

L'étude phénologique consiste à examiner l'organisation temporelle des adultes des différentes espèces récoltées.

Chaque espèce possède sa propre phénologie, pour cela nous avons étudié chaque espèce à part, en se basant sur les périodes de prélèvement et l'abondance des mâles et des femelles dans chaque prélèvement. Nous avons aussi analysé les périodes de coexistence des deux sexes afin de distinguer la période probable de reproduction.

Il faut signaler que nous n'avons pas tenu compte des espèces rares car leur étude phénologique est pratiquement inutile. Pour cela, nous avons choisi d'étudier que les espèces dont l'effectif est supérieur ou égale au double du nombre de nos stations (tableau 24).

Nous avons établi des phénogrammes pour chaque espèce en tenant compte des abondances des mâles et des femelles et en montrant le pic d'activité des deux sexes.

Tableau 24: Abondance et distribution mensuelle des espèces d'Aranéides mâles et femelles choisies pour l'étude phénologique dans la region étudiée.

			jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	août	sept	oct	nov	déc	total
Dysderidae	<i>Dysdera hamifera</i>	♀	5	4	1	7	0	0	1	0	0	2	3	4	27
		♂	11	26	7	16	0	0	1	0	3	3	50	32	149
	<i>Dysdera cfr lepieuri</i>	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
		♂	14	7	1	5	0	0	0	0	0	0	1	1	29
Linyphiidae	<i>Pelecopsis digitilus</i>	♀	3	16	8	0	1	0	0	0	0	0	2	3	33
		♂	4	36	32	8	0	0	2	0	0	1	6	9	98
	<i>Pelecopsis kabyliana</i>	♀	1	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
		♂	3	6	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	28
Hahniidae	<i>Hahnia sp.</i>	♀	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	2	1	11
		♂	0	1	2	2	0	3	0	0	0	3	8	8	27
Gnaphosidae	<i>Minosia santschii</i>	♀	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	4	1	10
		♂	0	0	0	0	0	0	1	0	7	7	4	2	21
	<i>Nomisio castanea</i>	♀	0	1	1	8	0	0	3	1	1	1	4	3	23
		♂	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0	7
	<i>Zelotes sp.4</i>	♀	0	0	1	3	2	2	1	0	2	11	6	8	36
		♂	0	4	0	6	2	1	12	0	5	11	6	5	52
	<i>Haplodrassus lyndae</i>	♀	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	1	9
		♂	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	2	9
Liocranidae	<i>Mesiotelus sp.</i>	♀	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	2	4	12
		♂	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	3	10
Lycosidae	<i>Lycosa sp.</i>	♀	1	0	0	0	0	0	1	2	4	4	0	1	13
		♂	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	9

III.2.1.15.Cycles phénologiques des espèces étudiées

A. Famille des Dyderidae :

Les Dysderidae est une des familles des groupes d'araignées errantes sur le sol. Les espèces de cette famille sont des espèces nocturnes qui mesurent de 6 à 20 mm de taille. Elles ont 6 yeux regroupés en cercle au sommet du front et possèdent des chélicères puissantes utilisées pour percer le corps de leurs proies. Elles sont caractérisés par un céphalothorax ovale de couleur orange rouge vif. Elles passent la journée enfermées dans une loge de soie placée dans la litière près du sol (Haupt, 1993).

Dysdera hamifera Simon, 1911

Cette espèce (figure 40) a une activité qui dure neuf mois dans notre région d'étude. Le maximum d'activité des femelles est enregistré au mois d'avril et celle des mâles au mois de novembre. L'activité sexuelle est probable au mois de novembre et décembre, pendant lesquels, les deux sexes sont récoltés avec un nombre d'individus maximal(figure 41).



Figure 40:Céphalothorax de *Dysdera hamifera* en vue dorsale.

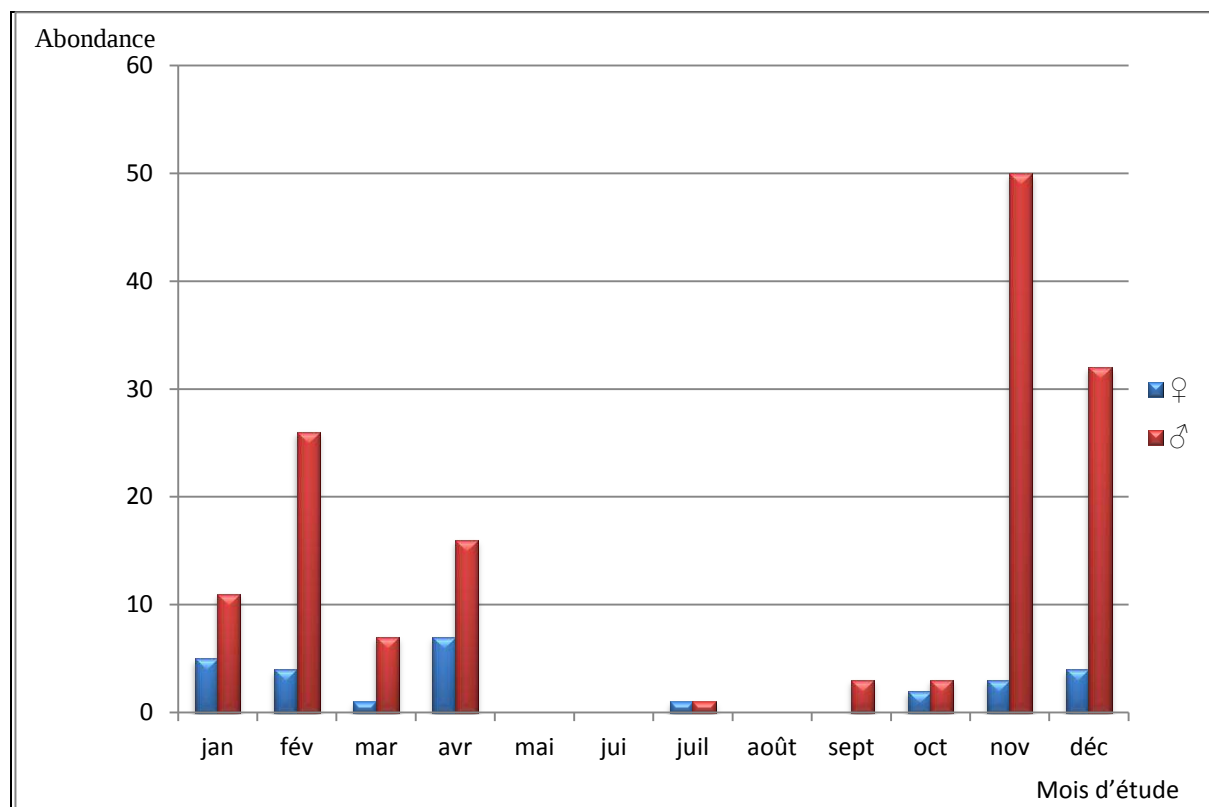


Figure 41 : Cycle d'activité mensuelle de *Dysdera hamifera* dans la région d'étude.

Dysdera cfr lepieuri Simon, 1882

Comme la précédente espèce, neuf mois d'activité caractérise cette espèce (figure 42) avec un pic au mois d'avril pour les femelles et novembre pour les males. La coïncidence des deux sexes au mois de novembre et décembre (figure 43) peut indiquer la période de reproduction.



Figure 42 : *Dysdera cfr lepieuri* en vue dorsale

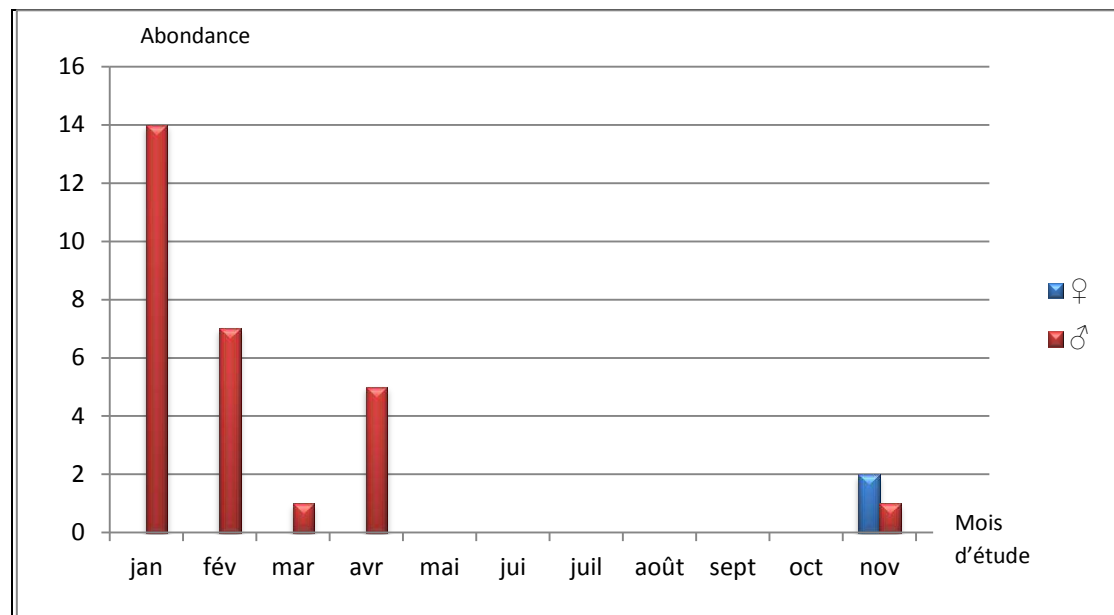


Figure 43 : Cycle d'activité mensuelle de *Dysdera cfr leprieuri* dans la région d'étude.

B. La famille des Gnaphosidae :

Les Gnaphosidae sont un groupe vaste et très varié, ce sont des sédentaires. On les rencontre sous les pierres sous les mousses aux pieds des arbres et quelques unes sur les feuilles qu'elles ont enroulées. Ce sont des Aranéides à corps allongé avec des pattes puissantes, caractérisés par des filières longues et cylindriques. Ce sont des espèces de taille moyenne. Selon Hubert(1979), leur abdomen saillons noirs ou bruns foncé, avec parfois certains articles jaune orangé. Ils filent une coque mal définie de tissu très léger et transparent (Simon, 1881). Elles restent pendant le jour à l'abri sous les pierres dans des loges de soie. Certaines espèces vivent dans les arbres et les arbustes. Elles chassent la nuit et ne construisent pas de toile. Quelques espèces sont diurnes.

Zelotes sp.4

Cette espèce (figure 44) est présente presque dans toutes les stations d'étude. Elles ont une activité qui dure sept mois, le maximum d'activité est au mois d'octobre pour les femelles et au mois de novembre pour les mâles avec un pic des deux sexes au mois de novembre et décembre(figure 45). Durant l'automne, la reproduction peut avoir lieu.



Figure 44: *Zelotes sp.4* en vue dorsale.

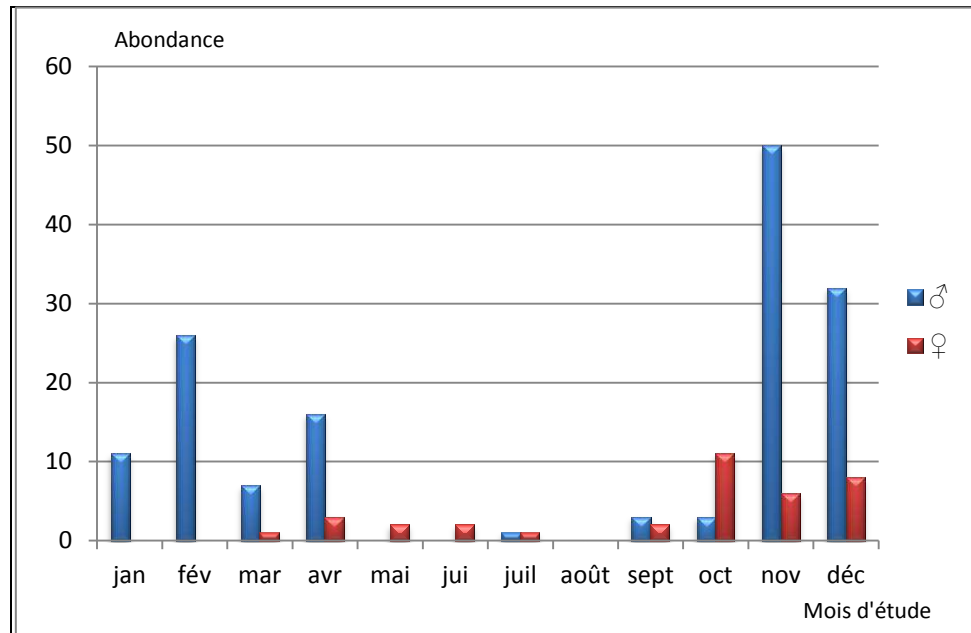


Figure 45 : Cycle d'activité mensuelle de *Zelotes sp.4* dans la région d'étude.

***Minosia santschii* Dalmas, 1921**

Selon Lubin & Henschel (1920), leurs céphalothorax est plus convexe dans la partie céphalique que dans les autres genres de la famille des Gnaphosidae (figure 46). Elles ont une activité de cinq mois et leur maximum d'activité est enregistré au mois de novembre pour les femelles et le mois de septembre et octobre pour les males (figure 47). La période de copulation est probablement celle de la période automnale où les deux sexes sont bien présents.



Figure 46 : *Minosia santschii* en vue dorsale.

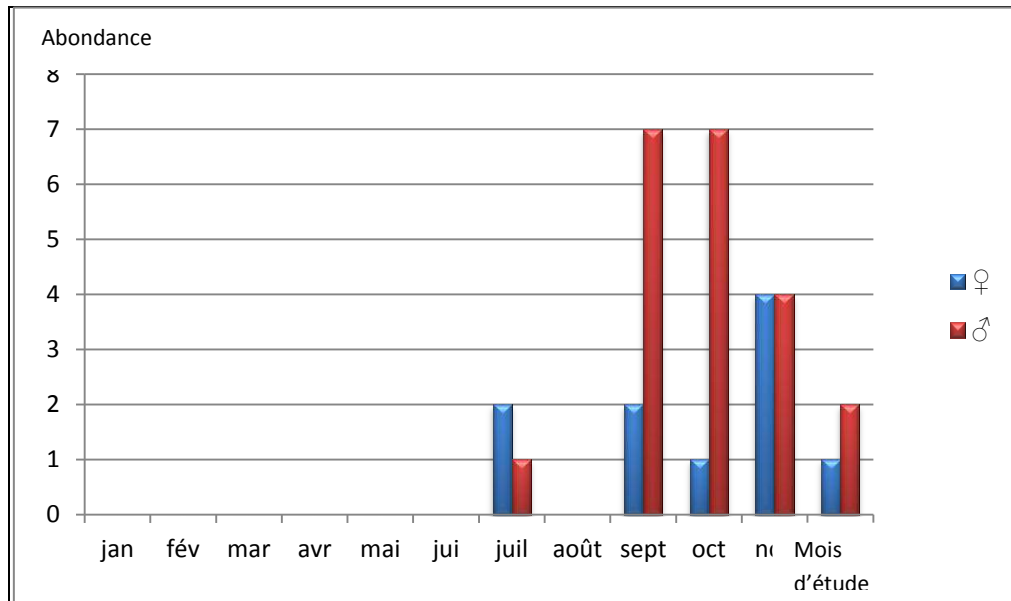


Figure 47 : Cycle d'activité mensuelle de *Minosia santschii* dans la région d'étude.

***Nomisioidea castanea* Dalmas, 1921**

Ce genre affectionne les régions chaudes arides et désertiques. Cette espèce (figure 48) se distingue de tous les autres Gnaphosidae par la forme des filières antérieures, la disposition des yeux et les organes génitaux caractéristiques. Les femelles ont été récoltées presque dans tous les mois d'étude avec un pic au mois d'avril. L'effectif maximal des deux sexes a été trouvé durant le mois de novembre ce qui indique probablement la période de reproduction (figure 49).



Figure 48: *Nomisioidea castanea* en vue dorsale.

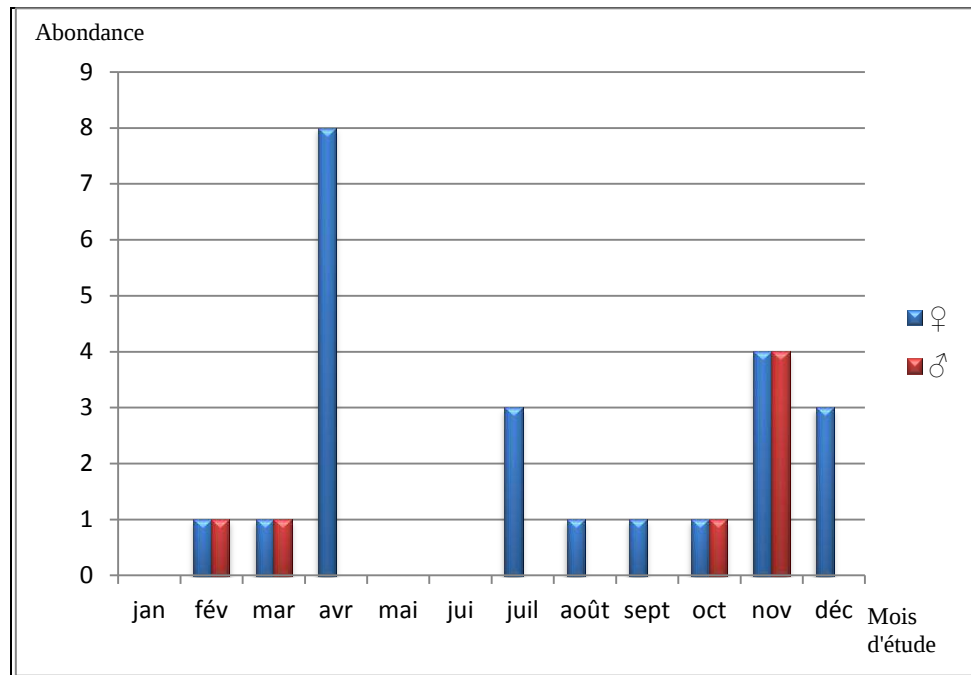


Figure 49 : Cycle d'activité mensuelle de *Nomisio castanea* dans la région d'étude.

***Haplodrassus lyndae* Abrous & Bosmans, 2018**

Les espèces de ce genre sont des araignées de taille moyenne à grande (figure 50) ayant une grande affinité avec le genre *Drassodes* (Bosmans *et al.*, 2018). Ces espèces sont enregistrées dans les forêts de Bahrara et Moudjebara, ayant une activité qui dure cinq mois dans notre échantillonnage. Le maximum d'activité des deux sexes est enregistré le mois de novembre ce qui est probablement la période de copulation (figure 51).



Figure 50: *Haplodrassus lyndae* en vue dorsale

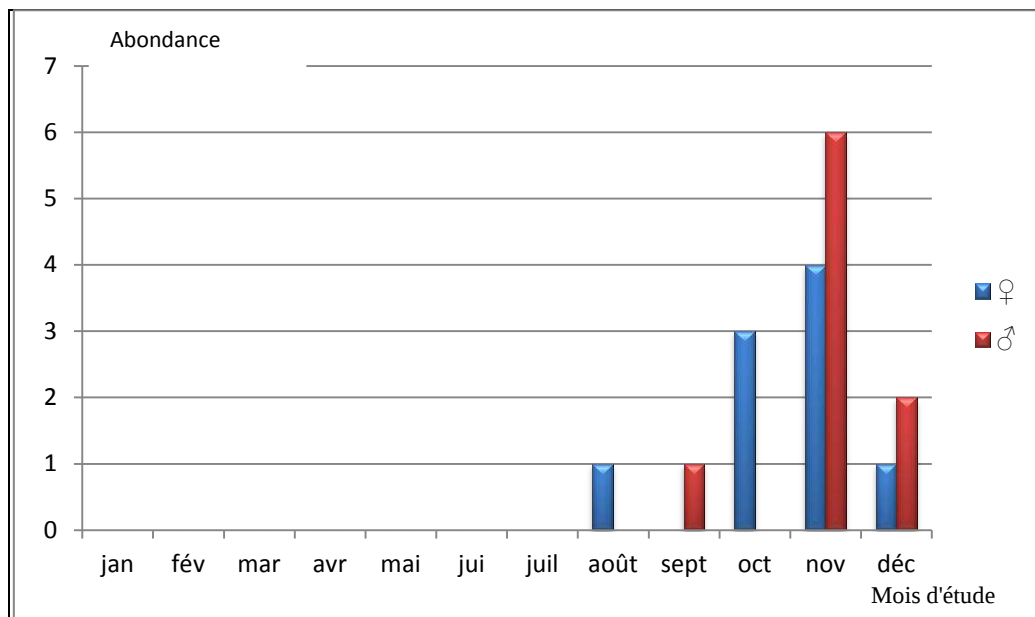


Figure 51 : Cycle d'activité mensuelle de *Haplodrassus lyndae* dans la région d'étude.

C. Famille des Lycosidae :

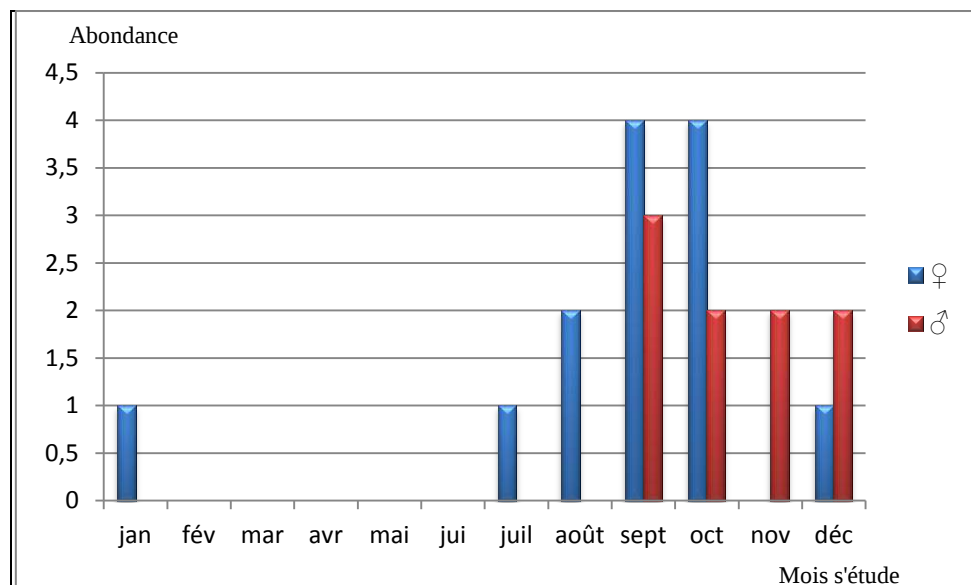
Les Lycosidae sont appelées couramment les araignées-loups. Les espèces de cette famille se rencontrent sur tous les continents sauf aux pôles. Au sol, elles sont très fréquentes dominant les échantillons récoltés à l'aide des pièges Barber.

Ce sont des Aranéides de taille variable selon les espèces. La forme et la disposition de leurs huit yeux sont caractéristiques. Les yeux antérieurs sont petits et forment la rangée la plus basse, tandis que les yeux postérieurs forment les deux autres : deux gros yeux forment la rangée médiane, et deux petits situés un peu plus loin derrière formant la troisième rangée.

Les Lycosidae sont le plus souvent errantes, ne tissent généralement pas de toile, mais qui chassent à l'affût les proies et utilisent leur soie uniquement pour la confection du cocon. En effet, les femelles portent leur cocon accroché aux filières le temps de l'incubation et après l'éclosion, elles portent les jeunes sur leur dos (Hamaidi, 1992).

Lycosa sp.

Espèce absente dans les forêts de Senelbaa (figure 52), son activité dure sept mois, avec un pic au mois de septembre pour les deux sexes indiquant la période de copulation (figure 53).

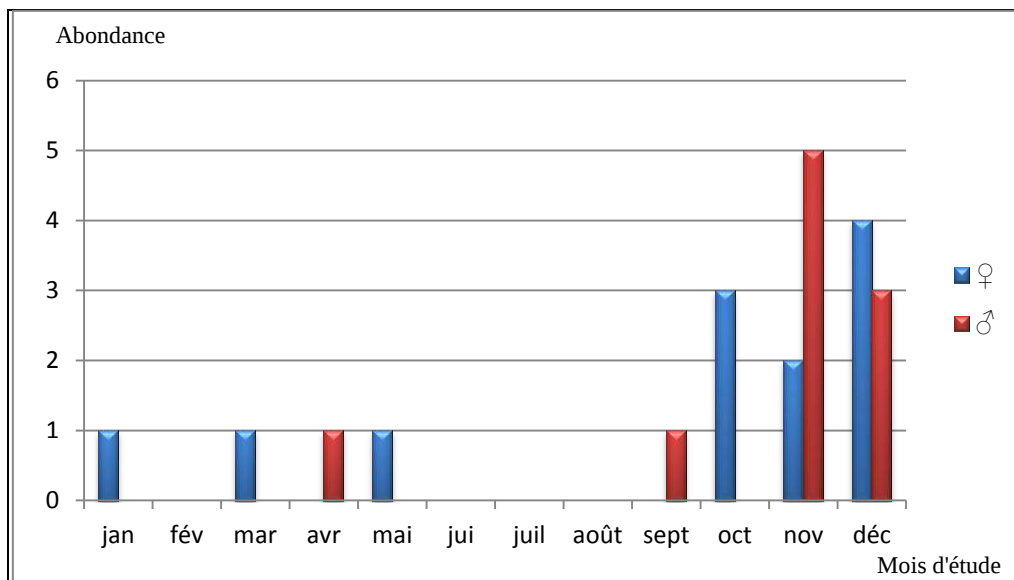
Figure 52: *Lycosa sp.* en vue dorsale.Figure 53 : Cycle d'activité mensuelle de *Lycosa sp.* dans la région d'étude

D. Famille des Liocranidae :

Cette famille a été décrite pour la première fois par Eugène Simon en 1897. Les femelles vivent dans des terriers tandis que les mâles errent (figure 54) et sont les plus souvent pris dans des pièges à trappes.

Mesiotelus sp.

Les individus de cette espèce ont une activité qui a duré huit mois dans notre échantillonnage. L'activité maximale est enregistrée au mois de novembre (figure 55) pour les deux sexes ce qui est probablement la période de reproduction.

Figure 54: *Mesiotelus sp.* en vue dorsale.Figure 55: Cycle d'activité mensuelle de *Mesiotelus sp.* dans la région d'étude

E. Famille des Linyphiidae :

Les Linyphiidae sont des araignées qui vivent au niveau du sol. La majorité de ces espèces tissent une toile en forme de nappe. Le céphalothorax est généralement très foncé et dépourvu de motifs et l'abdomen est brun foncé ou noir et de forme ovale.

Pelecopsis digitilis Bosmans & Abrous, 1992

Le genre *Pelecopsis* sont des petites à moyennes araignées. L'espèce *Pelecopsis digitilis* (figure 56) est signalée dans toutes les forêts des régions d'étude mais elle est plus abondante dans les forêts de Senelbaa. Son activité a été enregistrée pendant neuf mois durant notre étude. Le pic a été marqué au mois de février (figure 57).



Figure 56: *Pelecopsis digitilus* en vue dorsale.

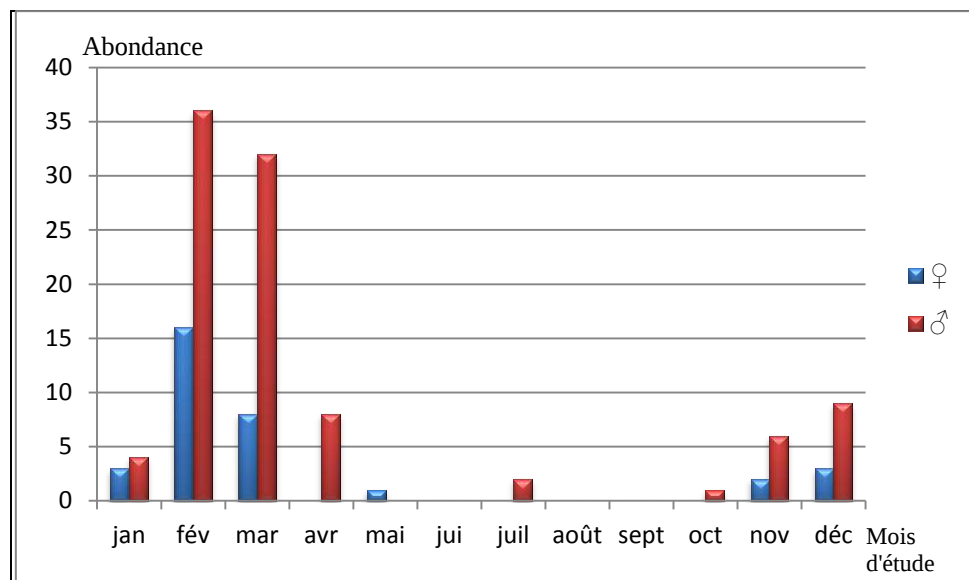


Figure 57 : Cycle d'activité mensuelle de *Pelecopsis digitilus* dans la région d'étude.

***Pelecopsis kabyliana* Bosmans & Abrous, 1992**

Cette espèce est caractérisée par une apophyse suprapatellaire en forme d'aiguille (Bosmans et Abrous, 1992).

Une activité de quatre mois a été signalée dans les forêts de Bahrara et Senelbaa pour cette espèce, avec une absence de cette espèce dans la région de Moudjebara. Le maximum d'activité a été enregistré au mois de mars pour les mâles et le mois de Février pour les femelles avec une probabilité de l'existence d'une période de reproduction durant Février ou Mars (figure 58).

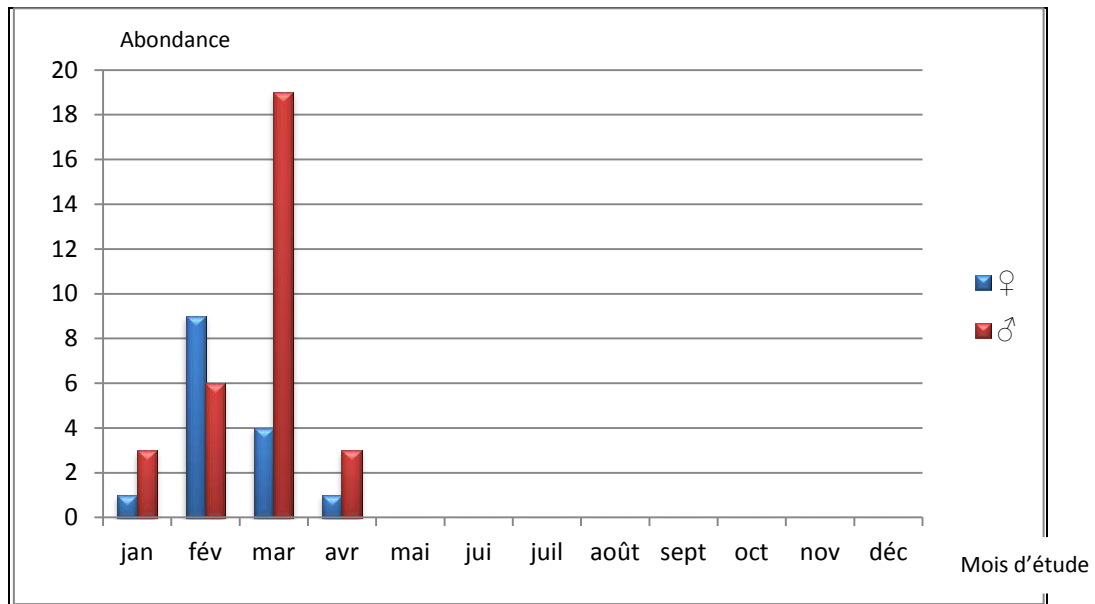


Figure 58 : Cycle d'activité mensuelle de *Pelecopsis kabyliana* dans la région d'étude.

F. Famille des Hahniidae

La famille des Hahniidae est un taxon de petites araignées vivant près du sol. Ces espèces tissent une toile très délicate en forme de nappe et qui ne comporte pas de loge. Elle est très voisine des Agelenidae par leurs filières caractéristiques (figure 59) mais elles s'en distinguent cependant par leur taille faible, ne dépassant pas 5 mm et leur disposition.

Hahnia sp.

Cette espèce existe dans toutes les forêts des régions d'étude, elles ont une activité qui dure huit mois, avec un pic qui se coïncide à la période probable de la reproduction (figure 60) au mois de novembre.



Figure 59: *Hahnia* sp en vue dorsale.

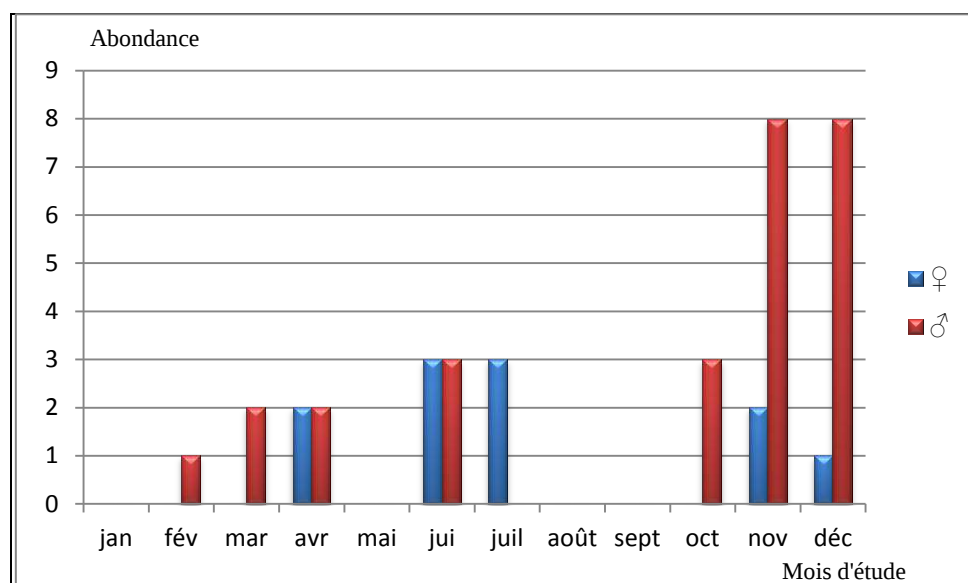


Figure 60 : Cycle d'activité mensuelle de *Hahnia sp.* dans la région d'étude.

III.2.1.16. Périodes d'activité saisonnières:

En général, pour l'ensemble des espèces échantillonnées, six périodes d'activité saisonnières se distinguent : printemps, hiver, automne-hiver, hiver-printemps, automne-printemps, automne-hiver-printemps (figure 61).

Nous avons enregistré quatre espèces à activité automnale : *Zelotes sp.4*, *Lycosa sp.*, *Haplodrassus lyndae* et *Minosia santschii*. Une espèce à activité hivernale: *Dysdera cfr leprieuri*. Deux espèces possèdent une activité automnale-hivernale : *Hahnia sp.*, *Mesiotelus sp.* Deux espèces à activité printanière-hivernale, il s'agit de *Pelecopsis digitilis*, *Pelecopsis kabyliana*. Une espèce à activité automnale-hivernale-printanière : *Dysdera hamifera*.

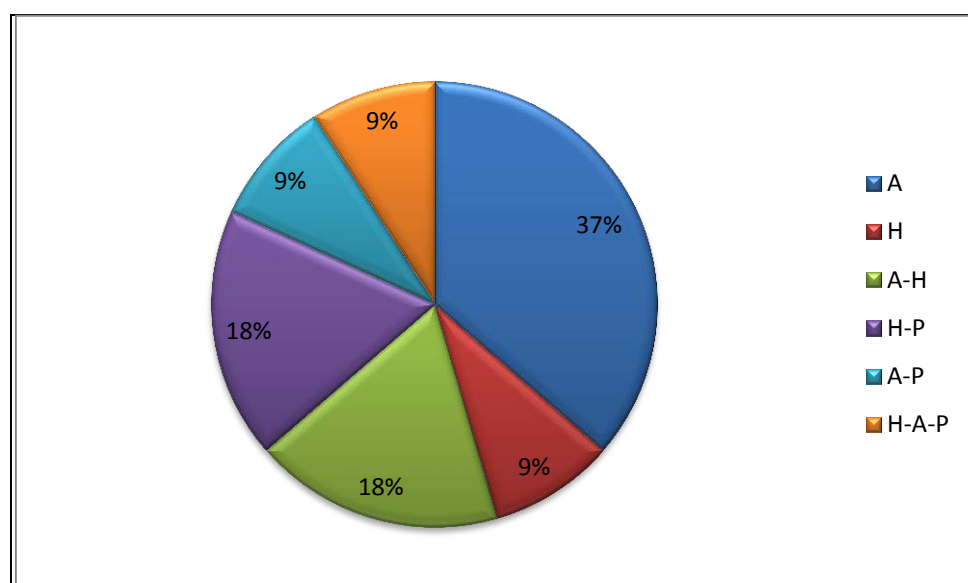


Figure 61: Proportions des espèces échantillonnées selon leurs périodes d'activité saisonnière (P : Printemps, E : Été, A : Automne, H : Hiver).

III.2.1.17. Périodes de reproduction

Nous avons déterminé, essentiellement, cinq périodes de reproduction : automne, hiver, printemps, hiver-printemps, automne-printemps (figure 62).

Cinq espèces possèdent une activité de reproduction automnale, il s'agit de : *Zelotes sp.4*, *Minosia santschii*, *Haplodrassus lyndae*, *Lycosa sp.*, et *Hahnia sp.*

Dysdera hamifera a une activité reproductive hiverno-printanière.

Pour la période hivernale, la reproduction probable de trois espèces a été notée : *Pelecopsis digitilus*, *Dysdera cfr leprieuri*, et *Mesiotelus sp.*

Nomisio castanea a une activité reproductive automnale-printanière et *Pelecopsis kabyliana* est active en printemps.

Nous remarquons que 73% des Aranéides récoltés se reproduisent pendant l'automne et l'hiver.

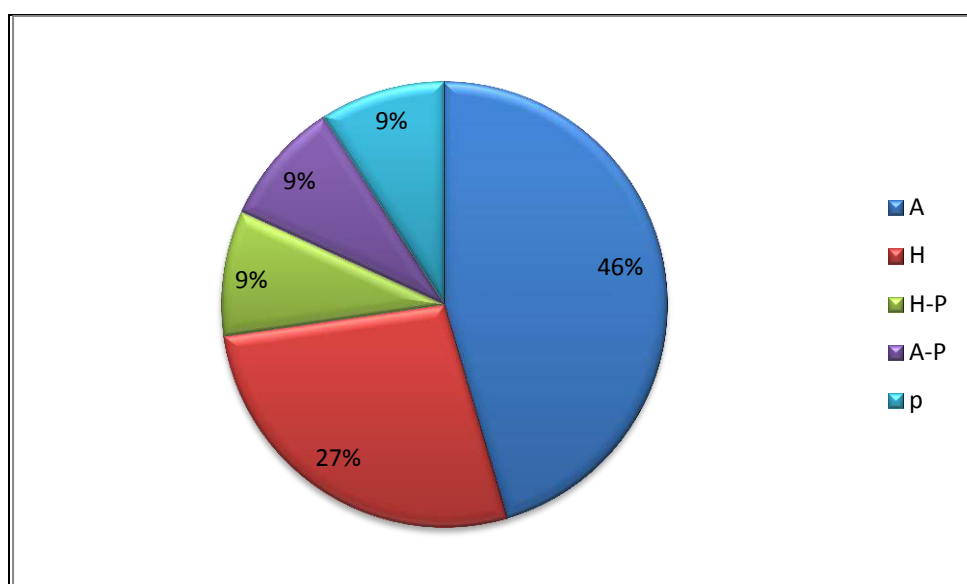


Figure 62: Proportions des espèces échantillonnées selon leurs périodes de reproduction

(P : Printemps, H : Hiver, A : Automne, H : Hiver).

En tenant compte des périodes de reproduction des espèces échantillonnées et selon la classification de Schaefer (1976), nous distinguons quatre types de cycles annuels probables : sténochrome précoce, sténochrome tardive et sténochrome d'hiver et diplochrones.

. Espèces sténochrones précoces (46%): *Zelotes sp.4*, *Minosia santschii*, *Haplodrassus lyndae*, *Lycosa sp.*, Et *Hahnia sp.*

. Espèce sténochrome tardive (9%): *Pelecopsis kabyliana*.

. Espèces sténochrones d'hiver (18%): *Pelecopsis digitilus*, *Dysdera cfr leprieuri*, *Mesiotelus sp.* *Dysdera hamifera*.

. Espèce diplochrone(9%): *Nomisio castanea*

.

Nous remarquons que les espèces sténochrones précoces sont les plus importantes, elles représentent 46% du total des espèces étudiées. Cette catégorie d'espèces est représentée essentiellement par les grandes araignées telles que les Lycosidae, Gnaphosidae, Agelenidae, Dysderidae et Hahniidae (Ysnel& Ledoux, 1988).

III.2.2. Récoltes obtenues par le battage

Nous avons utilisé le parapluie japonais pour récolter les araignées de la strate arborescente et arbustive dans les deux types de milieux forestiers. Cette méthode nous a permis de compléter les résultats obtenus par les pots Barber.

III.2.2.1. Composition de l'ordre Aranéides

Les deux années d'étude 2008-2009 révèlent une ressemblance de la composition de la classe des Aranéides entre les stations d'étude. Durant 2008, 415 individus ont été récoltés et 233 individus sont échantillonnés durant l'année suivante (figure 63).

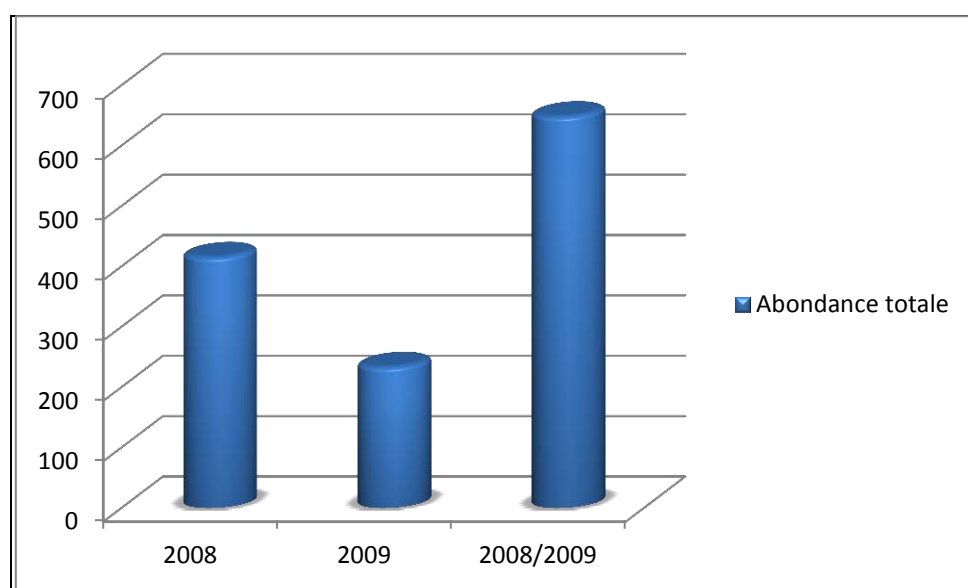


Figure 63: l'abondance totale de la classe des Aranéides durant les deux années d'échantillonnage

Un total de 648 individus a été récolté par le parapluie japonais dans les régions d'étude : 374 individus dans la région de Ain Maâbed, 141 individus dans la région de Senelbaa et 133 dans la région de Moudjebara.

L'effectif pour chaque station et pour chaque année d'échantillonnage est résumé dans les tableaux 25, 26 et 27.

Les résultats présentés sur la figure 64 montrent que la station reboisée et naturelle de Ain Maâbed présentent l'effectif d'Aranéides le plus élevé durant les deux années d'échantillonnage. Elles sont suivies par le reboisement et la forêt naturelle de Senelbaa (112 et 94 individus respectivement) et le reboisement et la forêt naturelle de Moudjebara (94 et 56 individus respectivement).

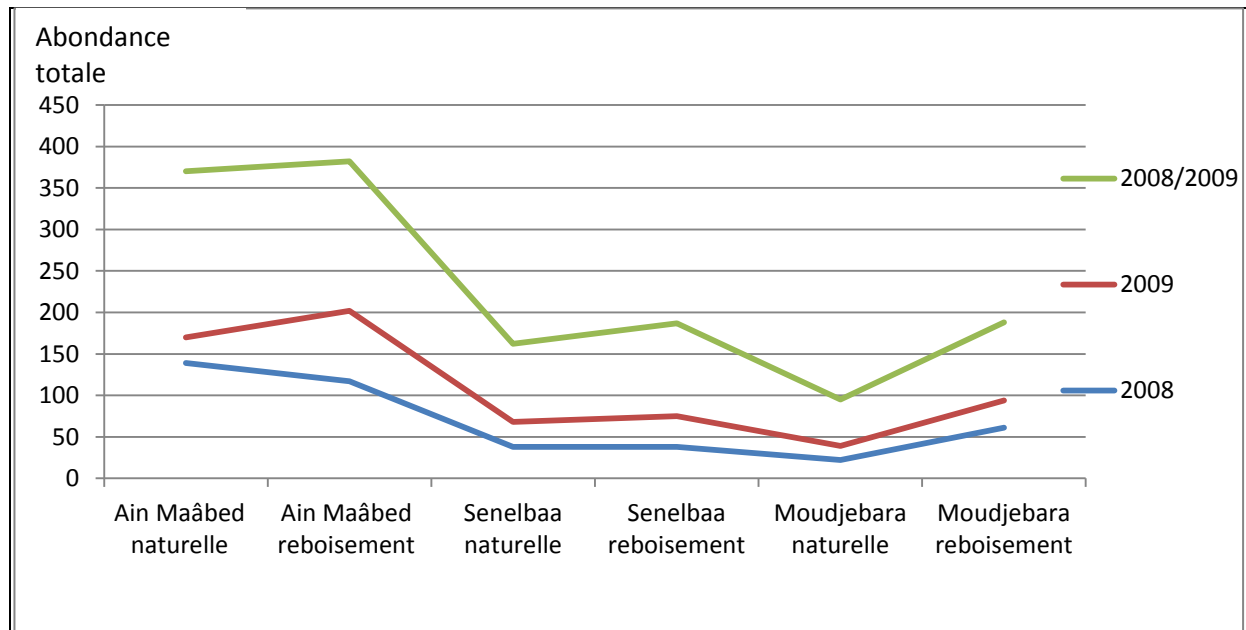


Figure 64: Abondance des Araneides durant les deux années échantillonnées et dans les différentes stations étudiées.

En général, nous avons obtenu un total de 285 adultes, 6 sub adultes et 238 juveniles dans toutes les stations d'étude et durant les deux années d'échantillonnage. En comparant le résultat obtenu selon le stade de développement des araneides récoltés (figure 65), nous remarquons un total de juveniles important par rapport aux adultes dans les stations d'étude surtout dans la région d'Ain Maâbed.

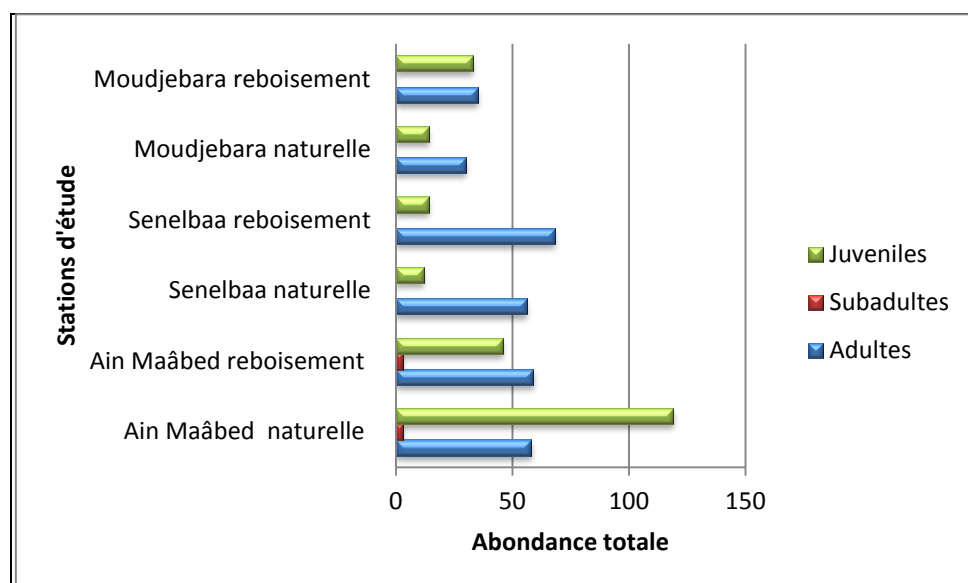


Figure 65. Composition des Aranéides récoltés selon le stade de développement dans les régions d'étude et durant les deux années d'échantillonnage.

A. Les familles

Les familles de Philodromidae, Theridiidae et Salticidae sont les familles les plus abondantes dans les trois régions d'étude (figure 66). Les Philodromidae présentent un taux de plus de 47% du total des espèces récoltées dans la région de Ain Maâbed. Les Theridiidae et les Salticidae sont les plus abondants dans la région de Moudjebara. Nous notons l'absence des familles des Lycosidae et Dysderidae dans la région de Ain Maâbed et Senelba a alors que la région de Moudjebara s'individualise par l'absence des sept familles qui sont présentes dans les deux autres régions comme les Thomisidae et les Gnaphosidae.

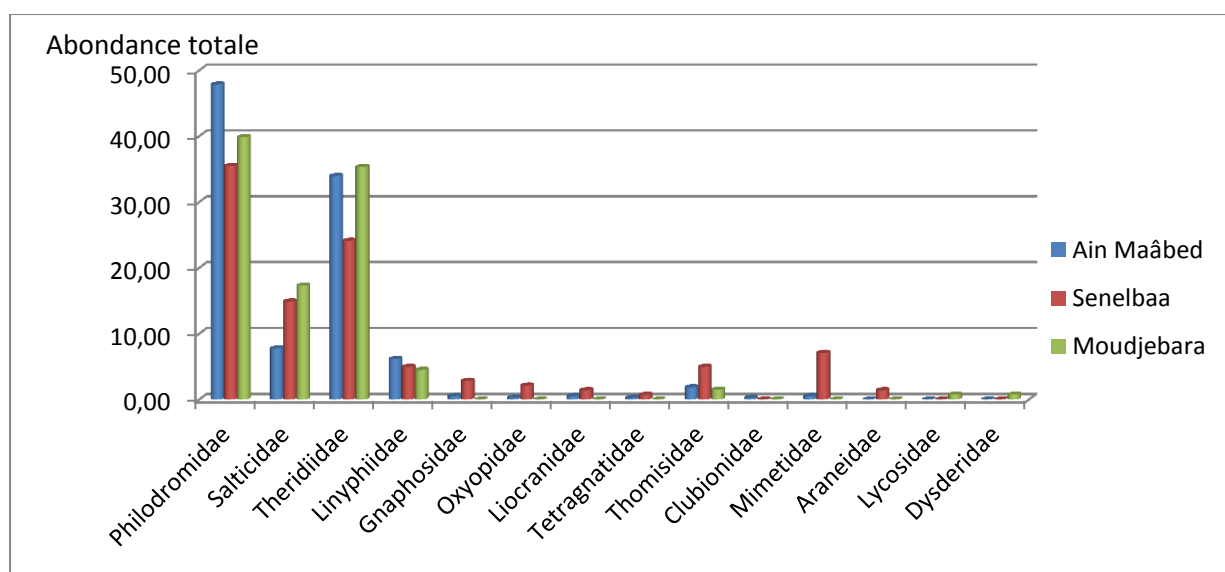


Figure 66. Distribution des familles d'Aranéides selon leur abondance dans les stations d'étude.

B. Les espèces

Dans la région de Ain Maâbed, nous avons récolté 21 espèces appartenant à 11 familles. Le plus grand effectif récolté appartient à *Philodromus predatus* (174 individus), elle est suivie par *Kochiura aulica* (122 individus). Ces deux espèces représentent un taux de 79.14 % du total des espèces récoltées. Le détail de l'abondance totale pour chaque espèce dans les stations échantillonnées est répertorié dans le tableau 25.

Tableau 25. Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Ain Maâbed durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).

Familles	Espèce	sexe	Ain Maâbed (Fôret naturelle), 2008	Ain Maâbed (reboisement), 2008	Ain Maâbed (Fôret naturelle), 2009	Ain Maâbed (reboisement), 2009	Abondance totale de la région
Clubionidae	<i>Clubiona sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	1	1
Gnaphosidae	<i>Zelotes sp.3</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
		j	1	0	0	0	1
	<i>Zelotes laetus</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872)	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	1	1
Liocranidae	<i>Mesiotelus sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	2	0	0	2
Linyphiidae	<i>Enoplognatha sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	1	0	0	1
		j	0	2	0	0	2
	<i>Pelecopsis digitilis</i> Bosmans & Abrous, 1992	♀	4	0	1	7	12

		♂	0	2	0	0	2
	<i>Pelecopsis lunaris</i> Bosmans & Abrous, 1992	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	9	9
Mimetidae	<i>Mimetus monticula</i> Simon, 1881	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	2	2
Oxyopidae	<i>Oxyopus sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
		j	1	0	0	0	1
Philodromidae	<i>Philodromus praedatus</i> O. Pickard- Cambridge, 1871	♀	3	3	1	0	7
		♂	12	10	8	5	35
		S♀	0	2	0	0	2
		S♂	1	1	0	0	2
		j	95	23	7	3	128
	<i>Philodromus sp</i>	♀	0	1	0	0	1
		♂	0	2	0	1	3
		j	0	1	0	0	1
Salticidae	<i>Euophrus sp</i>	♀	0	0	2	1	3
		♂	0	0	0	2	2
	<i>Evarcha sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	1	0	0	1
		j	1	0	0	0	1
	<i>Icius hamatus</i> C. L. Koch, 1846	♀	3	3	0	0	6

		♂	3	1	0	0	4
		j	3	1	2	1	7
	<i>Phelgra sp</i>	♀	0	2	0	0	2
		♂	0	3	0	0	3
		j	0	0	0	0	0
Tetragnatidae	<i>Tetragnatidae sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
		j	0	1	0	0	1
Theridiidae	<i>Enaplognatha franzi</i> Wunderlich, 1995	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	1	1
	<i>Kochiura aulica</i> C. L. Koch, 1838	♀	3	26	1	10	46
		♂	0	27	2	27	65
		s♀	1	0	0	0	1
		j	8	2	0	12	12
	<i>Theridion sp2</i>	♀	0	0	0	1	1
		♂	0	0	0	0	0
Thomisidae	<i>Tmarus sp</i>	♀	0	0	2	1	3
		♂	0	0	3	0	3
	<i>Pistius sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
		j	0	0	1	0	1

Dans la région de Senelbaa, dix-neuf espèces ont été trouvées appartenant à onze familles. Deux espèces sont abondantes : *Philodromus predatus* et *Kochiura aulica* sont les plus abondantes avec 48 et 29 individus respectivement ce qui est représenté un pourcentage de

54.6 % du total des individus trouvés dans cette région. Le tableau 27 comporte le détail des espèces trouvées dans chaque station.

Tableau 26. Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Senelbaa Chergui durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).

Familles	Espèce	sexe	Senelbaa (Fôret naturelle) 2008	Senelbaa (reboisement) 2008	Senelbaa (Fôret naturelle), 2009	Senelbaa (reboisement) 2009	Abondance totale de la région
Araneidae	<i>Araneus sp1</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
Gnaphosidae	<i>Gnaphosa zeugitana</i> Pavesi, 1880	♀	0	0	0	0	0
		♂	1	0	0	0	1
	<i>Zelotes sp.3</i>	♀	0	0	0	1	1
		♂	1	0	0	1	2
Liocranidae	<i>Liocranum sp1</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	1	1	0	2
Linyphiidae	<i>Pelecopsis digitilis</i> Bosmans & Abrous, 1992	♀	0	0	2	0	2
		♂	1	0	4	0	5
Mimetidae	<i>Mimetes monticula</i> Simon, 1881	♀	0	1	1	2	4
		♂	0	0	5	1	6
Oxyopidae	<i>Oxyopus sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	2	1	0	3
Philodromidae	<i>Philodromus praedatus</i> O. Pickard-Cambridge,	♀	3	1	1	1	6

	1871						
		♂	10	12	3	2	30
		j	6	6	0	3	15
	<i>Philodromus sp</i>	♀	0	0	0	1	1
		♂	0	0	0	1	1
Salticidae	<i>Bianor sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	1	0	1
	<i>Evarcha sp</i>	♀	0	2	0	0	2
		♂	0	0	0	0	0
	<i>Euophrus sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	2	2
	<i>Icius hamatus</i> C. L. Koch, 1846	♀	0	0	0	1	1
		♂	4	5	3	0	12
		j	0	3	0	0	3
Tetragnatidae	<i>Pachygnatha sp1</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	1	0	0	0	1
Theridiidae	<i>Kochiura aulica</i> C. L. Koch, 1838	♀	4	3	2	7	16
		♂	1	1	0	6	8
		j	1	0	0	4	5
	<i>Theridion sp1</i>	♀	0	0	0	1	5
		♂	0	0	0	0	0
	<i>Theridion sp2</i>	♀	2	0	0	2	4

		♂	0	0	0	0	0
Thomisidae	<i>Pistius sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	1	0	1
	<i>Tmarus sp</i>	♀	0	0	1	1	2
		♂	1	0	0	0	1
		j	0	1	2	0	3

Dans la région de Moudjebara, douze espèces et sept familles ont été trouvées dans cette région. Les espèces les plus marquées sont *Philodromus predatus* et *Kochiura aulica* qui représentent un taux de 69.9% des espèces trouvées dans cette région. Les détails sont indiqués dans le tableau 27.

Tableau 27. Abondance des individus des espèces dans la région d'étude Ain Maâbed durant les années d'échantillonnage (2008 et 2009).

Familles	Genre Espèce	sexe	Moudjebara (Fôret naturelle),2008	Moudjebara (reboisement),2008	Moudjebara (Fôret naturelle),2009	Moudjebara (reboisement),2009	Abondance totale de la région
Dysderidae	<i>Dysdera hamifera</i> Smion, 1911	♀	0	0	0	1	1
		♂	0	0	0	0	0
Linyphiidae	<i>Pelecopsis digitilis</i> Bosmans & Abrous, 1992 <i>digitilis</i>	♀	0	0	2	1	3
		♂	0	0	2	1	3
Lycosidae	<i>Lycosa sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	1	0	0	1
Philodromidae	<i>Philodromus praedatus</i> O. Pickard-Cambridge, 1871	♀	1	7	1	0	9
		♂	2	4	0	1	7
		j	7	21	2	4	34
	<i>Philodromus sp</i>	♀	0	0	1	0	1

		♂	0	0	1	1	2
Salticidae	<i>Bianor sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	0	0
		j	2	2	0	0	4
	<i>Icius hamatus</i> C. L. Koch, 1846	♀	1	4	0	1	6
		♂	3	1	2	2	8
		j	0	2	0	3	5
Theridiidae	<i>Enoplognatha franzi</i> Wunderlich, 1995	♀	0	0	0	1	1
		♂	0	0	0	1	1
	<i>Kochiura aulica</i> C. L. Koch, 1838	♀	1	8	2	7	18
		♂	3	10	1	7	21
		j	0	1	3	0	4
	<i>Theridion sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	2	0	0	0	2
Thomisidae	<i>Pistius sp</i>	♀	0	0	0	0	0
		♂	0	0	0	1	1
	<i>Tmarus sp</i>	♀	0	0	0	1	1
		♂	0	0	0	0	0

III.2.2.2. Etude de l'abondance des espèces

Nous avons classé les espèces dans chaque station d'étude suivant la classification de Krogerus (1932). Les résultats sont exposés dans les tableaux 28 (a et b), 30 (a et b) et 31(a et b) ci-après.

Nous remarquons que les espèces dominantes, influentes et résidentes existent dans toutes les stations à l'exception de la forêt naturelle de Moudjebara dans lesquelles nous avons échantillonné que des espèces dominantes. *Philodromus predatus* est dominante dans toutes les stations d'étude, alors que nous trouvons les espèces *Icius hamatus* et *Kochiura aulica* dominantes dans la majorité des stations d'étude.

La station naturelle d'Ain Maâbed (tableau 28 a) comporte trois espèces dominantes qui représentent plus de 90% du total des espèces présentes dans cette station. Il s'agit de *Philodromus predatus*, *Icius hamatus* et *Kochiura aulica*. Cinq espèces sont résidentes soit 3.13% du total des espèces récoltées dans cette station : *Evarcha sp*, *Euophrus sp.*, *Zelotes sp.3*, *Oxypus sp*, et *Pistius sp*. Une seule espèce est influente et qui est *Tmarus sp*. La station reboisée comporte deux espèces dominantes qui sont *Philodromus predatus* et *Kochiura aulica* qui ont un pourcentage de 75.12% du total des espèces récoltées. Neuf espèces sont résidentes (tableau 28 b) qui sont *Evarcha sp*, *Euophrus sp*, *Enaplognatha franzi*, *Zelotes laetus*, *Mesiotelus sp*, *Tetragnatidae sp*, *Tmarus sp*, *Mimetes monticula* et *Clubiona sp*. soit 6.34% ; trois espèces qui sont influentes il s'agit de *Philodromus sp*, *Icius hamatus* et *Phlegra sp* représentant un taux de 7.80%.

Tableau 28: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région d'AinMaâbed selon la classification de Krogger (1932)

a. AinMaâbed (Forêt naturelle)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>	<i>Evarcha sp</i>	<i>Tmarus sp</i>
<i>Icius hamatus</i>	<i>Euophrus sp</i>	
<i>Kochiura aulica</i>	<i>Zelotes sp.3</i>	
	<i>Oxypus sp</i>	
	<i>Pistius sp</i>	

b. AinMaâbed (reboisement)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>	<i>Evarcha sp</i>	<i>Philodromus sp</i>
<i>Kochiura aulica</i>	<i>Euophrus sp</i>	<i>Icius hamatus</i>
	<i>Enaplognatha franzi</i>	<i>Phlegra sp</i>
	<i>Zelotes laetus</i>	
	<i>Mesiotelus sp</i>	
	<i>Tetragnatidae sp</i>	
	<i>Tmarus sp</i>	
	<i>Mimetes monticula</i>	
	<i>Clubiona sp</i>	

La forêt naturelle de Senelbaa (tableau 29a) renferme quatre espèces dominantes qui sont *Philodromus predatus*, *Icius hamatus*, *Kochiura aulica*, *Pelocopsis digitilis* et *Mimetes*

monticula représentant un taux de 77.27% des espèces trouvées dans cette station. Sept espèces résidentes qui ont un pourcentage de 10.61% du total des espèces récoltées, il s'agit de *Bianor* sp, *Oxyppus* sp, *Pistiuss* sp, *Zelotes* sp.3, *Gnaphosa zengitana*, *Pachygnatha* sp1 et *Liocranum* sp1. Trois espèces influentes trouvées dans cette station et qui ont un taux de 12.12%.

Le reboisement de Senelbaa (tableau 29 b) contient quatre espèces dominantes représentant un pourcentage de des espèces trouvées dans cette station 78.67% , il s'agit de *Philodromus predatus*, *Icius hamatus*, *Kochiura aulica* et *Mimetes monticula*. *Theridion* sp1 *Liocranum* sp1 sont des espèces résidentes trouvées dans cette station ou elles représentent un taux de 2.67% du total des espèces trouvées dans cette station, sept espèces influentes qui sont *Philodromus* sp, *Evarcha* sp, *Euophrus* sp, *Theridion* sp2, *Oxyppus* sp, *Tmarus* sp et *Zelotes* sp.3 représentant un pourcentage de 18.67 % du total des espèces récoltées dans cette station.

Tableau 29: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région de Senelbaa selon la classification de Krogger (1932)

a. Senelbaa (Forêt naturelle)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>	<i>Bianor</i> sp	<i>Theridion</i> sp2
<i>Icius hamatus</i>	<i>Oxyppus</i> sp	<i>Tmarus</i> sp
<i>Kochiura aulica</i>	<i>Pistiuss</i> sp	<i>Araneus</i> sp
<i>Pelocopsis digitilis</i>	<i>Zelotes</i> sp.3	
<i>Mimetes monticula</i>	<i>Gnaphosa zengitana</i>	
	<i>Pachygnatha</i> sp1	
	<i>Liocranum</i> sp1	

b. Senelbaa (reboisement)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>	<i>Theridion</i> sp1	<i>Philodromus</i> sp
<i>Icius hamatus</i>	<i>Liocranum</i> sp1	<i>Evarcha</i> sp
<i>Kochiura aulica</i>		<i>Euophrus</i> sp
<i>Mimetes monticula</i>		<i>Theridion</i> sp2
		<i>Oxyppus</i> sp
		<i>Tmarus</i> sp
		<i>Zelotes</i> sp.3

Le plus remarquable dans la station naturelle de Moudjebara (tableau 30 a) est qu'elle comporte que les espèces dominantes et qui sont en nombre de sept espèces. Aucune espèce n'est résidente ou influente, il s'agit des espèces : *Philodromus predatus*, *Philodromus sp*, *Icius hamatus*, *Bianor sp*, *Kochiura aulica*, *Theridion sp1* et *Pelocopsis digitilus*.

Pour la station reboisée de la même région (tableau 30 b), nous trouvons quatre espèces dominantes représentant un pourcentage de 90.43% du total des espèces récoltées dans cette station et cinq espèces résidentes qui ont un taux de 5.32% du total des espèces recensées dans cette station il s'agit des espèces : *Philodromus sp*, *Tmarus sp*, *Pistius sp*, *Lycosa sp* et *Dysdera hamifera*. Et il y a que deux espèces influentes qui sont : *Enoplognatha franzi* et *Pelocopsis digitilus*.

Tableau 30: Les espèces d'Aranéides récoltées dans la région de Moudjebara selon la classification de Krogerus (1932).

a. Moudjebara (Forêt naturelle)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>		
<i>Philodromus sp</i>		
<i>Icius hamatus</i>		
<i>Bianor sp</i>		
<i>Kochiura aulica</i>		
<i>Theridion sp1</i>		
<i>Pelocopsis digitilus</i>		

b. Moudjebara (reboisement)

Espèces dominantes	Espèces résidentes	Espèces influentes
<i>Philodromus predatus</i>	<i>Philodromus sp</i>	<i>Enoplognatha franzi</i>
<i>Icius hamatus</i>	<i>Tmarus sp</i>	<i>Pelocopsis digitilus</i>
<i>Bianor sp</i>	<i>Pistius sp</i>	
<i>Kochiura aulica</i>	<i>Lycosa sp</i>	
	<i>Dysdera hamifera</i>	

III.2.2.3. Etude de la fréquence d'occurrence

Nous avons calculé la fréquence d'occurrence dans chaque station et en fonction du temps donc la présence de ces espèces durant les 24 mois d'échantillonnage.

Dans la forêt naturelle de Ain Maabed nous trouvons une seule espèce régulière qui est *Philodromus predatus* (54.17%), deux espèces accessoires qui sont *Kochiura aulica* et *Icius hamatus* (62.50 %) et deux espèces accidentelles *Pelecopsis digitilus* et *Tmarus sp* avec un taux de 25.00%. Le reste des espèces sont des espèces rares dans cette station (figure 67). Concernant la station reboisée d'Ain Maâbed, *Kochiura aulica* est une espèce régulière représentant un taux 66.67% dans cette station. *Philodromus predatus* est une espèce accessoire avec *Icius hamatus*. Quatre espèces sont accidentelles : *Philodromus sp*, *Enoplognatha sp*, *Mimetus sp* et *Mesiotelus sp*. Les autres espèces sont rares dans cette station (figure 68).

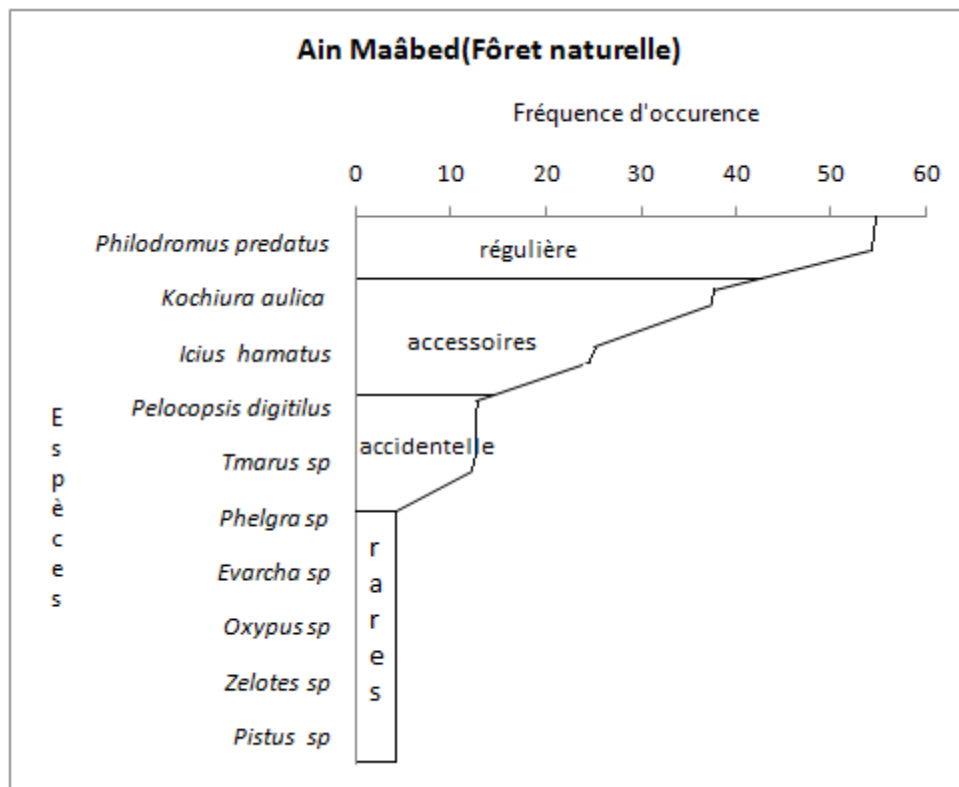


Figure 67 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Ain Maâbed.

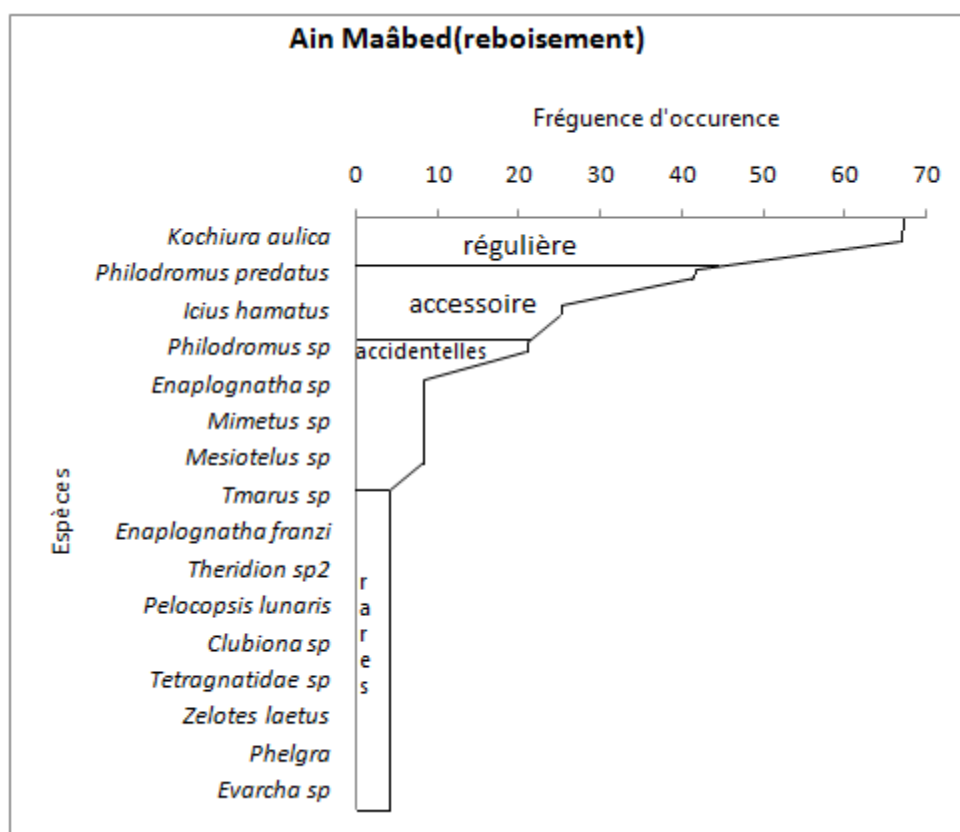


Figure 68 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Ain Maâbed.

Les fréquences d'occurrences des espèces rencontrées durant les 24 mois d'échantillonnage dans la région de Senelbaamontrent que deux espèces sont accessoires dans la forêt naturelle et autant dans le reboisement de la même région : *Philodromus predatus* et *Kochiura aulica* (figure 69 et 70). Elles possèdent une fréquence d'occurrence de 66.67% dans la forêt naturelle et 83.33 % dans le reboisement. Quatre espèces sont accidentelles dans la forêt naturelle, il s'agit de *Icius hamatus*, *Evarcha sp*, *Euophrus sp* et *Theridion sp2*, *Oxyopus sp*, *Tmarus* et *Mimetis sp*. Alors que dans le reboisement nous trouvons, sept espèces sont accidentelles ayant une fréquence d'occurrence qui varie de 8.33 à 16.67% il s'agit de *Icius hamatus*, *Mimetis sp*, *Evarcha sp*, *Euophrus sp*, *Theridion sp2*, *Oxyopus sp* et *Tmarus sp*. Huit espèces sont rares dans la forêt naturelle de Senelbaa et quatre espèces sont rares dans le reboisement de la même région et dont la fréquence d'occurrence est inférieure à 5%.

La présence et l'absence des espèces dans certains mois de l'année sont liées certainement par l'écologie de chaque espèce et les paramètres écologiques qui dominent chaque région d'étude.

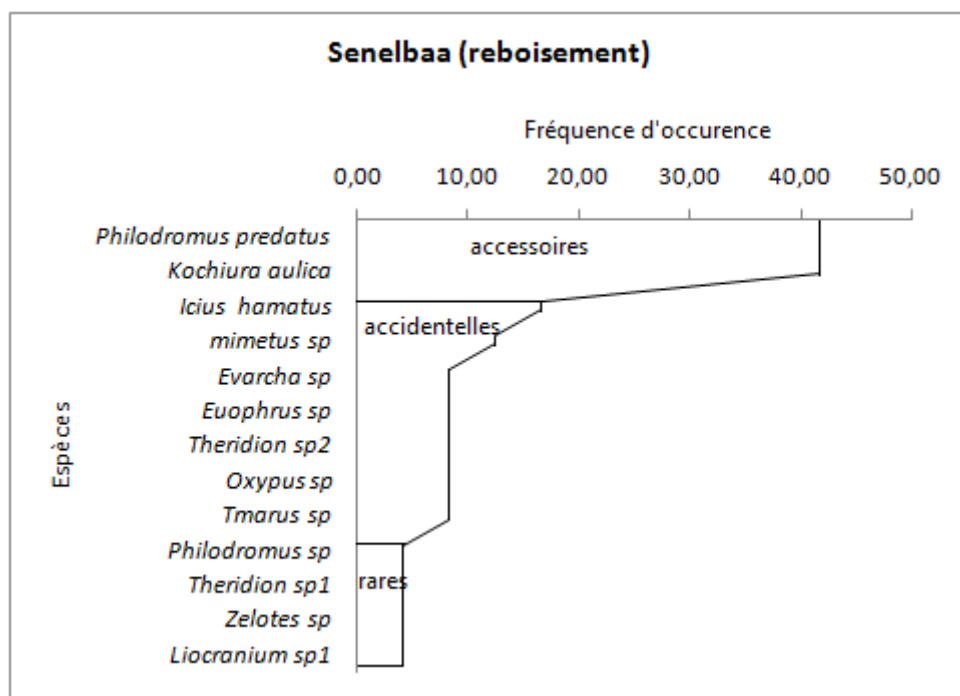


Figure 69 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Senelbaa.

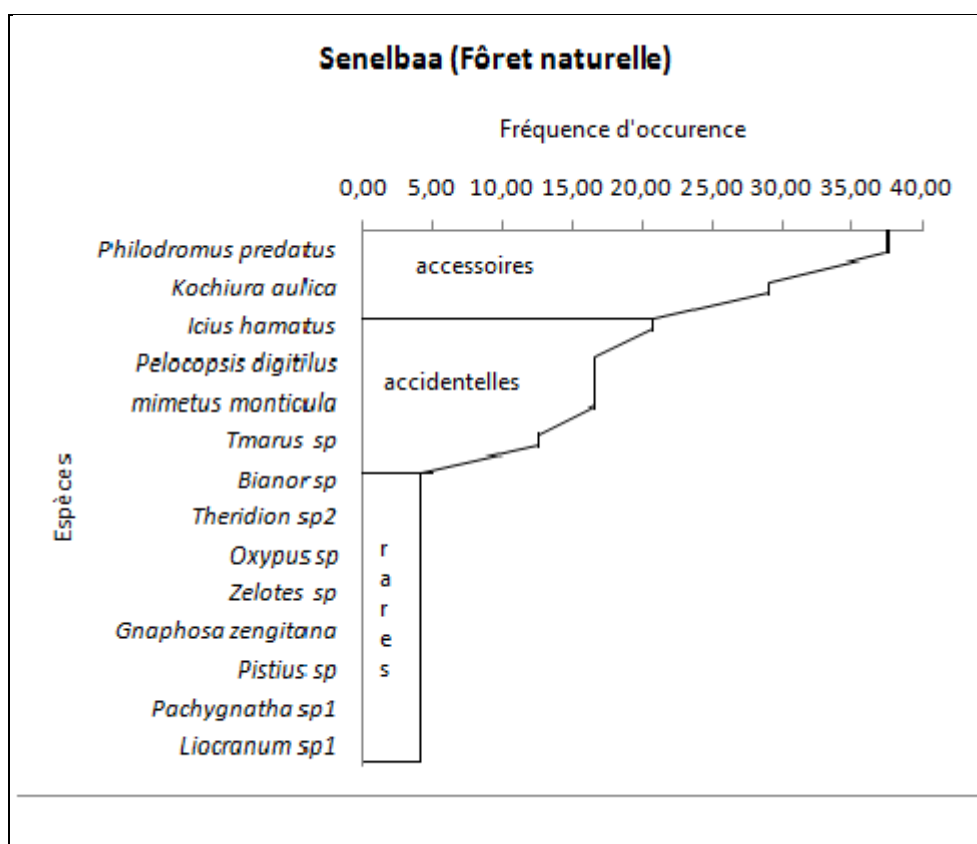


Figure 70 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Senelbaa

Dans la région de Moudjebara, et spécialement dans la forêt naturelle nous avons trouvé quatre espèces accidentelles : *Philodromus predatus*, *Icius hamatus*, *Kochiura aulica*, et *Pelecopsis digitilus* avec une fréquence allant de 20.830 à 12.50 %. Trois espèces sont rares qui sont *Bianor sp*, *Philodromus sp* et *Theridion sp1* (figure 71).

Dans le reboisement de la même région *Kochiura aulica* est la seule espèce régulière avec un taux de fréquence de 50 % .*Philodromus predatus* et *Icius hamatus* sont accessoires avec une fréquence de 33.33 %et 25.00% respectivement. Nous constatons que *Enaplognatha franzi* et *Pelecopsis digitilus* sont accidentelles et le reste des espèces sont des espèces rares qui ont une fréquence de moins de 5%(figure 72).

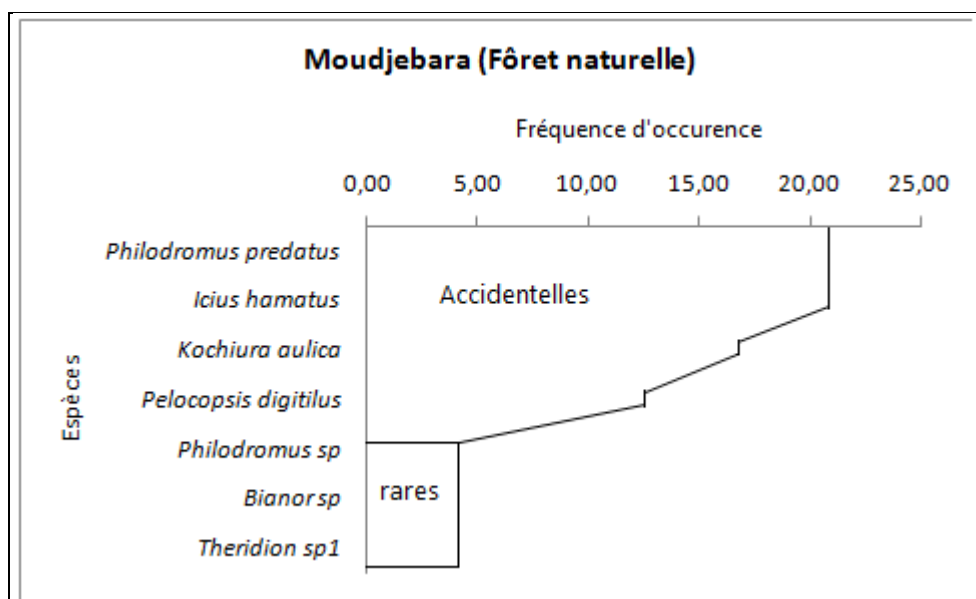


Figure 71: Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans la forêt naturelle de Moudjebara.

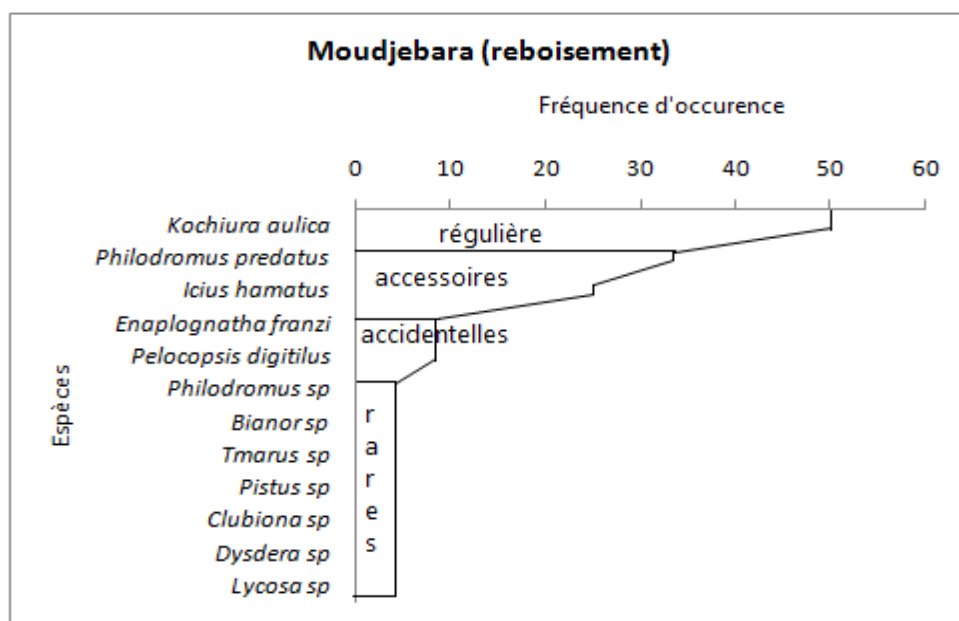


Figure 72 : Fréquences d'occurrences des espèces récoltées durant la période de prélèvement dans le reboisement de Moudjebara.

III.2.2.4. Similarité entre les stations d'étude

Nous avons calculé l'indice de similarité dans chaque région pour trouver la similarité probable entre les reboisements et les forêts naturelle dans la même région. Nous avons utilisé l'indice de similarité de Sorensen.

Le tableau 31 montre une similarité plus ou moins élevée entre les deux types de station dans chaque région. Ce quotient varie entre 0.52 et 0.66.

Tableau 31. Indice de similarité entre les forêts naturelles et les reboisements de chaque région.

Similitude entre la forêt naturelle et le reboisement d'Ain Maâbed	Similitude entre la forêt naturelle et le reboisement de Senelbaa	Similitude entre la forêt naturelle et le reboisement de Moudjebara
0.52	0.66	0.66

III.2.2.5. Richesse spécifique

La richesse spécifique étudiée pour les différentes stations naturelles et reboisées (figure 74) montre qu'elle est plus élevée dans le reboisement de Moudjebara (18 espèces). La richesse spécifique la plus pauvre a été trouvée au niveau de la forêt naturelle de Moudjebara. Les autres stations ont une richesse spécifique varie entre 10 et 15 espèces.

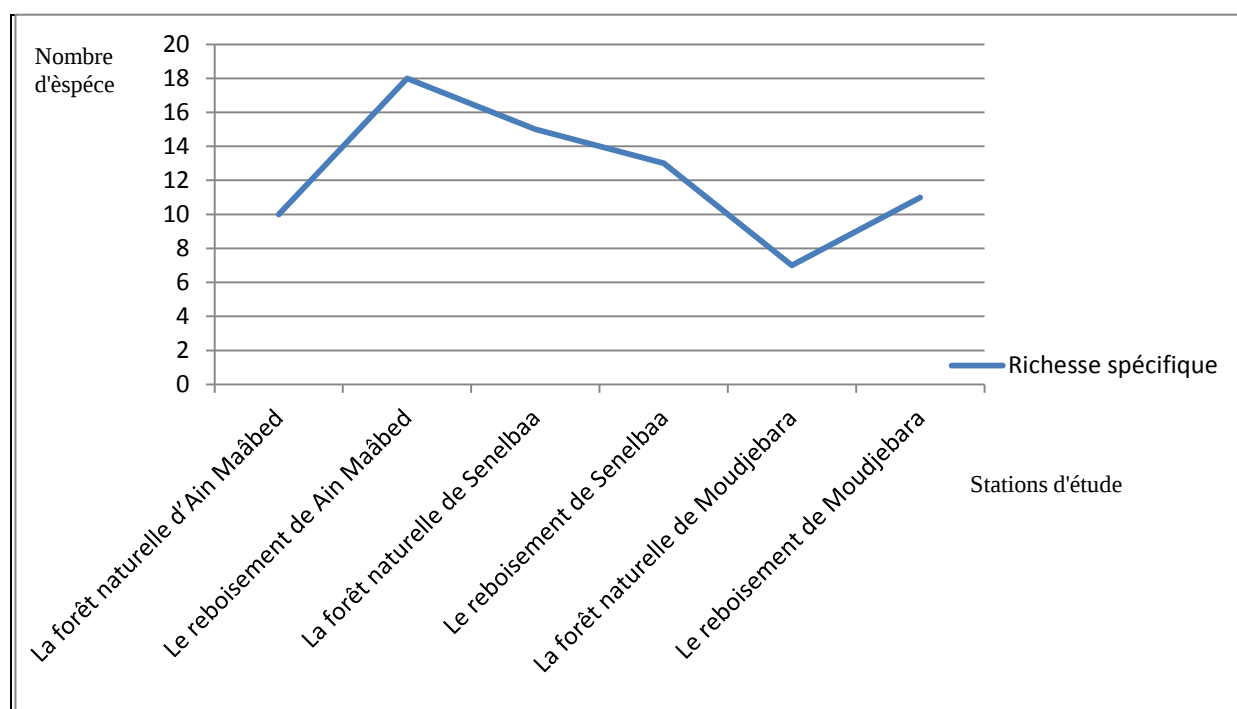


Figure 73. Variation de la richesse spécifique entre les stations d'étude.

Pour avoir plus de détail en ce qui concerne la richesse spécifique au niveau de famille et selon les années d'échantillonnage, nous avons recensé le nombre d'espèces pour chaque famille et les résultats sont donnés au tableau 32.

Tableau 32: Nombre d'espèces recensées pour chaque famille échantillonnée dans la région d'étude.

Famille	1 ^e année	2 ^e année	total	Famille	1 ^e année	2 ^e année	total
Araneidae	1	-	1	Mimetidae	1	1	1
Clubionidae	1	1	1	Oxyopidae	1	1	1
Dysderidae	-	1	1	Philodromidae	2	2	2
Gnaphosidae	2	1	2	Salticidae	5	5	5
Linyphiidae	1	2	2	Tetragnatidae	1	-	1
Liocranidae	1	1	1	Theridiidae	3	4	4
Lycosidae	1	-	1	Thomisidae	2	2	2

Selon le tableau 32, nous remarquons que la famille des Salticidae a une richesse plus élevée que les autres familles avec cinq espèces trouvées dans les deux années d'échantillonnage, suivie par les Theridiidae ou nous trouvons quatre espèces au total suivie par les Thomisidae et les Philodromidae avec deux espèces seulement.

III.2.2.6. Diversité spécifique

Les résultats de l'étude de la diversité sont donnés dans le tableau 33. Nous constatons que la forêt naturelle de Senelbaa représente l'indice de diversité le plus élevé (3.09 bits) et la forêt naturelle d'Ain Maâbed présente la diversité spécifique la plus faible (1.43bits). La diversité spécifique obtenu dans les quatres stations est similaire, elle varie entre 2.16 et 2.78 bits.

Tableau 33. Variation de la diversité spécifique entre les stations d'étude.

	Ain Maâbed (Fôret naturelle)	Ain Maâbed (reboisement)	Senelbaa (Fôret naturelle)	Senelbaa (reboisement)	Moudjebara (Fôret naturelle)	Moudjebara (reboisement)
H'	1.43	2.35	3.09	2.78	2.44	2.16
Hmax	3.32	4.17	3.91	3.70	2.81	3.46

III.2.2.7.Équitabilité

Les valeurs de l'équitabilité varient selon les stations étudiées (figure 73). La forêt naturelle de Moudjebara présente l'indice d'équitabilité le plus élevé (0.87). Ceci indique que les espèces existantes dans cette station sont équitablement répartis et elles codominent dans cette région. La région de Senelbaa et le reboisement de Moudjebara ont un indice de l'équitabilité moyenne qui varie entre 0.62 et 0.79.

La forêt naturelle et le reboisement d'Ain Maâbed ont un indice faible de l'équitabilité entre 0.43 et 0.56.

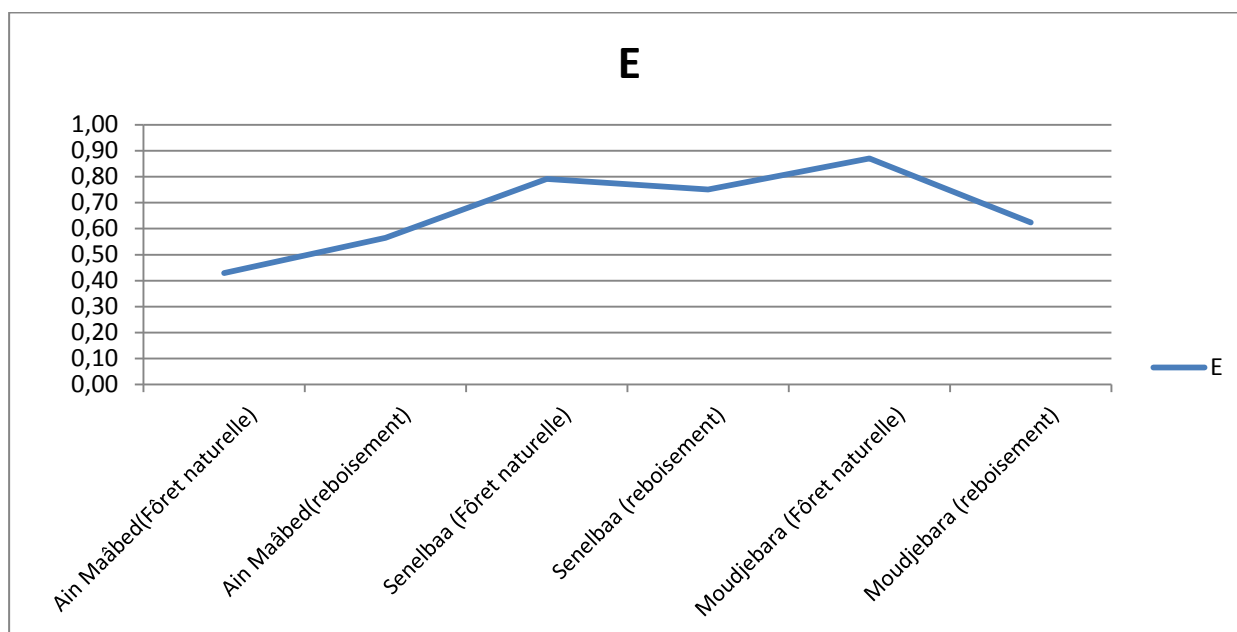


Figure 74. Variation de l'équitabilité entre les stations d'étude.

III.2.2.8. Etude des guildes

Nous avons suivi la classification de Cardoso *et al.* (2011) pour distinguer les guildes dans les stations d'étude. Nous avons adopté la même méthodologie pour distinguer les guildes que celle réalisée dans le cas des récoltes par les pièges Barber.

III.2.2.8.1 Les guildes dans la région d'étude

Nous pouvons constater que la majorité des espèces récoltées dans la région d'étude (figure 75), et durant les deux années d'échantillonnage 2008 et 2009 sont des espèces appartenant à la catégorie des chasseurs errants ou l'affût et des tisseurs des toiles. Ce sont des espèces vivants dans la strate arbustive des arbres et qui utilisent les branches des arbres comme une niche et un support pour construire ses toiles.

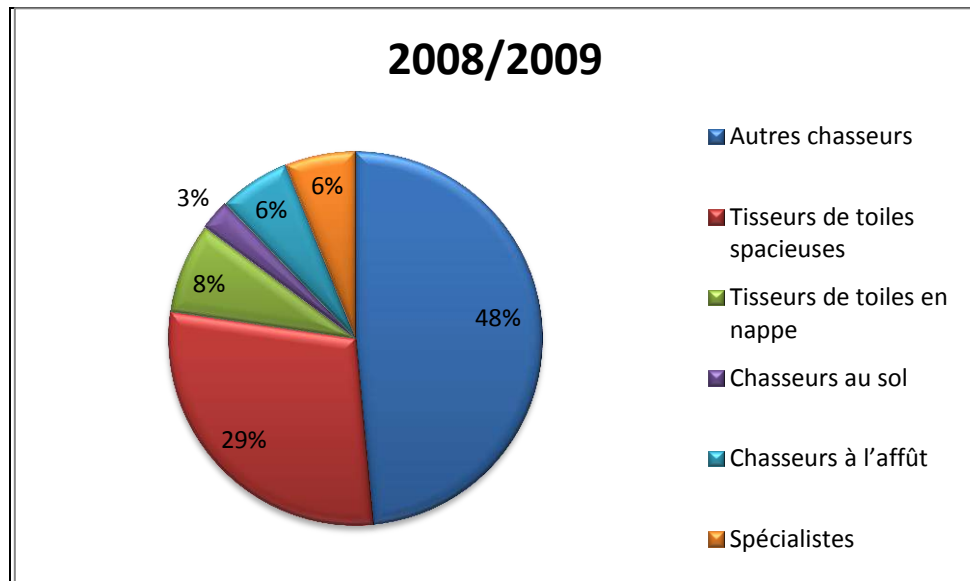


Figure 75: Abondances relatives des guildes dans la région d'étude durant les deux années d'échantillonnage 2008 et 2009.

III.2.2.8.2 Les guildes dans les stations d'étude

Nous pouvons constater que la majorité des espèces récoltées par le parapluie japonais durant l'année 2008 sont des chasseurs, des constructeurs des toiles spacieuses ou géométriques dans des branches des arbres. Elles représentent un pourcentage de 94.76% du total des espèces trouvées dans les stations d'étude (figure 76).

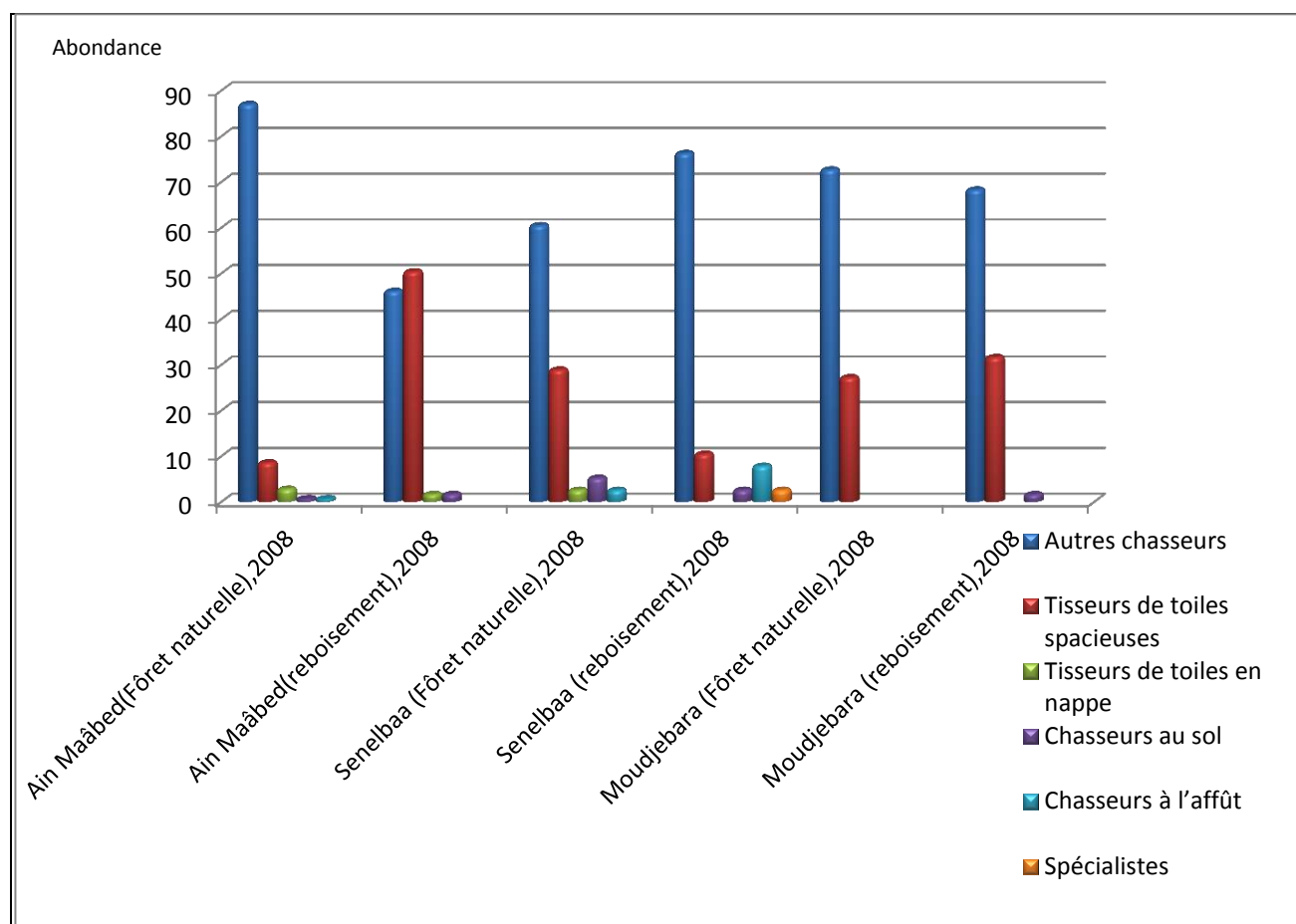


Figure 76: Abondances relatives des guildes dans les stations d'étude durant l'année d'échantillonnage 2008.

La figure 77 montre clairement la dominance des autres chasseurs et les tisseurs des nappes spacieuses dans la majorité des stations d'étude. Elles représentent un taux de 72.45% du total des espèces récoltées dans les stations d'étude. En deuxième position, nous trouvons les tisseurs de toiles en nappe avec un pourcentage de 14.50%, les chasseurs à l'affût et les spécialistes (avec un taux de 10.60 et 9.55% respectivement). Les chasseurs au sol ne présentent qu'un très faible pourcentage du total des espèces trouvées dans les stations d'étude (3.28%).

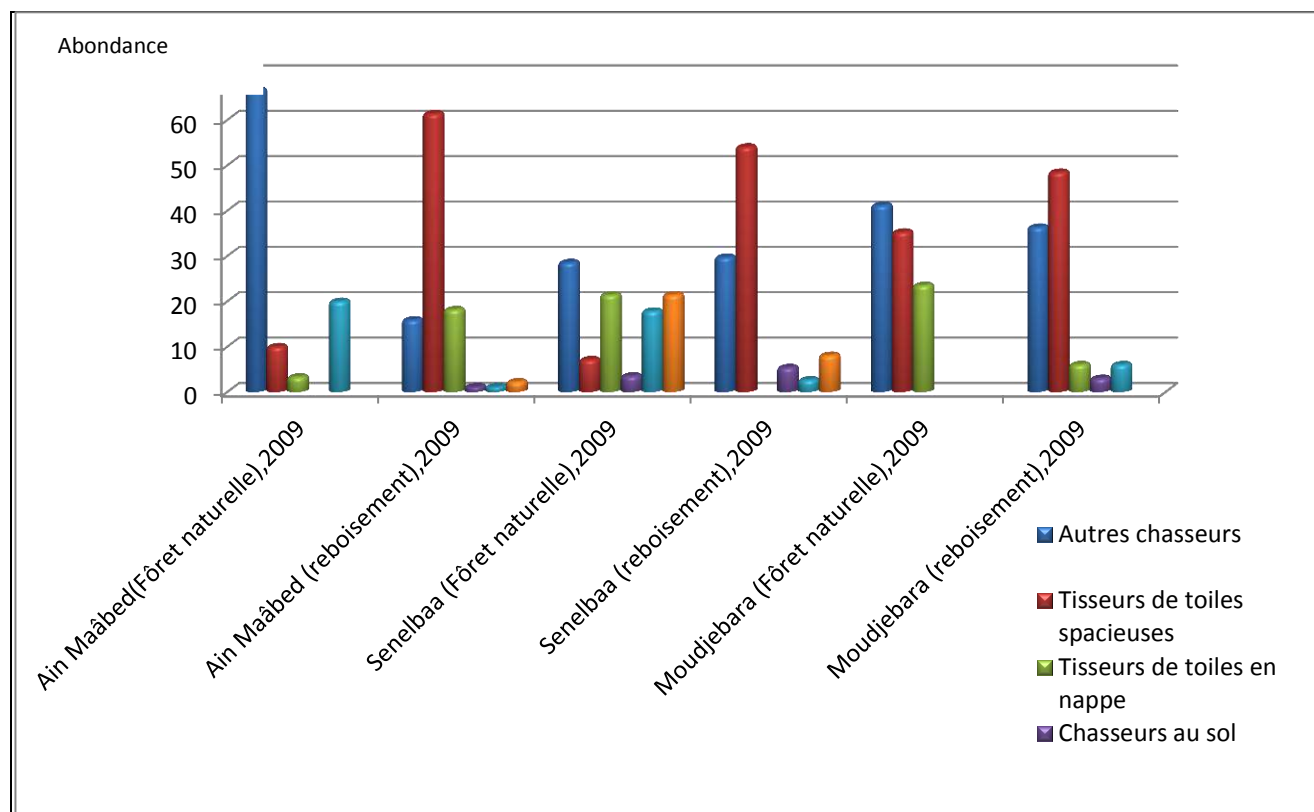


Figure 77: Abondances relatives des guildes dans les stations d'étude durant l'année d'échantillonnage 2009.

III.2.2.9 Etude phénologique

Nous avons analysé les espèces les plus abondantes selon leur distribution temporelle dans les stations d'étude. Cette étude nous permet d'estimer l'activité maximale de chaque espèce selon les mois de récolte et de prédire approximativement leurs période de reproduction.

a. Famille Philodromidae

C'est une famille d'araignées aranéomorphes entélegynes. Elle ressemble aux Thomisidae par l'écartement et l'allongement en avant de leurs pattes antérieures. Elle est errante, chasse leur prédateur au niveau des branches d'arbre.

Philodromus predatus O. Pickard-Cambridge, 1871

Cette espèce a un cycle annuel (figure 78) où nous retrouvons les deux sexes dans la majorité des mois d'étude. Les mâles et les femelles font des chasses de leurs proies sur les strates arborescente et arbustive donc c'était facile à les récolter par le parapluie japonais. La période probable de la reproduction est au mois de janvier.

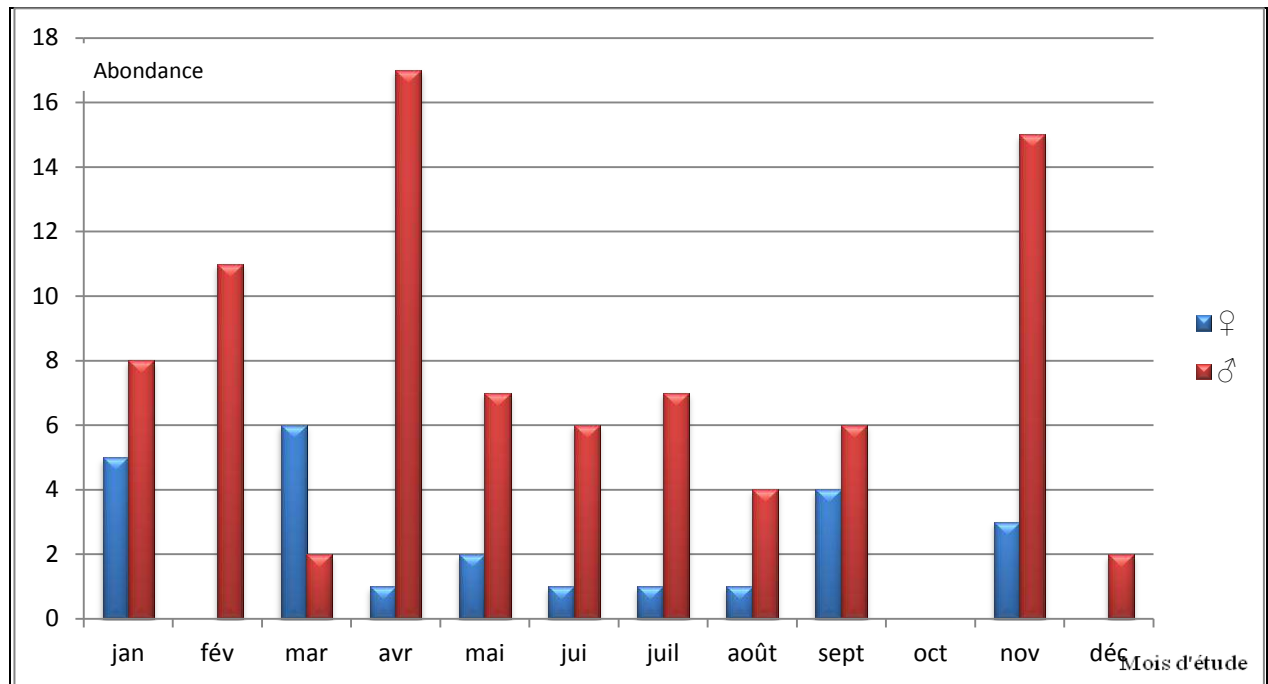


Figure 78 : Cycle d'activité mensuelle de *Philodromus predatus* dans la région d'étude.

b. Famille Theridiidae

Ce sont des araignées araneomorphes présentent une grande variété de forme et de couleur et qui tissent des toiles irrégulières,

Kochiura aulica C. L. Koch, 1838

Kochiura aulica était principalement décrit comme *Theridion aulicum* par C.L.Koch en 1838, transféré à *Kochiura* par Archer en 1950, puis à *Anelosimus* par Levi en 1956, et restauré à *Kochiura* encore par Agnarsson (2004) (Abo-zaed, 2019). Selon son cycle phénologique présenté par la figure 79, les deux sexes sont présents dans la majorité des mois d'échantillonnage, mais le mois probable de reproduction est le mois Mars et novembre.

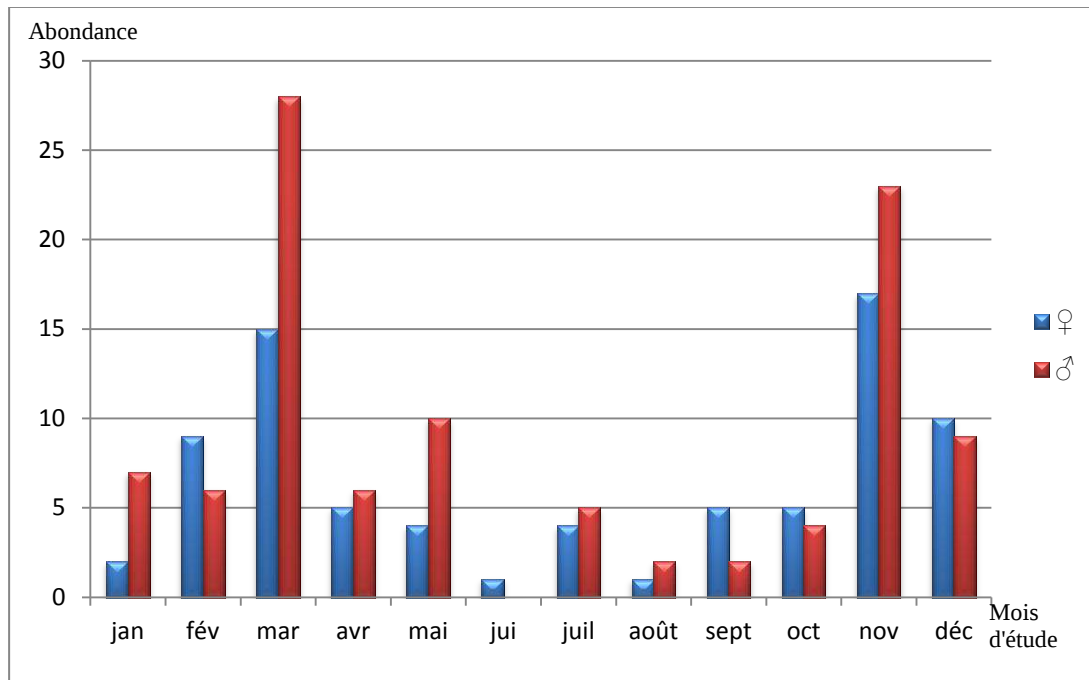


Figure 79 : Cycle d'activité mensuelle de *Kochiura aulica* dans la région d'étude.

c. Salticidae

Les Salticidae sont une famille de petites araignées aranéomorphes. Elles sont appelées araignées sauteuses. Ces araignées chassent à vue ,ce sont des araignées errantes.

Icius hamatus C. L. Koch 1846

Espèce petite avec un abdomen allongé et une couleur rousse avec au milieu une bande blanche. Le maximum d'activité de cette espèce était enregistré dans les mois Mars, Mai, Août et Septembre. L'effectif maximal des deux sexes durant le mois de mars indique la période de reproduction (figure 80).

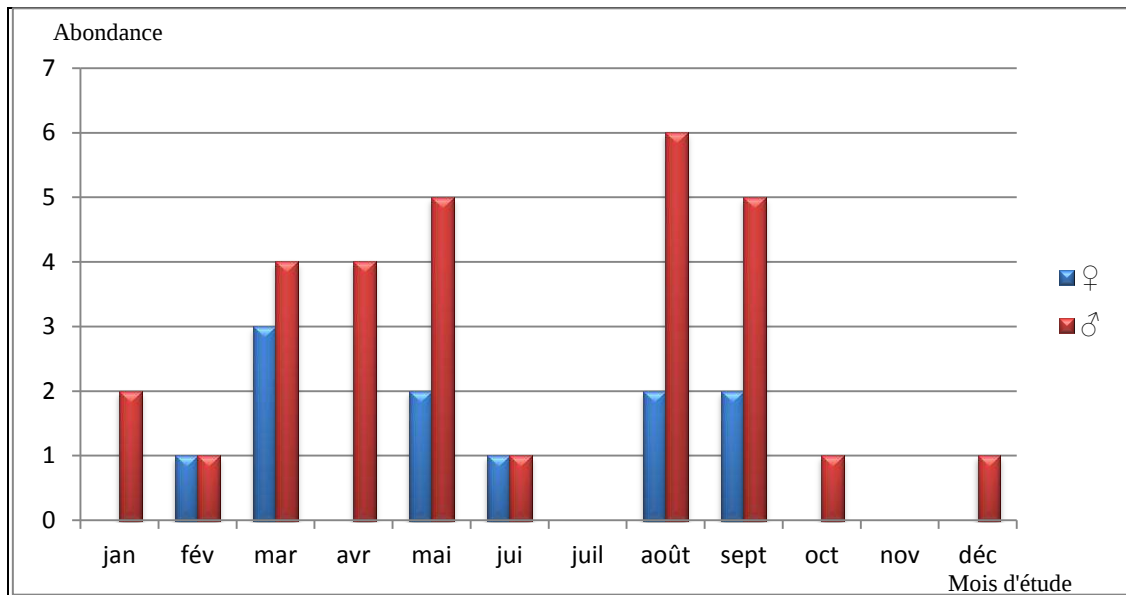


Figure 80 : Cycle d'activité mensuelle de *Icius hamatus* dans la région d'étude.

d. Linyphiidae

C'est la deuxième plus grande famille d'araignées après les Salticidae, elles sont de très petite taille. Ses membres tissent des toiles en nappe, sans retraite, éventuellement surmontée d'un réseau enchevêtré sous laquelle se tient l'araignée en position renversée.

Pelecopsis digitilis Bosmans & Abrous, 1992

C'est une espèce endémique à Algérie citée pour la première fois par Bosmans et Abrous (1992). Selon la figure 81, la période de reproduction est en mois de novembre et décembre.

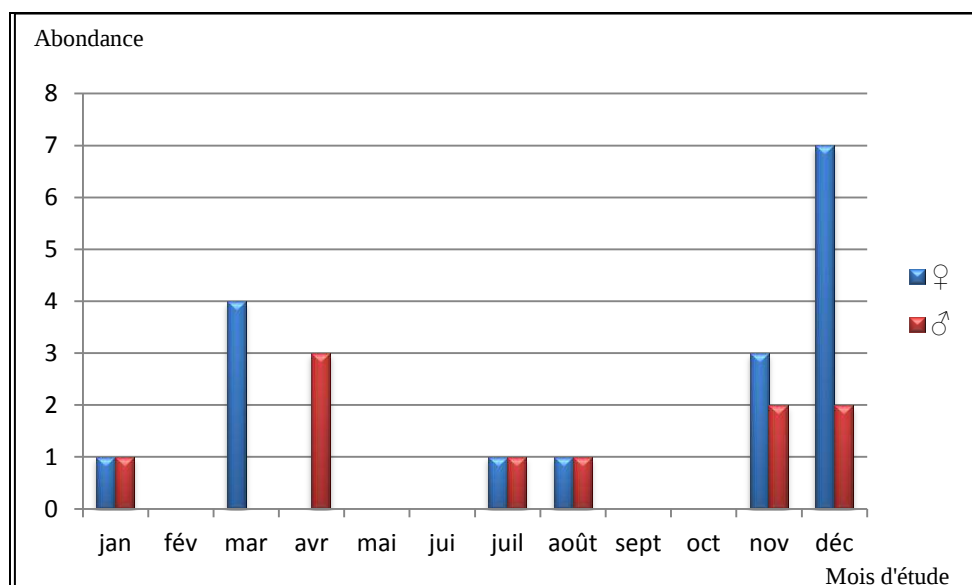


Figure 81: Cycle d'activité mensuelle de *Pelecopsis digitilis* dans la région d'étude

Discussion

Discussion

IV.1. Résultats pédologiques

Huit paramètres physicochimiques du sol ont été analysés dans toutes les stations d'étude, il s'agit de la granulométrie, le calcaire total, le calcaire actif, le pH, la conductivité électrique, l'humidité, le carbone et la matière organique. Les résultats sont à peu près similaires dans toutes les stations des régions d'étude, cependant les reboisements sont moins riches en matière organique, carbone et humidité que les forêts naturelles alors que le taux de calcaire actif est plus élevé dans les forêts naturelles que les reboisements. Dellouli (2006) a trouvé une grande variabilité de ces paramètres selon les expositions nord et sud de ses stations d'étude dans la forêt naturelle de Senelbaa Chergui ou elle a montré que les stations trouvant dans les expositions nord sont plus riches en matière organique et humidité que les stations se trouvant dans les versants sud. Bachir (2019) a trouvé que le taux de matière organique et du calcaire total sont plus élevés dans les forêts naturelles que les reboisements dans la région de Moudjebara. Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (Nedjraoui & Bedrani, 2008).

IV.2. Résultats biologiques

IV.2.1. Récoltes obtenues par des trappes d'interception

Les trappes d'interception ont permis de récolter des groupes différents de la pédofaune associés aux milieux forestiers soit naturels ou bien reboisés, notamment les Arachnides, les Myriapodes, les Insectes (essentiellement les Coléoptères et les Hyménoptères), les Isopodes et d'autres groupes zoologiques comme les Opilions, les Scorpions, les Solifuges, et les Pseudoscorpions. La grande partie était des Opilions et les Aranéides et parfois des Acariens. Ces groupes diffèrent selon la période de prélèvement et la région. Nous avons pu de récolter 2335 individus appartenant aux Opilions, Acariens, Scorpions, Pseudoscorpions et solifuges. L'étude de Bachir(2019) dans les reboisements de Moudjebara et les forêts naturelles de Djellal et Toughoursane révèle la présence d'un effectif de 1368 individus d'arthropodes dans tous les relevés confondus, effectués durant une année.

IV.2.1. 1. Composition de l'ordre Aranéides

Un total de 1477 individus des Aranéides a été capturé dans notre étude dont 1234 adultes et 47 subadultes et 196 juvéniles. Les adultes sont les plus abondants dans la majorité des captures car les autres stades sont peu mobiles ou carrément immobiles. Les deux années d'étude révèlent une ressemblance de la composition de la classe des Aranéides entre les reboisements et les forêts naturelles des régions d'étude.

En comparant nos résultats avec ceux réalisés dans la même région de Djelfa, nous constatons que Dellouli (2006) a trouvé 1484 individus et 74 espèces dont 42 espèces de la classe des Insectes et 32 espèces de la classe des Arachnides. Brague-Bouragba a pu récolter un total de

814 individus d'araignées durant deux années d'échantillonnage toujours en utilisant les trappes d'interception.

Dans la région de Ouargla, Alioua (2012) a capturé 418 individus dans des palmerais dans un milieu saharien. Touchi(2018) a récolté 2261 individus dont 2010 adultes et 251 juvéniles dans des pinèdes d'une région humide.

La comparaison d'abondance des individus entre les deux années d'échantillonnage montre une élévation marquée durant la seconde année. Cela peut être dû à la pluviosité élevée observée durant l'année précédente qui a, probablement, influencé le développement du couvert végétal dans les stations étudiées et qui a permis la pullulation de beaucoup d'espèces d'insectes qui représentent les proies pour les araignées.

Aussi, en comparant l'abondance totale des individus de point de vue type de végétation des stations étudiées (naturelles et reboisées), nous marquons une similarité entre l'abondance des araignées dans les milieux forestiers naturels et ceux reboisés en général. Brague-Bouragba (2007) a montré une similarité du nombre d'individus entre les stations effectuées dans la bande forestière du barrage vert de Moudjebara. Dellouli (2006) a montré une homogénéité des stations d'étude de la pinède naturelle de Sénalba Chergui. Nous avons noté une exception durant la seconde année d'étude où nous avons enregistré une augmentation de l'effectif des Aranéides dans le reboisement du Moudjebara et la forêt naturelle de Bahrara. En effet, la distribution des animaux au sein d'un écosystème résulte d'une évolution orientée par les phénomènes de compétition mais les positions des individus dans l'espace et dans le temps résultent aussi des facteurs de milieu qui se répètent périodiquement (Blandin, 1986).

A. Les familles

Notre étude a abouti à la récolte de 21 familles durant deux années d'échantillonnage (2018-2019). Aucune différence n'a été trouvée entre le nombre de famille trouvées dans nos résultats en comparant les deux années d'étude ($\chi^2 = 18.45$, $df = 5$, $p > 0.05$). En effet, dix-huit familles ont été récoltées durant la première année d'étude et dix-neuf familles durant la seconde année. Parmi les familles échantillonnées, les Dysderidae et les Gnaphosidae sont les plus dominantes dans les stations d'étude. Les espèces de Dysderidae, sont des espèces errantes nocturnes trouvées surtout sous les pierres, les débris et les litières humides. Les Gnaphosidae sont des chasseuses nocturnes épigées. Nos résultats corroborent ceux trouvés par Touchi(2018).

Alioua (2011) a trouvé la dominance des Gnaphosidae dans la majorité de ses stations d'étude au sein de la région de Ouargla. Saadi (2010) a signalé que les Gnaphosidae et les Dysderidae préfèrent beaucoup plus les milieux fermés que les milieux ouverts. Mais ce qui est marqué dans nos résultats est l'absence de la famille des Dysderidae dans le reboisement de Moudjebara durant la première année et sa présence mais à faible pourcentage durant la seconde année. Ceci peut être expliqué par la nature de la station où nous avons installé nos pièges, ce milieu est ouvert et se trouve dans une dépression ce qui est probablement inconvenable pour les espèces des Dysderidae

B. Les espèces

Un total de 69 espèces regroupées en 49 genres et appartenant à 21 familles a été enregistré dans notre étude.

Dans les pinèdes de Bainem et Zeralda, Touchi(2018) a récolté 25 familles, 49 genres et 71 espèces; Brague-Bouragba(2007) a trouvé un total de 59 espèces faisant partie de 18 familles dans une région semi-aride de Djelfa. Alioua (2012) a trouvé 61 espèces dans les palmerais de Ouargla et Berretima (2016) a signalé un total de 123 espèces dans les régions de Biskra et Tougourt.

Bachiri (2019) a trouvé que le nombre d'espèces d'arthropodes récoltés par pot Barber est influencé par leur emplacement (pieds d'arbre où ils sont installés). La richesse spécifique dans le reboisement de pin d'Alep est plus ou moins élevée que celle dans le biotope de *Cupressus dupreziana* mais cette richesse est non influencée par le type de végétation (naturelle ou reboisée). Son étude a été faite au sein des forêts naturelles de Djellal et Toghoursane. Dans notre étude la quasi-majorité des espèces sont présentes dans toutes les stations d'étude. La diversité de la couverture végétale provoque plus structurellement un habitat complexe avec son propre microclimat et par conséquent permet de l'installation d'une communauté plus diverse d'araignée (Charles, 2004).

IV.2.1.2. Etude de l'abondance des espèces

L'étude de l'abondance des espèces a montré que *Dysdera hamifera* est la plus marquée dans toutes les régions d'étude avec 29 femelles et 151 mâles. Elle est suivie par *Zelotes sp.4* avec 42 femelles et 55 mâles et *Pelecopsis digitilus* avec 31 femelles et 99 mâles. Les femelles restent généralement dans leurs terriers ou sur toiles et ne sont pas très actives en attendant leurs proies à l'inverse des mâles qui sont toujours à la recherche de leurs partenaires.

Les espèces dominantes se trouvent en général au niveau des stations fermées, par contre les espèces influentes et résidentes se rencontrent beaucoup plus dans les stations ouvertes (Touchi, 2018).

IV.2.1.3. Etude de la fréquence d'occurrence

L'étude de la fréquence d'occurrence des espèces, durant les deux années d'échantillonnage, nous a permis de constater que dans la majorité des stations d'étude les espèces sont soit accessoires, accidentelles ou rares. *Dysdera hamifera* est l'espèce la plus rencontrée dans toutes les stations d'étude sauf le reboisement de Moudjebara durant les deux années d'échantillonnage.

Il y a une seule espèce régulière qui est *Dysdera hamifera* présente avec un pourcentage de plus de 50% dans la station naturelle de Senelbaa, les autres espèces sont soit accessoires, accidentelles ou rares. La présence des espèces dans certaines périodes de l'année est en relation avec leur cycle d'activité et qui peut être différent dans chaque station. Elle est liée au cycle de vie de chaque espèce et aux microclimats ou plutôt les niches écologiques fournies dans les milieux forestiers.

Touchi (2018) a signalé deux catégories en plus des espèces trouvées : omniprésentes et constantes dans les deux forêts de pin d'Alep à Bainem et Zéralda.

IV.2.1.4. Répartition des espèces dans les stations durant les années d'échantillonnage

L'espèce *Zelotes sp.4* se retrouve dans les deux reboisements des régions de Moudjebara et Bahrara. *Zelotes oryx* est une espèce signalée par Brague-Bouragba (2007) dans le reboisement de Moudjebara. Les espèces du genre *Zelotes* qui sont les *Zelotes sp1*, *Zelotes sp2*, *Zelotes sp3*, *Zelotes sp4*, *Zelotes circumspectus*, *Zelotes poecilochroaeformis*, et *Zelotes simplex* sont trouvées dans les pinèdes naturelles de Senelbaa Chergui par Dellouli (2006). Les *Zelotes* sont des araignées qui préfèrent les milieux secs et les milieux où les débris végétaux dominent. Ce type de milieu permet l'abondance des proies ainsi que des abris pour ces araignées.

Les forêts naturelles des régions d'étude et le reboisement de Senelba s'individualisent par les deux espèces *Pelecopsis digitilus* et *Dysdera hamifera*. La première espèce est connue dans les zones semi-arides et humides de l'Algérie (Bosmans & Abrous 1992). *Pelecopsis oranensis* est une espèce trouvée par Brague-Bouragba (2007) dans la région d'ElMesrane, alors que les espèces *Pelecopsis digitilus* sont déjà signalées par Dellouli (2006) dans la forêt naturelle de Senelbaa.

Dysdera hamifera est une espèce qui est déjà trouvée en pinède naturelle de Sénalba et Djellal sur l'Atlas saharien et le reboisement de Moudjebara et les steppes de Oued Sdar à Djelfa (Bouragba, 1992, Dellouli, 2006 et Brague-Bouragba, 2007).

Les *Dysdera* sont des araignées nocturnes qui passent la journée enfermée dans une loge de soie placée dans la litière, sous les pierres, ou encore, plus rarement, sous les écorces soulevées près du sol.

IV.2.1.5. Similarité entre les stations d'étude

Les analyses de l'A. C. P. et la classification ascendante hiérarchique montrent bien la différence entre les reboisements et les forêts naturelles en ce qui concerne la composition en espèces. Le reboisement de Bahrara est distant presque deux kilomètres de la forêt naturelle de la même région, il est caractérisé par des sujets de pin d'Alep qui forment une formation un peu plus dense que les autres stations. La même situation se retrouve pour les reboisements de Moudjebara qui se localise loin de la forêt naturelle qui se trouve sur le versant nord de Djebel Sboa Mokrane.

Ces deux milieux reboisés sont vraisemblables presque identiques mais les analyses montrent que le reboisement de Senelbaa et toutes les forêts naturelles des régions d'étude sont semblables en ce qui concerne la composition en espèces. Ceci peut être expliqué par le fait que les milieux boisés de Senelbaa sont très proches (quelques mètres) aux milieux naturels de la même région.

IV.2.1.6. Analyse canonique de correspondance (A.C.C.)

Cette analyse nous a permis de comprendre la relation entre les paramètres du milieu, la répartition des espèces et les stations d'étude en même temps.

Les résultats montrent que certaines espèces sont influencées directement par les paramètres du milieu. *Zelotes sp3* est liée au pH du sol et le taux de recouvrement. Touchi (2018) a trouvé des résultats similaires surtout pour l'espèce du même genre. Ce dernier auteur a pu prouver que *Zelotes sp.* préfère les forêts mixtes à sol alcalin, calcaire et pauvre en matière organique. Saadi (2010) a trouvé que *Zelotes poecilchroaformis* est très influencée par l'humidité et le recouvrement végétal. Selon Abrous (1991), cette espèce préfère une litière composée de feuilles et de fleurs de *Quercus ilex* et s'adapte bien aux altitudes basses. Dellouli (2007) a signalé l'existence des espèces du genre *Zelotes* dans les pinèdes de Senelbaa Chergui et le même auteur a montré que les deux facteurs, altitude et exposition (nord ou sud) influencent la distribution de quelques espèces d'araignées. Dans notre étude *Zelotes sp3* n'apprécie pas le taux de calcaire total élevé et les hautes altitudes.

Dans nos résultats, *Dysdera sp.* présente une préférence au milieu alcalin avec une densité forestière plus élevée mais Touchi (2018) a montré dans son étude que *Dysdera hirsti* n'estime pas le recouvrement arbustif. Dellouli (2006) a signalé l'existence de cette espèce dans les pinèdes de Senelba à une altitude de 1281 m à 1437m, sol limoneux, pH variant de 7.60 à 7.99 et a montré que l'effectif de cette espèce augmente proportionnellement avec le taux d'humidité.

Nomisio exornata est une espèce déjà signalée dans une région semi aride à Djelfa dans les reboisements de Moudjebaraa (Brague-Bouragba, 2007) et les reboisements de Chbika (Souttou et al., 2015). Elle a été signalée dans une région saharienne, à Biskra plus exactement, à une altitude de 124 m (Berretima, 2016), ainsi que dans les palmeraies de Ouargla à une altitude de 139 m (Alioua, 2012). L'étude de cette espèce a permis de montrer ses préférences aux basses altitudes et les sols non alcalins.

Aussi, les deux espèces abondantes *Haplodrassus lyndae* et *Alopecosa sp* semblent avoir les mêmes préférences. Les deux espèces préfèrent un sol basique, les milieux fermés, un taux de calcaire total élevé et les hautes altitudes. Despiegelaere (2004) a trouvé *Haplodrassus lyndae* dans les forêts de Roumanie à des altitudes comprises entre 550 et 600 m ; mais avec un effectif assez faible. Dellouli (2006) a trouvé que *Haplodrassus severus* et *Haplodrassus macellinus* sont influencées par l'humidité, les précipitations et la température.

Alopecosa sp. qui a été déjà signalé à Djelfa dans les reboisements de Moudjebara (Brague-Bouragba, 2007), dans les forêts naturelles de Senelbaa (Dellouli, 2006) et dans les reboisements de Chbika (Souttou et al., 2015). Touchi (2018) a trouvé *Alopecosa albofasciata* qui est une espèce du même genre significativement associée aux forêts pures et ouvertes et qui n'apprécie pas le couvert arbustif important.

IV.2.1.7. Richesse spécifique

Notre étude a abouti à la récolte de soixante-neuf espèces réparties en quarante-neuf genres et vingt et une familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Gnaphosidae où nous avons récolté dix-huit espèces différentes. Le genre le plus répandu est *Zelotes* dont lequel trois espèces sont probablement des nouvelles espèces pour la région. Il s'agit des espèces : *Zelotes sp.1*, *Zelotes sp.2*, *Zelotes sp.3*, *Zelotes sp.4*. La dernière espèce citée est la plus abondante dans nos stations d'étude.

Les résultats obtenus ont montré que les Linyphiidae viennent en deuxième position du point de vue richesse en espèces (11 espèces). Le genre *Pelecopsis* est le plus répandu, toutes les espèces de cette famille sont des espèces connues pour la région.

Les Agelenidae, les Dysderidae, les Lycosidae, les Salticidae et les Thomisidae viennent en troisième position avec cinq espèces, quatre espèces, cinq espèces, quatre espèces et trois espèces respectivement. Pour les Agelenidae une espèce probablement nouvelle a été trouvée dans nos stations, il s'agit de *Agelena sp.* Pour les Dysderidae deux espèces sont probablement nouvelles pour la région, il s'agit de *Dysdera sp.* Et *Dysdera sp.1*. Les espèces *Genus sp.* et *Lycosa sp.*, appartenant à la famille des Lycosidae sont également susceptibles d'être nouvelles dans notre région.

Parmi les espèces récoltées dans nos stations d'étude une espèce est nouvelle pour le Maghreb et l'Afrique du nord, il s'agit de *Anyphaena alboirrorita* (Anyphaenidae) qui a fait l'objet d'une publication internationale.

Si nous comparons la richesse spécifique selon la nature de la végétation (naturelle et reboisée), nous constatons qu'il y a une similitude du nombre des espèces entre les forêts naturelles et les reboisements des régions d'étude. Aucune différence n'a été notée pour ce paramètre dans les stations naturelles et celles reboisées ($\chi^2 = 35.68$, $df = 5$, $p > 0.05$).

En comparant la richesse spécifique selon les mois de la récolte, nous observons une augmentation du nombre des espèces durant l'automne spécifiquement. Ce résultat serait dû à l'augmentation des quantités des pluies durant les années d'échantillonnage. En effet, l'élévation de la quantité de pluie va engendrer la présence de végétation basse et donc des habitats pour diverses espèces d'arthropodes qui vont se cacher et s'abriter dans de tels biotopes. Ces animaux sont des proies pour de nombreuses araignées qui trouveront dans ces milieux leur habitat et leur nourriture.

Les fluctuations en richesse spécifique sont étroitement liées aux fluctuations climatiques dans les stations d'étude. La topographie de la région peut aussi contribuer de façon indirecte à l'abondance des espèces. Le microhabitat de la zone de litière protège l'araignée non seulement des fluctuations extrêmes de température, mais aussi de la dessiccation (Edgar et Loenen, 1974). Les dépressions même si elles sont de quelques centimètres de diamètre contribuent à la rétention d'eau et offrent un microclimat humide hébergeant un grand nombre d'espèces végétales et animales. Les milieux secs et chauds présentent aussi un fort intérêt arachnologique à l'opposé des zones humides (Belimann, 2014). L'étude de la richesse spécifique dans les régions d'étude et selon les mois d'échantillonnage montrent clairement

l'abondance des espèces aux mois les plus humides, de septembre jusqu'au février, les mois les plus secs comme juin et aout, sont marqués par une richesse plus faible.

Aussi, l'étude de la richesse spécifique, selon les familles, a montré une richesse plus élevée en faveur des familles dont les espèces chassent au sol comme les Gnaphosidae et les Dysderidae ou bien les espèces trouvant dans les cimes d'herbes en construisant leurs toiles en nappe comme les Lyniphiidae dont les pièges à trappes les capturent facilement.

IV.2.1.8. Diversité spécifique

IV.2.1.8.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.

L'étude de la diversité spécifique et l'équitabilité, selon les stations et les années d'échantillonnage, montrent une grande fluctuation de ces deux paramètres.

L'étude de ces paramètres pendant un cumul de deux années d'échantillonnage a montré que la région de Bahrara (le reboisement et la forêt naturelle) est la plus diversifiée et la plus équilibrée. Ceci peut être due à la localisation de cette région : Bahrara se trouve au versant nord des Monts de Djebel Sahary ; cette région reçoit plus de précipitations que les autres stations et présente un niveau de dégradation et d'anthropisation les moins accentués.

Mecheri (2018) a montré que la précipitation est l'un des facteurs les plus considérables et importants de la vitalité des forêts méditerranéennes du groupe *Pinus halepensis*, et *Quercus ilex*, et que ce facteur est variable selon la situation stationnelle (altitude).

L'étude de Dellouli (2006) montre que l'altitude et l'exposition agissent sur les espèces les plus abondantes d'Araignées dans la pinède naturelle de Senelbaa Chergui. Brague-Bouragba (2007) a pu montrer que le reboisement de la région d'Elmesrane qui se caractérise par un taux de recouvrement de plus 60 % et un taux d'humidité le plus élevé regroupe la majorité des espèces d'araignée répertoriées dans son étude.

L'étude détaillée de ces deux paramètres a montré que la diversité est plus faible durant la seconde année d'échantillonnage ainsi que dans les forêts naturelles et le reboisement de Moudjebara. Cela peut être dû à la précipitation qui était plus ou moins élevée durant l'année 2018. Dellouli (2006) a montré que les précipitations ont une influence sur l'abondance des Gnaphosidae, Zodariidae et Lycosidae.

IV.2.1.9. Etude de l'effet de quelques paramètres du milieu sur quelques espèces

Cette étude nous a permis d'avoir une idée globale sur l'effet de quelques paramètres du milieu sur la distribution des espèces les plus abondantes.

Durant notre période d'étude, *Dysdera hamifera* est influencée par le taux de calcaire actif mais pas par les autres paramètres du sol. Dellouli (2006) a montré que l'effectif de cette espèce augmente proportionnellement avec le taux d'humidité de l'air.

La seconde espèce trouvée du même genre *Dysdera*, *cf. eprieuri* semble supporter la salinité du sol alors que l'altitude n'a aucun effet sur sa répartition. Touchi (2018) a prouvé que *Dysdera hirsti* est très influencée par les conditions du milieu qui agissent sur sa distribution.

Parmi les Linyphiidae, *Pelecopsis digitilus* préfère les hautes altitudes et elle est très liée avec les conditions du sol comme le taux de salinité et le calcaire actif. Elle colonise surtout les pics des montagnes situés à l'intérieur de l'Algérie tels que : Djebel Ouarsenis, Djebel Sénalba et le massif de Djurdjura (Abrous & Bosmans, 1992). Elle a été rencontrée à une altitude de 1780 m (Hamouche & Makhloufi, 1989).

Parmi les espèces des Gnaphosidae, *Zelotes sp.4* n'est pas liée avec les facteurs du sol, elle semble préférer les endroits boisés à basse altitude. Cette espèce présente les mêmes aptitudes que *Zelotes poecilochroaeformis* qui a été décrite par Denis (1937) qui la définit comme une espèce forestière fréquentant les endroits dont l'altitude ne dépasse pas 1200 m.

IV.2.1.10. Etude des guildes

L'étude des guildes ou l'assemblage des araignées selon leurs groupes fonctionnels permet d'estimer la valeur conservatoire de leurs habitats.

Les araignées occupent quasiment tous les milieux terrestres selon leurs modes de vie ; nous pouvons les trouver dans toutes les étages de la végétation.

Dans les milieux forestiers, les araignées occupent la strate arborescente et arbustive et nous les trouvons aussi, au niveau du tronc, des branches, des rameaux et du feuillage, ainsi que sur la strate herbacée ou sur le sol au niveau des herbes ou à ras du sol. Les familles Lycosidae, Zodariidae, Linyphiidae, et Gnaphosidae se trouvent au sol ou sur les herbes pour faire des terriers pour chasser ou bien font des toiles en nappe près du sol. Les espèces appartenant aux familles Anyphaenidae, Philodromidae et Clubionidae sont localisées au niveau des branches ou tronc des arbres pour chasser, alors que les Theridiidae et Araneidae construisent des toiles géométriques au niveau des feuilles. La nature et la composition floristique jouent un rôle essentiel dans la distribution des espèces à l'échelle des groupements des guildes étudiées (Ysnel & Canard, 2000 ; Gallé & Torma, 2009).

IV.2.1.11. Les guildes dans la région d'étude

En général, dans les sites d'étude, les chasseurs au sol sont les plus abondants suivis par des tisseurs de toiles en nappe et des spécialistes. Leurs proportions sont presque similaires dans toutes les stations d'étude avec l'absence de quelques groupes dans quelques stations comme le groupe des tisseurs de toiles sensibles dans les stations de Senelbaa et Bahrara et le reboisement de Moudjebara. Ce groupe est constitué essentiellement par des espèces de Nemesidae dont les femelles restent toute leurs vies dans leurs terriers et soulèvent l'opercule qui est le toit de leur toile tubulaire enfoncé dans le sol pour attraper les proies qui passent. Elles sont alertées par les vibrations de fils tendus autour de l'ouverture ou transmises par le sol. Les spécialistes n'est même pas une véritable guildes, mais un groupe d'espèces qui, en se spécialisant dans une ou très peu de proies, ne sont pas directement en concurrence avec un grand groupe d'espèces (Cardoso *et al.*, 2011).

IV.2.1.12. Les guildes dans les stations d'étude

L'étude détaillée des guildes, pour chaque station, montre que le type de la méthode de capture a un grand effet sur les résultats obtenus. Les trappes à interception nous a permis de capturer une majorité des espèces qui ont une tendance de faire des chasses au sol ou bien font des toiles en nappe. Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Dellouli (2006) et Brague-Bouragba (2007), Alioua (2012), Touchi (2018). Ces auteurs ont trouvé que la majorité des espèces récoltées sont de la famille des Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae et les Dysderidae, il est à noter que ces auteurs ont tous utilisés les trappes d'interceptions dans leurs récoltes.

IV.2.1.13. Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) concernant les guildes

L'ordination des guildes selon les paramètres du sol montre l'influence de ces derniers sur la répartition de certaines guildes surtout les tisseurs de toiles sensibles, les tisseurs de toiles spacieuses, les chasseurs à l'affût et les autres chasseurs. Les araignées sont liées indirectement au sol qui est le support de leur vie et qui influe sur la distribution du cortège floristique donc le substrat de leurs proies. Les Linyphiidae et les Agelenidae sont connues par la construction de leurs toiles dans les débris végétaux et les feuilles. La majorité des espèces des Linyphiidae identifiées dans notre étude tissent des toiles en nappe en suivant un parcours aléatoire. La sélection d'un nouveau site de toile dépend de facteur tel que l'espace disponible pour tisser la toile, la présence de points d'ancrage et les conditions microclimatiques (Riechert & Luczak, 1982). Les familles Agelenidae et Theridiidae tissent des toiles irrégulières avec une nappe et un réseau tridimensionnel (Bernard, 2002).

IV.2.1.14. Cycles phénologiques des espèces étudiées

Les mâles fécondent les femelles et meurent, généralement, après l'accouplement, soit de mort naturelle, soit mis à mort par leur partenaire. Chez les femelles, la longévité est plus grande, la période d'activité peut être beaucoup plus longue que la période d'accouplement indiquée par le piégeage (Kherbouche-Abrous, 2006).

La présence d'une litière bien développée ou pas et sa composition précise est déterminante pour la présence de multiples Linyphiides (Maelfait et Baert, 1988).

IV.2.1.15. Périodes d'activité saisonnières

Nous avons pu déterminer six périodes d'activité saisonnières : printemps, hiver, automne-hiver, hiver-printemps, automne-printemps, automne-hiver-printemps. Les espèces sténochrones précoces sont les plus importantes, elles représentent 46% du total des espèces étudiées. Touchi (2018) a trouvé que la majorité des espèces étudiées ont une activité annuelle, printanière-estivale ou printanière-estivale-automnale.

IV.2.1.16. Périodes de reproduction

La majorité des espèces étudiées ont une période de reproduction durant la saison automnale surtout le mois de novembre sauf le genre *Pelecopsis* ou ils ont une période de reproduction durant la saison printanière. Selon Bosmans & Abrous (1992) les mâles de cette espèce sont capturés de janvier à juin avec une activité intense le mois de janvier. Dellouli (2006) a trouvé que les mâles ont un maximum d'activité durant les mois janvier, mai et juin. Nos résultats corroborent ceux de Touchi (2018) alors qu'ils sont différents de ceux obtenus par Alioua (2012). Ce dernier a défini cinq périodes d'activités et six périodes de reproduction.

IV.2.2. Récoltes obtenues par le battage

L'utilisation de parapluie japonais a permis de récolter un grand nombre de juvéniles et des adultes des familles qui pratiquent la chasse à l'affût ou chassent errantes ou qui tissent des toiles dans la strate arborescente ou arbustive des forêts. Alioua (2012) a trouvé seulement 33 individus par le fauchage. La majorité des juvéniles de plusieurs espèces se déplacent par voie aérienne, avec leur soie, au printemps. Elles grimpent sur des endroits élevés, filent un brin ou deux de soie et se laissent emporter par le vent. Le facteur vent est très important chez plusieurs familles d'araignées, il assure le transport aéronautique des juvéniles (Ballooning) (Freeman 1946; Weyman *et al.*, 1995),

IV.2.2.1. Composition de l'ordre Aranéides

La composition des Aranéides capturés durant les deux années d'étude est comparée. Durant la première année de récolte, l'abondance des espèces d'araignées est notée. Ceci peut être dû aux précipitations saisonnières. Les effectifs d'araignées récoltées durant les deux années d'étude restent moins élevés que l'effectif capturé par les trappes d'interception.

A. Les familles

Nous avons constaté que la majorité des individus récoltés dans les stations d'étude appartiennent aux familles des Philodromidae, Salticidae, Theridiidae et Linyphiidae. Les espèces appartenant à ces familles habitent les branches des arbres et leurs écorces ou bien se trouvent au niveau des arbustes. Pour ces derniers types de végétation, les araignées sont mieux récoltées par la méthode de parapluie japonais.

B. Les espèces

Canard (1981) confirme que toutes les méthodes d'échantillonnage des araignées sont complémentaires et chacune de ces méthodes a des avantages et des inconvénients. Selon le même auteur, le battage est convenable pour les araignées de la végétation arbustive toutefois il est peut-être sélectif dans le cas de l'échantillonnage des Salticidae.

Les espèces collectées sont récoltées au niveau des branches, des arbres ou au niveau de la strate arbustive. Les espèces *Philodromus preadatus* et *Kochiura aulica* sont les mieux représentées dans toutes les stations d'étude.

IV.2.2.2. Etude de l'abondance des espèces

Dans toutes les stations d'étude, les espèces échantillonnées sont classées en trois catégories : dominantes, influentes et résidentes sauf la forêt naturelle de Moudjebara où toutes les espèces trouvées sont dominantes.

IV.2.2.3. Etude de la fréquence d'occurrence

L'étude de la fréquence a montré que *Philodromus predatus* (Philodromidae), et *Kochiura aulica* (Theridiidae) sont les plus marquées dans toutes les stations d'étude. Les espèces *Pelecopsis digitilus* (Linyphiidae) et *Icius hamatus* (Salticidae) viennent en deuxième position et se retrouvent dans certaines stations d'étude.

Dans les stations de Ain Maâbed (naturelle et reboisée) et le reboisement de Moudjebara, nous avons noté la présence d'espèces régulières. Les espèces de cette catégorie sont les plus adaptées aux conditions climatiques et écologiques de ces milieux. Alioua(2012) a trouvé dans l'ensemble des stations d'étude 10 espèces qui sont constantes durant toute la période d'étude, il s'agit de : *Phoroncidia sp.1*, *Nomisio sp.1*, *Zelotes sp.1*, *Aelurillus sp.1*, *Evarcha sp.1*, *Araeoncus sp.1*, *Phrorulithus sp.1*, *Pardosa sp.1*, *Zodarion sp.1* et *Tetrax sp.1* et quatre catégories de fréquence (constantes, accessoires, accidentelles, et sporadiques) dans les quatre stations sahariennes de Ouargla. Il a aussi trouvé que la majorité des espèces recueillies sont sporadiques (très rares) dont leurs fréquences d'occurrence ne dépassent pas le seuil de 10%. Dellouli (2007) a trouvé les quatre catégories de fréquence (constantes, accessoires, accidentelles et sporadiques) dans toutes les stations d'étude et que la majorité des espèces récoltées dans les pinèdes de Senelba sont sporadiques, alors que Touchi (2018) a trouvé deux catégories en plus qui sont les omniprésentes et les constantes et l'absence des espèces rares dans l'ensemble des stations d'étude des forêts de Bainem et Zeralda.

IV.2.2.4. Similarité entre les stations d'étude

L'étude de cet indice a montré que toutes les stations sont presque similaires en ce qui concerne leur composition en espèces. En comparant les reboisements avec les forêts naturelles de chaque région, toutes les stations sont proches de point de vue pédologiques et végétation, les reboisements et malgré que le pin d'Alep des reboisements de la région de Djelfa n'est pas aussi développé que celui des forêts naturelles (Zehraoui & Kadik , 2020) mais les reboisements ont pu héberger une diversité non négligeable des espèces faunistiques et floristiques. Souttou *et al.*, (2015) a trouvé que le reboisement de pin d'Alep à Chbika (une zone de Ain Maâbed) est riche en taxons d'arthropodes y compris les aranéides. Dellouli(2006) a trouvé les mêmes résultats en comparant les stations de la pinède de Senelba ou les stations sont sélectionnées selon un gradient altitudinal et à exposition nord et sud mais elles sont toutes presque similaires de point de vue richesse spécifique.

IV.2.2.5. Richesse spécifique

Le reboisement de Ain Maâbed est la station la plus riche en espèces, tandis que les deux forêts naturelles de Moudjebara et Ain Maâbed présentent le nombre le moins élevé en espèces. Ce résultat peut s'expliquer par la diversité du cortège floristique qui a une grande influence sur la diversité faunistique. Touchi (2018) a montré que l'espèce arborescente n'a pas d'effet sur la richesse de la faune aranéologique

Aussi l'étude de la richesse spécifique des familles a montré que les Salticidae est la plus nantie. Les espèces de cette famille se trouvent à la strate herbacée ou arbustive et dont le parapluie japonais permet de les capturer facilement.

IV.2.2.6. Diversité spécifique et Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'étude de la diversité spécifique dans les stations choisies montre que la forêt naturelle de Senelbaa présente l'indice de diversité le plus élevé (3.09 bits). Dajoz (1975) ; N'zala *et al.* (1997) et Akpo *et al.*, (1999) ont confirmé qu'un indice de diversité élevé correspond à une grande égalité des contributions individuelles au couvert végétal, donc l'hétérogénéité est atteinte par la végétation. Alioua (2012) a pu trouver une valeur de diversité la plus élevée qui est de 4,39 bits dans une palmeraie moderne et entretenue à Ouargla.

Brague-Bouragba (2007) a trouvé une diversité élevée au profit du reboisement de Moudjebara par rapport au cordon dunaire et les zones steppique d'ElMesrane durant la première année d'étude alors que cette diversité était en faveur du cordon dunaire que les reboisements de Moudjebara pendant la deuxième année de récolte, elle était de 2,101 et 2,395 bits respectivement.

Dellouli (2006) a trouvé des valeurs de diversité similaires dans toutes les stations d'étude. Elles sont comprises entre 0.79 et 1.57 bits. Selon Dicastri (1973), les diversités trouvées pour les écosystèmes semi-arides varieraient entre 1,8 et 2,3 bits.

IV.2.2.7. Equitabilité

Les résultats d'équitabilité donnent une idée sur le milieu et comment les espèces sont réparties. En général, cet indice est lié à l'indice d'abondance, l'étude de cet indice montre que la forêt naturelle de Moudjebara est le milieu le plus stable parmi ceux étudiés dans la région de Djelfa. Ces résultats concernent seulement les espèces vivant dans les parties aériennes des arbres des forêts échantillonnées. Alioua (2012) a indiqué des valeurs très élevées, comprises entre 0.80 et 0.95.

IV.2.2.8. Etude des guildes

Les araignées ont une grande variété de méthodes de chasse permettant de les classer en groupes fonctionnels ou guildes qui pouvant regrouper plusieurs familles.

IV.2.1.9. Les guildes dans la région d'étude

L'étude des guildes résultant de l'étude des aranéides récoltés par la méthode du parapluie japonais a montré que la majorité des guildes trouvées sont de groupe des autres chasseurs et les tisseurs des nappes spacieuses. Ces résultats sont totalement différents de ce que nous avons trouvé pour les pots Barber. La méthode de récolte des Aranéides influe sur le type des guildes trouvées.

IV.2.1.10. Les guildes dans les stations d'étude

En comparant les guildes obtenues pour les stations étudiées, les mêmes résultats sont trouvés, c'est à dire que le groupe des autres chasseurs et les tisseurs des nappes spacieuses sont présents dans les différentes stations. L'étude des guildes de chaque station, en considérant le type de végétation (reboisement ou forêt naturelle), a montré que ce dernier n'a aucun effet sur le type des guildes trouvées.

IV.2.1.11. Etude phénologique

L'étude phénologique est basée sur l'étude de l'abondance des mâles et des femelles dans chaque prélèvement et pour chaque mois. L'étude chronologique des espèces les plus abondantes a montré que les deux sexes sont présents dans la majorité des mois d'étude. Cela peut être expliqué par le fait que les espèces trouvées dans la strate arbustive et arborescente et même sur les troncs d'arbre, sont des espèces errantes, les mâles et les femelles se déplacent tous les deux en cherchant leurs proies sur les branches des arbres. Ceci est différent chez les espèces qui vivent au sol ou les femelles dans la majorité des cas restent camouflées dans leurs terriers en attendant leurs proies et les mâles se déplacent tout en cherchant leurs partenaires.

La majorité d'espèces étudiées ont des périodes d'activité de type annuel, et nous avons trouvé la coïncidence des deux sexes dans presque tous les mois de récolte. Alors que les périodes de reproduction probable est hivernale pour les *Philodromus predatus* et *Kochiura aulica*, printanière pour les *Icius hamatus*. Il est noté pour les espèces *Pelecopsis digitilis* que sa période de reproduction est déterminée dans la saison automnale alors que pour la même espèce récoltée par les pièges Barber la période de reproduction était printanière. Ceci confirme que la méthode de récolte influe directement sur le type des guildes obtenus et donne des résultats biaisés sur la chronologie des espèces d'araignées. Ces résultats sont à confirmer avec d'autres études dans le futur.

Conclusion

Conclusion

L'étude des Aranéides épigés dans les forêts naturelles et les reboisements d'une région semi aride Algérienne, a fait ressortir l'existence d'une diversité aranéologique plus ou moins importante due à la richesse floristique rencontrée dans chaque station d'étude.

Au total, 69 espèces ont été échantillonnées dans l'ensemble de la région d'étude, réparties en 49 genres et 21 familles.

Parmi les Aranéides récoltés, les Dysderidae, les Linyphiidae, les Gnaphosidae et Lycosidae sont les familles les plus importantes dans notre matériel, avec des proportions pratiquement similaires dans toutes les stations d'étude. La famille des Gnaphosidae est la plus nantie avec 18 espèces différentes, suivie des Linyphiidae (11 espèces), des Agelinidae (5 espèces), des Lycosidae (5 espèces) et des Dysderidae (4 espèces), Salticidae (4 espèces) et Thomisidae (3 espèces).

Selon les abondances relatives, nous avons déterminé dans notre région que les Dysderidae dominant dans toutes les sous stations des trois régions d'étude exception faite du reboisement de Moudjebara où les espèces de cette famille sont des espèces résidentes. Par ailleurs nous trouvons la dominance des espèces de la famille de Linyphiidae dans les stations de la région de Senelbaa, et les espèces de la famille de Gnaphosidae, Lycosidae et Linyphiidae dans la forêt naturelle de Moudjebara et les stations de la forêt de Bahrara. Et nous avons constaté que *Dysdera hamifera* est une espèce dominante dans toutes les forêts naturelles et les reboisements des stations de Bahrara, Senelbaa et la forêt naturelle de Moudjebara.

Les résultats de l'étude de la fréquence d'occurrence, dans l'ensemble des stations d'étude, montrent l'existence des espèces accessoires, il s'agit essentiellement de *Dysdera hamifera*. La majorité des espèces sont accidentelles ou rares.

La diversité présente des valeurs voisines dans toutes les stations d'étude. Cette diversité est plus ou moins élevée, ce qui indique que les forêts hébergent une large gamme de microhabitats. Le nombre de ces niches est suffisamment élevé ce qui permet à l'installation des nouvelles espèces.

En général, la station naturelle et le reboisement de Bahrara sont les plus diversifiées. Tandis que les autres stations naturelles et reboisée de Senelbaa sont moins diversifiées.

Les niches écologiques favorables à la survie de différentes espèces d'Aranéides sont distribuées selon les paramètres écologiques et physiologiques de la végétation dans les stations d'étude, cela est bien montré avec les analyses statistiques de l'AFC et l'ACC. Les résultats de l'A.F.C. montrent une ressemblance des sous stations, basée essentiellement selon leur proximité dans les régions d'étude. Cette disposition des sous stations est confirmée par la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) ce qui a mis en évidence une différence entre les types de pin d'Alep soit naturelle ou bien reboisée selon la proximité de celles-ci dans les régions d'étude, les reboisements de Bahrara et Moudjebara se différencient en ce qui concerne la composition des espèces en comparant avec les forêts naturelles des mêmes régions.

Les résultats de l'A.C.C. indiquent l'existence des groupements d'espèces avec les stations, en fonction des paramètres de l'environnement. Ou il y a une liaison étroite de quelques espèces dont la présence et la distribution sont conditionnées par les facteurs du milieu, notamment les paramètres du sol et altitude. Il s'agit surtout de : *Dysdera sp*, *Nomisio exornata*, *Haplodrassus lyndae* et *Alopecosa sp*, les deux espèces *Zelotes sp 4* et *Dysdera hamifera* sont liées surtout avec les paramètres du sol cela est confirmé par l'étude de la corrélation de Pearson.

Nous avons échantillonné sept guildes différentes. Une comparaison entre les stations d'étude a montré que les chasseurs au sol étaient les Aranéides les plus couramment récoltés, ces espèces n'ont pas des préférences vis-à-vis aux paramètres du sol tandis que les autres types de guildes sont étroitement liées et cela est confirmé par les analyses en composante principale (A.C.P.) concernant les guildes.

L'étude de la phénologie des espèces récoltées, montre que la densité des mâles est plus importante que celle des femelles pour la majorité des espèces récoltées au cours de la période d'étude.

Pour l'ensemble des espèces échantillonnées, nous avons déterminé, en général, six périodes d'activité saisonnières et cinq périodes de reproduction et nous distinguons quatre types de cycles annuels probables : sténochrome précoce, sténochrome tardive et sténochrome d'hiver et diplochrones.

Durant les deux années d'échantillonnage 2008 et 2009 en utilisant le parapluie japonais, nous avons pu montrer que la richesse spécifique est plus élevée dans le reboisement de Ain Mâabed alors que l'indice de Shannon est plus élevé dans la forêt naturelle de Senelbaa., et que la majorité des espèces récoltées sont des chasseurs errants ou l'affût et des tisseurs des toiles.

Aussi une grande différence entre les types de guildes récoltés en utilisant d'autres types de piégeage qui est le parapluie japonais. Les pots barber ont permis de collecter une majorité des espèces qui ont une tendance de faire des chasses au sol, construisant des terriers ou bien font des toiles en nappe, alors que le parapluie japonais a permis de collecter que des chasseurs, des constructeurs des toiles spacieuses ou géométriques dans des branches des arbres.

En plus, cette étude a permis de mettre en évidence une partie de la richesse des peuplements d'Aranéides dans le barrage vert et les forêts naturelles dans une région semi-aride à l'atlas Saharien. Leurs éthologies, préférences écologiques et les répartitions locales de ces espèces, sont à montrer et approfondir par d'autres études plus larges dans le futur. Aussi, une liste de la biodiversité aranéologique de notre pays et surtout dans les régions semi arides qui sont des régions les plus vulnérables aux changements climatiques, à l'érosion éolienne et la sécheresse, est souhaitable pour donner plus de valeur à ces milieux dans le cadre d'une protection générale, et l'amélioration de la diversité, et les mesures d'entretien des milieux forestiers dans l'atlas Saharien.

Bibliographie

- Abo-Zaed A. E. , 2019, biological Aspects Of The True Spider Kochiura Aulica (Araneida: Theridiidae) Reared On The First Larval Stage Of Spodoptera Littoralis In Egypt Plant Protection Institute, A.R.C., Dokki, Giza, Egypt.
- Abidi F., 2008, Accès Aux Pâturages Forestiers De La Steppe Et Concurrence Entre Les Usagers Divers De La Ressource Naturelle : Cas De La Forêt De Sehary Guebli (Ain Maâbed, W. Djelfa, Mém. Magister., C. U., Djelfa, 197 P.
- Abrous O., 1991, Etude Systématique Et Ecologique Des Arthropodes Non-Insectes Suivant Un Gradient Attitudinale Dans L'atlas Blidéen. Thèse De Magister. U.S.T.H.B. P 113
- Abrous-Kherbouche O., Jocqué R. & Maelfait J.P. 1997. Les Effets Du Surpâturage Sur L'aranéofaune Dans La Région De Tala-Guilef (Parc National Du Djurdjura, Algérie). *Bull. Annls. Soc. R. Belge Entomol.*, 133: 71-90.
- Bernard A., 2002. De L'activité Individuelle A La Coopération Auto-Organisée Chez Les Arthropodes: Exemple De La Construction D'une Toile Chez Les Araignées, L'université Henri Poincaré, Nancy 1.
- Akpo L.E., Grousis M., Bada F., Pontanier R. & Floret C. (1999). Effet Du Couvert Ligneux Sur La Structure De La Végétation Herbacée De Jachères Soudaniennes. *Sécheresse*, 0: 253-261.
- Alderweireldt M., & Jaque R., 1993, Biodiversity In Africa And Europe: The Case Of Spiders (Araneae), *Biol, Jb, Dodanara*, 6' . /Wj. J7.(,7 (17/6/ 1w4).
- Alioua Y., 2012., Bioécologie Des Araignées Dans La Cuvette De Ouargla, Thèse De Magister. P 95, Université Kasdi Merbah Ouargla
- Bachir K., 2019, Biocenose De *Pinus Halepensis*, *Cupressus Dupreziana* De La Region De Djelfa Et Test D'un Biocide Pour Lutter Contre *Thaumetopoea Pityocampa* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Notodontidae), Th. Doct. L M D, Snv., U.Djelfa, 181p.
- Benkhelil M.L., 1992., Les Techniques De Récolte Et De Piégeage Utilisées En Entomologie Terrestre. Ed. Off.Pub.Univ. Alger, 68 P.
- Berretima, 2016., Biosystématique Des Araignées Dans La Région De Biskra Et De Touggourt, Mémoire De Magister, Ensa.
- Belimann H., 2014 , Guide Photo Des Araignées Et Des Arachnides D'europe, Ed. Delachaux Et Niestlé , Paris, 236 P.
- Barsoum N., Fuller L., Ashwood F., Reed K., Bonnet-Lebrun A.S. & Leung F. (2014). Ground Dwelling Spider (Araneae) And Carabid Beetle (Coleoptera, Carabidae) Community Assemblages In Mixed And Monoculture Stands Of Oak (*Quercus Robur* L. /*Quercus Petraea* (Matt.) Liebl.) And Scots Pine (*Pinus Sylvestris* L.). *For. Ecol. Manag.*, 321: 29-41.
- . Bosmans R. Et Beladjal L., 1989 : Les Araignées Du Genre *Harpactea* Bristowe (Araneae, Dysderidae) Du Parc National De Chrea (Algérie), *Biol. Jb. Dodonaea*, 56 : 92- 104.

- Bosmans R., 1985a , Etude Sur Les Linyphiidae Nord Africaines. Ii. Le Genre *Oedothorax* Bertkau En Afrique Du Nord, Avec Une Révision Des Caractères Diagnostiques Des Mâles Des Espèces Ouest Paléarctique, Biol. Jb. Dodonaea, 53 : 58-75.
- Bosmans R., 1985b, Etude Sur Les Linyphiidae Nord Africaines. Iii. Les Genres *Troglohyphantes* Joseph Et *Lepthyphantes* Menge En Afrique Du Nord (Araneae, Linyphiidae), Rev. Arachnol., 6 : 135-
- Bosmans R., 1986 : Le Genre *Centromerus* Dahl En Afrique Du Nord (Araneae, Linyphiidae). Etude Sur Les Linyphiidae Nord Africaines, Iv. Biol. Jb. Dodonaea, 54 : 85-103.
- Bosmans R., 1991a , Le Genre *Sintulla* Simon En Afrique Du Nord (Araneae, Lyniphiidae). Etude Sur Les Lyniphiidae Nord Africaines, Vi. Rev. Arachnol., 9 : 103- 117.
- Bosmans R., 1991b, Tow New *Lepthyphantes* Species From The Saharians Atlas (Araneae, Lyniphiidae). Study On North-African Lyniphiidae, Vii. Biol. Jaarb. Dodonaea, 58: 63-70.
- Bosmans R., 1997, Revision Of The Genus *Zodarium* Walckner, 1833, Part Ii. Western And Central Europe, Including Italy (Araneae : Zodariidae), Bull. Br.Arachnol. Soc., 10: 265- 294.
- Bosmans R., 2001 , Les Genres *Acartauchenius* Simon Et *Thomatoncus* Simon En Afrique Du Nord. Etude Sur Les Lyniphiidae Africaines. Ix. (Araneae, Lyniphiidae, Erigoninae), Rev. Arachnol., 14 : 1-4.
- Bosmans R., Abrous O., 1992, Studies On North African Lyniphiidae. Vi. The Genre *Pelecopsis* Simon, *Trichoptera* Kulczynski And *Ouedia* Gen. N, Bull.Br. Arachnol. Soc., 9: 65-85.
- Bosmans R., Beladjal L., 1988, The Genus *Harpactea* Bristowe In North Africa. Comptes Rendus Xi Colloque Européen D'arachnologie, Berlin, Septembre 1988 : 250-255.
- Bosmans R., Beladjal L., 1991, Une Douzaine De Nouvelles Espèces D' *Harpactea* Bristowe D'algerie, Avec La Description De Trois Femelles Inconnues (Araneae, Dysderidae), Rev. Suisse Zool., 98 : 645-680.
- Bosmans R., Bouragba N., 1992 , Trois Nouvelles Lyniphiidae De L'atlas Algérien, Avec La Description Du Mâle De *Lepthyphantes Djazairi* Bosmans Et La Redescription De *Lepthyphantes Homonymus* Denis (Araneae), Bull. Anns. Soc. R. Belge Ent., 128 : 245-262.
- Bosmans R., Chergui F., 1993, The Genus *Mecopishes* Simon In North Africa (Araneae, Lyniphiidae : Erigoninae). Studies On North African Lyniphiidae. Vii. Bull. Anns. Soc. R. Belge Ent., 129 : 341-358.
- Bosmans R., Desmet K., 1993, Le Genre *Walckenaeria* Blackwall En Afrique Du Nord (Araneae, Lyniphiidae). Etude Sur Les Lyniphiidae Nord Africaines. I, Rev. Arachnol., 10 : 21-51.
- Bouget C. Et Nageleisen L-M., 2009, L'étude Des Insectes En Forêt : Méthodes Et Techniques, Eléments Essentiels Pour Une Standardisation, Ed. Office National Des Forêts, Paris, 144p.
- Bouseksou S., 2010 , Ecologie Et Biodiversité Des Peuplements D'aranéides Epigés (Arthropodes, Arachnides) Dans Un Agroécosystème, Mémoire De Magistère, Fsnv, Usthb, Alger, 75p.
- Bosmans R ; Kherbouche-Abrous O ; Benhalima S ; Herv C , 2018, The Genus *Haplodrassus* Chamberlin, 1922 In The Mediterranean And The Maghreb In Particular (Araneae: Gnaphosidae), Zootaxa. Jul 30;4451(1):1-6
- Bosmans R. & Abrous O., 1992, . Studies On North African Linyphiidae. Vi. The Genus *Pelecopsis* Simon, *Trichopterna* Kulczynski And *Ouedia* Gen. N. Bull. Brit. Arachnol. Soc., 9: 65-85.
- Brague-Bouragba N. , 2007, Systématique Et Ecologie De Quelques Groupes D'arthropodes Associés A Diverses Formations Végétales En Zones Semi-Arides. Th. Doct. Etat, F.S.B., U.S.T.H.B., Alger, 180p.

(Charles, 2004

Blandin, P., 1986, Bioindicateurs Et Diagnostic Des Systèmes Ecologiques ; Bull. Ecol., 17 : 2015-307.

Boudy P. 1955. Economie Forestière Nord Africaine, Description forestière de l'Algérie étude de milieu de Senalba. Éd. Larose, T (4), Paris, 483 p.

Cardoso P., Pekar S., Jocqué R. & Coddington Ja., 2011, Global Patterns Of Guild Composition And Functional Diversity Of Spiders. Michael Somers, Univ. Pretoria, South Africa, Plos One, 6: E21710.

Dajoz R., 1975, . Précis D'écologie. Ed. Dunod, Paris, 549 P.

Dajoz, R., 1982. Précis d'écologie Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.

Dajoz R., 2006, Précis D'écologie, 8e Edition, Ed. Dunod, Paris, 631p.

Dacae A.E., 2012, Geography-Related Sub-Generic Diversity Within The Mediterranean Trapdoor Spider Genus *Nemesia* (Araneae, Mygalomorphae, Nemesiidae). *Arachnologische Mitteilungen*, Nuremberg, Allemagne, 43: 24-28

Dellouli S., 2006, Ecologie De Quelques Groupes De Macro-Arthropodes Associés A La Composition Floristique En Fonction Des Paramètres; Altitude-Exposition, Cas De La Forêt De Sénalba Chergui (Djelfa). Thèse De Magister. Centre Université Ziane Achour Djelfa. 105pp.

Derouèche H. 2015. Télédétection et analyse des dépérissements des forêts naturelles en zone semi aride (Djelfa). Thèse de Doctorat. ENSA. Algiers. Algeria. 194 pp.

Dethier M. (1983). Araignées Et Opilions D'une Pelouse Alpine Au Parc National Suisse (Arachnoidea: Opiliones, Aranei). *Ber. Nat. Med. Verein. Innsbruck. Band., Okt*, 70 : 67- 91.

De Spiegelaere W., 2004 -, Araneofauna Van Roemenie. Mém. D.E.S. Université De Gand. P 99.

Di Castri F., 1973, Ecological Studies. Analysis And Synthesis. Mediterranean Ecosystems. Origin And Structure. Ed. Springer Verlag, Berlin 486p.

Edgar W.D., 1969, Phenological Patterns Of Ground Spiders (Araneae, Gnaphosidae) On Crete, Greece Prey And Predators Of The Wolf Spider, *Lycosa Lugubris*. *J. Zool.*, 159:405-411.

Ferretti N., Pompozzi G., Copperi S., Pérez-Miles F. & González A., 2012, Mygalomorph Spider Community Of A Natural Reserve In A Hilly System In Central Argentina. *J. Insect Sci.*, 12: 1-16.

Freeman, J. A., 1946, The Distribution Of Spiders And Mites Up To 300 Ft. In The Air. *J. Anim. Ecol.* 15: 69-74

Gallé R. & Torma A., 2009, Epigeic Spiders (Araneae) Assemblage Of Natural Forest Edges In The Kiskunsag (Hungary). *Community, Ecol.*, 10: 146-151.

Gillon Y, Gillon D. , 1967, Cycle Annuel Des Effectifs Et Des Biomasses D'arthropodes De La Strate Herbacée. *Revue D'écologie, Terre Et Vie*, 3, Pp.262-277.

R.C.D., 2010. Plan De Gestion De La Réserve De Chasse De La Wilaya De Djelfa. Djelfa : R.C.D.; 50 P.

Hammouche S & Makhloufi F., 1989 , Etude Comparative De La Biologie (Systématique Zoogéographie Et Ecologie) Des Araignées Récoltées Dans Le Parc National Du Djurdjura. Mémoire De D.E.S. U.S.T.H.B. P 33.

Halaj J., Darrell W.R. & Moldenke A.R., 1998, Habitat Structure And Prey Availability As Predictors Of The Abundance And Community Organization Of Spiders In Western Oregon Forest Canopies. *J. Arachnol.*, 26: 203-220.

Le Berre ,1969 , Faune Du Sahara, Poissons, Amphibiens, Reptiles, Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol, 1, 332p.

Lubin Y. D., Henschel J. R., 1990, Foraging At The Thermal Limit: Burrowing Spiders (*Seothyra*, Eresidae) In The Namib Desert Dunes. *Oecologia* 84: 461–467.

Lalem Z, 2013, Présentation Du Site Pilote Massifs Des Senalba, Atelier Pour Définir Et Adopter Une Méthodologie Commune Pour Les Analyses De Vulnérabilité Des Sites Pilotes Du Projet Ffem.

Louni.D., Les forêts algériennes. Forêt Méditerranéenne, 1994, XV (1), pp.59-63.

Lucas, 1846, Population dynamics of *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Penaeidae), in Central Algerian waters, South-Western of Mediterranean Sea.

Mecheri H., 2018, Etat Sanitaire Des Forêts De La Région Semi-Aride De Djelfa : Biodiversité De L'entomofaune, Caractérisation Des Principaux Ravageurs Et Essais De Lutte, Th. Doct. L M D , Université Badji Mokhtar-Annaba, 135 P.

Mineo M. F., Del-Claro K. & Brescovit A. D., 2010, Seasonal Variation Of Ground Spiders In A Brazilian Savanna. *Zoologia*, 27: 353-362.

Nedjraoui D. Et Bédrani S., 2008, La Désertification Dans Les Steppes Algériennes : Causes, Impacts Et Actions De Lutte, Volume 8 Numéro 1, Revue Electronique En Sciences De L'environnement.

N'zala D., Nongamani A., Moutsamboté Jm. & Mapangui A., 1997, Diversité Floristique Dans Les Monocultures D'eucalyptus Et De Pins Au Congo. *Cahiers Agricul.*, 6 : 196-174.

Odum E. P., 1997, Ecology , Ed. Sinaur Associates. Georgia, 330p.

Quézel P., Médail F., Loisel R. et Barbero M., (1999). Biodiversity and conservation of forest species in the Mediterranean basin. *Unasylva*-Fao: 21-28.

Ramade F. , 2009, *Ecologie Fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 704p.

R.C.D., 2008, Plan De Gestion De La Réserve De Chasse De La Wilaya De Djelfa. Djelfa : R.C.D.; 50 P.

C.F.D., 2010. La Conservation Des Forêts De Djelfa. Djelfa : C.E.D.

Saadi, A., 2010, Structuration Des Peuplements D'aranéides Epigés (Arthropodes : Arachnides) Et Evolution Spatio-Temporelle Le Long De La Rive Sud-Ouest Du Lac De Réghaia, Thèse De Magister. U.S.T.H.B. P 95.

Seyyar O, Ayyildiz N & Topçu A., 2009, Description Of A New Species Of The Genus *Nomisia* Dalmas, 1921 (Araneae: Gnaphosidae) From Turkey With Some Faunistical Remarks, *Zootaxa* 2006: 62–68

Souttou K., Choukri K., Sekour M. , Guezoul O., Ababsa L. & Doumandji S., 2015, Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology, 68, 159-172 Ecologie Des Arthropodes En Zone Reboisée De Pin D'alep Dans Une Région Présaharienne A Chbika (Djelfa, Algérie).

Uetz G.W., Unzicker J.D., 1976, Pitfall Trapping In Ecological Studies Of Wandering Spiders. *Journal Of Arachnology*, 3:101-111.

Weyman G.S., Jepson P.C. & Sunderland K.D., 1995, Do Seasonal Changes In Numbers Of Aerially Dispersing Spiders Reflect Population Density On The Ground Or Variation In Ballooning Motivation. *Oecologia* 101: 487-493.

Ysnel F. & Canard A., 2000, Spider Biodiversity In Connection With The Vegetation Structure And The Foliage Orientation Of Hedges. *J. Arachnol.*, 28 : 107-114.

Zehraoui R. Et Kadik L., 2020, Etude Phytoécologique Et Impacts Des Reboisements Du Barrage Vert Sur La Biodiversité Floristique. Cas De La Région De Djelfa (Algérie) *Revue Agrobiologia* [Www.Agrobiologia.Net](http://www.Agrobiologia.Net), Issn (Print): 2170-1652 E-Issn (Online): 2507-7627

Websites :

Net1 : <https://www.xlstat.com/fr/solutions/fonctionnalites/analyse-en-composantes-principales-acp>.

Annexe

Annexe1

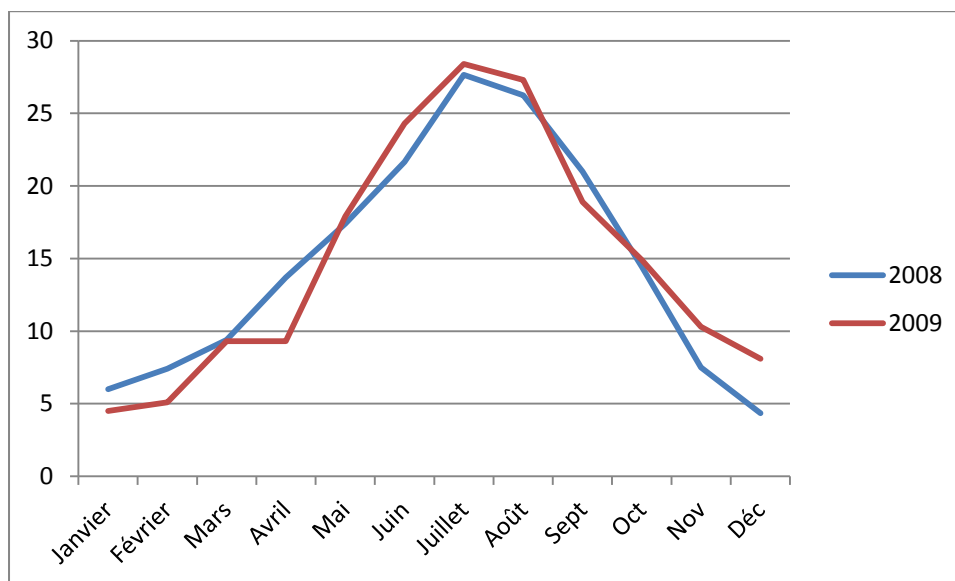


Figure 1. Les moyennes des températures mensuelles des deux années d'échantillonnage 2018 et 2019 dans la région d'étude.

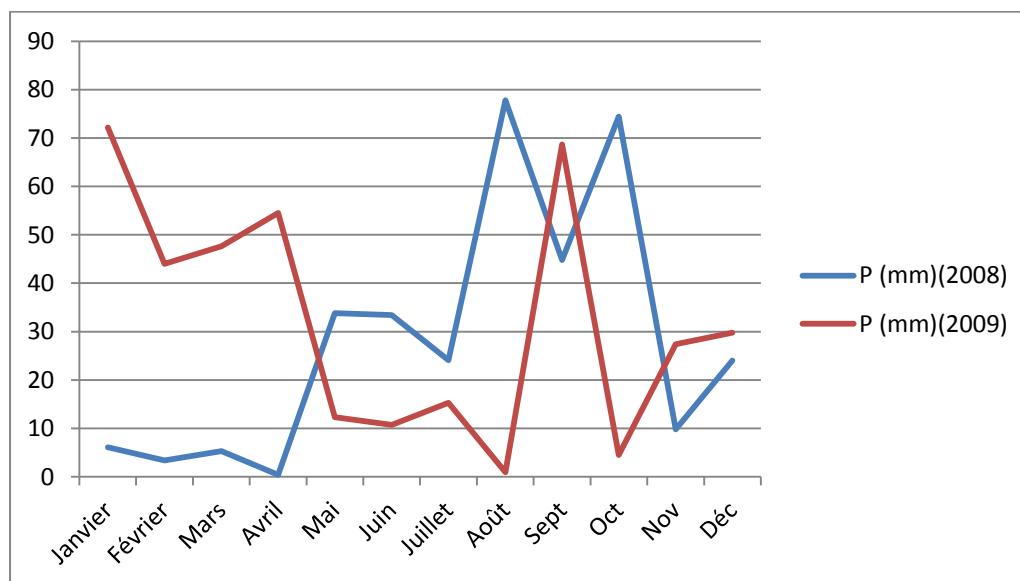


Figure 2: Précipitations moyennes mensuelles (P) exprimées en millimètres des deux années d'échantillonnage 2008 et 2009.



Figure.3. Vue aérienne montrant la situation des quatre sous stations des stations de Ain Maâbed, Senelbaa Chergui et Moudjebara (Google Earth, 2023).

Annexe 3

Tableau 01: matrice de corrélation

		Bah Reb	Bah Nat	Sen Reb	Sen Nat	Moudj Reb	Moudj Nat
corrélation	Bah Reb	1.000	0.392	0.364	0.546	0.519	0.415
	Bah Nat	0.392	1.000	0.803	0.732	0.079	0.960
	Sen Reb	0.364	0.803	1.000	0.777	0.038	0.674
	Sen Nat	0.546	0.732	0.777	1.000	0.285	0.851
	Moudj Reb	0.519	0.790	0.380	0.285	1.000	0.185
	Moudj Nat	0.415	0.690	0.674	0.851	0.185	1.000
Signification (unilateral)	Bah Reb		0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
	Bah Nat	0.001		0.000	0.000	0.263	0.000
	Sen Reb	0.001	0.000		0.000	0.381	0.000
	Sen Nat	0.000	0.000	0.000		0.010	0.000
	Moudj Reb	0.000	0.263	0.381	0.010		
	Moudj Nat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068	0.068

a determinant = 0.15

Tableau 2 : Les groupements des familles récoltées durant notre étude en fonction des guildes.

Guilde	famille	Guilde	famille
Tisseurs de toiles sensibles	Nemesiidae	Chasseurs au sol	Oonopidae
	Oecobiidae		Liocranidae
	Cyrtoucheniidae		Lycosidae
Tisseurs de toiles en nappe	Agelenidae		Gnaphosidae
	Pisauridae		Corinnidae
	Erisidae		Phrurolitidae
	Zoropsidae	Autres chasseurs	Philodromidae
	Linyphiidae		Salticidae
Tisseurs de toiles spacieuses	Pholcidae		Scytodidae
	Theridiidae	Chasseurs à l'affût	Thomisidae
Spécialistes	Palpimanidae		Sicariidae
	Zodariidae		Eutichuridae
	Dysderidae		

Résumé

Les Aranéides jouent un rôle très important dans l'équilibre des écosystèmes forestiers. Peu de travaux sur les Aranéides associés aux forêts dans les zones semi arides ont été réalisés dans le monde, encore moins en Algérie. Nous avons choisi ce sujet dans le but d'étudier la diversité de la communauté d'Aranéides épigés (Arthropodes, Arachnides), leur écologie, ainsi que leur distribution dans les différents peuplements de pin d'Alep naturelles et celles plantés par l'homme dans la région de Djelfa. Il s'agit des forêts et les reboisements des régions Sahary Ghabli Senelbaa Gharbi et Moudjebara qui se trouvent dans un axe nord sud. Ce travail est composé de trois parties essentielles : la première partie traite l'étude abiotique ou l'étude de l'environnement qui correspond aux milieux dans lesquels nous avons fait notre échantillonnage, le substrat qui correspond au sol qui supporte ces milieux, et le cadre physique qui correspond aux facteurs climatiques qui affectent les deux précédents paramètres; la deuxième partie est l'étude biologique qui correspond à l'analyse de la composition des peuplements d'araignées échantillonnées et leur étude synécologique qui traite nos résultats. Dans la troisième partie nous avons discuté tous les résultats obtenus. Notre échantillonnage qui a été effectué, durant deux années successives, révèle la récolte de 69 espèces différentes réparties dans 49 genres et 21 familles. Parmi les Aranéides récoltés, les Dysderidae, les Lycosidae et les Gnaphosidae sont les familles les plus importantes dans notre matériel avec des proportions différentes selon les stations et l'année d'échantillonnage. La comparaison entre les stations montre une différence entre les reboisements et les forêts naturelles exception faite au reboisement du senelbaa qui ressemble aux forêts naturelles étudiées de point de vue de composition en espèces. L'étude de la diversité spécifique des Aranéides échantillonnés indique qu'il n'existe aucune différence claire entre les reboisements et les forêts naturelles.

Nous avons échantillonné sept guildes différentes. Une comparaison entre les stations a montré que les chasseurs au sol étaient les Aranéides les plus couramment récoltés dans l'ensemble des stations étudiées. Les paramètres du sol semblent des facteurs affectant la répartition de quelques guildes comme les tisseurs de toile spacieuses, les tisseurs de toiles sensibles, les chasseurs à l'affût et les autres chasseurs. L'étude de la phénologie a montré que la densité des mâles est plus importante que celle des femelles pour la majorité des espèces récoltées au cours de la période d'échantillonnage. Par ailleurs, nous avons enregistré six périodes d'activités saisonnières et cinq périodes de reproduction.

Nous souhaitons élargir les études sur les araignées dans la région steppique et les utiliser comme des bio-indicateurs des forêts qui sont vulnérables aux changements climatiques et les facteurs anthropiques présents au niveau de notre région.

Mots clés : Aranéides, forêt, reboisements, diversité, écologie, distribution.

تلعب العناكب دورًا مهمًا جدًا في توازن النظم البيئية للغابات. تم إجراء القليل من العمل على الأرائيبات المرتبطة بالغابات في المناطق شبه القاحلة في العالم، وحتى أقل في المفصليات، العناكب)، وبيئتها، فضلا عن توزيعها في مختلف أشجار الصنوبر (Epigeid الجزائر. لقد اخترنا هذا الموضوع بهدف دراسة تنوع مجتمع العناكب..وتلك التي يزرعها الإنسان في منطقة الجلفة. وهي الغابات وإعادة التشجير بمناطق صحاري قبالي وسنلبا الغربي وموجبارة الواقعة في محور شمال جنوب Alepnaturelles

يتكون هذا العمل من ثلاثة أجزاء أساسية: الجزء الأول يتناول الدراسة الأحيائية أو دراسة البيئة التي تتوافق مع البيئات التي قمنا فيها بأخذ العينات، والركيزة التي تتوافق مع التربة التي تدعم هذه البيئات، والطبقة التحتية التي تتوافق مع التربة التي تدعم هذه البيئات. الإطار المادي الذي يتوافق مع العوامل المناخية التي تؤثر على المعلمتين السابقتين؛ الجزء الثاني هو الدراسة البيولوجية التي تتوافق مع تحليل تكوين مجموعات العناكب التي تم أخذ عينات منها ودراستها التوافقية التي تعالج نتائجنا. وفي الجزء الثالث ناقشنا جميع النتائج التي تم الحصول عليها

Dysderidae كشفت العينات التي أجرينها على مدار عامين متتاليين عن حصاد 69 نوعًا مختلفًا موزعة على 49 جنسًا و21 عائلة. من بين الأرائيبات التي تم جمعها، تعد من أهم الفصائل في مادتنا بنسب مختلفة حسب المحطات وسنة أخذ العينات. وتبين المقارنة بين المحطات وجود فرق بين إعادة التشجير Gnaphosidae وLycosidae والغابات الطبيعية باستثناء إعادة تشجير سنلبع التي تشبه الغابات الطبيعية المدروسة من حيث التركيب النوعي. تشير دراسة التنوع النوعي لعينات الأرائيبات إلى عدم وجود فرق واضح بين إعادة التشجير والغابات الطبيعية

لقد أخذنا عينات من سبع نقابات مختلفة. أظهرت المقارنة بين المحطات أن صائدي الأرض كانوا أكثر الأرائيبات التي تم جمعها شيوعًا في جميع المحطات التي تمت دراستها. ويبدو أن عوامل التربة من العوامل المؤثرة على توزيع بعض النقابات مثل نساج الويب الواسع، ونساج الويب الحساسين، والصيادين الملاحقين، وغيرهم من الصيادين.وقد أظهرت دراسة الفينولوجيا أن كثافة الذكور أكبر من كثافة الإناث بالنسبة لغالبية الأنواع التي تم جمعها خلال فترة أخذ العينات. علاوة على ذلك، سجلنا ست فترات من النشاط الموسمي وخمس فترات من التكاثر

نريد توسيع الدراسات حول العناكب في منطقة السهوب واستخدامها كمؤشرات حيوية للغابات المعرضة لتغير المناخ والعوامل البشرية الموجودة في منطقتنا

الكلمات المفتاحية: العناكب، الغابات، إعادة التشجير، التنوع، البيئة، التوزيع

Summary

Spiders play a very important role in the balance of forest ecosystems. Little work on Araneids associated with forests in semi-arid zones has been carried out in the world, even less in Algeria. We chose this subject with the aim of studying the diversity of the community of Epigeid Spiders (Arthropods, Arachnids), their ecology, as well as their distribution in the different Alepnaturelles pine stands and those planted by man in the Djelfa region. These are the forests and reforestation of the Sahary Ghabli, Senelbaa Gharbi and Moudjebara regions which are located in a north-south axis.

This work is composed of three essential parts: the first part deals with the abiotic study or the study of the environment which corresponds to the environments in which we carried out our sampling, the substrate which corresponds to the soil which supports these environments, and the framework physical which corresponds to the climatic factors which affect the two previous parameters; the second part is the biological study which corresponds to the analysis of the composition of the populations of spiders sampled and their synecological study which processes our results. In the third part we discussed all the results obtained. Our sampling which was carried out over two successive years revealed the harvest of 69 different species distributed in 49 genera and 21 families. Among the Araneids collected, the Dysderidae, the Lycosidae and the Gnaphosidae are the most important families in our material with different proportions depending on the stations and the year of sampling. The comparison between the stations shows a difference between reforestation and natural forests except for the reforestation of senelbaa which resembles the natural forests studied from the point of view of species composition. The study of the specific diversity of the Araneids sampled indicates that there is no clear difference between reforestation and natural forests. We sampled seven different guilds. A comparison between stations showed that ground hunters were the most commonly collected Araneids across all stations studied. Soil parameters appear to be factors affecting the distribution of some guilds such as Spacious Web Weavers, Sensitive Web Weavers, Stalking Hunters and Other Hunters. The study of phenology showed that the density of males is greater than that of females for the majority of species collected during the sampling period. Furthermore, we recorded six periods of seasonal activity and five periods of reproduction. We want to expand studies on spiders in the steppe region and use them as bioindicators of forests that are vulnerable to climate change and anthropogenic factors present in our region.

Key words: Spiders, forest, reforestation, diversity, ecology, distribution.