

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



جامعة باجي مختار – عنابة
Université Badji Mokhtar-Annaba-
Faculté des sciences
Département de Biologie



Thèse

Présentée en vue de l'obtention du Diplôme de

Doctorat en Sciences

Spécialité : Biologie Animale

Thème

**Caractérisation et étude du peuplement d'araignées (Arachnides,
Aranéides) dans le Nord-est Algérien**

Présenté par : Mr. BOURBIA Said

Membres de Jury :

Président : Mr. BAIRI Abdelmadjid Prof Université Badji Mokhtar -Annaba-

Directeur : Mm. BOUSLAMA Zihad Prof Université Badji Mokhtar-Annaba-

Examineur : Mr. TIAR Ghoulem MCA Université Chadeli Bendjedid– EL-Tarf-

Examineur : Mm. NOURI Nada MCA Université Chadeli Bendjedid– EL-Tarf-

Année universitaire 2018/2019

Remerciement

Ma profonde reconnaissance et ma très haute considération et mes remerciements vont en premier lieu à ma directrice de thèse Professeur **BOUSLAMA Zihad** pour avoir accepté de diriger ce travail ainsi que pour son aide et ces encouragements.

Je remercie Monsieur **BAIRI Abdelmadjid** Professeur à l'université Badji Mokhtar – Annaba, qui ma fait l'honneur de présider ce jury, qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Je remercie infiniment Monsieur **TIAR Ghoulem** (M.C.A) à l'université d'El-Tarf pour avoir accepté de lire et de juger ce travail.

Mes sincères et vifs remerciements vont aussi à Madame **NOURI Nada**, (M.C.A) à l'université d'El-Tarf. Merci d'avoir accepté de juger mon travail.

Je remercie monsieur El-Hennawy Hisham. K (Arachnid collection of Egypt, Cairo, Egypt) pour son aide et ses conseils constructives et très efficaces pour étudier les araignées et les identifier.

Je remercie mes collègues et mes amis tous et particulièrement Ridha Labbaci, pour leur soutien et tous les sympathiques moments partagés.

Merci à tous ceux qui m'ont apporté, de près ou de loin, leurs aides et leurs encouragements. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Enfin j'exprime ma plus grande gratitude à mes parents (ma mère et mon père), à mes frères et mes sœurs, à ma femme. Je tiens à témoigner que la réussite de mes études est grâce à leurs encouragements permanents et sans cesse, merci ma famille.

Dédicaces

*Je dédie ce travail à ma mère et mon père
Que Dieu le Tout Puissant vous donne longue vie.*

Résumé

Ce travail est un premier inventaire taxonomique du peuplement des araignées dans le Nord-est algérien. Nos objectifs sont de dresser les listes finales des araignées occupant la région de Annaba et du parc national d'El Kala afin de connaître la caractérisation du peuplement des Araneae de chaque milieu étudié.

Au cours d'une année d'échantillonnage (Décembre 2013 à novembre 2014). Nous avons répertorié **957** individus adultes répartis entre **24** familles, **53** genres et **74** espèces pour le peuplement global des aranéides dans notre région d'étude. Nos résultats ont montré la dominance de la famille Araneidae et Lycosidae avec **09** espèces chacune et les Gnaphosidae avec **08** espèces. L'espèce dominante dans le peuplement global est *Pardosa sp* (Lycosidae).

Le lac Fetzara à Annaba est le site le plus riche en nombre d'espèces avec **38** espèces. Par contre le site de Boumalek dans le parc national d'El Kala est le plus pauvre avec **six** espèces. Notre étude de la répartition des araignées en fonction des milieux (en guildes) nous a permis de constater que **63** % des familles sont errantes et qui pratiquent la chasse à courre, alors que **37** % des familles sont des araignées sédentaires pratiquant la chasse de type toile. La fréquence d'occurrence et l'abondance relative de toutes les espèces des araignées nous ont montré que **13.51** % des espèces sont considérées accessoires, les espèces accidentelles représentent aussi **13.51** % du peuplement, alors que **72.97** % des espèces sont considérées comme sporadiques ou très rares. L'indice de Sorensen (Q_s) montre l'absence d'une similitude significative entre la composition spécifique des différentes stations d'étude. Le taux le plus élevé (**32.25** %) indique une forte similitude entre le site du lac Mellah et la subéraie de Brabtia.

Mots clés : Araignées, Familles, Fetzara, El Kala, Nord-est algérien.

Summary

This work is a first taxonomic inventory of the spider population in northeastern Algeria. Our objectives are to draw up the final lists of spiders occupying the region of Annaba and the El Kala National Park in order to know the characterization of the Araneae population in each studied environment. During a sampling year (December 2013 to November 2014). We counted 957 adult individuals from 24 families, 53 genera and 74 species for the global spider population in our study area. Our results showed the dominance of the family Araneidae and Lycosidae with 09 species each, and Gnaphosidae with 08 species. The dominant species in the global stand is *Pardosa sp* (Lycosidae). Lake Fetzara in Annaba is the richest site in number of species with 38 species. On the other hand, the Boumalek site in the El Kala National Park is the poorest with six species. Our study of the distribution of spiders according to the environment (in guild) allowed us to note that 63% of the families are wandering and who practice the hunting with hunt, while 37% of the families are sedentary spiders practicing the hunting of type canvas. The frequency of occurrence and relative abundance of all species of spiders has shown us that 13.51% of species are considered incidental, accidental species also represent 13.51% of the population, while 72.97% of species are considered sporadic or very rare. The Sorensen index (Q_s) shows the absence of a significant similarity between the specific compositions of the different study stations. The highest rate (32.25%) indicates a strong similarity between the Mellah Lake site and the Brabtia cork oak.

Key words: Spiders, Families, Fetzara, El Kala, Northeastern Algeria.

ملخص

هذا العمل هو أول قائمة تصنيفية للعناكب في شمال شرق الجزائر. تتمثل أهدافنا في إعداد القوائم النهائية للعناكب التي تحتل منطقة عنابة والحضيرة الوطنية بالقالة و ذلك من أجل معرفة خصائص سكان العناكب في كل بيئة مدروسة. خلال سنة من أخذ العينات، من ديسمبر 2013 إلى نوفمبر 2014. سجلنا وجود 957 فردًا بالغًا ينتمي إلى 24 عائلة و 53 جنسًا و 74 نوعًا من العناكب في منطقة دراستنا. أظهرت نتائجنا هيمنة عائلة Araneidae و Lycosidae التي تتوفر على 09 أنواع لكل منها و عائلة Gnaphosidae ممثلة أيضا ب 08 أنواع. النوع المهيمن في المجتمع الكلي للعناكب هو (*Pardosa sp* (Lycosidae) بحيرة فتزارة في عنابة هي أغنى موقع في عدد الأنواع مع 38 نوعا. بينما موقع بومالك في الحضيرة الوطنية للقالة هو الأكثر فقراً بستة أنواع. سمحت لنا دراستنا لتوزيع العناكب وفقاً للبيئة (في النقابة) أن نلاحظ أن 63% من العائلات تتجول وتمارس الصيد بالمطاردة ، في حين أن 37% من العائلات عبارة عن العناكب المستقرة التي تمارس الصيد بشبكة العنكبوت. سمح لنا دراسة تواتر الحدوث (*La fréquence d'occurrence*) و الوفرة النسبية لجميع أنواع العنكبوت أن نلاحظ أن 13.51% من الأنواع هي عرضية (*accessoires*) ، وتمثل الأنواع التبعية (*accessoires*) أيضا 13.51% من العناكب المدروسة ، في حين أن 72.97% من الأنواع تعتبر نادرة جدا. يوضح مؤشر سورنسن (Qs) عدم وجود تشابه كبير بين التركيبة الخاصة لمحطات الدراسة المختلفة. تشير أعلى نسبة (32.25%) إلى وجود تشابه قوي بين موقع بحيرة ملاح و بلوط الفلين بربانيا.

الكلمات المفتاحية : العناكب، العائلات ، فتزارة ، القالة ، شمال شرق الجزائر.

SOMMAIRE

Introduction.....	01
Chapitre I : Modèle biologique : généralités.....	04
1. Position systématique des araignées.....	04
2. Morphologie et bio-écologie des araignées.....	06
2.1 Morphologie d'une araignée.....	06
2.1.1 Céphalothorax.....	06
2.1.1.1 Yeux.....	06
2.1.1.2 Chélicères.....	07
2.1.1.3 Pédipalpes.....	08
2.1.1.4 Lame maxillaire (maxille).....	08
2.1.1.5 Labium (pièce labiale).....	08
2.1.1.6 Sternum.....	08
2.1.1.7 Pattes.....	08
2.1.1.8 Les griffes.....	09
2.1.2 Abdomen (Opisthosoma).....	09
2.1.2.1 Epigyne.....	10
2.1.2.2 Les filières.....	10
2.2 Sens et communication.....	11
2.3 Cycle biologique.....	12
2.3.1 L'œuf.....	12
2.3.2 Les juvéniles.....	13
2.4 Nutrition.....	14
2.5 Croissance et mues (ecdysis)	15
2.6 Reproduction.....	16
2.7 Morsures des araignées.....	16

2.8 La toile et la soie	17
2.9 Importance écologique des araignées.....	18
3. Clés de détermination des principales familles recensées dans nos régions d'étude.....	18
Chapitre II : Description de la zone d'étude	25
1. Sites d'échantillonnage dans la région de Annaba.....	25
1.1 Lac Fetzara	25
1.2 Région de Seraidi (Prairie du Huitième)	27
1.3 Climat de la région de Annaba.....	29
1.3.1 La température	29
1.3.2 La pluviosité	29
1.3.3 L'humidité	30
1.3.4 Les vents	30
1.4 Synthèse climatique (Annaba).....	31
1.4.1 Climagramme d'Emberger.....	31
1.4.2 Diagramme pluviothermique de GAUSSEN.....	32
2. Parc National d'El Kala	33
2.1 Lac Mellah	34
2.2 Subéraie de Brabtia	35
2.3 Site de Boumalek	36
2.4 Climat de la région d'El Kala.....	37
2.4.1 La température.....	37
2.4.2 La pluviométrie.....	37
2.4.3 L'humidité.....	38
2.4.4 Les vents.....	38
2.5 Synthèse climatique (El kala).....	39
2.5.1 Climagramme d'Emberger.....	39
2.5.2 Diagramme pluviothermique de Gaussen.....	40
Chapitre III : Méthodologie générale.....	41
1. Période d'étude	41
2. Echantillonnage.....	41

3. Conservation et identification.....	42
4. Protocole d'identification d'une araignée (selon El-Hennawy Hisham K).....	44
4.1. Clé de détermination des familles.....	39
5. Analyse statistique des données	45
5.1. Composition et structure du peuplement	45
5.2. Abondance totale (N) et abondance relative (AR).....	45
5.3. Fréquence d'occurrence (C)	45
5.4. Richesse spécifique totale « S ».....	46
5.5. Richesse spécifique moyenne « S _m ».....	46
5.6. Diversité spécifique ou diversité observée « H' »	46
5.7. Equitabilité (E) (Indice d'équirépartition des populations).....	47
5.8. L'espérance de Hurlbert (Es) approchée (1971).....	48
5.9. Indice de similitude de Sorensen.....	48
Chapitre IV : Résultats et discussion	50
1. Composition spécifique du peuplement global des araignées dans notre région d'étude au Nord-est algérien.....	50
2. Nombre d'individus et d'espèces par familles dans le peuplement global des araignées de la région d'étude.....	53
3. Répartition des araignées (en guildes) en fonction des milieux.....	54
4. Fréquence d'occurrence (C) et abondance relative (AR).....	57
5. Etude de la composition et la dynamique des araignées dans l'ensemble des stations d'étude.....	61
5.1. Etude du peuplement des araignées dans le site du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	61
5.1.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien).....	64
5.1.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)....	65
5.1.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	66

5.2. Etude du peuplement des araignées dans la prairie de l’Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	66
5.2.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la prairie de Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	69
5.2.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la prairie de Seraidi, l’Huitième (Nord-est algérien).....	70
5.2.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la prairie de l’Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	70
5.3. Etude du peuplement des araignées dans le site du lac Mellah situé dans le parc national d’El kala (Nord-est algérien).....	70
5.3.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le site du lac Mellah au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	73
5.3.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la région du lac Mellah au parc national d’El Kala (Nord-est algérien).....	74
5.3.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la région du lac Mellah dans le Parc national de El Kala (Nord-est algérien).....	75
5.4. Etude du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national d’El kala (Nord-est algérien).....	75
5.4.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est algérien).....	78
5.4.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est algérien).....	78
5.4.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	79
5.5. Etude du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national d’El kala (Nord-est algérien).....	80

5.5.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	81
5.5.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	82
5.5.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	82
6. Diversité	83
7. Indice de similitude de Sorensen.....	84
Chapitre V : Discussion générale.....	86
Conclusion.....	94
Perspectives.....	96
Références	97
Résumés	

Liste des figures

Fig.1. Position systematique des araignées dans le règne Animal (Edition Dubois, 2002).....	05
Fig.2. Céphalothorax vue dorsale (Bourbia, 2018).....	06
Fig.3. Yeux d'une araignée avec ligne oculaire antérieure et ligne oculaire postérieure (vue de face).....	07
Fig.4. Mouvement des chélicères chez les Orthognathes ou mygalomorphes (A) et les Labidognathes ou aranéomorphes (B). (Foelix, 1996).....	07
Fig.5. Morphologie externe des araignées montrant : une vue dorsal (a), avec des pédipalpes mâle et femelle, et une vue ventrale (b) (Barrion et Litsinger, 1995).....	11
Fig.6. Œufs d'araignées protégés par le cocon (Gr X 40). (Bourbia, 2018).....	13
Fig.7 : Prosoma vue frontale et chélicère vue latérale (Heimer & Nentwig, 1991).....	19
Fig.8 : A. Prosoma vue dorsale, B et C Prosoma vue frontale d'une Lycosidae.....	19
Fig.9 : Yeux et filières des Gnaphosidae (Roberts, 1995)	20
Fig.10 : Habitus (Roberts, 1995) et yeux vue frontale (Heimer & Nentwig, 1991) d'une Salticidae.....	20
Fig.11 : Labium d'une Theridiidae (Roberts, 1995).....	21
Fig.12 : Prosoma V.D (Heimer & Nentwig, 1991) et habitus (Roberts, 1995) d'une Dyderidae.....	21
Fig.13 : Prosoma, V.D (Heimer & Nentwig, 1991) et Prosoma, V.F (Roberts, 1995) d'une Pisauridae.....	22
Fig.14 : Chélicères, V.V (Wiehle, 1931) et Gnathocoxae, V.V (Wiehle, 1931) d'une Tetragnathidae.....	22
Fig.15: Habitus, prosoma et sternum d'une Atypidae.....	23
Fig.16 : Prosoma et Filières d'une Eresidae.....	23
Fig.17 : Yeux vue dorsale (Drensky, 1939) et Habitus (Wiehle, 1953) d'une Scytodidae.....	24

Fig.18 : Yeux, vue frontale (Heimer & Nentwig, 1991) et habitus (Roberts, 1995) d'une Oxyopidae.....	24
Fig.19. Localisation du lac Fetzara Nord-Est algérien (Bourbia & Allem, 2018).....	26
Fig.20. Prairie du Huitième (Seraidi).....	28
Fig.21. Position de la région d'Annaba dans le Climatogramme d'Emberger.....	32
Fig.22. Diagramme pluviothermique de la région d'Annaba.....	33
Fig.23. Localisation du lac Mellah (Nord Est algérien) (Bourbia & Allem, 2018).....	35
Fig.24. Position de la région d'El Kala dans le Climatogramme d'Emberger.....	39
Fig.25. Diagramme pluviothermique de la région d'El-Kala.....	40
Fig.26. Emplacement des pots barber (Bourbia, 2018).....	42
Fig.27. Conservation des araignées capturées (Bourbia, 2018).....	42
Fig.28. Examen individuel sous binoculaire pour l'identification des araignées (un spécimen prêt à l'étude placé dans une coupelle contenant de l'alcool).....	43
Fig.29. Vue d'une araignée sous binoculaire. A : vue dorsale d'une <i>Palpimanus sp</i> , B : groupe oculaire d'une <i>Tetragnatha sp</i> , C : Chélicères d'une <i>Tetragnatha sp</i> , D : une lycose porte ses œufs dans un cocon par ces filières.....	44
Fig.30. Guildes des araignées classées selon l'arbre hiérarchique proposé par Uetz, Halaj et Cady (1999) in (Lefebvre, 2016).....	54
Fig.31. Répartition des araignées sur les différentes unités fonctionnelles (guildes) dans les sites d'étude.....	57
Fig.32. Fréquence d'occurrence des différents sites d'étude. Les chiffres sur les barres représentent le nombre d'espèces.....	58
Fig.33. Nombre d'espèces par famille dans le peuplement d'araignées dans les bords du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	63
Fig.34. Distribution des abondances du peuplement d'araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien).....	64

Fig.35. Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées au niveau de la région du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	65
Fig. 36. Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) au niveau de la région du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	66
Fig.37. Nombre d'espèces par famille dans le peuplement des araignées dans la prairie de l'Huitieme (Seraidi) (Nord-est algérien).....	68
Fig.38. Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la prairie de l'Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	69
Fig.39. Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la prairie de l'Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	70
Fig.40. Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées au niveau de la prairie de l'Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	71
Fig.41. Composition spécifique des familles d'araignées dans les rives du Lac Mellah au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	72
Fig.42. Distribution des abondances du peuplement des araignées dans la région du lac Mellah dans le Parc national d'El Kala (Nord-est algérien).....	74
Fig.43. Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la région du lac Mellah au parc national de El Kala (Nord-est algérien).....	74
Fig.44. Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) dans la région du lac Mellah au parc national d'El Kala (Nord-est algérien).....	75
Fig.45. Composition spécifique des familles d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	77
Fig.46. Distribution des abondances du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien)	78
Fig.47. Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	79

Fig.48. Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	79
Fig.49. Composition spécifique des familles d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	80
Fig.50. Distribution des abondances du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	81
Fig.51. Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	82
Fig.52. Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	83
Fig.53. Estimateur de diversité des araignées (Classement par ordre décroissant de l'indice de Shannon-Weaver).....	84

Liste des tableaux

Tableau 01 : Moyenne des données météorologiques d'Annaba (1991-2012) Station météorologiques d'Annaba (2012).....	30
Tableau 02 : Moyenne des données météorologiques d'El-Kala (1995-2012) (Station météorologique d'El Kala, 2012).....	38
Tableau 03 : Nombre de sorties par mois.....	41
Tableau 04 : Composition du peuplement global des araignées dans la région d'étude (Nord-est algérien) (de Décembre 2013 à Novembre 2014)..	50
Tableau 05 : La liste finale de toutes les espèces du peuplement global des araignées dans notre région d'étude au Nord-est algérien (de décembre 2013 à novembre 2014)	51
Tableau 06 : Nombre d'individus et d'espèces des différentes familles.....	53
Tableau 07 : Répartition des familles d'araignées en fonction des guildes.....	56
Tableau 08 : Abondance relative (AR) ; constance temporelle (C) ; échelle de constance (EC).....	60
Tableau 09 : Composition du peuplement des araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien).....	61
Tableau 10 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien).....	63
Tableau 11 : Composition du peuplement des araignées dans la prairie de l'Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	67
Tableau 12 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans la prairie de l'Huitième, Seraidi (Nord-est algérien).....	68
Tableau 13 : Composition du peuplement des araignées dans le site du lac Mellah au parc national El kala (Nord-est algérien).....	71
Tableau 14 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans les rives du Lac Mellah au parc national El kala (Nord-est algérien).....	73

Tableau 15 : Composition du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est algérien).....	76
Tableau 16 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	77
Tableau 17 : Composition du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est algérien).....	80
Tableau 18 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El kala (Nord-est Algérien).....	81
Tableau 19 : Valeurs de l'indice de Sorensen pour les peuplements d'araignées dans la région du Nord-est algérien.....	84

INTRODUCTION

Les araignées, Classe des Arachnides, Ordre des Araneae, sont des arthropodes qui se distinguent, au sein de leur embranchement, par le fait qu'ils possèdent quatre paires de pattes, qu'ils n'ont ni ailes ni antennes, et que leurs yeux sont simples (ocelles) et non composés. Les Aranéides constituent l'un des groupes les plus diversifiés au sein de la classe des Arachnides. Les araignées sont abondantes dans la nature (**Wise, 1993**). On compte aujourd'hui **48 165** espèces d'araignées décrites à travers le monde (**WSC, 2019**) et des nouvelles espèces sont découvertes quotidiennement.

Grâce aux rôles très importants qu'ils jouent dans l'équilibre écologique des écosystèmes, les araignées ont attirées l'attention de plusieurs chercheurs et font l'objet de divers travaux scientifiques dans le monde. Parmi les études les plus anciennes on doit citer ceux de **Simon (1899, 1914, 1926, 1929, 1932, 1937)**.

Dans la nature l'existence du peuplement des araignées est très importante, elles jouent un rôle écologique très important dans la régulation des populations des insectes en limitant leur prolifération. Il a été montré que les araignées jouent un rôle majeur dans le contrôle efficace et la répression des populations d'insectes ravageurs (**Riechert et Lockley, 1984; Young et Edwards, 1990 ; Riechert et Bishop, 1990; Riechert et Lawrence, 1997**). Les araignées jouent un rôle dans la régulation des populations d'insectes et d'autres invertébrés (**Riechert, 1974 ; Nyffeler & Benz, 1987 ; Wise, 1993**). Beaucoup de recherches ont confirmé que les araignées sont des bons indicateurs de milieu (**Blandin, 1986; Rushton et al., 1988; Maelfait et Baert, 1988 ; Maelfait et Baert, 1997; Maelfait et al., 1989; Maelfait, 1996; Churchill, 1997; Maelfait et Hendrickx, 1998 ; Bromham et al., 1999; Gravesen, 2000; Bonte et al., 2000 ; Cardoso et al., 2004; Pearce et Venier, 2006**). Les toiles des araignées ont été utilisées comme indicateurs de l'état de l'environnement (**Hose et al., 2002**). Les araignées sont une composante importante de la plupart des écosystèmes terrestres. . En raison de leurs grande diversité, elles ont conquis tous les milieux, on les trouve dans les forêts, les régions désertiques, les milieux ouverts, dans les plans d'eau, sous les pierres et sur le sol, sur les buissons et dans les terriers ou les cavernes. Les araignées habitent dans les jardins voire même les maisons. Dans un article du Washington Post, **Norman Platnick (2014)**, du Musée américain

d'histoires naturelles, a déclaré: «Si les araignées disparaissaient, nous ferions face à la famine. Ils sont les principaux contrôleurs des insectes. Il ajoute que sans les araignées, toutes nos cultures seraient consommées par ces parasites. Toutes les araignées injectent du venin à leurs proies à l'exception de quelques espèces. Le venin permet d'immobiliser les proies et de les prédigérer. Le venin et des sucs digestifs permettent de liquéfier les proies. L'araignée, incapable d'avaler de la nourriture solide, n'a plus qu'à aspirer sa proie sans effort.

En Algérie, on peut citer les travaux portant sur l'étude des araignées, dont on peut citer l'étude de **Lucas** en **1846**, qui a fait une exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Les études de **Simon (1899, 1910a)** qui a publié un catalogue raisonné des Arachnides du nord de l'Afrique. On peut citer les travaux de **Bosmans (1985a,b, 1986, 1991a,b, 2001)**. Les études taxonomiques de **Bosmans et Beladjal (1988, 1991)**, **Bosman & Abrous (1990, 1992)**, **Bosmans et Bouragba (1992)**, **Bosmans et Desmet (1993)**, **Bosman & Chergui (1993)** concernant la famille des Lynphiidae. **Beladjal et Bosmans (1997)** pour la famille des Dysderidae. Et récemment on a le travail de **Bouseksou (2010)** qui a étudié les Aranéides des grandes cultures. **Alioua (2012)** a étudié également le peuplement des araignées dans la cuvette d'Ouargla. Le même auteur en **(2016)** a étudié le peuplement des araignées dans Sebket El Mellah situé au nord du Sahara algérienne. **Berretima (2016)** a étudié la bio-systématique des araignées dans les régions de Biskra et de Touggourt.

Malgré leur grande importance écologique, l'Aranéofaune de notre région d'étude dans le Nord-est algérien est assez mal étudiée : on ne connaît ni les familles ni les espèces d'araignées qui caractérisent le peuplement de cette région (aucune liste exhaustive des espèces). De ce fait, les objectifs de notre étude se sont intéressés en premier lieu à l'établissement d'un inventaire biologique avec identification de toutes les espèces d'araignées rencontrées dans la région de Annaba et du parc national d'El Kala situés dans le Nord-est algérien. En second lieu dresser les listes finales des araignées occupant chaque site. En troisième lieu nous avons étudié la dynamique mensuelle de la richesse spécifique et de l'abondance des espèces d'araignées de chaque site dans un but de connaître la caractérisation du peuplement des araignées de chaque milieu étudié.

La présente étude s'articule autour de cinq chapitres. Le premier explique des généralités sur la morphologie et la bio-écologie des araignées. Le deuxième chapitre consacré à la description des régions d'études à savoir la région de Annaba et la région du parc national de El Kala (PNEK). Les différentes méthodologies adoptées pour la réalisation de ce travail sont rassemblées dans le troisième chapitre. Les résultats et leurs discussions sont placés dans le quatrième chapitre. Le cinquième chapitre est une discussion générale. Une conclusion générale et des perspectives clôturent ce travail.

CHAPITRE I

MODELE BIOLOGIQUE : GENERALITES

Une araignée n'est pas un insecte, Les différences majeurs sont, en commençant par les plus évidentes, le nombre de pattes (six chez les insectes, huit chez les araignées), la division du corps en deux parties (3 chez les insectes), l'absence d'antennes et d'ailes, ainsi que des yeux simples (8 ou 6, voire 0 pour certaines espèces cavernicoles). Les araignées, comme tous les arthropodes, ont un squelette externe (exosquelette), fait de chitine et de sclérotine. Certaines ont développées un système de camouflage (mimétisme) qui les rend presque invisible dans leurs habitats. Certaines autres araignées (de la famille des Thomisidae, ou araignée-crabe) peuvent changer de couleur, comme un caméléon.

Les araignées sont des arthropodes prédateurs dont les proies consistent essentiellement en insectes. Quelques espèces s'attaquent aux têtards et aux petits poissons. Certaines grosses araignées tropicales chassent aussi grenouilles et oiseaux (**Roberts, 2009**).

La plus grosse araignée au monde est une mygale dont le nom vernaculaire est inspiré d'un géant mythique : l'Araignée Goliath (*Theraphosa blondi*). Elle peut mesurer jusqu'à 30cm d'envergure. Les adultes peuvent vivre jusqu'à 20 ans. Elle préfère se nourrir d'insectes, rongeurs, amphibiens et même serpents. Ses poils urticants peuvent être dangereux pour l'homme, mais son venin n'est pas mortel. L'espèce a été décrite en 1804 par **Pierre André Latreille**, un arthropodologue français.

1. Position systématique des araignées

Les araignées appartiennent, à l'embranchement des arthropodes également dit articulés, L'ordre des Araneae se subdivise en deux sous-ordres : le sous-ordre des Opisthothelae, qui est constitué des infra-ordres des Mygalomorphae (mygales) et des Araneomorphae (les espèces modernes) ; et le sous-ordre des Mesothelae, dont les membres sont des espèces primitives de l'Asie.

Le phylum des arthropodes est l'un des plus important du règne animal, il représente 81% des invertébrés terrestre dont la classe des arachnides qui occupent 70% de cet ensemble zoologique (**Hubert, 1979**). Pour leur importance au niveau de l'écosystème terrestre, les Arthropodes sont utilisés comme bio indicateurs dans différents écosystèmes dans le but de comprendre l'importance que prennent les membres de ce groupe au niveau de la chaîne alimentaire et leur rôle fondamental dans le maintien de l'équilibre naturel (**Pinault, 1992**).

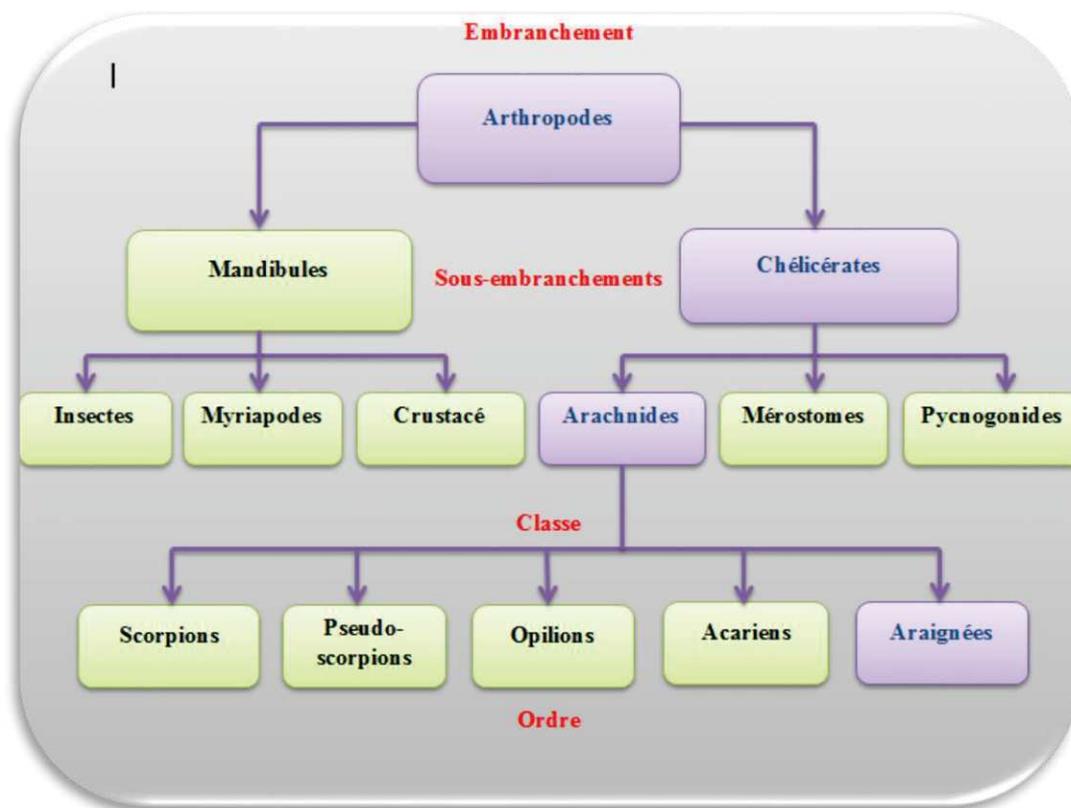


Figure 01 : Position systématique des araignées dans le règne Animal (Edition Dubois, 2002).

2. Morphologie et bio-écologie des araignées

2.1 Morphologie d'une araignée

Le corps des araignées comprend deux parties : d'une part le céphalothorax (la partie avant), fortement chitinisé, avec au-dessus la carapace, et au-dessous le sternum, et d'autre part l'abdomen (opisthosoma) qui est très souple (**Roberts, 2009**).

2.1.1 Céphalothorax

Le céphalothorax (**Fig. 02**) est formé, de la fusion de la partie céphalique et de la partie thoracique (**Hubert, 1979**).



Figure 02. Céphalothorax vue dorsale (Gr X 20) (**Bourbia, 2018**).

2.1.1.1 Yeux

Contrairement à ceux des insectes, ils sont toujours simples, et généralement au nombre de 8, mais dans certains cas 6, 4 ou 2. Il arrive même qu'ils disparaissent complètement chez certaines espèces cavernicoles (**Ledoux, 1981**). Les 8 yeux sont le plus souvent disposés sur deux lignes de 4 plus ou moins incurvées, appelées respectivement : ligne oculaire antérieure et ligne oculaire postérieure. Les yeux présentent parfois de très grandes différences de taille ; ces différences et la disposition des yeux sont des caractères fréquemment utilisés en systématique, principalement pour distinguer les familles (**Hubert, 1979**).

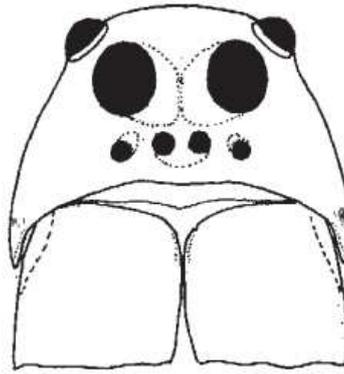


Figure 03 : Yeux d'une araignée avec ligne oculaire antérieure et ligne oculaire postérieure (vue de face)

2.1.1.2 Chélicères

Les chélicères se présentent à l'extrémité antérieure du céphalothorax (**Hubert, 1979**), elles sont les premiers appendices du prosoma. Chaque chélicère se compose de deux parties, une partie basale solide et un crochet articulé mobile. Le bord intérieur du crochet est finement cranté, il est apparemment utilisé pour couper les fils de soie (**Peters, 1982 et Foelix, 2011**). L'orientation de ces derniers est utilisée comme caractère systématique (**Ledoux et Canard, 1981**). L'orientation de ces articles est utilisée comme caractère systématique. Chez les Orthognathes, l'article basal est situé dans le prolongement de l'axe du corps, les crochets se replient parallèlement à cet axe (**Fig. 04**). Chez les Labidognathes, l'article basal se situe perpendiculairement ou plus ou moins obliquement à l'axe du corps, les crochets se repliant vers l'intérieur et se croisent comme les branches d'une paire de ciseaux (**Fig. 03**) (**Hubert, 1979**).

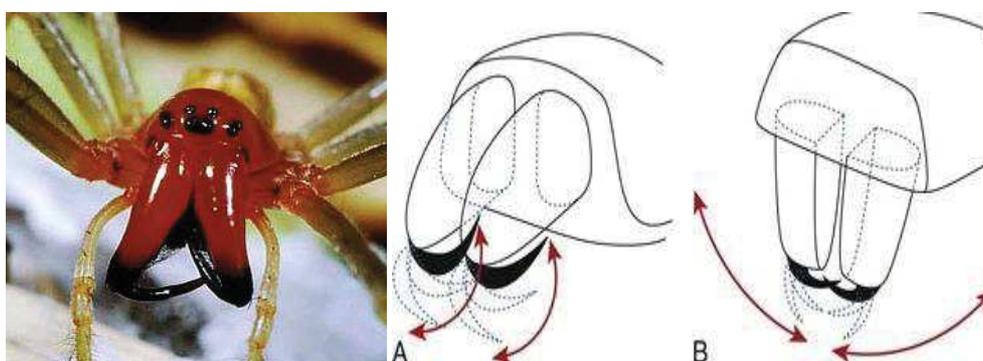


Figure 04 : Mouvement des chélicères chez les Orthognathes ou mygalomorphes (A) et les Labidognathes ou aranéomorphes (B). (**Foelix, 1996**)

2.1.1.3 Pédipalpes

Ils sont souvent appelés palpes et ils diffèrent chez le mâle et la femelle (**Fig. 05**). Chez les mâles adultes, le segment du tarse est agrandi, compliqué, et modifié pour former un organe d'intromission pour la transmission du sperme dans l'appareil reproducteur de la femelle pendant l'accouplement. Le pédipalpe est simple chez la femelle et le mâle immature, il est comparable à une petite patte sans métatarse. Chaque tarse a généralement une seule griffe (**Barrion et Litsinger, 1995**).

2.1.1.4 Lame maxillaire (maxille)

Il s'agit d'une croissance de la hanche de la patte-mâchoire toujours présente chez les Aranéomorphes, rarement chez les Mygalomorphes (**Fig. 05**). Elle porte, toujours sur son angle antérieur et externe, une ligne de denticulations chitinisées (**Ledoux et Canard, 1981**).

2.1.1.5 Labium (pièce labiale)

La lèvre dite inférieure en dessous de la tête est le labium. Le labium varie de forme entre les espèces, plus ou moins ovales ou coniques. Le labium peut se déplacer librement dans la plupart des cas, mais peut être immobile lorsqu'il est fusionné au sternum. Il est parfois armé de courtes épines appelées cuspules chez les Mygalomorphes (**Barrion et Litsinger, 1995**).

2.1.1.6 Sternum

Il occupe la face ventrale, il est formé de deux parties fortement chitinisées : la pièce labiale ou labium et la plaque sternale ou sternum proprement dit (**Fig. 05**). La plaque sternale est encadrée par les hanches des 8 pattes ambulatoires. La pièce labiale est tantôt libre, tantôt soudée à la plaque sternale (**Hubert, 1979**).

2.1.1.7 Pattes

Les pattes-ambulatoires (Fig. 05) sont toujours au nombre de 8. Elles sont composées de 7 articles : le coxa, le trochanter, le fémur, la patella, le tibia, le métatarse et le tarse, à l'extrémité duquel se trouve le post-tarse (ou onychium) armé de 2 ou 3 griffes. La patte ambulatoire possède donc un article de plus que les pattes

mâchoires : le métatarse. La forme des pattes ne varie pas considérablement. Les pattes 1 sont renflées dans divers groupes (de façon normale chez les Palpimanidae) et il s'agit souvent d'un caractère de mâle. D'autres paires de pattes peuvent porter des caractères sexuels secondaires (déformation, épines, rangées de crins, ect ...) (**Ledoux, 1981**). Les pattes des araignées sont pourvues de nombreux organes : trichobotries, organes lyriformes, fissures, etc... (**Hubert, 1979**).

Les pattes arrière de l'araignée ont un rôle primordial dans le tissage de la toile. En effet, tandis que les pattes avant maintiennent l'araignée aux fondations de sa toile (fils convergents vers le centre), les pattes arrières tirent une à une sur la soie qui sort continuellement des filières. Une fois ce fil assez long pour atteindre un nouveau fil convergent, l'araignée le maintient avec une patte arrière et rapproche ses filières du fil convergent pour un y assembler, ou coller, les deux fils, et ce, circulairement autour du point de convergence.

2.1.1.8 Les griffes

Situées aux extrémités de chaque patte (**Fig. 05**), ce sont elles qui, logiquement, permettent à l'araignée de s'accrocher à de nombreux matériaux dont sa toile. Cependant, si l'araignée ne reste pas accrochée et prise au piège dans sa toile, c'est grâce à une graisse qu'elle sécrète sur ses pattes à même titre que des doigts gras n'adhèrent pas à du ruban adhésif.

2.1.2 Abdomen (Opisthosoma)

Non segmenté chez les araignées, porte à l'arrière les filières ainsi que le tubercule anal et en dessous les organes reproducteurs. À l'avant de l'abdomen et sur le dessus s'observe souvent une zone de couleur différente. Cette zone se situe juste au-dessus du cœur et se nomme : tache cardiaque. Le dessin présent sur l'abdomen, lorsqu'il évoque une feuille, est également appelé folium. Certaines araignées ont des dessins caractéristiques ; des points (si ils sont en plus renfoncés, c'est qu'il s'agit des sigilles, points d'insertion des muscles internes), des taches, des chevrons... Certaines espèces possèdent sur l'abdomen une plaque dure, que l'on appelle le scutum. La face dorsale de l'abdomen ne présente aucune structure particulière, à l'exception, dans de nombreux cas, d'une bande longitudinale qui n'est autre que le cœur vu à travers le tégument et de petites plages circulaires, plus ou moins

chitinisées qui sont les plaques d'insertion des muscles dorso-ventraux. Le tubercule anal se présente à la partie postérieure de l'abdomen (**Fig. 05**) (**Hubert, 1979**).

La face ventrale de l'abdomen porte l'orifice génital, les stigmates respiratoires et les filières, précédées dans certains cas par les colulus. Plusieurs familles, regroupées sous le nom de Cribellates, sont munies, juste avant les filières, d'une petite plaque criblée d'orifices minuscules qui émettent une soie spéciale. Cette plaque spéciale se nomme le cribellum. La partie antérieure de l'abdomen est séparée du reste par un sillon transversal que l'on désigne sous le nom de fente épigastrique ; l'orifice génital s'ouvre au milieu de cette fente, chez les mâles, il n'est pas différencié et c'est également le cas chez les femelles appartenant au groupe des Liphistiomorphes, des Mygalomorphes et des Haplogynes. (**Hubert, 1979**).

2.1.2.1 Epigyne

La face ventrale de l'abdomen présente sur sa partie antérieure une ligne transversale incurvée, le pli épigastrique (**Roberts, 2009**). Au centre à l'avant de cette fente, se situent le genitalia. Ces derniers sont indistincts chez la majorité des espèces. Cette aire est modifiée en une structure de forme et de sclérification variable : l'épigyne (**Roberts, 2009**). Cet organe constitue un caractère très important pour l'identification des araignées femelles au niveau spécifique (**Roberts, 2009**).

2.1.2.2 Les filières

Les filières libèrent le liquide contenu dans les glandes séricigènes qui, au contact de l'air va se transformer en soie et permettre à l'araignée de dormir, chasser, se déplacer (**Fig. 05**).

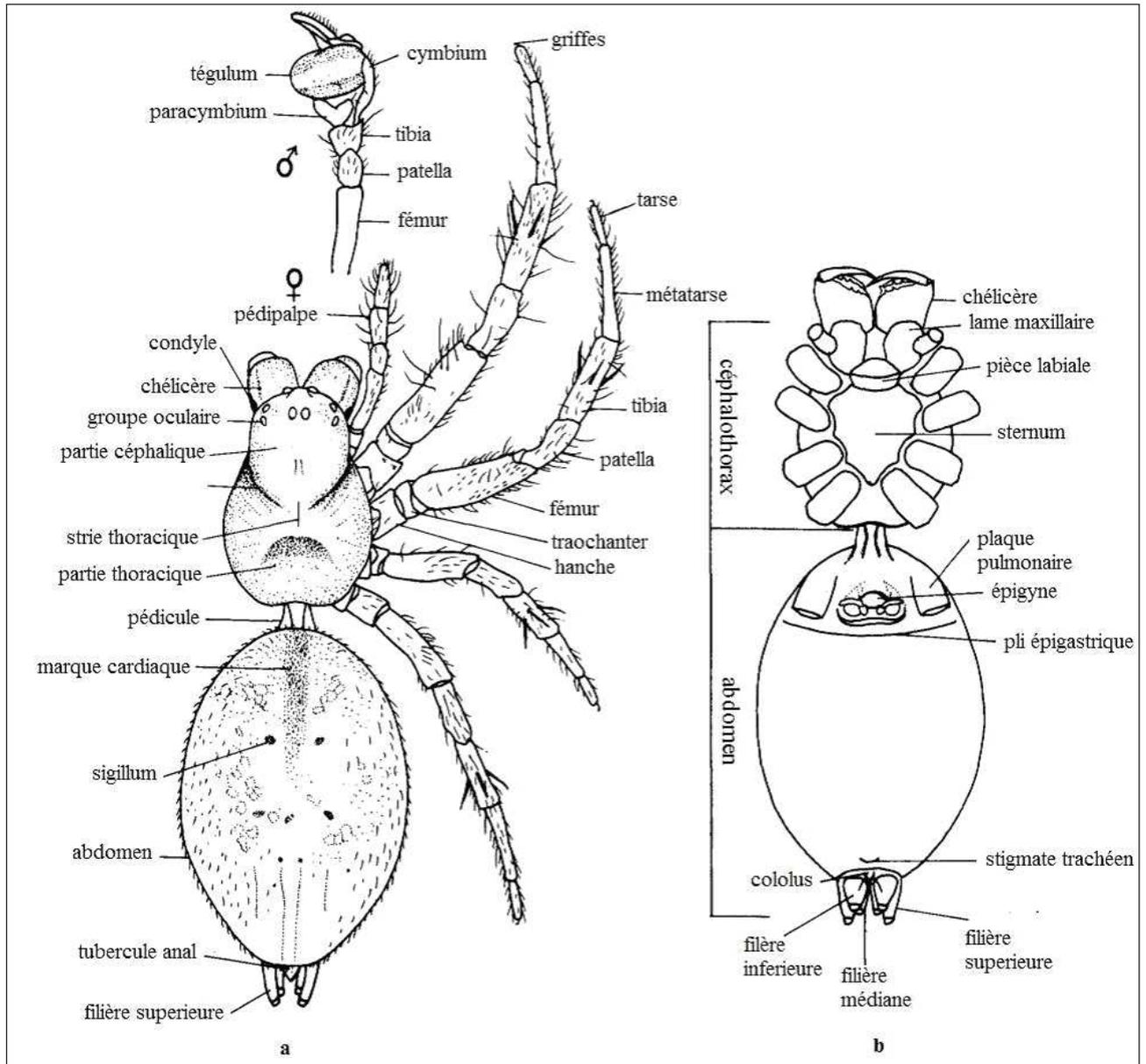


Figure 05 : Morphologie externe des araignées montrant : une vue dorsal (a), avec des pédipalpes mâle et femelle, et une vue ventrale (b) (Barrion et Litsinger, 1995)

2.2 Sens et communication

Les araignées sont des créatures actives au système nerveux bien développé, et qui sont dotées de toute une gamme d'organes récepteurs pour appréhender leur environnement (Roberts, 2009).

Les araignées sont couvertes de poils. Il y a trois types de poils: **les chimiorécepteurs**, qui donnent à l'araignée des informations de nature chimiques, (qui servent de détecteur de phéromones par exemple).

Les mécanorécepteurs, qui donne à l'araignée des informations de natures mécaniques, détection de vibrations sur la toile (appelés épines, ces mécanorécepteurs sont aisément visible), détection de vibrations dans l'air, pour détecter les proies volantes (appelés trichobothries), ou tout simplement indication des obstacles physiques.

Les scopula (ou scopules), touffe de poils situées sur les tarsi, permettant notamment à l'araignée de pouvoir marcher sur des surfaces lisses.

La vue joue un rôle important dans les familles comme les Salticidae et les Lycosidae où la parade nuptiale comporte mouvement et exposition de pédipalpes et pattes diversement colorés et modifiés. Certaines araignées comptent davantage sur le son et les vibrations pour une communication physique. Les araignées communiquent également à l'aide de phéromones (transmises par voie aérienne ou sur des fils conducteurs) (**Roberts, 2009**).

2.3 Cycle biologique

Le cycle de vie généralisé d'une araignée suit le modèle d'une métamorphose incomplète. Il s'agit d'un développement qui passe par deux étapes intermédiaires et différentes, l'œuf et l'araignée. Bien qu'il existe plusieurs mues (selon les espèces) de l'œuf à l'adulte, les araignées jeunes ne sont que des miniatures des adultes et même si elles peuvent être de coloration différente aux adultes, il n'est pas marqué des différences morphologiques ou structurelles entre eux (**Hawkeswood, 2003**).

2.3.1 L'œuf

Les œufs ne sont jamais exposés directement à l'environnement (**Fig. 06**), mais sont toujours protégés par de la soie (**Foelix, 2011**). Issus des ovaires descendent dans les oviductes et sortent par le canal génital. Ils sont fécondés en circulant dans les canaux fécondateurs qui déversent les spermatozoïdes entreposés dans le spermathèque. Ils peuvent être pondus en de nombreux petits amas ou en une quantité réduite de plus gros paquets, parfois bien longtemps après l'accouplement (**Roberts, 2009**). Les œufs des araignées varient sensiblement en forme, couleur et taille selon l'espèce. On en compte le plus souvent des douzaines, des centaines, voire jusqu'à deux mille dans

une même ponte (**Roberts, 2009**). Petit à petit, nourri par le vitellus, l'embryon se transforme, les pattes disparaissent à la surface de l'œuf. Durant cette période, la femelle veille en permanence sur sa ponte. Elle peut faire rouler régulièrement le cocon, peut être pour assurer un développement uniforme (**Roberts, 2009**).



Figure 06 : Œufs d'araignées protégés par le cocon (Gr X 40). (**Bourbia, 2018**)

2.3.2 Les juvéniles

Rester initialement avec leur mère. Les Lycosidae transportent leur progéniture sur le dos pendant la première semaine, et certaines Theridiidae régurgitent une bouillie pour leurs petits. D'autres capturent des proies grosses pour que les juvéniles puissent les maîtriser et leur laissent en pâture. La régurgitation et le partage de proies peuvent continuer jusqu'à ce que les immatures soient assez gros ou jusqu'à la mort de la mère (**Roberts, 2009**). Dans la plupart des cas, les jeunes araignées sont des répliques miniatures de leurs parents, mais ils peuvent être beaucoup plus pâles ou légèrement de différentes coloration. Les principales différences entre les araignées jeunes et les matures (en dehors des différences de taille évidente) sont que, Chez les jeunes, les organes de reproduction ne sont pas mis au point, cependant les jeunes males ne possèdent pas de palpes élargies caractéristiques jusqu'à maturité. En outre, la jeune araignée femelle ne possède pas une épigyne et il est donc difficile et presque impossible de déterminer le sexe d'une araignée immature.

2.4 Nutrition

Les araignées se nourrissent presque exclusivement de proies d'insectes vivants et sur d'autres araignées, qu'elles soient de la même espèce ou non, mais il est difficile de généraliser, car le régime alimentaire des araignées varie considérablement entre les différentes familles et même au sein des genres ou des espèces de la même famille. Les araignées varient considérablement en taille, selon l'espèce et le sexe (les mâles sont souvent beaucoup plus petits et un dimorphisme sexuel est remarqué dans le modèle de coloration), c'est la taille du corps qui est probablement le principal facteur déterminant le type de proies capturées et consommées. La plupart de grandes araignées constructrices de toiles telles que les Argiopidae et les Theridiidae se nourrissent surtout de ce qui est capturé par leurs toiles, comme les sauterelles, les papillons, les guêpes, les mouches et les coléoptères. Quelques petites araignées de la famille Salticidae imitant les fourmis s'alimentent principalement sur les petites fourmis qui fréquentent le même habitat. Les grosses araignées (Hexathelidae), les mygales (Ctenizidae) et les tarentules (Theraphosidae) sont connues pour se nourrir de vertébrés comme les lézards et les grenouilles et même les petits oiseaux!, ainsi que des insectes vivants dans le sol comme les blattes et d'autres araignées tels que les araignées loup (Lycosidae) (**Hawkeswood, 2003**).

Comme tous les arachnides, l'araignée n'absorbe que des liquides : elle doit donc lyser ses proies par digestion extra-orale ou exo-digestion c'est-à-dire les liquéfier au moyen d'enzymes digestives injectées par les chélicères avant de pouvoir s'en nourrir (**Allen Carson Cohen, 1995**).

Si les araignées sont traditionnellement considérées comme des prédateurs à l'alimentation exclusivement carnivore, des études plus fines montrent que les ressources alimentaires d'origine végétale peuvent représenter un complément important (jusqu'à 25 % de leur régime alimentaire). Les araignées peuvent en effet absorber les particules d'aérophton (spores de champignons, grains de pollen) piégés par les toiles et qui sont ingérés au moment où elles récupèrent la soie des fils, pendant le recyclage normal de la toile ou lors de sa réparation (**Federica Del Fiol et al, 2007**). **Eggs et Sanders en (2013)** ont découvert que de nombreuses familles d'araignées complètent également leur alimentation par du nectar, cette découverte

suggère que ces araignées doivent être classées comme omnivores plutôt que comme carnivores purs.

2.5 Croissance et mues (ecdysis)

L'exosquelette rigide d'un arthropode limite la croissance de l'organisme. Chez les araignées seulement l'abdomen mou peut se développer ; le prosoma et les extrémités, qui sont enfermés dans l'exocuticule dur, ne le peuvent pas. La croissance ne peut donc se produire que pendant la mue. La nouvelle cuticule est plissée sous la coque du vieux corps et peut être étiré pendant et immédiatement après la mue. C'est ce mécanisme de pliage-extension qui permet une augmentation définis dans la taille d'un stade de développement à l'autre. En plus d'une augmentation de la taille, certains des proportions du corps peuvent également être modifiées, et certains organes sensoriels (tels que les sensilles) peuvent augmenter en nombre ou peut apparaître pour la première fois. Les plus évidents sont les changements dans les organes sensoriels entre les larves immobiles et les stades larvaires très agiles (**Wurdak et Ramousse, 1984**). Les premiers stades larvaires peuvent muer tous les jours, mais les stades les plus tardifs ont besoin de plusieurs semaines pour se préparer à la mue suivante (**Eckert, 1967**). Les intervalles entre mues, bien sûr, sont en fonction des conditions nutritionnelles. (**Homann, 1949**). Le nombre de mues dépend de la taille du corps final. Les petites araignées n'ont besoin que de quelques mues (environ 5), tandis que les grosses araignées passent à travers environ 10 mues pour atteindre le stade adulte (**Bonnet, 1930**). Les petits mâles atteignent la maturité avec un ou deux mues de moins que les plus grandes femelles. Chez les veuves noires, par exemple, le mâle arrive à maturité deux fois plus vite que la femelle (**Deevey, 1949**), (**Forster et Kingsford, 1983**). La longévité des araignées est également très variable, allant de quelques mois (ce qui engendre plusieurs générations par an pour l'espèce) à vingt ans pour certaines grandes mygales, à partir de la sortie du cocon. La durée de vie de la majorité des espèces européennes se situe entre six mois et trois ans mais elle est généralement d'une année, surtout aux latitudes tempérées où le rythme des saisons influence le développement. Après avoir atteint le stade adulte, mâle et femelle se reproduisent.

2.6 Reproduction

Une fois matures, les mâles d'araignées cessent de s'alimenter et partent à la recherche d'une femelle réceptrice pour s'accoupler, une seule fois le plus souvent. Ils errent dans l'environnement en pistant les traces odorantes (phéromones), laissées par les femelles sur leur fil de déplacement ou leur toile. Avant l'accouplement, le mâle tisse une petite toile (la toile spermatique) sur laquelle il dépose le sperme. Il aspire alors cette petite quantité de sperme à l'aide du bulbe copulateur situé à l'extrémité de chaque pédipalpe. L'accouplement ne survient qu'après une période préliminaire; la parade nuptiale; au cours de laquelle le mâle est reconnu comme n'étant pas une proie et apaise le tempérament prédateur de la femelle. Il n'est pas rare, en effet, qu'il se fasse dévorer par la femelle. Chez les araignées orbitèles, le mâle signale sa présence en transmettant des vibrations particulières sur un "fil de cour" qu'il pose sur la toile de la femelle. Dans le cas des thomisées ou araignées-crabes, le mâle immobilise sa femelle au moyen d'un réseau de soie qui l'enveloppe et dont elle se dégage sans difficulté après l'accouplement. Les lycoses et les salticidés pratiquent une sorte de danse très visuelle au cours de laquelle des mouvements de pattes et de palpes caractéristiques sont effectués. Enfin, d'autres espèces émettent des signaux sonores produits par un organe stridulatoire. Le bulbe copulateur permet d'introduire directement le sperme dans l'orifice génital de la femelle (l'épigyne). La femelle stocke le sperme, parfois pendant de longs mois, dans un réservoir (le spermathèque) jusqu'au moment où elle choisit de pondre ses œufs.

2.7 Morsures des araignées

Toutes les araignées mordent et pratiquement toutes injectent du venin à leurs proies, mais la grande majorité est physiquement incapable de percer la peau humaine et très peu s'attaquent à l'homme, même si elles sont fortement provoquées (**Roberts, 2009**). L'argyronète (*Argyroneta aquatica*) peut occasionner une morsure douloureuse, certains *Cheiracanthium* peuvent être à l'origine d'un état maladif et de blessures lentes à se résorber (**Roberts, 2009**). Dans les contées chaudes du globe, on trouve des espèces dangereuses pour l'homme. On connaît surtout les latrodectes (*Latrodectus*), ou veuves noires, et les Atrax d'Australie, dont certaines espèces sont très dangereuses et peuvent être mortelles. *Phoneutria fera*, du Brésil, est une araignée agressive dont les morsures sont fort douloureuses (**Roberts, 2009**).

2.8 La toile et la soie

Les glandes séricigènes produisent de la soie filée par de petites protubérances articulées (les filières). La soie est liquide dans les glandes, mais se solidifie en fibrilles une fois sortie par les fusules, sous l'effet de la traction exercée par les pattes de l'animal et au contact de l'air. Le fil de soie est en fait constitué par un entrelacement d'un nombre élevé de fibrilles élémentaires, de 0,05 μm de diamètre chacun. Le diamètre du fil de soie varie entre 25 et 70 μm (à diamètre équivalent, ces fils sont réputés plus résistants que l'acier et possèdent une mémoire de forme 5 à 12 fois plus grande que le latex). Les araignées produisent plusieurs types de soies en fonction de l'usage qu'elles vont en faire. La soie collante n'est qu'un des types existants.

Principaux usages de la soie d'une toile d'araignée :

- emballage des œufs (cocon).
- tapissage du terrier des espèces qui vivent sous terre.
- confection d'armes de chasse
- fabrication d'abri subaquatique (cloche à plongeur des argyronètes).
- fil de sécurité pendant un saut ou une chute volontaire pour fuir.
- fil de déplacement.
- moyen de dispersion aérien des jeunes et d'espèces adultes dites araignées-montgolfières : technique du ballooning.
- emmaillotage des proies capturées.
- tissage des toiles de mue.
- tissage des toiles spermatiques sur lesquelles l'araignée mâle dépose son sperme, qu'elle aspire ensuite dans ses bulbes copulateurs (**Alain Canard et Christine Rollard, 2015**).
- tissage des toiles de piégeage des proies.

On considère que l'usage initial de la soie était la fabrication du cocon pour protéger les œufs, car les araignées considérées comme primitives ne tissent pas de toile. Plus de la moitié des espèces d'Araignées ne construisent pas de toile.

Les araignées tisseuses de toiles sont elles-mêmes plus vulnérables aux prédateurs spécialisés (guêpes arachnophages du genre *Sceliphron*, araignées cannibales de la famille des Mimetidae, oiseaux, lézards ou petits mammifères) (**Penney, 2013**).

2.9 Importance écologique des araignées

Les araignées sont omniprésentes dans les écosystèmes terrestres, et abondantes dans les habitats naturels et agricoles (Turnbull, 1973; Nyffeler et Benz, 1987). Elles présentent aussi une série d'adaptations qui leur permettent d'attendre la fin des périodes de faible abondance des proies plutôt que de se disperser comme certains autres groupes d'arthropodes prédateurs (Ford, 1978). Il a donc été supposé que les araignées jouent un rôle majeur dans la répression des populations d'insectes ravageurs (Riechert et Lockley, 1984; Young et Edwards, 1990). Les araignées jouent un rôle dans la régulation des populations d'insectes et d'autres invertébrés (Riechert, 1974 ; Nyffeler & Benz, 1987 ; Wise, 1993).

Les taux pour les individus des espèces d'araignées et les complexes des espèces suggèrent des proportions relativement faibles de populations de ravageurs qui ont été détruites, mais il faut rappeler que les araignées constituent un ensemble d'espèces qui peuvent, dans l'ensemble, exercer un contrôle efficace (Riechert et Bishop, 1990; Riechert et Lawrence, 1997). Par ailleurs, les araignées tuent beaucoup plus d'insectes qu'elles n'en consomment. Enfin, en conjonction avec les parasitoïdes, les pathogènes et d'autres prédateurs polyphages, les araignées peuvent faire pencher la balance en lutte biologique (Greenstone, 1999). Les toiles des araignées ont été utilisées comme indicateurs de l'état de l'environnement (Hose *et al.*, 2002). Les araignées sont des bons indicateurs de milieu (Blandin, 1986; Rushton *et al.*, 1988; Maelfait et Baert, 1988 ; Maelfait et Baert, 1997; Maelfait *et al.*, 1989; Maelfait, 1996; Churchill, 1997; Maelfait et Hendrickx, 1998 ; Bromham *et al.*, 1999; Gravesen, 2000; Bonte *et al.*, 2000 ; Cardoso *et al.*, 2004; Pearce et Venier, 2006).

3. Clés de détermination des principales familles recensées dans nos régions d'étude

Famille : Araneidae

Hauteur de clypeus inférieure à deux fois le diamètre des yeux antérieurs médians; chélicères toujours sans crêtes de stridulation latérales (chélicères surtout avec condyle latéral proximal; paracymbium proximal du palpe mâle presque toujours

relativement petit et lustré. Dans des toiles des orbes à moyeu fermé, souvent grandes ou grandes et robustes araignées; la plupart du temps, jambes fortement épineuses) (Nentwig et al, 2019).

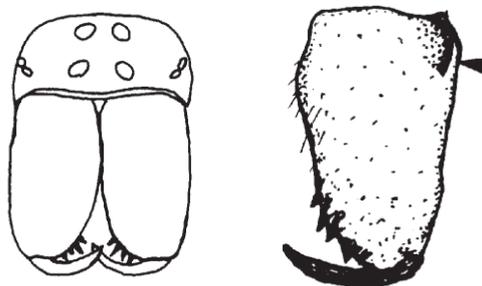


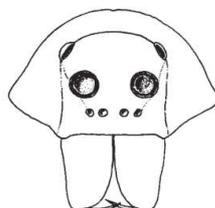
Figure 07 : Prosoma vue frontale et chélicère vue latérale (Heimer & Nentwig, 1991)

Famille : Lycosidae

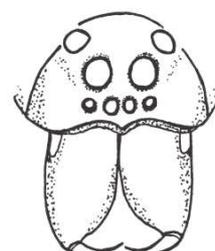
Ligne de raccordement des yeux latéraux postérieurs-les yeux médians postérieurs croisent la ligne médiane de la carapace devant le bord antérieur du prosoma, position des yeux comme figure. Araignées de chasse (errantes). Les femelles portent leur sac d'œufs attaché aux filières (Nentwig et al, 2019).



A. (Heimer & Nentwig 1991)



B. (Roberts, 1995)



C. (Roth, 1985)

Figure 08 : A. Prosoma vue dorsale, B et C Prosoma vue frontale d'une Lycosidae

Famille : Gnaphosidae

Segments basaux des filières cylindriques et généralement longs; yeux médians postérieurs souvent ovales, en forme de rein ou anguleux; dans le genre *Micaria*, les yeux médians postérieurs sont ovales (excellent caractère d'identification pour de nombreux gnaphosidés), mais les filières sont généralement courtes; par conséquent, ils semblent atypiques; les marques d'identification sont ici les poils squameux blancs ou métalliques sur le corps et les jambes, l'habitus en forme de fourmi et une

constriction en forme de selle de l'opisthosome qui est généralement présente (Nentwig et al, 2019).



Yeux vue dorsale

Filières

Figure. 09 : Yeux et filières des Gnaphosidae (Roberts, 1995)

Famille : Salticidae

Les yeux antérieurs médians sont nettement plus grands que les autres yeux, champ des yeux quadrangulaire en vue dorsale (les yeux postérieurs des Salticidae peuvent être difficiles à reconnaître pour les débutants, en raison de leur petite taille, mais ils sont toujours présents). Habitus comme (Fig.10) (Nentwig et al, 2019).



Figure. 10 : Habitus (Roberts, 1995) et yeux vue frontale (Heimer & Nentwig, 1991) d'une Salticidae

Famille : Theridiidae

Pigment des yeux postérieurs généralement plus brillant que celui des yeux antérieurs médians, yeux antérieurs médians souvent blanc argenté, chélicères surtout faibles ou presque sans dents. Les femelles avec des rangées de soies fortes et dentelées ventralement sur le tarse IV, cela est parfois très difficile à reconnaître ou sur plusieurs rangées; labium généralement sans gonflement distal.

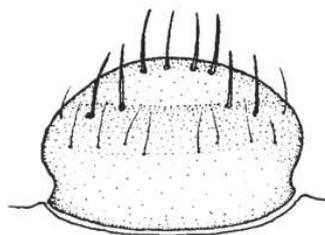


Figure 11 : Labium d'une Theridiidae (Roberts, 1995)

Famille : Dysderidae

Des araignées errantes nocturnes, haplogynes de moyenne ou grande taille. Elles passent la journée enfermées sous les pierres ou dans une loge de soie placée dans la litière près du sol. Elles comptent 6 yeux, adultes mesurent de 6 à 20 mm. Les chélicères sont puissantes.

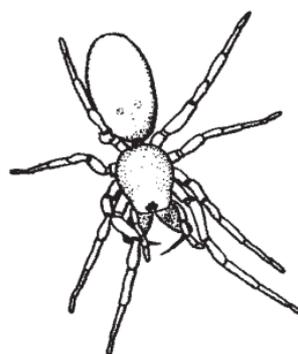
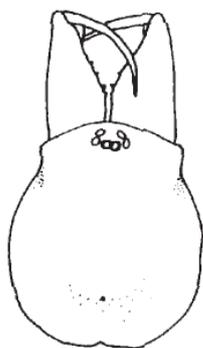


Figure 12 : Prosoma V.D (Heimer & Nentwig, 1991) et habitus (Roberts, 1995) d'une Dyderidae

Famille : Pisauridae

Ligne de raccordement des yeux latéraux postérieurs - les yeux médians postérieurs croisent la ligne médiane de la carapace au niveau du bord antérieur du prosoma ou de manière rapprochée derrière celle-ci, position des yeux comme (**Fig. 13**). Araignées de chasse, les femelles portent un sac d'œuf dans leurs chélicères (**Nentwig et al, 2019**).



Figure 13 : Prosoma, V.D (**Heimer & Nentwig, 1991**) et Prosoma, V.F (**Roberts, 1995**) d'une Pisauridae

Famille : Tetragnathidae

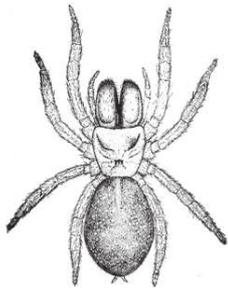
Gnathocoxae au moins 1,5 fois plus long que large (chélicères souvent gros et divergents, paracymbium du palpe mâle presque toujours très long ou large et grand, dans des toiles sphérique à moyeu ouvert (**Nentwig et al, 2019**).



Figure 14 : Chélicères, V.V (**Wiehle, 1931**) et Gnathocoxae, V.V (**Wiehle, 1931**) d'une Tetragnathidae

Famille : Atypidae

Six filières, Prosoma et habitus comme Figure 15.



Habitus (Locket & Millidge, 1951)

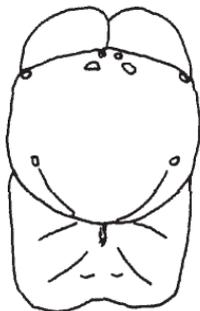
Prosoma (Kraus & Baur, 1974)

Sternum (Kraus & Baur, 1974)

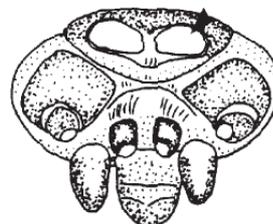
Figure.15: Habitus, prosoma et sternum d'une Atypidae

Famille : Eresidae

Les yeux latéraux forment un carré sur toute la largeur du prosoma. Pour les femelles principalement à l'exception de la région frontale de la tête, uniformément noires et avec cribellum-calamistrum. Corps recouvert de poils veloutés. Les femelles dans des bandes plates cribellées se terminant dans un tube; trouvé dans les zones xérothermiques (Nentwig et al, 2019).



Prosoma, vue dorsale
(Heimer & Nentwig, 1991)



Filières et cribellum, V.V
(Heimer & Nentwig, 1991)

Figure 16 : Prosoma et Filières d'une Eresidae

Famille : Scytodidae

La couleur du corps est rougeâtre clair à brun jaunâtre; prosoma très élevé; les yeux comme la figure (17), corps avec motif noir remarquable, position des jambes normale, jambes très fines (Nentwig *et al*, 2019).

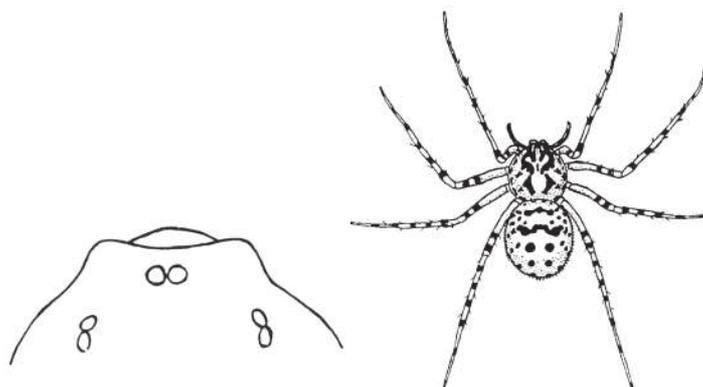


Figure 17 : Yeux vue dorsale (Drensky, 1939) et Habitus (Wiehle, 1953) d'une Scytodidae

Famille : Oxyopidae

Les yeux postérieurs médians et latéraux forment en vue de face, un hexagone équilatéral, jambes avec de longues épines, opisthosoma se rétrécissant. Habitus comme (Fig.18) ceux sont des araignées de chasse (Nentwig *et al*, 2019).

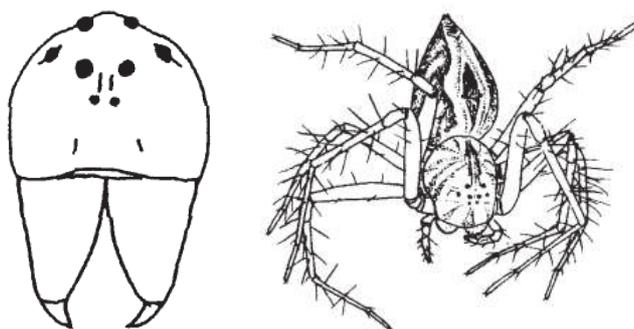


Figure 18 : Yeux, vue frontale (Heimer & Nentwig, 1991) et habitus (Roberts, 1995) d'une Oxyopidae

CHAPITRE II

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

La présente étude a été réalisée au niveau de cinq sites différents. Deux (02) sites d'échantillonnage ont été choisis dans la région de Annaba. Et trois (03) sites d'échantillonnage au niveau du Parc National d'El-Kala (P.N.E.K). Dans la région de Annaba, le premier site est une zone humide, il s'agit du lac Fetzara, le deuxième site d'étude fait partie du grand massif de l'Edough et plus précisément dans la prairie du Huitième à Seraidi. Les trois sites restant sont au niveau du Parc National d'El-Kala (P.N.E.K) localisé à l'extrême Nord-est algérien, l'échantillonnage a été réalisé au niveau du lac Mellah, deuxièmement au niveau de la forêt de Brabtia (parc zoologique), et le troisième site d'échantillonnage c'est la région de Boumalek.

1. Sites d'échantillonnage dans la région de Annaba

1.1 Lac Fetzara

Le Lac Fetzara (Annaba 36° 43' et 36° 50' N 7° 24' et 7° 39' E) s'allonge sur 17 Km d'Est en Ouest de la ville d'Annaba à l'extrême Est de l'Algérie et sur 13 Km dans sa partie la plus large. La superficie du lac Fetzara est d'environ 20680 ha. Le Bassin versant du lac Fetzara est de 515 km².

Le plan d'eau libre, dont l'eau douce est relativement temporaire selon l'intensité de la saison des pluies dont il dépend presque exclusivement, est généralement d'une étendue de plus de 5.800 ha, auxquelles se rajoutent 4000 ha de terres inondable en saison hivernale constituant ainsi de vastes prairies humides (**Fig. 19**). Les eaux du lac proviennent des montagnes environnantes, en dehors des nombreuses châabattes (ruisseaux) en provenance des massifs environnants, il existe trois principaux oueds : Oued El-Hout au sud, Oued Mellah à l'ouest et Oued Zied au Nord-Est. Les trois sont canalisés, leurs eaux sont normalement évacuées par l'Oued Medjouba qui se déverse au niveau de l'Oued Seybouse qui débouche dans la mer Méditerranée, un peu plus à l'Est du site. Plusieurs milieux caractérisent le lac Fetzara, parmi eux existe, de l'extérieur vers l'intérieur, un groupement naturel constitué de chêne liège et d'olivier et un groupement artificiel de plantation de pin maritime et d'eucalyptus. Vient ensuite une strate arbustive composée de genêt et d'oléastre, une strate herbacée et enfin, une végétation palustre diversifiée, constituée principalement de roseaux, de massettes ou

Typha sp., de joncs *Juncus sp.* La végétation du lac se résume en : *Alisma plantago aquatica*, *Juncus maritimus* *Juncus bufonius*, *Phragmite australis* *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria* *Ranunculus aquatilis*, *Ranunculus flamula* *Tamarix gallica*, *Typha angustifolia* *Salix pedicellata*, *Paspalum distichum* *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum* *Potamogeton natans*, *Salicornia arabica* *Asparagus sp.*, *Trifolium sp* *Euphorbia helioscopia*, *Ziziphus lotus* *Chamaerops humilis* (Fekrache, 2014).

Le lac Fetzara classé site RAMSAR, abrite pendant la saison hivernale des oiseaux migrateurs. Ce label RAMSAR requiert une préservation de cet écosystème aquatique, car il constitue un enjeu international. Le lac Fetzara constitue un site très important pour l'accueil des oiseaux d'eau hivernants, principalement l'oie cendrée *Anser anser* dont il abrite le 1 % international et le Canard siffleur *Anas penelope*. Il est une zone de gagnage pour les Anatidés et les foulques, il accueille en moyenne en hiver plus de 30000 oiseaux d'eau annuellement (Anonyme 1, 2009)

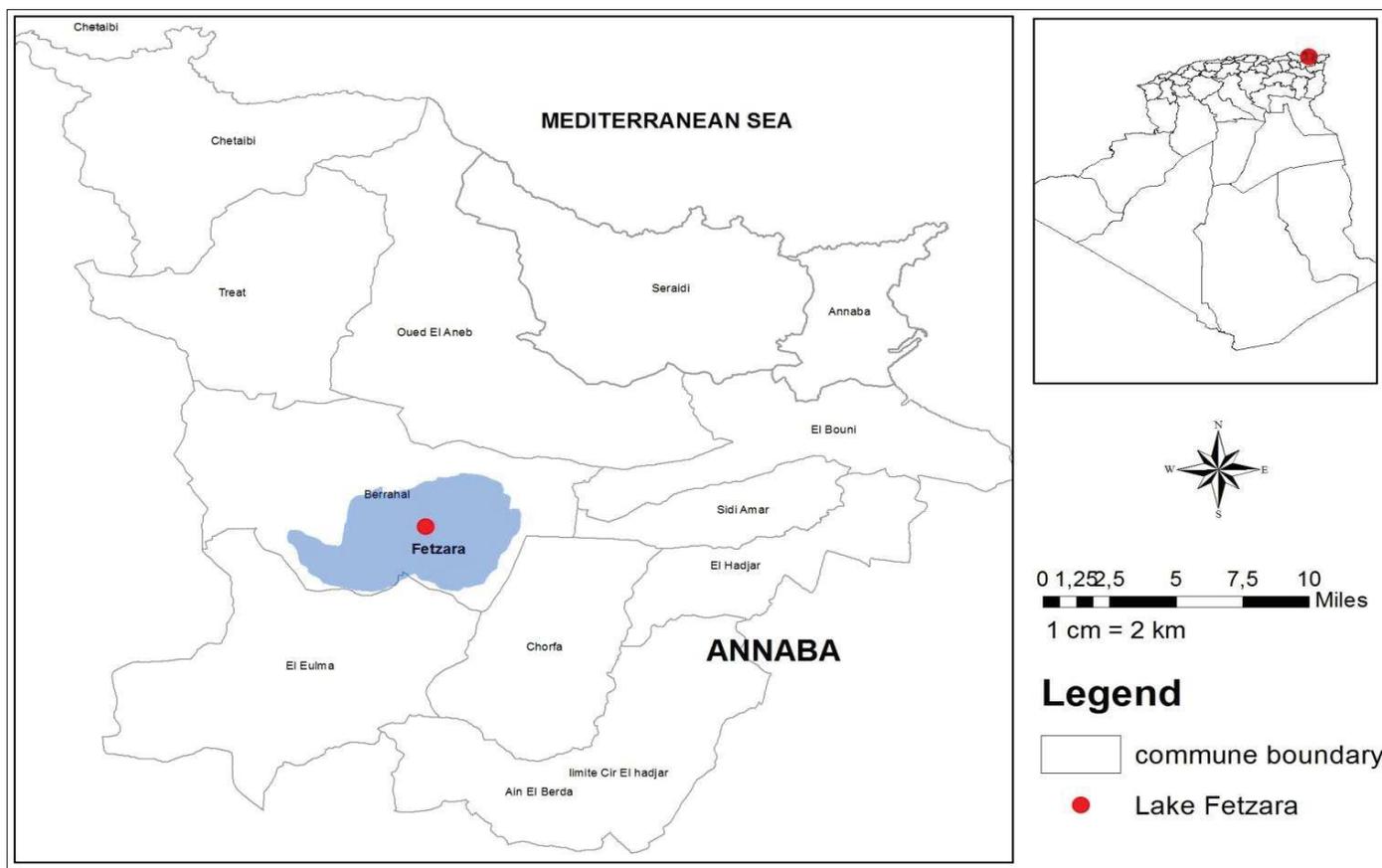


Figure 19 : Localisation du lac Fetzara Nord-Est algérien (Bourbia & Allem, 2018)

1.2 Région de Seraïdi (Prairie du Huitième)

La région de Seraïdi quant à elle fait partie du grand massif de l'Edough, située entre le cap de fer à l'Ouest et l'agglomération de la ville d'Annaba à l'Est, au Sud elle est bordée par la route nationale N°44. La zone est comprise entre les parallèles 36°58 ' et 37°04' de latitude Nord et 7° 17' et 7° 47' de longitude Est et couvre une Superficie de 54 402,46 Ha, La zone de Séraïdi s'étend sur une superficie de 13 665 ha du massif. Cette région forestière est malheureusement très peu connue sur le plan écologique, à l'exception de quelques travaux sur la végétation (**Toubal, 1986**) aucune étude approfondie sur la faune de la région n'a été entamée. Nous nous baserons sur les documents fournis par la conservation des forêts de Annaba pour présenter cette région.

Le massif montagneux de l'Edough est formé de trois ensembles : Djebel Edough (commune de Séraïdi) culminant à 1008 m d'altitude, Djebel Chaïba (commune de Oued El Aneb) à 827 m d'altitude et le massif de Cap de Fer qui culmine à Kef Ennsour (commune de Chétaïbi). Le versant nord du massif de l'Edough plonge directement dans la mer et les falaises fond contact en pente très escarpée (> à 45 %). Les versants Sud épousent des pentes moyennes qui deviennent faibles en contact avec la plaine de Ben Azouz à l'Ouest et la plaine d'Annaba à l'Est (0 et 4 %). Les formes des pentes sur les deux versant sont concaves en amont, convexo-concaves à mi versant et concaves en contre bas de la pente.

Le massif de l'Edough se caractérise par un relief très accidenté. Environ 40 % de la totalité du terrain possède une pente supérieure à 25 %.

Le climat général du massif forestier de l'Edough est méditerranéen, caractérisé par deux grandes saisons: celles des pluies, allant de l'automne au printemps, c'est la plus froide, et la saison sèche qui peut durer jusqu'à 05 mois coïncidant avec l'été.

Le massif de l'Edough possède deux étages climatiques allant du subhumide dans la région de Chétaïbi à l'humide dans la région de Séraïdi.

La flore du massif forestier de l'Edough est caractérisée par deux essences principales : le chêne liège, qui occupe jusqu'au sommet toutes les pentes orientées au Sud et au Sud-Ouest ainsi que les croupes exposées au Nord Ouest, l'autre essence est le chêne zeen, qui couvre en massif compact toutes les parties humides ou fraîches des versants Nord et Est. Le pin maritime se rencontre également par places sur les points où le sol est sec.

Il existe, en outre, dans la partie Nord du Séraïdi, d'assez nombreux châtaigniers, mélangés avec les chênes zeen et paraissent spontanés.

Dans la région occupée par le chêne liège, le sous-bois est composé d'essences diverses où domine la bruyère arborescente, l'arbousier, le laurier, le genêt... Le chêne zeen avec ses branches étendues et son feuillage dense, présente un couvert plus épais que le chêne liège, aussi, l'ombre qui y règne ne permette pas au sous bois de se développer. Le sol se couvre donc d'un tapis de feuilles mortes qui constitue un humus particulièrement favorable à la croissance de l'arbre. Toute fois dans les parties les plus claires des peuplements de chêne zeen, on trouve la Cytise à trois fleurs, la bruyère arborescente et parfois, des fourrées où s'entremêlent les chèvrefeuilles, les clématites. Le tapis herbacé est très réduit à part la fougère (*polypodium vulgare*) qu'on trouve en abondance, près des sommets. Sur les crêtes sèches pousse (*Ampelodesma mauritanica*).

Pour la région de Séraïdi, nous avons choisis la prairie de l'huitième, elle est à 500 mètres d'altitude, et caractérisée par une végétation buissonnantes et très abondantes avec un recouvrement très important 80 à 90%, la strate arboricole est absente, on trouve les buissons suivants : le myrte, le calycotome, lentisque, la bruyère, les ronciers, les herbiers sont abondantes, l'action de l'homme sur le milieu est très remarquable, le pâturage et le jet de déchets.



Figure 20 : Prairie du Huitième (Seraidi)

1.3 Climat de la région de Annaba

Le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu ; c'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Ce climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Hadef, 2009**).

Selon **Dajoz (1971)**, le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème. Il a une influence directe sur la faune et la flore (**Samraoui & De Belaire 1997**).

En général, les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température et de pluviométrie. En deçà ou au-delà de ces limites, les populations sont éliminées (**Dajoz, 1974**).

Pour notre étude, ce sont surtout les températures, les précipitations, l'humidité relative et les vents qui retiennent l'attention.

Le climat de la ville d'Annaba est un climat méditerranéen caractérisé par une alternance d'une saison humide fraîche avec un été chaud et sec.

➤ 1.3.1 La température

Ce paramètre est fonction de l'altitude, de la distance à la mer et de la position topographique (**Toubal, 1986**) ; de manière plus générale, **Seltzer (1946)** souligne que : «...dans toute l'Algérie (Sahara non compris), la température moyenne est, de novembre à avril, inférieure à la moyenne annuelle ; elle lui est supérieure de mai à octobre...». On peut donc diviser l'année en un semestre froid et un semestre chaud (**De Belair, 1990**).

Pour la ville de Annaba les températures sont douces en hiver (7°C en janvier) et chaudes en été (30°C en août) avec une température moyenne annuelle de 17°C. (**Tab. 01**).

➤ 1.3.2 La pluviosité

Elle est conditionnée par les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-est, et les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée occidentale, généralement centré dans le périmètre du golfe de Gênes-Corse-Sardaigne. Ce second phénomène n'affecte, en général, que la partie orientale du Tell algérien et est à l'origine de son statut de région la plus humide d'Algérie (**Benyacoub, 1993**). **Seltzer (1946)** remarque que les pluies qui tombent en Algérie étant pour la plus part d'origine orographique ; cependant, on note une diminution de l'intensité des précipitations

d'ouest en est du à l'importance de l'ombre hydrique du massif de l'Edough, ce dernier a pour effet de bloquer partiellement les pluies cycloniques de l'hiver (**De Belair, 1990**). Le tableau suivant permet d'en évaluer la variation.

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée est forte, elle est de 590 mm. En hiver les précipitations sont importantes avec un maximum de 100 mm en janvier et en décembre et sont rares en été avec 0 mm en juillet (**Tab. 01**) (**Halassi, 2018**).

Tableau 01. : Moyenne des données météorologiques d'Annaba (1991-2012) Station météorologiques d'Annaba (**2012**)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Tmin(°C)	7	7	8	10	13	16	19	20	18	15	11	8	12
Tmoy(°C)	11	12	13	15	18	21	24	25	23	20	15	12	17
Tmax(°C)	15	16	17	19	22	26	29	30	28	24	20	16	22
P(mm)	100	70	70	40	30	10	0	10	30	70	60	100	590

➤ 1.3.3 L'humidité

Ce paramètre dont les valeurs sont relativement élevées à proximité du littoral, atteint les valeurs les plus fortes au levé et au coucher du soleil et, habituellement, dans les mois les plus froids (janvier et décembre) .Cette humidité élevée de l'air, même en période estivale, explique que la région puisse être plongée dans un voile de brume ; véritable compensation pour les végétaux ne bénéficiant presque d'aucune précipitation durant l'été.

- Le taux d'humidité est élevé l'hiver comme l'été, la moyenne maximale est de 93% en décembre et la moyenne minimale est de 46,4% en juillet (**Mejelekh & El Ganaoui, 2012**).

➤ 1.3.4 Les vents

Jouant un très grand rôle dans la région, ils sont relativement stables depuis le Quaternaire récent ; les plus violents sont ceux du Nord-est souvent liés aux pluies d'équinoxes, qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique, lorsque les hautes pressions du large des Açores ont cédé le pas aux basses pressions venues de l'Atlantique. A l'opposé, le sirocco qui souffle du Sud-est principalement en été, assèche l'atmosphère et favorise, avec les températures élevées les incendies de

forêts (De Belair, 1990). La direction dominante du vent est Nord-est Sud-ouest (Mejelekh & El Ganaoui, 2012).

1.4 Synthèse climatique (Annaba)

1.4.1 Climagramme d'Emberger

En 1955, Emberger a classé les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels : les précipitations et la température. Le climagramme d'Emberger permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Il est déterminé à partir de la formule: $Q2 = 2000P / M^2 - m^2$, dont :

- P: précipitation annuelle moyenne (mm)
- M: la température maximale du mois le plus chaud en en kelvins.
- m: la température minimale du mois le plus froid en en kelvins.

En appliquant la formule suivante élaborée par Stewart pour l'Algérie et le Maroc, soit:

$Q2 = 3,43 (P/M-m)$ (Stewart, 1969).

- Q: le quotient pluviométrique d'Emberger
- P: Pluviométrie annuelle moyenne en mm.
- M: Moyenne maximale du mois le plus chaud en °C
- m: Moyenne minimale du mois le plus froid en °C

Le **Q2** pour la période de 1991-2012 est de **87.98**. Le quotient d'Emberger situe Annaba dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver doux (**Fig. 21**).

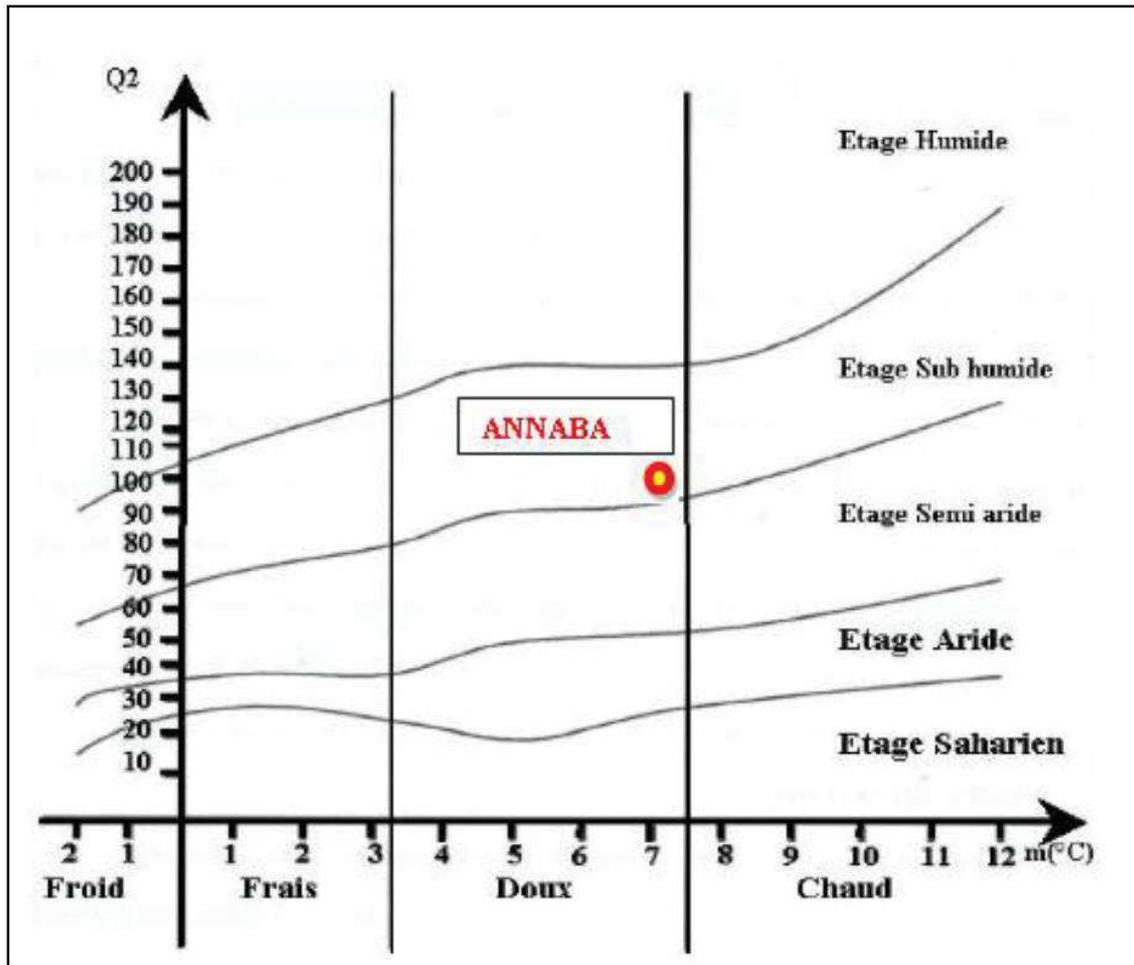


Figure 21 : Position de la région d'Annaba dans le Climatogramme d'Emberger

1.4.2 Diagramme pluviothermique de GAUSSEN

Le diagramme pluviothermique est une présentation du climat d'un point de vue naturaliste. Il fait des climats de latitudes moyennes, et plus particulièrement méditerranéens, la référence pour comparer les climats du monde entier. Il a franchi le temps à cause de sa simplicité et de son efficacité. Proposé par **Gausсен** et **Bagnouls**, Le diagramme est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T). Avec $P=2T$ (**Charre, 1997**).

Le diagramme pluvio-thémique de **Gausсен** (**Fig. 22**) pour la période 1991-2012 montre que l'année est répartie en une saison sèche allant du début du mois d'avril à mi septembre et une saison humide le reste de l'année (**Halassi, 2018**).

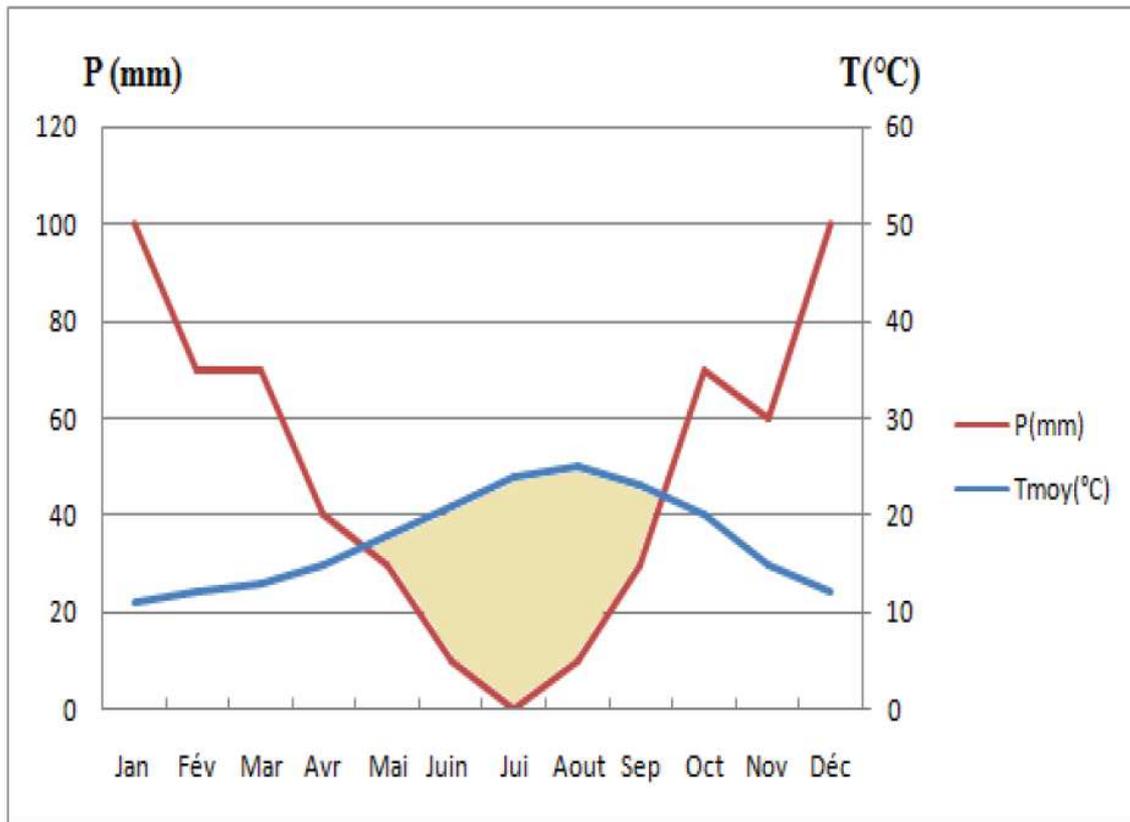


Figure 22 : Diagramme pluviothermique de la région d'Annaba

2. Parc National d'El Kala

Le parc national d'El Kala (PNEK) constitue un patrimoine naturel important par la richesse biologique de ses habitats. D'une superficie de 80 000 ha, il est composé d'une mosaïque particulière d'écosystèmes, caractérisé par des zones humides dont l'ensemble constitue un complexe considéré comme unique dans le bassin méditerranéen.

En vue d'une gestion rationnelle et une protection de ses divers milieux, la région d'El Kala a été érigée en parc national dès 1983 sous le décret n° 83-462 du 23 juillet 1983. Elle a en outre été classée en 1990, dans la catégorie du patrimoine national et culturel international et comme réserve de la biosphère par l'UNESCO.

La stratigraphie du PARC National d'El-Kala se caractérise par des séries datées du tertiaire et du quaternaire (Marre, 1987). Les terrains tertiaires sont constitués d'argiles de Numidie datées de l'Eocène moyen et qui forment une épaisseur de 300 m environ, des bancs de grès de Numidie qui se distinguent dans le Relief des collines datées de

l'Eocène supérieur et des sables et des argiles rouges ou grises, localisés dans la région sud-est et qui datent du Miocène.

Le relief de la région se compose d'une série de dépressions, dont certaines sont occupées par des formations lacustres et palustres et des hautes collines aux formes variées : des dômes, escarpements, alignements de crêtes généralement couverts par une végétation dense (**De Belair, 1990**).

La région est caractérisée par un réseau hydrologique important formé de sources (Bouredim, Bougles et Oum El-Bhaim), d'oueds (El-Kebir, Bougous et El-Aroug), de nappes et de lacs dont certains sont classés d'importance internationale par la convention de Ramsar.

Le climat de la région est du type méditerranéen, avec alternance d'une saison pluvieuse et d'une saison sèche, due à l'action combinée de différents facteurs climatiques. La température de la région est influencée d'une part par la mer et d'autre part par les formations marécageuses et lacustres qui s'y trouvent. Ainsi la température moyenne annuelle maximale au niveau de la région d'El-Kala est de 22.36 °C avec une température moyenne de 18.61°C (station météorologique d'El-Kala).

Sites échantillonnés dans le Parc National d'El Kala :

Nous avons retenus trois sites choisis surtout pour leur accessibilité mais également pour leur diversité et leur composition floristique et faunistique différente.

2.1 Lac Mellah

Le lac Mellah (36° 53' N, 80° 29' E) est d'une superficie de 873 ha, ce lac ou plus précieusement cette lagune détient sa nomination de l'arabe courant signifiant « salé ». La forte salinité de l'ordre de 8,5 g/l est assurée par l'acheminement de l'eau de mer grâce à un chenal changeant ainsi la composition physicochimique de son eau. Les deux principaux affluents qui l'alimentent, sont Oued Bouaroug et Oued Mellah (**Morgan, 1982**). La structure géologique de son fond de nature sablonneuse influence considérablement sur son régime hydrique qui varie selon le climat. En pleine saison hivernale son eau enregistre une forte salinité due à l'approvisionnement de lac par l'eau de mer, tandis qu'en été, le phénomène inverse est observé (**Joleaud, 1936**).

Cette salinité influence profondément sur la végétation aquatique qui est réduite simplement à deux flores algales les Destimidés près des oueds et les Myxophycées et

les Diatomées loin des oueds (**Gauthier 1928 ; Retima 1999 ; Messerer 1999**). La même règle s'applique à la végétation bordant la lagune se résumant à une bande de *Juncus maritimus* parsemé par ici et là à des touffes de *Tamarix gallica*, *Salicornia europea*, *S. arabica*, *Atriplex portulacoides* et *Limonium densiflorum* (**Gauthier, 1931**). Ainsi comme toutes les zones humides de la région, nous assistons à la présence de *Juncus acutus*, *Rannunculus baudotii*, *Bellisrepens*, *B. annua*, *Centaurium maritimum* (**Morgan, 1982 ; Aouadi 1989**).

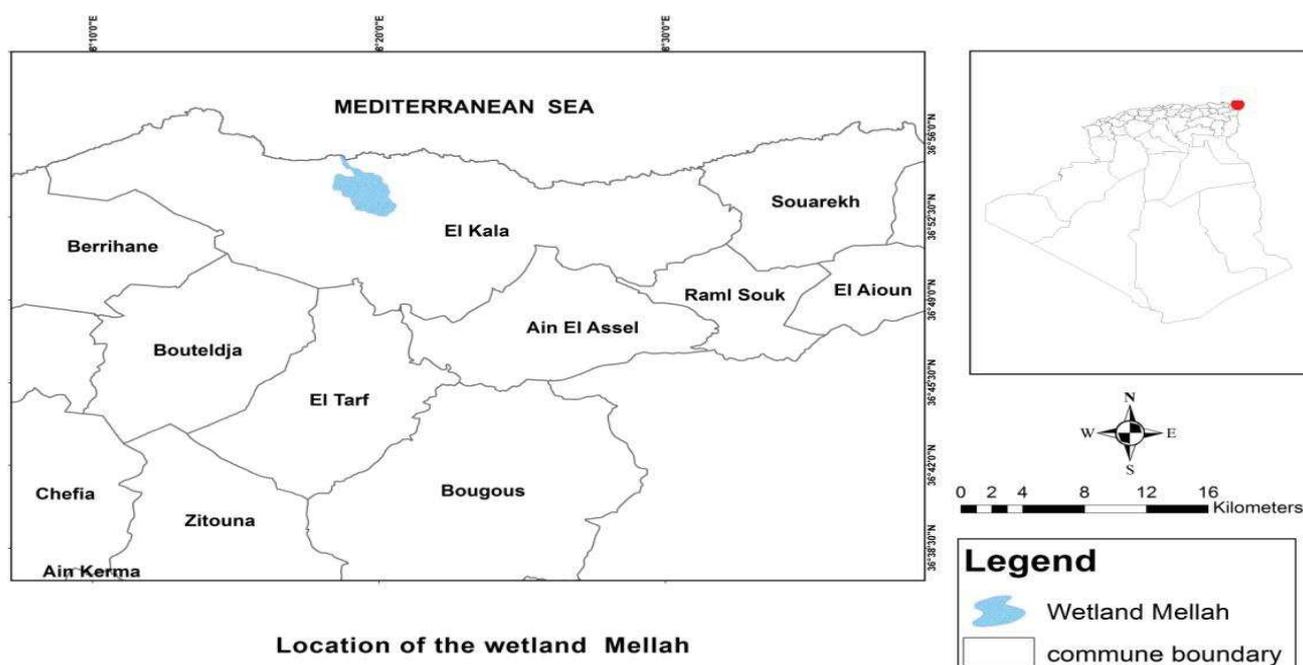


Figure. 23 : Localisation du lac Mellah (Nord-est algérien) (**Bourbia & Allem, 2018**)

2.2 Subéraie de *Brabtia*

On désigne par subéraies, des peuplements forestiers dominés par le chêne liège, en latin *Quercus suber*, le mot suber signifie liège (**Natividade, 1956 ; Amandier, 2002**).

A mesure que l'on monte en altitude dans la forêt de chêne liège, depuis les basses plaines, on note des modifications dans la structure et la composition de la forêt ainsi, la densité des grands arbres s'accroît.

On trouve d'arbres de chênes liège et des arbustives qui est constitué de *Calycotum sp*, *Pistacia lentiscus*, et des espèces ligneuses *Erica arborea*, *Erica scoporia*, *Phillyrea angustitifolia*, *Rubusulfifolius*, des plantes chargées de fleurs colorées, des espèces de plantes vasculaires (Plantes à fleurs, fougères et espèces apparentées).

Les arbres, les lianes, les plantes épiphytes (qui croissent sur d'autres plantes) les palmiers nains et les herbacées s'associent au sein de la forêt. Partout les graines et les spores trouvent à germer, partout des plantes de toutes espèces trouvent à croître tout au long de l'année. Les essences dominantes de la forêt sont des arbres appartenant aux familles du chêne (Fagacées) chêne liège du Myrte (Myrtacées) et l'olivier *Olivia europea*.

Subéraie de Brabtia se situe au Sud-Ouest du lac Mellah. La région dans son ensemble a été déclarée réserve naturelle en 1979 en tant que zone d'expérimentation dans le domaine des techniques forestières. Elle se situe à l'intérieur d'une zone de forêt. La conjugaison de plusieurs circonstances naturelles, la proximité de la vallée de Oued Bouaroug qui se jette dans le Lac Mellah après avoir traversée le site du Sud vers le Nord, a doté la réserve d'un ensemble de milieux et de types de végétation exceptionnels, circonscrits dans un secteur de 350 Hectares.

La strate arborée mono spécifique, constituée de *Quercus suber* est d'une hauteur et d'un recouvrement relativement importants. La strate buissonnante est dense et d'une hauteur importante. Elle est composée essentiellement de *Calycotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea* avec un fort recouvrement qui varie de 50-70 %. Quant à la strate herbacée, elle est marquée par une diversité importante, et constituée essentiellement de *Linum usitatissimum*, *Centaurea africana*, *Briza maxima*, *Asparagus acutifolius*.

On a effectué l'échantillonnage dans ce site dans les alentours du parc zoologique du Brabtia.

2.3 Site de Boumalek

Le milieu situé à basse altitude constitue un stade de dégradation de la subéraie donnant une formation ligneuse poussant sur un sol pauvre, conditionné par une forte humidité due à la présence du Lac El Mellah. Le site d'étude a été partagé en deux strates:

Pelouse : La strate arbustive est représentée essentiellement par *Quercus coccifera* à faible densité. En dépit d'un recouvrement important, la strate herbacée présente une faible richesse. Elle est dominée par *Rumex bucephalophorus*, *Cynodon dactylon*, *Fillagollica*.

Maquis bas à maquis moyen : caractérise par la dominance des espèces ligneuse indicatrice de la dégradation du milieu, *Calycotome villosa*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedruce*, *Erica arborea*, *Cistus monspelliensis*, *Cistus salvifolius*, ainsi que la présence de quelques *Pistacia lentiscus*, *Lavandula stoechas*, poussant sur sol sableux.

Maquis moyen à maquis haut : sur une formation dunaire, la couverture végétale est plus ou moins ouvert colonisée par une végétation de type, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedruce*, *Phillyria angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Lavandula stoechas*, *Calycotome villosa*, *Cistus monspelliensis*.

2.4 Climat de la région d'El Kala

La région d'El Kala est sous l'influence d'un climat méditerranéen, il est soumis à une grande variabilité, une saison pluvieuse qui se concentre de novembre à avril, et une longue saison sèche et chaude de mai à octobre (**Becir, 2015**).

➤ 2.4.1 La température

La température de l'air est l'un des facteurs ayant une grande influence sur le climat et sur le bilan hydrique car elle conditionne l'évaporation et l'évapotranspiration. Elle est fonction de l'altitude, de la distance de la mer, des saisons (**Ozenda 1982, Toubal 1986**).

Nous remarquons, à partir des données récoltées de la station météorologique d'El-Kala étalées sur une période de 17 années (1995-2012) (**Tab. 02**), que le mois d'août est le plus chaud (33°C) et que janvier et février sont les plus froids (8 et 9°C, respectivement) (**Chettibi, 2014**).

➤ 2.4.2 La pluviométrie

En Algérie les pluies sont pour la plupart influencées par le relief. Les précipitations annuelles augmentent dans une région donnée avec l'altitude. La pluviométrie est donc déterminée par la direction des axes montagneux par rapport à la mer et aux vents humides (**Seltzer 1946**). La région de l'extrême Nord-Est de l'Algérie compte parmi les plus abondamment arrosées avec 1300 mm/an.

Le Tableau **02** résume la situation pluviométrique mensuelle de la période **1995-2012**. Le maximum des pluies se situe en hiver. Les pics sont atteints en janvier, avec 113 mm,

en novembre avec 105 mm et en décembre 112mm. Juillet reste le mois le plus sec avec des valeurs ne dépassant guère 4mm (**Chettibi, 2014**).

Tableau 02. Moyenne des données météorologiques d'El-Kala (1995-2012)
(Station météorologique d'El Kala, **2012**)

	jan	Fév	mar	avr	mai	juin	jui	août	sep	oct	nov	déc	Année
T <i>min</i> (°C)	8	9	10	12	16	19	22	23	21	17	13	10	15
T <i>moyenne</i> (°C)	13	13	15	17	21	24	27	28	26	22	17	14	20
T <i>max</i> (°C)	17	18	19	22	26	29	32	33	30	27	22	18	24
P (mm)	113	63	75	59	41	21	4	11	62	73	105	112	741

➤ 2.4.3 L'humidité

La mer, les nombreux plans d'eau ainsi que la richesse de la région en écosystèmes forestiers (zones montagneuses), contribuent à un degré d'hygrométrie élevé pendant toute l'année, ce qui favorise le maintien d'une végétation éprouvée par un important déficit hydrique pendant la période sèche (**Benyacoub, 1993**).

Selon la station météorologique d'EL-Kala, les valeurs les plus élevées ont été relevées au début de l'hiver (décembre) et au début de l'été (mai) (**Chettibi, 2014**).

➤ 2.4.4 Les vents

Les vents sont caractérisés par des régimes Nord-Ouest pendant la saison froide. Pendant la saison chaude la vitesse des vents s'affaiblit, le sirocco souffle principalement en été, assèche l'atmosphère et favorise avec les températures élevées les incendies de forêt. La vitesse maximale des vents est enregistrée durant les mois d'hiver : décembre, janvier et février (station météorologique d'EL-Kala).

2.5 Synthèse climatique (El kala)

2.5.1 Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger a été calculé pour la période 1995-2012 par la formule : $Q2 = 3,43 (P/M-m)$. Le Q2 pour la période de 1995-2012 est de **101.66**. La zone d'El Kala appartient donc à l'étage sub-humide à hiver chaud (**Fig. 24**).

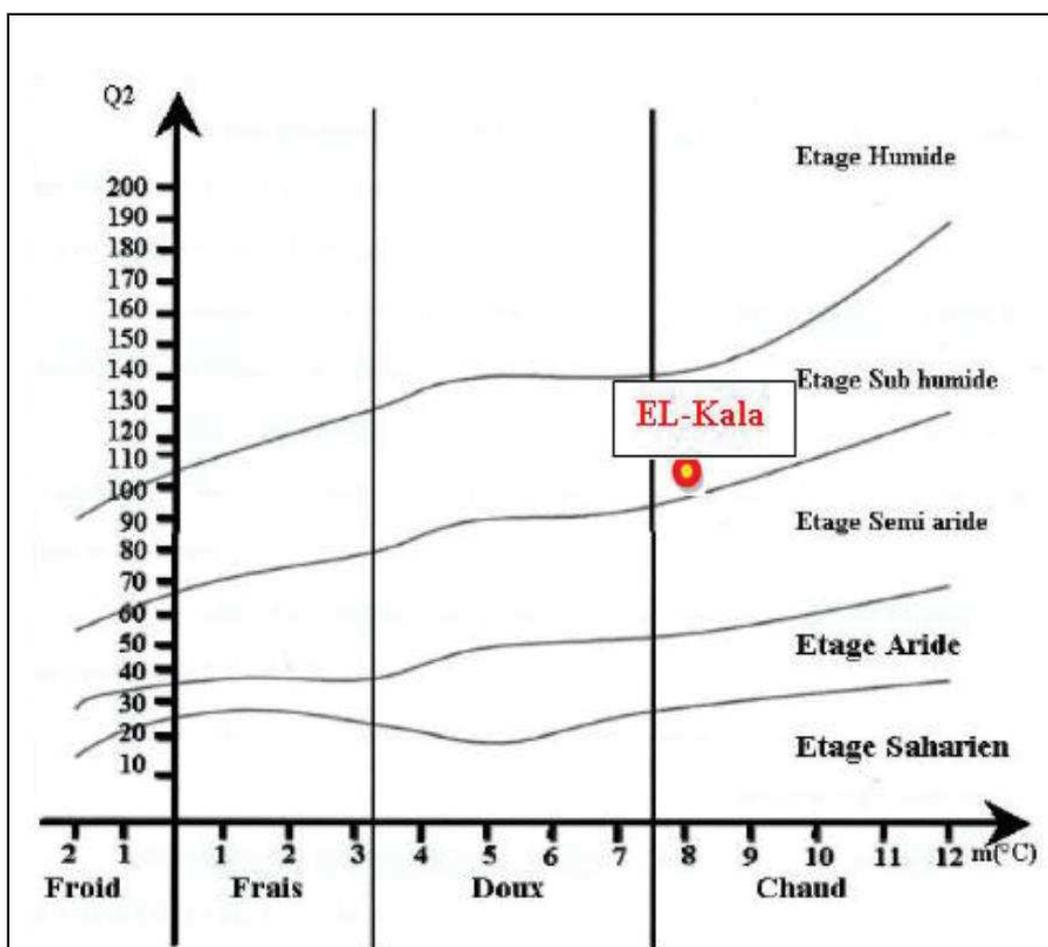


Figure. 24 : Position de la région d'El Kala dans le Climatogramme d'Emberger

2.5.2 Diagramme pluviothermique de Gaussen

Le diagramme pluviothermique de Gaussen (**Fig. 25**) pour la période 1995-2012. Avec $P=2T$ montre que l'année est répartie en une saison sèche allant de mi mai à septembre et une saison humide le reste de l'année.

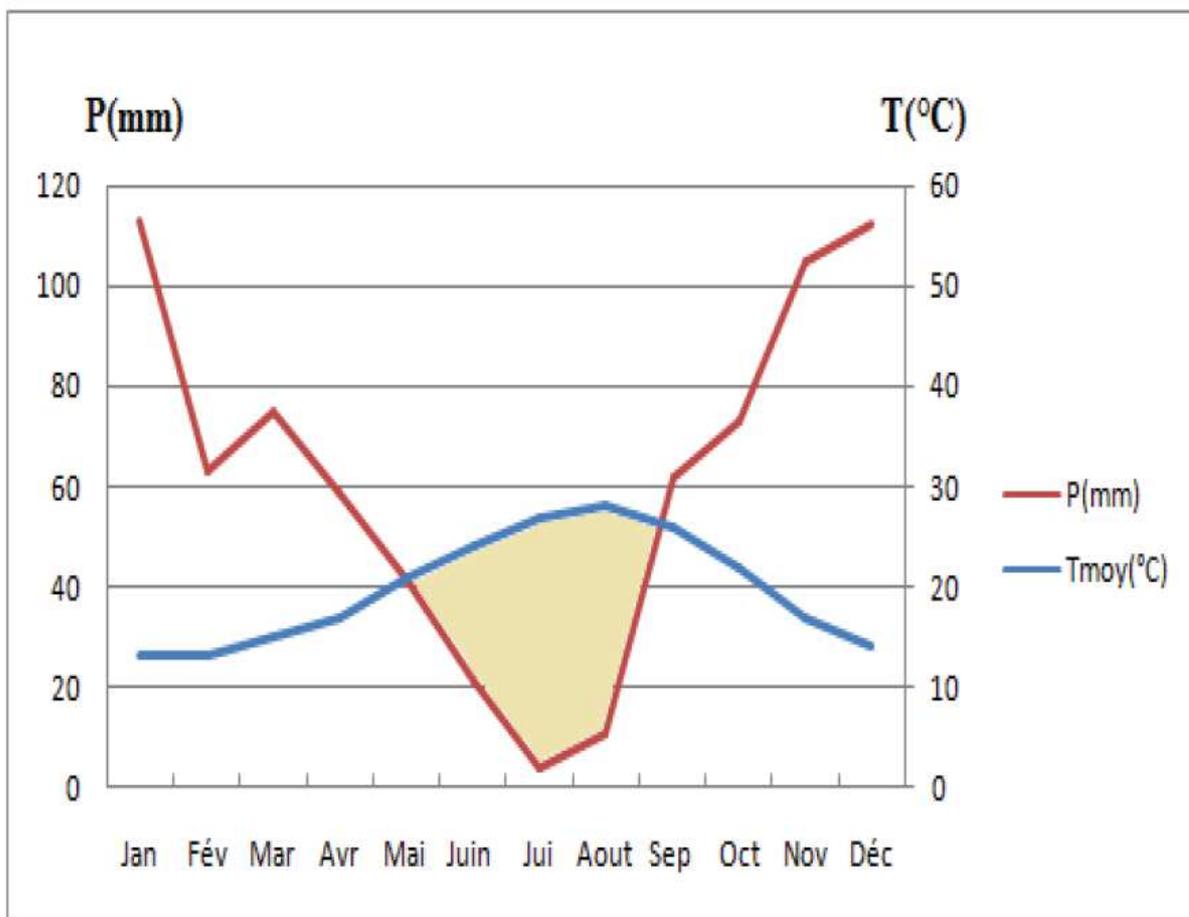


Figure. 25 : Diagramme pluviothermique de la région d'El-Kala

CHAPITRE III

METHODOLOGIE GENERALE

1. Période d'étude

Cette étude a été menée pendant une période d'un an, du mois de décembre 2013 à novembre 2014, avec une moyenne d'une sortie sur terrain par mois pour chaque site d'étude. L'échantillonnage a été fait entre (09 h à 14 h).

Tableau.03 : Nombre de sorties par mois

	Dec 2013	Jan 2014	Fev 2014	Mar 2014	Avr 2014	Mai 2014	Juin 2014	Juil 2014	Aout 2014	Sebt 2014	Oct 2014	Nov 2014
Lac Fetzara	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Prairie de Seraidi	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lac Mellah	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Subéraié Brabtia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Boumalek	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* : nombre de sortie par mois.

2. Echantillonnage

Afin d'obtenir des échantillons représentatifs du site d'étude, certaines techniques d'échantillonnage ont été utilisées pour capturer des individus de différentes espèces. Nous avons utilisé les méthodes d'échantillonnage suivantes :

1- Le repérage et la capture à vue dans le sol et dans les diverses strates de la végétation et sous les pierres.

2- L'installation des pots Barber, qui sont des récipients (pots de yaourt) qu'on enfonce dans le sol, remplis au 1/3 d'un liquide de conservation (eau + vinaigre), ce type est utilisé pour la capture des araignées de terre.

Y'a d'autres méthodes connues pour la collecte des araignées :

- Le fauchage au filet fauchoir

- Les parapluies japonais pour récolter les araignées qui se trouvent sur les branches des arbres.



Figure 26 : Emplacement des pots barber (Bourbia, 2018)

3. Conservation et identification

Les individus capturés sont immédiatement placés dans des tubes en verre contenant de l'éthanol à 70 ° (un individu par tube). Chaque tube porte une étiquette d'information sur le nom du site d'échantillonnage et la date de prélèvement.

Habituellement, les juvéniles sont abandonnés dans les études des araignées (Jerardino *et al.*, 1991 ; Toti *et al.*, 2000 ; Sorensen *et al.*, 2002 ; Alioua, 2012) parce qu'ils sont difficiles à identifier (Coddington *et al.*, 1996 ; Dobyns, 1997 ; Valverde et Lobo, 2006 ; Oxbrough *et al.*, 2006 ; Alioua, 2012), car toutes les clés de détermination spécifiques se basent sur les caractéristiques des organes sexuels des mâles et des femelles adultes (McFerran *et al.*, 1994 ; Abrous- Kherbouche *et al.*, 1997 ; Zulka *et al.*, 1997 ; Alioua, 2012).



Figure 27 : Conservation des araignées capturées (Bourbia, 2018)

L'identification a été réalisée par un examen individuel sous binoculaire selon les clés d'identification de (Roberts, 2009) et (Nentwig et al, 2019) y trouvés dans les références suivantes :

- Guide des araignées de France et d'Europe. **Roberts J. Michael, 2009.**
- **Nentwig W, Blick T, Gloor D, Hänggi A, Kropf C:** Spiders of Europe. <https://araneae.nmbe.ch> (Mai, 2019)
- On cite également que beaucoup d'espèces ont été identifiées à l'aide de monsieur **El-Hennawy Hisham K** (Collection d'arachnides d'Egypte, Le Caire, Egypte).

On commence toujours par l'identification de la famille (selon les clés de détermination des familles (voir chapitre généralités sur les araignées) puis on passe à l'identification du genre et de l'espèce.



Figure 28 : Examen individuel sous binoculaire pour l'identification des araignées (un spécimen prêt à l'étude placé dans une coupelle contenant de l'alcool) (Bourbia, 2018)



Figure 29 : Vue d'une araignée sous binoculaire. A : vue dorsale d'une *Palpimanus sp*, B : groupe oculaire d'une *Tetragnatha sp*, C : Chélicères d'une *Tetragnatha sp*, D : une lycose porte ses œufs dans un cocon par ces filières (**Bourbia, 2018**)

(Grossissement : A,B,D (Gr x20). C (Gr x40))

4. Protocole d'identification d'une araignée (selon El-Hennawy Hisham K)

La figure 28 illustre la technique d'observation, le spécimen prêt à l'étude est placé dans une coupelle contenant de l'alcool, il est important de placer la source lumineuse près du sujet sinon l'éclairage est trop diffus. Le spécimen doit être observé sous différents angles. Pour ce faire, une pince fine, une aiguille montée et un pinceau fin sont indispensables. Différentes Angles de vue recherchés :

1. Habitus, vue dorsale, (V.D)
2. Habitus, vue ventrale, (V.V)
3. Céphalothorax, vue dorsale (V.D)
4. Céphalothorax, vue ventrale, (V.V)
5. Abdomen, vue dorsale, (V.D)
6. Abdomen, vue ventrale, (V.V)

7. pédipalpe mâle, vue ventrale, (V.V)

8. épigyne, vue ventrale (V.V)

5. Analyses statistiques des données :

5.1. Composition et structure du peuplement

La synécologie, ou écologie des communautés, est une sous-discipline de l'écologie qui concerne l'analyse des rapports entre les individus d'espèces différentes dans une communauté d'organismes vivants (ou biocénose) (**Dajoz, 2006**).

Le peuplement des Araignées peut être caractérisé par l'analyse des paramètres structuraux suivants :

5.2. Abondance totale (N) et abondance relative (AR)

L'abondance représente le nombre d'individus collectés ou observés durant la saison d'échantillonnage pour chaque milieu.

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

$$\text{AR} = (\text{ni}/\text{N}) \times 100$$

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

N = nombre total d'individus récoltés.

5.3. Fréquence d'occurrence (C)

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (Pi) au nombre total de relevés (P) ; exprimée en pourcentage (**Dajoz, 2006**).

$$\text{C} (\%) = (\text{Pi}/\text{P}) \times 100$$

Bigot et Bodot (1973) distinguent 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 %.

5.4. Richesse spécifique totale « S »

C'est le nombre d'espèce « S » contacté au moins une fois au terme de « N » relevés (**Blondel, 1975**).

5.5. Richesse spécifique moyenne « S_m »

La richesse spécifique moyenne (S_m) est utile dans l'étude de la structure des peuplements. Elle est calculée par le rapport entre le nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé sur le nombre total de relevés réalisés. Elle exprime le nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (**Ramade, 2009**).

5.6. Diversité spécifique ou diversité observée « H' »

La diversité d'un peuplement exprime son degré de complexité. Elle est calculée à partir de l'indice de Shannon et Weaver (1949) (**Daget, 1976 in Benyacoub, 1993**).

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 p_i$$

P_i = La fréquence relative de l'espèce i dans un peuplement.

S : la richesse totale de ce peuplement.

H' : est exprimé en Bit par individu (Binary digit) :Estimateur le plus universellement utilisé.

Cet indice mesure le degré de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse, une valeur faible de cet indice correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèce pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante.

La diversité varie en fonction de la richesse du peuplement et de la distribution d'abondance des espèces de ce peuplement. Plus la richesse est élevée, la distribution d'abondance équilibrée alors la diversité est forte. Les fortes valeurs de « H' »traduise généralement d'un degré élevé de complexité et de maturité d'un peuplement et, par la même, la complexité des facteurs mis en jeu dans l'environnement (**Benyacoub, 1993**).

La diversité maximale d'un peuplement H'_{Max} se calcul comme suit :

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

S : Richesse totale de ce peuplement.

H'_{Max} : La diversité théorique maximale.

5.7. Equitabilité (E) (Indice d'équirépartition des populations)

L'équitabilité ou indice d'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle mesure le degré d'équilibre et de complexité d'un peuplement par l'écart de H' par rapport à H'_{Max} (Blondel, 1979 ; Magurran, 2004 ; Benyacoub, 1993).

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

Quand E est proche de 1, la diversité observée est proche de la diversité maximale. Elle traduit alors une distribution d'abondance proche de l'équilibre. A l'inverse, quand E est proche de la valeur 0, la diversité observée est faible et illustre une distribution d'abondance fortement hiérarchisée qui est le reflet d'un environnement simple, contraignant, dans lequel peu de facteurs structurent le peuplement (Benyacoub, 1993).

D'après Rebzani (1992) cet indice nous renseigne sur l'état d'équilibre du peuplement selon lequel cinq classes ont été établies:

$E > 0,80$: peuplement en équilibre.

$0,80 > E > 0,65$: peuplement en léger déséquilibre.

$0,65 > E > 0,50$: peuplement en déséquilibre.

$0,50 > E > 0$: peuplement en déséquilibre fort.

$E = 0$: peuplement inexistant.

De plus une valeur de E proche de 1 signifie que l'espace écologique est plein. Le milieu apporte les conditions nécessaires au bon développement des espèces. Il n'y a

pas d'espèces prédominantes, la compétition alimentaire est équilibrée. Une valeur proche de 0 indique un déséquilibre dans la distribution taxonomique. Le milieu est plus favorable au développement de certaines espèces pouvant être préjudiciables à d'autres.

5.8. L'espérance de Hurlbert (E_s) approchée (1971)

$$E_s = \sum \left[1 - \left(\frac{N - n_i}{N} \right)^K \right]$$

Il représente le nombre d'espèces espérées dans un tirage aléatoire de 100 spécimens et ce pour le site d'échantillonnage. Il s'exprime en espèce/100 spécimens. L' E_s évalue la diversité d'un site.

Où n_i = nombre de spécimens de l'espèce i ; N = nombre total de spécimens collectés; K = nombre désiré de spécimens d'un tirage aléatoire. Dans notre cas, on utilise ($K = 100$) pour autant que ces quotas soient atteints. Lorsque le nombre de spécimens collectés (N) est inférieur au quota fixé ($N < 100$), alors l'espérance de Hurlbert se calcule sur base du nombre de spécimens collectés ($K = N$). Pour chaque site on a utilisé les valeurs de K suivantes : Pour le lak Fetzara, la prairie de Seraidi et le lac Mellah on a utilisé la valeur de ($K=100$). Pour calculer l'indice de Hurlbert du peuplement des araignées au niveau de la forêt de Brabtia on a la valeur ($K= 75$). A Boumalek on a l'abondance totale est 58 individus dans ce cas on a utilisé la valeur de ($K= 58$).

Unité: nombre d'espèces espérées dans une prise aléatoire de K spécimens.

L'espérance de Hurlbert peut également se calculer sur base d'un tirage aléatoire (K) égal au nombre de spécimens collectés pendant un laps de temps de 10 minutes. L'espérance de Hurlbert correspond alors au nombre d'espèces qu'il est probable d'observer pendant un parcours de 10 minutes, comme cela se pratique en Suisse pour l'évaluation de la diversité des bandes fleuries (**Albrecht *et al.*, 2007**).

5.9. Indice de similitude de Sorensen

Le quotient de similarité est un coefficient du type de corrélation entre des groupements du peuplement selon des affinités écologique basées sur des différentes

Caractérisation et étude du peuplement d'araignées (Arachnides, Aranéides) dans le Nord-est algérien. _____ *Méthodologie générale*

espèces. L'indice de similarité de **Sorensen (1948)** répond à notre problématique, on dira que la similitude est significative si Qs est supérieur ou égal à 50 %.

$$Qs = \left[\frac{2c}{a + b} \right] \times 100$$

Avec : **a** : Nombre d'espèces mentionnées dans le site 1.

b: Nombre d'espèces décrites dans le site 2.

c: Nombre d'espèces communes entre les 2 sites.

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Composition spécifique du peuplement global des araignées dans notre région d'étude au Nord-est algérien

Notre étude réalisée pendant 12 mois a révélé que la région d'étude au Nord-est algérien détient un peuplement global d'araignées très riche et diversifié. Sur 957 individus capturés dans les cinq sites d'étude, nous avons enregistré la présence de 24 familles contenant 74 espèces. Le site du lac Fetzara est le plus riche en espèces avec la présence de 38 espèces appartenant à 15 familles : l'abondance des espèces est importante au niveau du lac Fetzara avec 432 individus. La prairie de Seraidi (le Huitième) est représentée avec 12 familles contenant 22 espèces avec une abondance de 228 individus. Dans les sites du lac Mellah et Brabtia, on a enregistré 11 et 10 familles respectivement, avec une richesse spécifique de 17 espèces et une abondance de 164 individus au niveau du lac Mellah, tandis que le site de Brabtia ne montre que 10 familles contenant 14 espèces pour les 75 individus capturés. Le site de Boumalek est le moins représenté du point de vue richesse spécifique avec 6 espèces appartenant à 6 familles, une faible abondance aussi a été enregistrée dans ce site avec 58 individus (**Tab.04**).

Tableau 04 : Composition du peuplement global des araignées dans la région d'étude (Nord-est algérien) (de Décembre 2013 à Novembre 2014)

Sites d'étude	Nombre de familles	Nombre de genres	Richesse spécifique totale (S)	Richesse spécifique moyenne (S_m)	Abondance totale (N)
Lac Fetzara	15	31	38	17.66	432
Prairie de Seraidi	12	20	22	9.5	228
Lac Mellah	11	15	17	10	164
Subéraie de Brabtia	10	14	14	5.5	75
Boumalek	06	06	06	4	58
Peuplement global	24	53	74	//	957

Le tableau (05) résume la liste finale de toutes les espèces du peuplement global des araignées recensées dans nos sites d'étude. Les espèces sont identifiées suivant la classification du catalogue mondiale des araignées (W S C, 2019). Si le nom d'auteur est placé entre parenthèses, cela veut dire que l'espèce a changé de genre (Tab. 05).

Tableau 05 : La liste finale de toutes les espèces du peuplement global des araignées dans notre région d'étude au Nord-est algérien (de Décembre 2013 à Novembre 2014)

Espèces
<i>Aehurillus spl</i>
<i>Agalenates sp</i>
<i>Agraecina spl</i>
<i>Alopecosa barbipes</i> (Sundevall, 1833)
<i>Alopecosa spl</i>
<i>Amaurobius spl</i>
<i>Aphantaulax spl</i>
<i>Araneilla sp</i>
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757
<i>Araneus spl</i>
<i>Arctosa sp</i>
<i>Atypus spl</i>
<i>Ballus spl</i>
<i>Clubiona spl</i>
<i>Cyclosa spl</i>
<i>Cyclosa sp2</i>
<i>Dipoena melanogaster</i> (C. L. Koch, 1837)
<i>Dipoena spl</i>
<i>Dipoena sp2</i>
<i>Drassodes spl</i>
<i>Drassodes sp2</i>
<i>Drassodes sp3</i>
<i>Dysdera crocata</i> C. L. Koch, 1838
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer, 1802)
<i>Dysdera spl</i>
<i>Euophrys sp</i>
<i>Euophrys spl</i>
<i>Euryopis spl</i>
<i>Eusparassus spl</i>
<i>Evarcha spl</i>
<i>Floronia spl</i>
<i>Frontinella frutetorum</i> (C. L. Koch, 1834)
<i>Gibbaranea bituberculata</i> (Walckenaer, 1802)

<i>Gibbaranea sp1</i>
<i>Gnaphosa sp1</i>
<i>Haplodrassus sp1</i>
<i>Harpactea sp1</i>
<i>Histopona sp1</i>
<i>Labulla sp</i>
<i>Leptothrix sp1</i>
<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)
<i>Neon sp1</i>
<i>Oonops sp1</i>
<i>Oxyopes sp1</i>
<i>Palpimanus sp1</i>
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)
<i>Pardosa sp1</i>
<i>Pardosa sp2</i>
<i>Pelecopsis sp1</i>
<i>Philodromus sp</i>
<i>Philodromus sp2</i>
<i>Phlegra sp1</i>
<i>Pirata piraticus</i> (Clerck, 1757)
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)
<i>Pisaura sp1</i>
<i>Poecilochroa sp</i>
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802)
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Steatoda nobilis</i> (Thorell, 1875)
<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer, 1806)
<i>Stegodyphus lineatus</i> (Latreille, 1817)
<i>Tetragnatha montana</i> Simon, 1874
<i>Tetragnatha sp1</i>
<i>Thanatus arenarius</i> L. Koch, 1872
<i>Thanatus atratus</i> Simon, 1875
<i>Thanatus sp1</i>
<i>Thanatus vulgaris</i> Simon, 1870
<i>Theridion sp1</i>
<i>Tibellus sp1</i>
<i>Trochosa sp1</i>
<i>Vesubia sp1</i>
<i>Zelotes sp1</i>
<i>Zodarion sp1</i>

2. Nombre d'individus et d'espèces par familles dans le peuplement global des araignées de notre région d'étude.

Dans le peuplement global des araignées recensées, les deux familles Araneidae et Lycosidae sont les plus riches et diversifiées avec neuf (09) espèces pour chacune. Une abondance très élevée chez les lycosides avec 190 individus, due à la présence de l'espèce *Pardosa spl* avec 102 individus. La famille Gnaphosidae est très bien représentée aussi avec huit (08) espèces et une abondance considérable avec 159 individus. Les familles Philodromidae, Salticidae et Theridiidae sont bien représentées avec sept (07) espèces chacune. Suivie par les Linyphiidae et Dysderidae avec 5 et 4 espèces respectivement pour chaque famille. Deux espèces pour Pisauridae et Tetragnathidae. Le reste des familles possèdent une seule espèce (Tab. 06).

Tableau 06 : Nombre d'individus et d'espèces des différentes familles

Familles	Nombre total d'individus	Nombre total d'espèces	Présence des familles par site (Abondance N)				
			Lac Fetzara	Prairie Seraidi	Lac Mellah	Subéraie Brabtia	Boumalek
Araneidae	121	9	87	-	14	10	10
Lycosidae	190	9	113	10	43	24	-
Gnaphosidae	159	8	59	59	31	10	-
Philodromidae	44	7	24	10	8	2	-
Salticidae	35	7	17	9	9	-	-
Theridiidae	98	7	28	58	5	7	-
Linyphiidae	26	5	-	5	14	1	6
Dysderidae	47	4	28	7	-	-	12
Pisauridae	22	2	22	-	-	-	-
Tetragnathidae	43	2	10	-	21	4	8
Agelinidae	21	1	-	21	-	-	-
Amaurobiidae	7	1	-	7	-	-	-
Atypidae	8	1	-	-	-	-	8
Clubionidae	32	1	12	-	11	9	-
Eresidae	50	1	-	36	-	-	14
Liocranidae	8	1	5	-	3	-	-
Oonopidae	4	1	-	4	-	-	-
Oxyopidae	5	1	5	-	-	-	-
Palpimanidae	10	1	6	-	-	4	-
Scytodidae	7	1	7	-	-	-	-
Segestriidae	4	1	-	-	-	4	-
Sicariidae	5	1	-	-	5	-	-
Sparassidae	2	1	-	2	-	-	-
Zodariidae	9	1	9	-	-	-	-

(-) : Absence

3. Répartition des araignées (en guildes) en fonction des milieux

Les araignées se divisent en deux groupes en fonction de leurs habitudes de chasse. Certaines sont sédentaires, celles qui tissent des toiles et d'autres sont migratrices ou errantes et qui se déplacent à la recherche de la nourriture (**Varady-Szabo et Buddle, 2006 ; Alioua, 2012**). Les araignées sont des prédateurs généralistes mais l'évolution a pu mener à une adaptation de certaines espèces devenues spécialistes, tandis que le contexte écologique détermine l'euryphagie (c'est-à-dire une large gamme de proies) ou la sténophagie (c'est à dire la consommation préférentielle de certaines proies car elles sont plus abondantes dans l'environnement) (**Pekar et Toft, 2015**).

L'adaptation à un certain type de proie est liée aux différentes méthodes de chasse employées par les espèces d'araignées. La disponibilité de différents types de proies est, en partie, liée à la strate occupée (sol, strate herbacée, frondaison). Une classification en différentes guildes d'araignées collectées dans des parcelles agricoles est proposée par **Uetz, Halaj et Cady (1999)** selon un arbre hiérarchique respectant cette dichotomie entre méthode de chasse et habitat (**Fig. 30**)

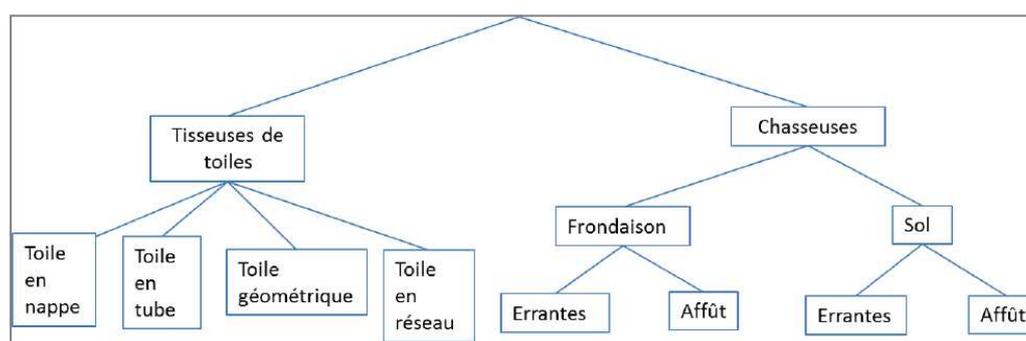


Figure 30 : Guildes des araignées classées selon l'arbre hiérarchique proposé par **Uetz, Halaj et Cady (1999)** in (**Lefebvre, 2016**)

Cette classification correspond à une description de la niche trophique occupée par chaque taxon ; en effet, la niche trophique est déterminée par les traits tels le mode de chasse (type de chasse à course, et type de toiles), la strate dans laquelle le prédateur se trouve, la taille et l'âge du prédateur (**Lefebvre, 2016**). Par exemple, les araignées à toiles ou chassant à l'affût captureront plus des proies volantes tandis que les araignées errantes captureront des proies immobiles, ou mobiles mais non volantes. Chez les araignées, la classification en guildes correspond assez bien avec la classification taxonomique au rang des familles (**Cardoso et al. 2011 ; Lefebvre,**

2016), dont voici en (**Tab. 07**) une classification en guildes des familles composant le peuplement global dans notre région d'étude au Nord est algérien. En revanche, si, au sein de chaque famille la plupart des espèces sont euryphages, certaines espèces sont sténophages, c'est-à-dire qu'elles sont spécialisées sur un type de proie : lépidoptérophagie, diptérophagie, myrmécophagie (**Pekár, Coddington et Blackledge, 2012**). La sténophagie survient dans des contextes écologiques d'hyper abondance d'un type de proie (**Pekar et Toft, 2015**). Une spécialisation par la taille est fréquente pour les araignées errantes : elles consomment plutôt des proies plus petites qu'elles (**Michalko et Pekar, 2015a; Nentwig et Wissel, 1986; Erickson et Morse, 1997**) ce qui peut engendrer une évolution de leur régime alimentaire au fur et à mesure de la croissance des individus (**Erickson et Morse, 1997**). La complexité de la structure de la végétation est supposée être un composant très important qui influence la densité et la diversité des araignées dans les écosystèmes naturels (**Barnes, 1953 ; Barnes et Barnes, 1955 ; Greenstone, 1984**).

Nous avons classé les différentes familles récoltées dans notre étude en guildes (**Tab. 07**). Nos études ont montré que 63% des familles rencontrées dans les sites étudiés sont errantes et qui pratiquent la chasse à courre, alors que 37% des familles sont des araignées sédentaires et qui pratiquent la chasse de type toile. C'est-à-dire que l'araignée tisse une toile et reste dans sa place et attend les proies volantes ou mobiles s'accrochent pour quelle les immobilise ensuite.

Tableau 07 : Répartition des familles d'araignées en fonction des guildes

Araignées errantes (chasseuses)	Clubionidae	Errantes sur le sol
	Dysderidae	
	Gnaphosidae	
	Liocranidae	
	Lycosidae	
	Oonopidae	
	Palpimanidae	
	Pisauridae	
	Scytodidae	
	Sparassidae	
	Zodariidae	
	Oxyopidae	
	Salticidae	
	Philodromidae	
Sicariidae		
Araignées sédentaires (Tisseuses de toiles)	Agelinidae	Toile en tube sous les pierres et les débris végétaux, sur le feuillage et sous les écorces
	Amaurobiidae	
	Atypidae	
	Eresidae	
	Segestriidae	
	Araneidae	Toile géométrique sur le feuillage
	Tetragnathidae	
	Linyphiidae	Toile en nappe
	Theridiidae	Toile en réseau sur le feuillage et végétations basses

Les araignées errantes avec **63 %** de la faune aranéologique de notre région d'étude sont plus abondantes que les araignées sédentaires qui ne sont présentes qu'avec **37%** de la faune aranéologique (**Fig. 31**).

Les errantes sur le sol présentent avec **46 %**. Les araignées errantes sur le feuillage et au sol au même temps sont à **17 %**. Les araignées sédentaires à savoir tisseuses de toile en tube, tisseuses de toile géométrique sur le feuillage, tisseuses de toile en nappe, et tisseuses de toile en réseau sur le feuillage et végétation basse présentent respectivement, **21 %**, **8%**, **4%**, **4%** de toute la faune aranéologique (**Fig. 31**). En comparaison avec l'étude de **Alioua (2012)** il a enregistré dans la cuvette de Ouargla la présence de **76 %** d'araignées errantes, alors que les sédentaires constituent **24 %** de la faune récoltée. L'explication de cette stratification verticale peut être trouvée dans la distribution des proies (**Foelix, 2011**).

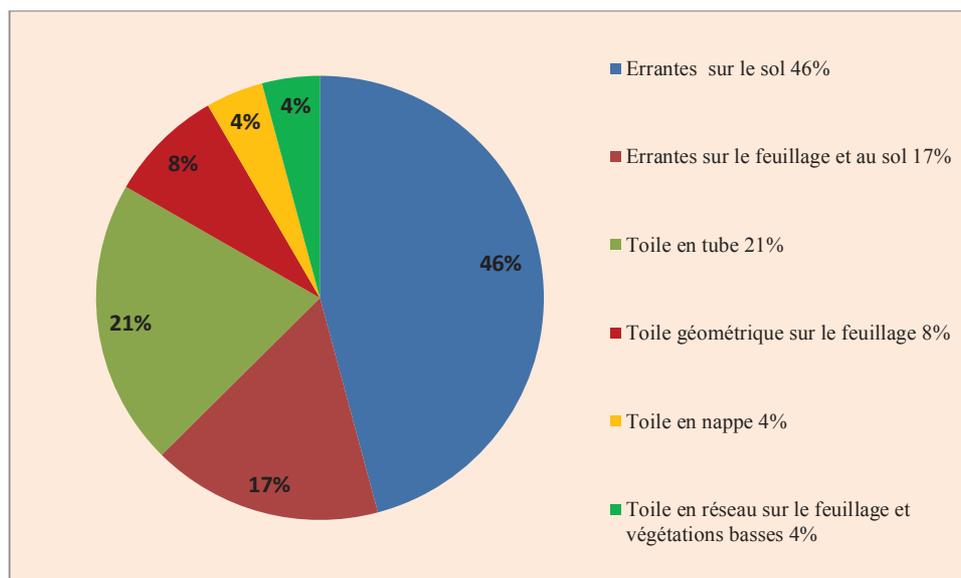


Figure 31 : Répartition des araignées sur les différentes unités fonctionnelles (guildes) dans les sites d'étude.

4. Fréquence d'occurrence (C) et abondance relative (AR)

La fréquence d'occurrence (C %) nous informe sur les espèces caractéristiques du site (Alioua, 2012). La variation de l'abondance temporelle de spécimens piégés peut refléter la densité et le niveau d'activité d'une population donnée (Uetz et Unzicker, 1976). L'étude de la fréquence d'occurrence dans chaque site a montré que la majorité des espèces sont accessoires au niveau du lac Fetzara, la prairie de Seraidi et la subéraie de Brabtia. Au niveau du lac Mellah et Boumalek on a révélé par l'étude de la fréquence d'occurrence, une dominance des espèces constantes qui se trouvent souvent dans leur habitats et qui sont habituées aux conditions de chaque milieu, alors que le milieu du lac Mellah a une forte salinité qui est un facteur défavorable pour certaines espèces, le site de Boumalek et souvent exposé à une forte activité éolienne. Juste les espèces qui s'adaptent à ces contraintes naturelles s'installent pour toujours. On a enregistré deux espèces sporadiques ou très rares, il s'agit de *Floronia sp1* (Linyphiidae) dans la subéraie de Brabtia. Et une deuxième espèce rare rencontrée une seul fois dans le lac Mellah, c'était une lycoside qui est *Vesubia sp1*.

Les espèces caractéristiques du milieu sont les espèces constantes dont leurs fréquences d'occurrence (FC) dépassent le seuil de 50%. Pour le lac Fetzara les espèces constantes sont *Araneus diadematus*, *Gibbaranea sp*, *Mangora acalypha*, *Clubiona sp1*, *Dysdera crocata*, *Gnaphosa sp1*, *Pardosa sp1*, *Pisaura sp1*, *Pisaura mirabilis*, *Phlegra sp1*, *Tetragnatha sp1*, *Dipoena sp2*, *Euryopis sp1*, *Thanatus*

atratus et *Zodarion sp1*. La prairie de Seraidi est caractérisée par la présence de neuf espèces constantes *Histocona sp1*, *Amaurobius sp1*, *Dysdera erythrina*, *Stegodyphus lineatus*, *Haplodrassus sp1*, *Drassodes sp1*, *Zelotes sp1*, *Steatoda nobilis*, *Steatoda paykullina*. Au lac Mellah aussi on a enregistré une fréquence d'occurrence supérieure à 50 % pour neuf espèces *Araneus diadematus*, *Clubiona sp1*, *Drassodes sp1*, *Poecilochroa sp*, *Pelecopsis sp1*, *Pardosa sp1*, *Trochosa sp1*, *Philodromus sp2* et *Tetragnatha montana*. Quatre espèces constantes caractérisent le peuplement des araignées au niveaux de la subéraie de Brabtia *Clubiona sp1*, *Drassodes sp1*, *Pardosa sp2*, *Euryopis sp*. La majorité des espèces de Boumalek sont constantes, et une seule espèce est accessoire (**Fig. 32**).

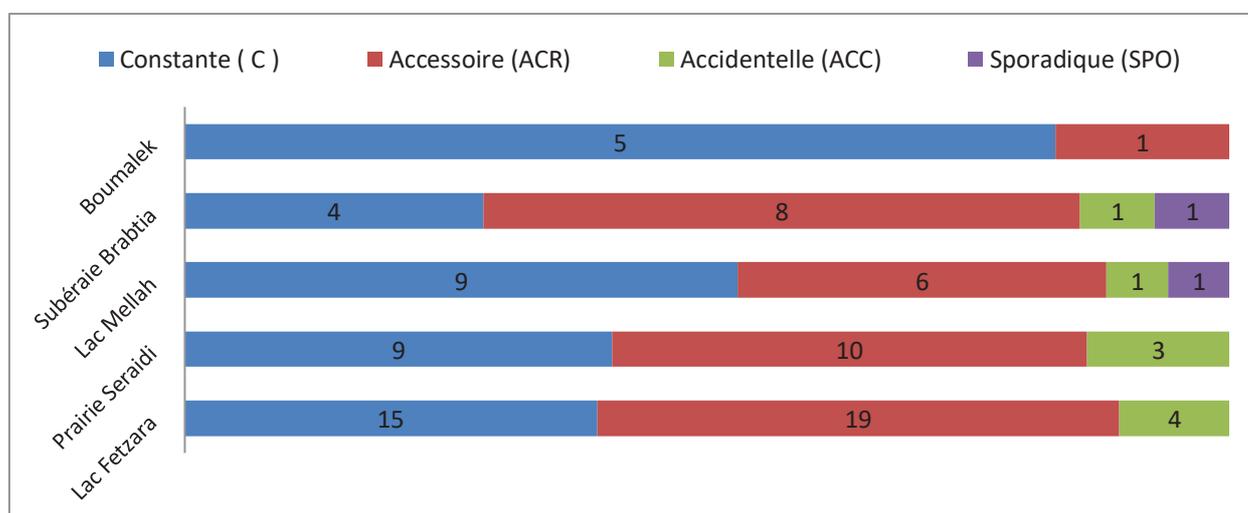


Figure 32 : Fréquence d'occurrence des différents sites d'étude. Les chiffres sur les barres représentent le nombre d'espèces.

Au cours d'une courte période, 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, les fluctuations de cette abondance correspondent aussi et surtout au niveau du nombre d'individus adultes présents dans le milieu (**Touffet, 1982**).

L'étude de la fréquence d'occurrence et l'abondance relative de toutes les espèces à l'échelle de la région du Nord est algérien en tenant compte l'occurrence des espèces et leurs abondances dans les différents sites d'étude, nous a donné les résultats présentés dans le (**Tab. 08**). Avec **13.51 %** des espèces sont considérées accessoires,

les espèces accidentelles représentent aussi **13.51 %** du peuplement étudié, alors que **72.97 %** des espèces sont considérées comme sporadiques. Les espèces qui caractérisent notre région d'étude du Nord est algérien sont beaucoup plus *Araneus diadematus*, *Clubiona spl*, *Dysdera crocata*, *Pardosa spl*, *Drassodes spl*, *Tetragnatha montana* et *Stegodyphus lineatus*. Ces espèces ont les fréquences d'occurrence les plus élevés dans le peuplement global des araignées.

Tableau 08 : Abondance relative (AR) ; constance temporelle (C) ; échelle de constance (EC).

Espèces	AR %	C%	EC	Espèces	AR %	C%	EC
<i>Gibbaranea sp</i>	2,40	18,33	ACC	<i>Zodarion sp1</i>	0,94	11,67	SPO
<i>Araneus diadematus</i>	5,96	38,33	ACR	<i>Histopona sp1</i>	2,19	11,67	SPO
<i>Cyclosa sp1</i>	0,73	8,33	SPO	<i>Amaurobius sp1</i>	0,73	11,67	SPO
<i>Cyclosa sp2</i>	0,94	8,33	SPO	<i>Dysdera erythrina</i>	0,73	10,00	SPO
<i>Mangora acalypha</i>	1,15	10,00	SPO	<i>Stegodyphus lineatus</i>	5,22	35,00	ACR
<i>Araneilla sp</i>	0,21	3,33	SPO	<i>Drassodes sp1</i>	5,75	48,33	ACR
<i>Agelenates sp</i>	0,21	3,33	SPO	<i>Frontinella frutetorum</i>	0,52	8,33	SPO
<i>Clubiona sp1</i>	3,34	46,66	ACR	<i>Trochosa sp1</i>	1,78	25,00	ACR
<i>Dysdera crocata</i>	3,03	30,00	ACR	<i>Alopecosa sp1</i>	0,63	6,67	SPO
<i>Harpactea sp1</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Oonops sp1</i>	0,42	3,33	SPO
<i>Dysdera sp1</i>	0,63	8,33	SPO	<i>Thanatus sp1</i>	0,52	8,33	SPO
<i>Gnaphosa sp1</i>	3,13	11,67	SPO	<i>Tibellus sp1</i>	0,73	11,67	SPO
<i>Haplodrassus sp1</i>	3,13	20,00	ACC	<i>Ballus sp1</i>	0,21	3,33	SPO
<i>Drassodes sp2</i>	0,52	8,33	SPO	<i>Aelurillus sp1</i>	0,31	5,00	SPO
<i>Aphantaulax sp1</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Euophrys sp1</i>	0,42	6,67	SPO
<i>Drassodes sp3</i>	0,63	8,33	SPO	<i>Eusparassus sp1</i>	0,21	3,33	SPO
<i>Zelotes sp1</i>	1,78	23,33	ACC	<i>Steatoda nobilis</i>	3,34	11,67	SPO
<i>Agraecina sp1</i>	0,84	11,66	SPO	<i>Steatoda paykulliana</i>	1,57	13,33	ACC
<i>Pardosa sp1</i>	13,69	40,00	ACR	<i>Theridion sp1</i>	0,42	5,00	SPO
<i>Pardosa prativaga</i>	0,31	3,33	SPO	<i>Dipoena sp1</i>	0,42	6,67	SPO
<i>Arctosa sp</i>	0,31	3,33	SPO	<i>Dipoena melanogaster</i>	0,31	5,00	SPO
<i>Pirata piraticus</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Poecilochroa sp</i>	1,15	13,33	ACC
<i>Oxyopes sp1</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Pelecopsis sp1</i>	1,25	16,67	ACC
<i>Palpimanus sp1</i>	1,04	15,00	ACC	<i>Leptothrix sp1</i>	0,21	3,33	SPO
<i>Pisaura sp1</i>	1,04	10,00	SPO	<i>Loxosceles rufescens</i>	0,52	8,33	SPO
<i>Pisaura mirabilis</i>	1,25	15,00	ACC	<i>Vesubia sp1</i>	0,10	1,67	SPO
<i>Neon sp1</i>	0,63	8,33	SPO	<i>Pardosa sp2</i>	1,78	21,67	ACC
<i>Euophrys sp</i>	0,52	8,33	SPO	<i>Philodromus sp2</i>	0,84	11,67	SPO
<i>Phlegra sp1</i>	0,63	10,00	SPO	<i>Evarcha sp1</i>	0,94	8,33	SPO
<i>Scytodes thoracica</i>	0,73	8,33	SPO	<i>Tetragnatha montana</i>	2,51	30,00	ACR
<i>Tetragnatha sp1</i>	1,99	28,33	ACR	<i>Araneus sp1</i>	0,52	8,33	SPO
<i>Dipoena sp2</i>	1,36	16,67	ACC	<i>Gibbaranea bituberculata</i>	0,52	8,33	SPO
<i>Euryopis sp1</i>	2,82	25,00	ACR	<i>Floronia sp1</i>	0,10	1,67	SPO
<i>Thanatus arenarius</i>	0,63	6,67	SPO	<i>Alopecosa barbipes</i>	0,73	5,00	SPO
<i>Philodromus sp</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Segestria senoculata</i>	0,42	6,67	SPO
<i>Thanatus atratus</i>	0,84	11,67	SPO	<i>Atypus sp1</i>	0,84	11,67	SPO
<i>Thanatus vulgaris</i>	0,52	6,67	SPO	<i>Labulla sp</i>	0,63	10,00	SPO

(C : Constante, ACR : Accessoire, ACC : Accidentelle, SPO : Sporadique)

5. Etude de la composition et la dynamique des araignées dans l'ensemble des stations d'étude

Les périodes des présences effectives des adultes nous renseignent sur leur cycle d'activité, comme les déplacements se font essentiellement pour la reproduction (Maelfait et Baert, 1975). L'abondance des captures d'adultes d'une espèce peut fluctuer simplement en fonction des conditions climatiques momentanées (Touffet, 1982).

5.1. Etude du peuplement des araignées dans le site du lac Fetzara (Nord-est algérien)

La liste finale des araignées comprend 38 espèces appartenant à 15 familles recensées dans le site du lac Fetzara avec une abondance totale de 432 individus (Tab. 09).

Tableau 09 : Composition du peuplement des araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)

Famille	Genre & espèce
Araneidae	<i>Araneus diadematus</i>
	<i>Gibbaranea sp</i>
	<i>Cyclosa sp1</i>
	<i>Cyclosa sp2</i>
	<i>Mangora acalypha</i>
	<i>Araneilla sp</i>
	<i>Agalenates sp</i>
Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>
	<i>Dysdera sp1</i>
	<i>Harpactea sp</i>
Clubionidae	<i>Clubiona sp</i>
Gnaphosidae	<i>Gnaphosa sp</i>
	<i>Haplodrassus sp</i>
	<i>Drassodes sp2</i>
	<i>Drassodes sp3</i>
	<i>Aphantaulax sp</i>

	<i>Zelotes sp</i>
Liocranidae	<i>Agraecina sp</i>
Lycosidae	<i>Pardosa sp</i>
	<i>Pardosa prativaga</i>
	<i>Arctosa sp</i>
	<i>Pirata piraticus</i>
Oxyopidae	<i>Oxyopes sp</i>
Palpimanidae	<i>Palpimanus sp</i>
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i>
	<i>Pisaura sp</i>
Salticidae	<i>Euophrys sp</i>
	<i>Phlegra sp</i>
	<i>Neon sp</i>
Scytodidae	<i>Scytodes thoracica</i>
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha sp</i>
Theridiidae	<i>Dipoena sp</i>
	<i>Euryopsis sp</i>
Philodromidae	<i>Philodromus sp</i>
	<i>Thanatus arenarius</i>
	<i>Thanatus atratus</i>
	<i>Thanatus vulgaris</i>
Zodariidae	<i>Zodarion sp</i>

Notre étude a montré que le peuplement d'araignées dans la région du lac Fetzara est composé de quinze familles Araneidae, Dysderidae, Clubionidae, Gnaphosidae, Liocranid, Lycosidae, Oxyopidae, Palpimanidae, Pisauridae, Salticidae, Scytodidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Philodromidae et Zodariidae.

Les familles les plus riches en espèces sont les Araneidae avec 7 espèces, et les Gnaphosidae avec 6 espèces. Par contre les familles les moins représentées sont les Clubionidae, Liocranidae, Oxyopidae, Palpimanidae, Scytodidae, Tetragnathidae et Zodariidae avec une espèce pour chacune (**Fig. 33**).

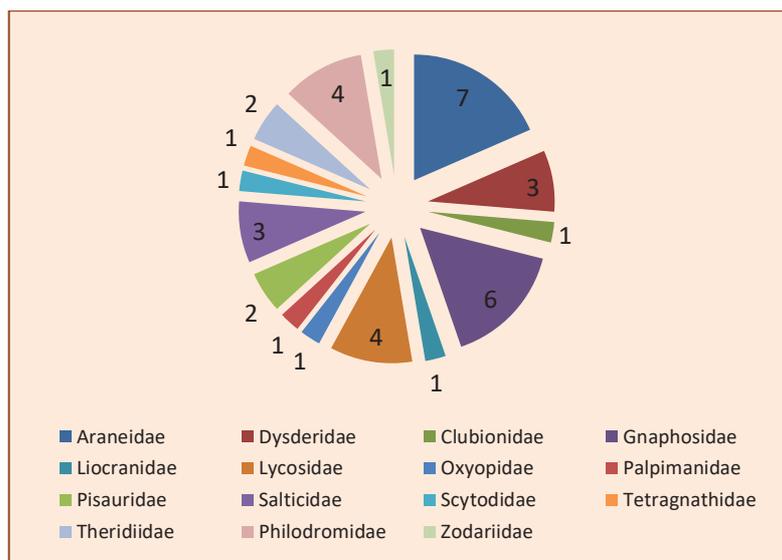


Figure 33: Nombre d'espèces par famille dans le peuplement d'araignées dans les bords du lac Fetzara (Nord-est algérien)

Tableau 10 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien)

N Abondance totale	432
S globale	38
H' globale	4,44
E globale	0,84
Espérance de Hurlbert E_s	29.58

Le tableau (10) fait ressortir une richesse totale de (38) espèces. La diversité spécifique est égale à (4.44) qui est une valeur élevée. L'équitabilité aussi avec une valeur importante de (0,84) ce qui indique un peuplement riche en espèces avec une distribution des abondances équilibrée. Ce qui traduit un degré élevé de complexité et de maturité d'un peuplement (Benyakoub, 1993). Selon Rebzani (1992) on peut dire que le peuplement des araignées dans le site du lac Fetzara est un peuplement en équilibre. Le nombre d'espèces espéré dans une prise aléatoire de 100 spécimens est de (29.58) ce qui explique la présence d'une forte richesse spécifique des araignées dans le lac Fetzara.

5.1.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien)

Le peuplement des araignées est dominé par une espèce *Pardosa sp* avec 102 individus. *Araneus diadematus* est également bien représenté avec une abondance de 43 individus. Le reste des espèces sont moins représentés (Fig. 34). Dans d'autres études, Les araignées du genre *Pardosa* comprennent le plus grand nombre d'espèces de lycosides dans la région européenne et sont également les plus abondantes et les plus communes (Roberts, 2009).

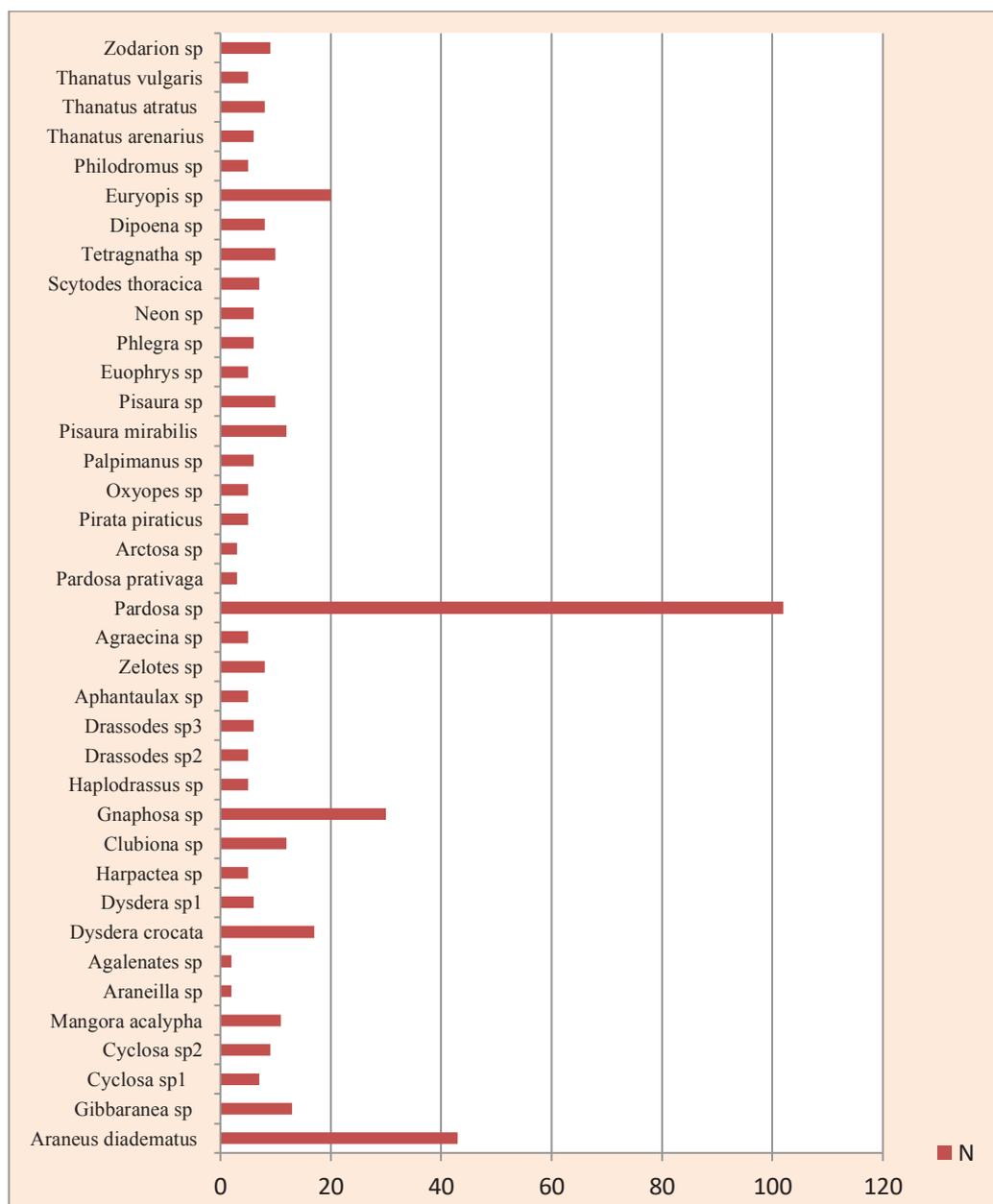


Figure 34: Distribution des abondances du peuplement d'araignées dans le lac Fetzara (Nord-est algérien)

5.1.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)

L'évolution mensuelle des effectifs montre qu'ils atteignent le pic en décembre avec 87 individus, et deviennent faible de janvier jusqu'à mars, selon **Roberts (2009)** les *Pardosa* deviennent matures du printemps à l'automne. On note par contre, une augmentation au mois d'avril, en juin et juillet les effectifs diminuent et atteignent le minimum en mois d'août avec 10 individus. Une élévation des effectifs est enregistrée en septembre octobre et novembre (**Fig. 35**).

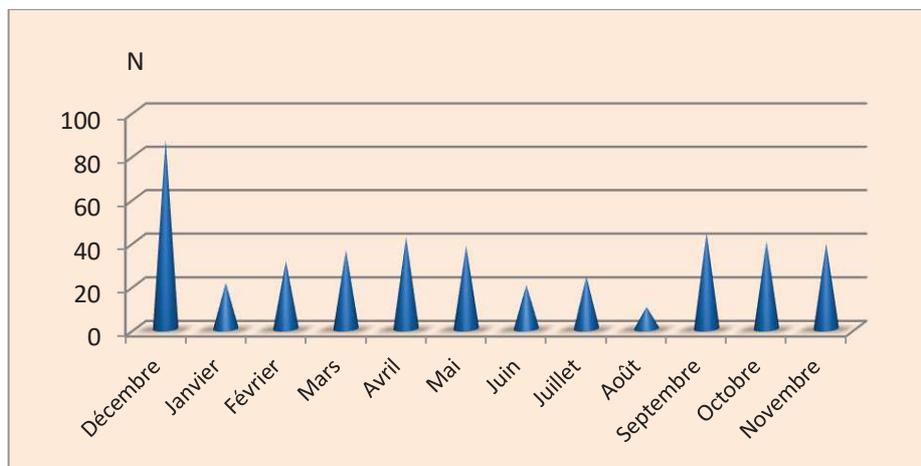


Figure 35 : Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées au niveau de la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)

5.1.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)

La variation de la richesse mensuelle indique qu'elle atteint sa valeur maximale en septembre, octobre et novembre. Elle est faible en mois de juin, juillet et aout (**Fig. 36**).

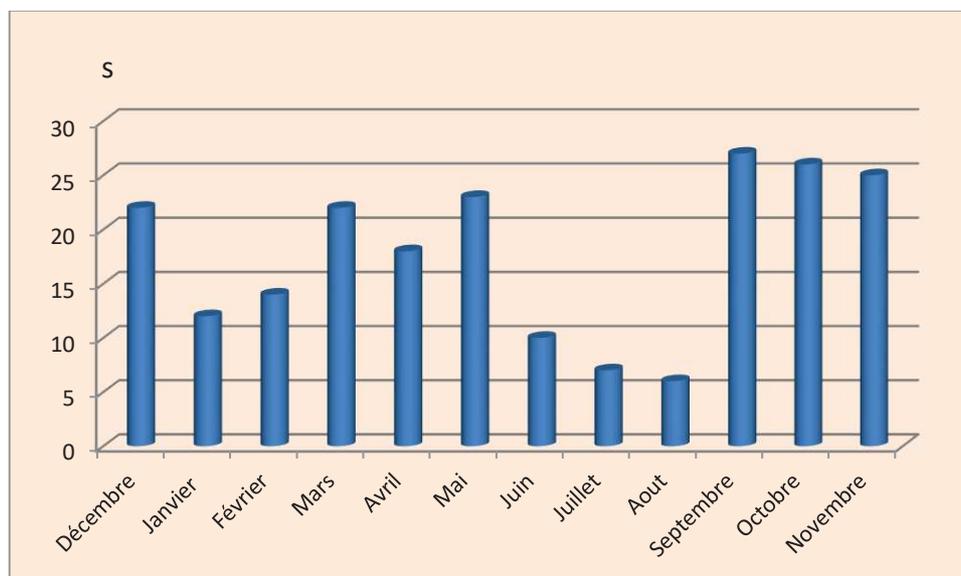


Figure 36 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) au niveau de la région du lac Fetzara (Nord-est algérien)

5.2. Etude du peuplement des araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

Notre étude au niveau de la prairie de Seraidi a dévoilé que le peuplement des araignées contient 12 familles comprenant 22 espèces (**Tab. 11**).

Tableau 11 : Composition du peuplement des araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

Famille	Genre & espèce
Agelinidae	<i>Histopona spl</i>
Amaurobiidae	<i>Amaurobius spl</i>
Dysderidae	<i>Dysdera erythrina</i>
Eresidae	<i>Stegodyphus lineatus</i>
Gnaphosidae	<i>Haplodrassus spl</i>
	<i>Drassodes spl</i>
	<i>Zelotes spl</i>
Linyphiidae	<i>Frontinella frutetorum</i>
Lycosidae	<i>Trochosa spl</i>
	<i>Alopecosa spl</i>
Oonopidae	<i>Oonops spl</i>
Philodromidae	<i>Thanatus spl</i>
	<i>Tibellus spl</i>
Salticidae	<i>Ballus spl</i>
	<i>Aelurillus spl</i>
	<i>Euophrys spl</i>
Sparassidae	<i>Eusparassus spl</i>
Theridiidae	<i>Steatoda nobilis</i>
	<i>Steatoda paykulliana</i>
	<i>Theridion spl</i>
	<i>Dipoena spl</i>
	<i>Dipoena melanogaster</i>

Les familles qui composent le peuplement des araignées de la prairie de Seraidi sont Agelinidae, Amaurobiidae, Dysderidae, Eresidae, Linyphiidae, Oonopidae et Sparassidae, et ceux sont représentés par une espèce pour chacune. La famille des araignées loups Lycosidae et la famille Philodromidae sont toute les deux représentées par deux espèces chacune. Les Gnaphosidae et Salticidae se trouvent

avec trois espèces chacune. La famille Theridiidae est la plus représentée dans la prairie de Seraidi avec 05 espèces (Fig. 37).

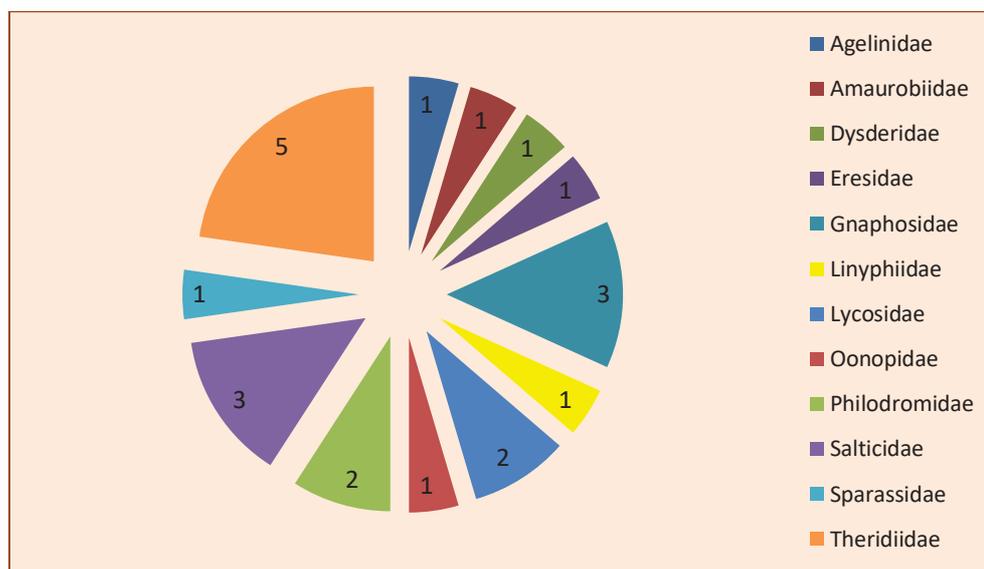


Figure 37: Nombre d'espèces par famille dans le peuplement des araignées dans la prairie du Huitième (Seraidi) (Nord-est algérien)

Tableau 12 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

N Abondance totale	228
S globale	22
H' globale	3.86
E globale	0.86
Espérance de Hurlbert <i>Es</i>	19.23

L'analyse de la diversité spécifique et de l'équitabilité dans le peuplement des araignées de la prairie de Seraidi nous a confirmé que ce peuplement est riche en espèces avec 22 espèces, alors que la diversité $H' = 3.86$ traduisant une distribution d'abondance équilibrée. L'équitabilité avec une valeur de 0.86 ce qui explique que la diversité observée est proche de la diversité maximale. Elle traduit alors une distribution d'abondance proche de l'équilibre. D'après **Rebzani (1992)** le peuplement d'araignées de la prairie de l'huitième est en équilibre. L'espérance de Hurlbert (*Es*) qui est le nombre espéré d'espèces pour un tirage aléatoire de 100

spécimens est de (19.23 espèces/100 individus) confirme les données obtenus par le calcul de la diversité de Shannon H' et de l'équitabilité E et certifie que la prairie de Seraidie est riche en espèces d'araignées.

5.2.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

L'espèce dominante dans la prairie de Seraidi est *Stegodyphus lineatus* (Eresidae) avec 36 individus. La famille Theridiidae est bien représentée aussi par l'espèce *Steatoda nobilis* avec 32 individus. On a enregistré également une abondance remarquable de *Drassodes sp1* avec 28 individus, tandis que *Haplodrassus sp1* est présente avec 25 individus (Fig. 38).

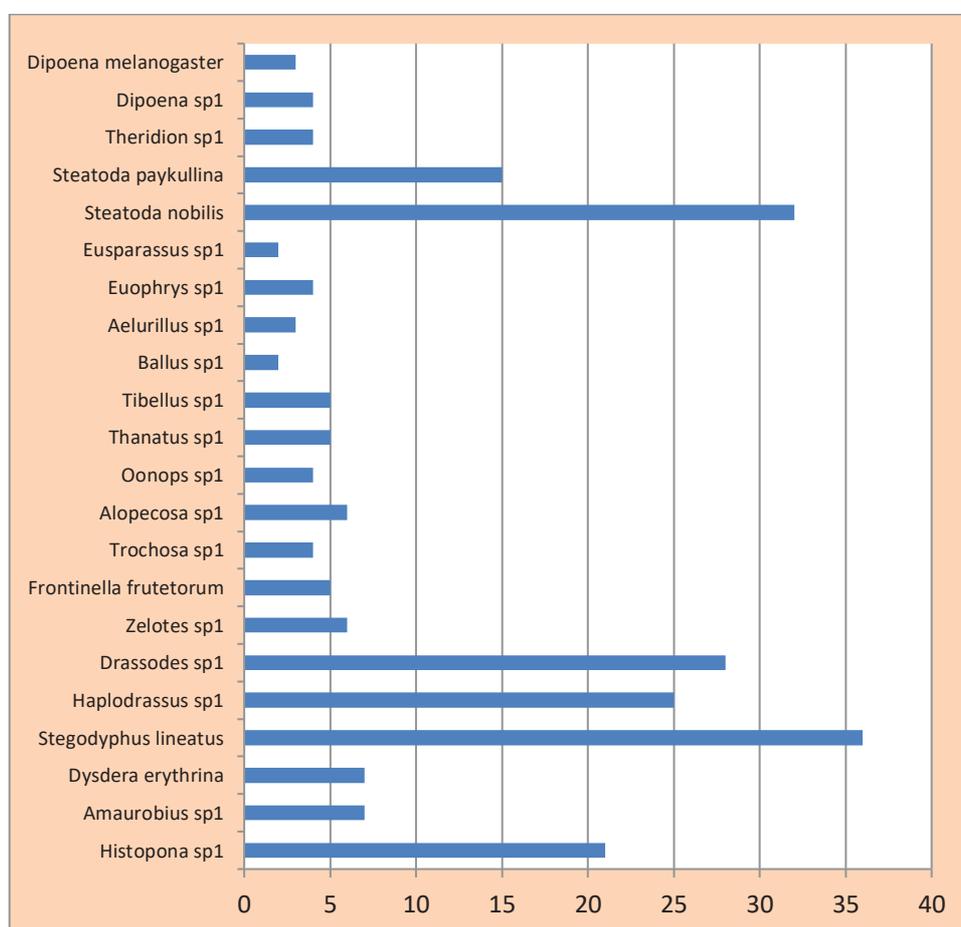


Figure 38: Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

5.2.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la prairie de Seraidi, le Huitième (Nord-est algérien)

On a recensé les araignées du peuplement de la prairie de Seraidi pour une période d'un an, on a remarqué une forte abondance dans le mois de janvier et février. Une importante abondance aussi a été enregistrée en mois de décembre, mars et avril. L'activité des araignées est faible en juin, Juillet et août, où de faibles abondances sont enregistrées (**Fig. 39**).

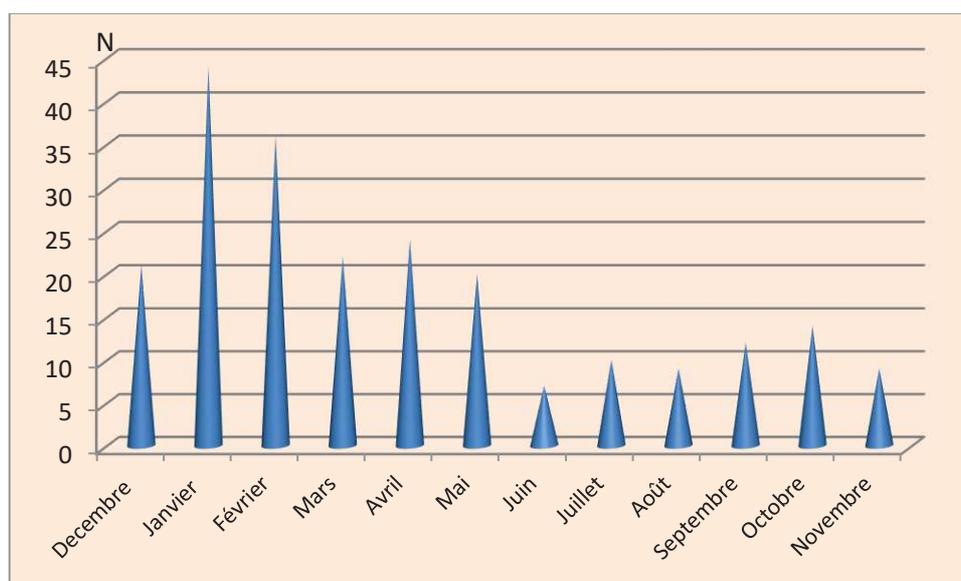


Figure 39 : Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la prairie de le Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

5.2.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la prairie du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

La richesse spécifique maximale est atteinte en mois d'avril avec 20 espèces, en mois de mars aussi une richesse spécifique très importante a été enregistrée avec 18 espèces, et en mois de mai avec 13 espèces. Cette étude a révélé une activité importante des araignées dans la saison printanière par l'apparition de certaines espèces à activité saisonnière. Les richesses spécifiques minimales sont enregistrées en juin, juillet et août (**Fig. 40**).

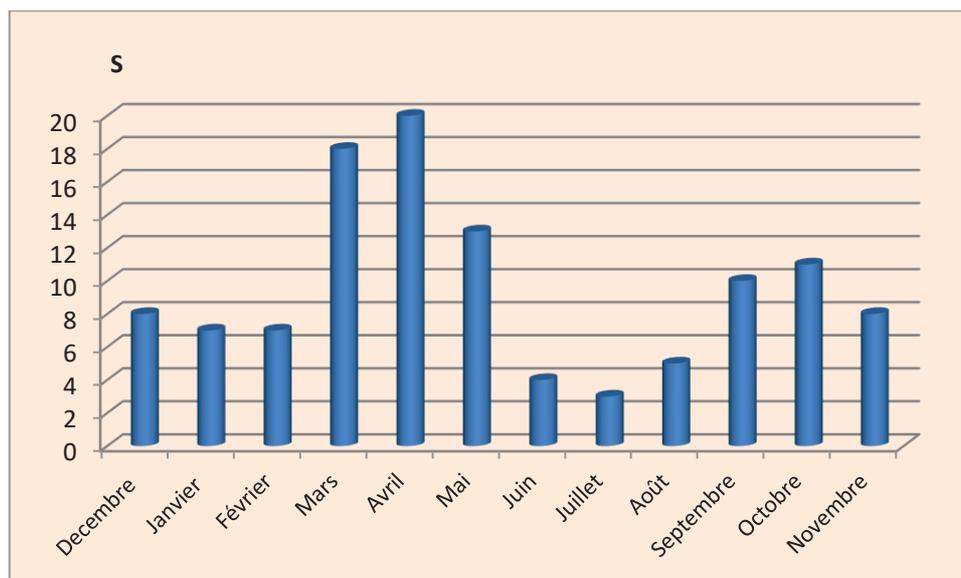


Figure 40 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées au niveau de la prairie Du Huitième, Seraidi (Nord-est algérien)

5.3. Etude du peuplement des araignées dans le site du lac Mellah situé dans le parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

Pendant notre travail, on a capturé 164 individus d'araignées. La détermination des espèces selon les clés d'identification qu'on a dans les références citées auparavant, a montré la présence de onze (11) familles incluant quinze genres et dix-sept (17) espèces caractérisant les rives du lac Mellah (Tab. 13).

Tableau 13 : Composition du peuplement des araignées dans le site du lac Mellah au parc national El Kala (Nord-est algérien)

Famille	Genre & espèce
Araneidae	<i>Araneus diadematus</i>
Clubionidae	<i>Clubiona sp1</i>
Gnaphosidae	<i>Drassodes sp1</i>
	<i>Poecilochroa sp</i>
Linyphiidae	<i>Pelecopsis sp1</i>
	<i>Leptothrix sp1</i>
Liocranidae	<i>Agraecina sp1</i>

Lycosidae	<i>Vesubia sp1</i>
	<i>Pardosa sp1</i>
	<i>Trochosa sp1</i>
	<i>Pardosa sp2</i>
Philodromidae	<i>Philodromus sp2</i>
Salticidae	<i>Evarcha sp1</i>
Sicariidae	<i>Loxosceles rufescens</i>
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha sp1</i>
	<i>Tetragnatha montana</i>
Theridiidae	<i>Dipoena sp2</i>

Onze familles d'araignées caractérisent le peuplement du lac Mellah, la plus riche d'entre elles est la famille Lycosidae avec quatre espèces. Les familles Gnaphosidae, Linyphiidae et Tetragnathidae sont moins représentées avec deux (02) espèces pour chacune. Les Araneidae, Clubionidae, Liocranidae, Sicariidae, Philodromidae, Salticidae et Theridiidae révèlent leur présence par une espèce pour chaque famille (Fig. 41).

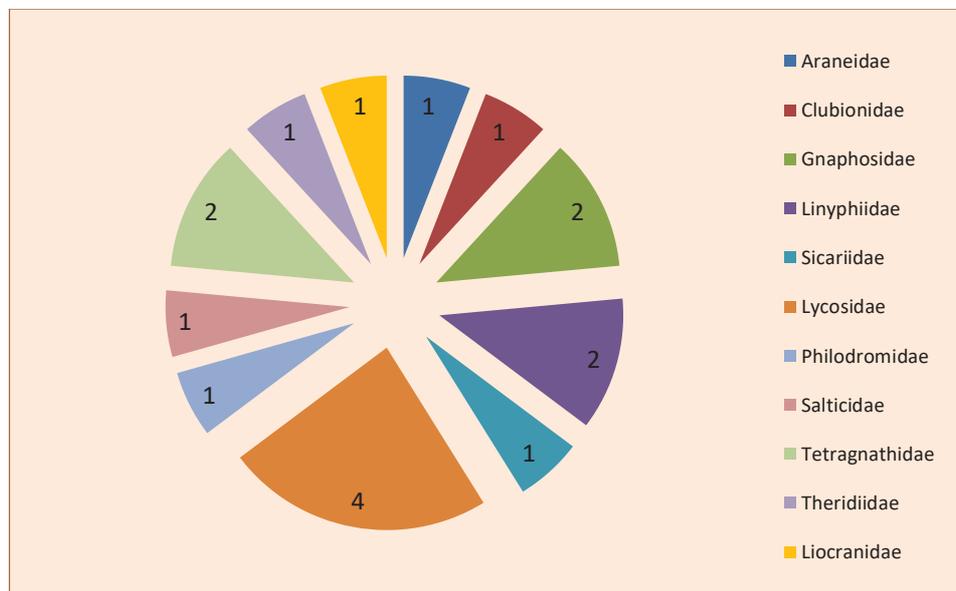


Figure 41 : Composition spécifique des familles d'araignées dans les rives du Lac Mellah au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

Tableau 14 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans les rives du Lac Mellah au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

N Abondance totale	164
S globale	17
H' globale	3,73
E globale	0,91
Espérance de Hurlbert <i>Es</i>	15.80

On a enregistré une richesse spécifique importante avec 17 espèces d'araignées, et une distribution des abondances assez équilibrée, ce qui a donné une forte valeur de la diversité spécifiques ($H' = 3.73$) traduisant un degré élevé de complexité et de maturité du peuplement de la région du lac Mellah, et par la même, la complexité des facteurs mis en jeu dans l'environnement selon **Benyacoub (1993)**. La valeur de l'équitabilité **E** est de **0,91** signifie un peuplement en équilibre et que le milieu apporte les conditions favorables au bon développement des espèces des araignées. L'espérance de Hurlbert *Es* est de **15.80** (espèces/ 100 spécimens). Cet indice de diversité indique aussi la complexité du peuplement des araignées autour du lac Mellah.

5.3.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le site du lac Mellah au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

La présence de l'espèce *Pardosa sp1* est la plus enregistrée dans la zone d'étude, et dans une moindre mesure c'est l'espèce *Drassodes sp1*. Une abondance remarquable aussi est à signalé pour *Araneus diadematus* et *Tetragnatha montana*. Les espèces les moins abondantes sont *Leptothrix sp1* avec 2 individus et *Vesubia sp1* représentée par un seul individu (**Fig. 42**).

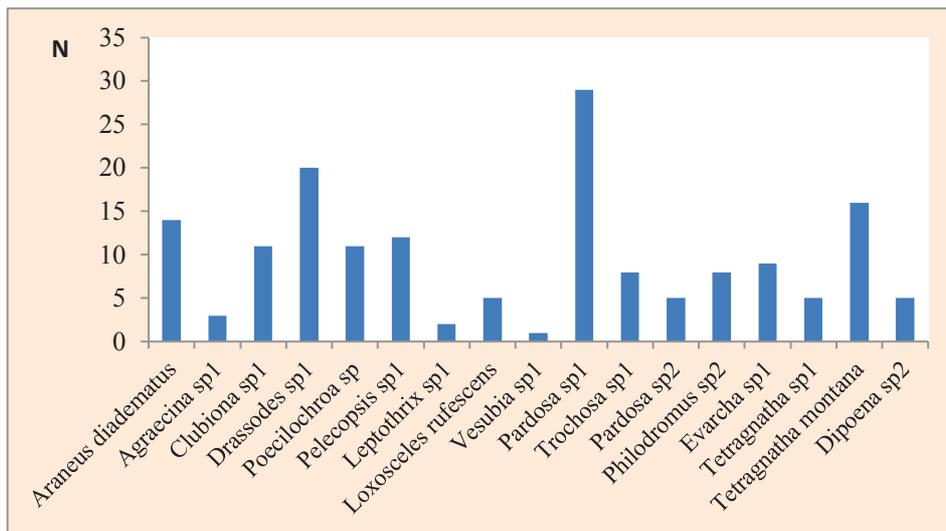


Figure 42 : Distribution des abondances du peuplement des araignées dans la région du lac Mellah dans le Parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

5.3.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la région du lac Mellah au parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

L'étude de la dynamique mensuelle de l'abondance nous a montré une forte abondance dans les mois d'avril, mai et juin. Par contre on enregistre une baisse des effectifs dans la saison de juillet, août et septembre (Fig. 43).

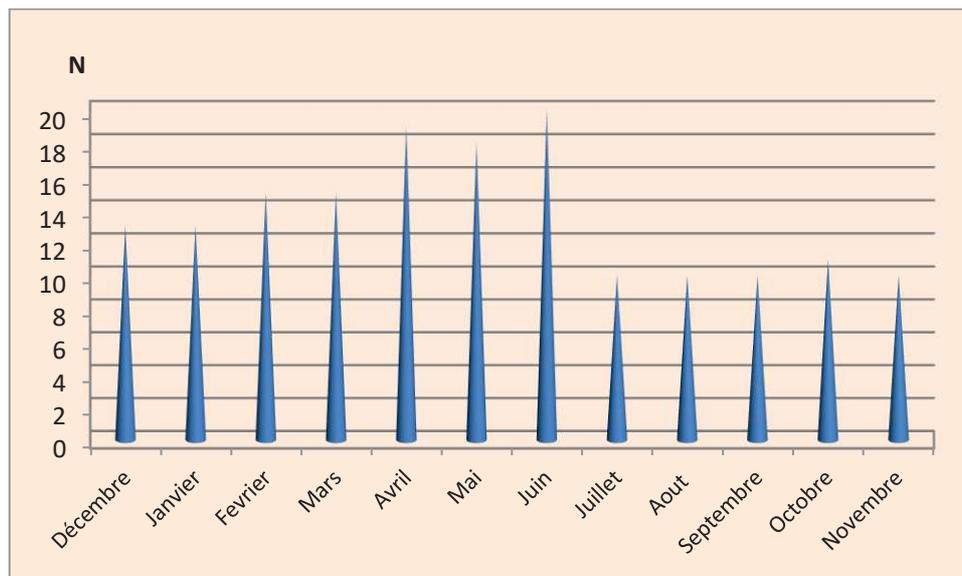


Figure 43 : Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la région du lac Mellah au parc national de El Kala (Nord-est algérien)

5.3.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la région du lac Mellah dans le Parc national de El Kala (Nord-est algérien)

Le nombre d'espèce le plus élevé est enregistré en mois de janvier avec 13 espèces, et la plus faible richesse est enregistrée en mois de août avec 6 espèces. En mois de mars, avril et mai en a enregistré une forte richesse spécifique entre 11 et 12 espèces (**Fig. 44**).

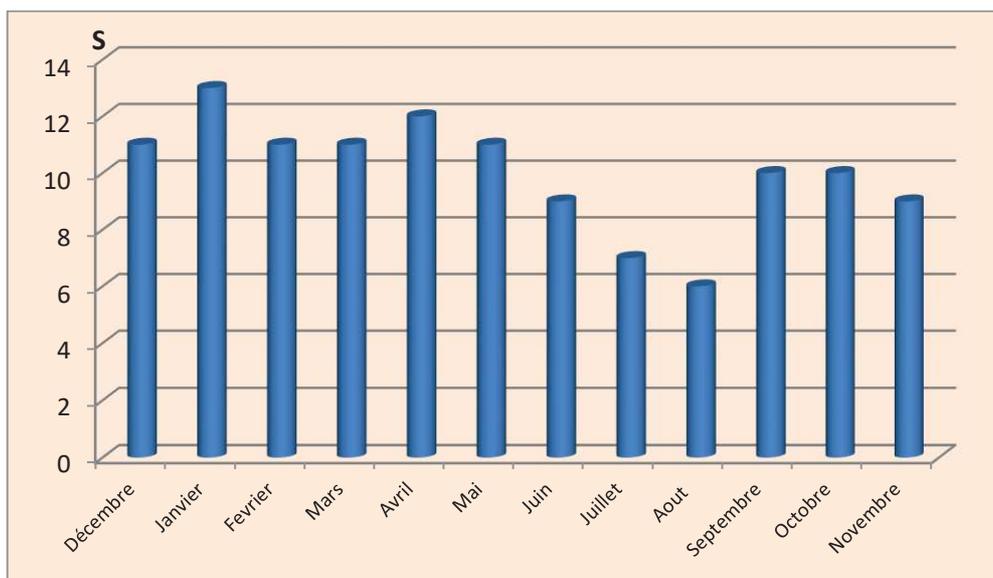


Figure 44 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) dans la région du lac Mellah au parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

5.4. Etude du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

Notre étude du peuplement des araignées au niveau de la subéraie de Brabtia a montré la présence de 10 familles subdivisées en 14 espèces (**Tab. 15**).

Tableau 15 : Composition du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est algérien)

Famille	Genre & espèce
Araneidae	<i>Araneus sp1</i>
	<i>Gibbaranea bituberculata</i>
Clubionidae	<i>Clubiona sp1</i>
Gnaphosidae	<i>Zelotes sp1</i>
	<i>Drassodes sp1</i>
Linyphiidae	<i>Floronia sp1</i>
Lycosidae	<i>Alopecosa barbipes</i>
	<i>Pardosa sp2</i>
	<i>Trochosa sp1</i>
Palpimanidae	<i>Palpimanus sp1</i>
Philodromidae	<i>Tibellus sp1</i>
Segestriidae	<i>Segestria senoculata</i>
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha sp1</i>
Theridiidae	<i>Euryopsis sp1</i>

La famille des araignées loups (Lycosidae) est représentée par trois espèces, les deux familles Araneidae et Gnaphosidae sont représentées par deux espèces pour chacune. Le reste des familles Clubionidae, Linyphiidae, Palpimanidae, Philodromidae, Segestriidae, Tetragnathidae et Theridiidae sont présentées par une espèce chacune (Fig. 45).

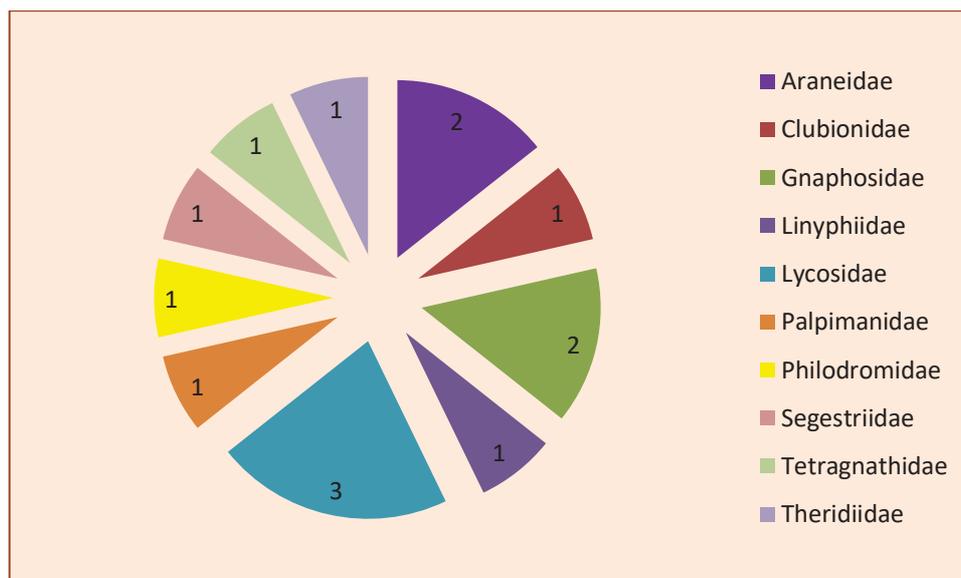


Figure 45 : Composition spécifique des familles d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien)

Tableau 16 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien)

N Abondance totale	75
S globale	14
H' globale	3.61
E globale	0.95
Espérance de Hurlbert E_s	13.38

On a enregistré une richesse spécifique de 14 espèces d'araignées. Le calcul de l'indice de Shannon et Weaver **H'** a donné une diversité égale à **3.61** ce qui traduit une distribution des abondances proche de l'équilibre notifiant un degré élevé de complexité et de maturité du peuplement des araignées de la subéraie de Brabtia, et par la même, la complexité des facteurs mise en jeu dans l'environnement selon **Benyacoub (1993)**. La valeur de l'équitabilité **E** est de **0,95** signifie un peuplement en équilibre et que le milieu apporte les conditions favorables au bon développement des espèces des araignées. L'espérance de Hurlbert ($K=75$) E_s est de **13.38** espèces estimées à être rencontrées dans la prise de 100 individus de manière aléatoire. L' E_s de ce site est moins faible que l' E_s des sites précédents ce qui annonce une richesse spécifique moins importante.

5.4.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est algérien)

En générale on a enregistré de faibles abondances dans le site de la subéraie de Brabtia avec 75 individus au total. Une espèce de la famille Lycosidae est la plus enregistré dans ce site c'est *Pardosa sp2* avec 12 individus capturés (**Fig. 46**).

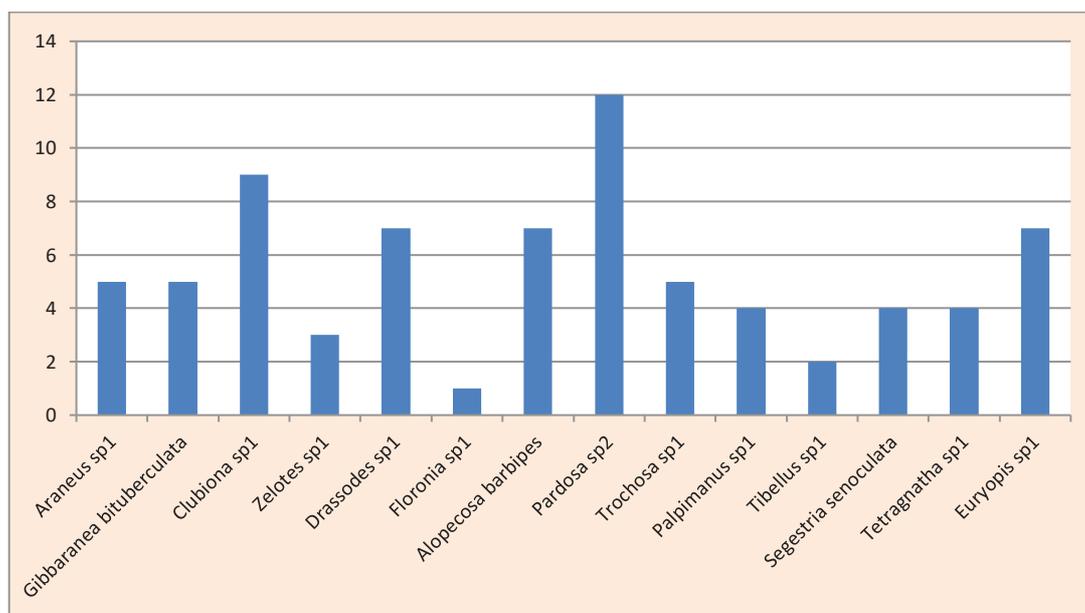


Figure 46 : Distribution des abondances du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

5.4.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est algérien)

L'abondance totale la plus élevée a été enregistré en mois de mars et avril avec 13 et 10 individus. La plus faible abondance a été enregistrée en mois d'aout et septembre avec 2 individus (**Fig. 47**).

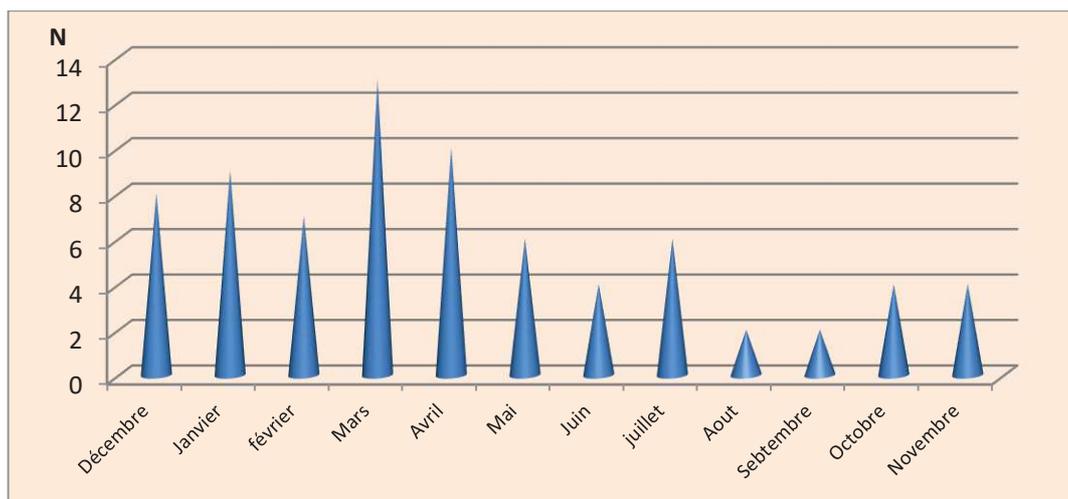


Figure 47 : Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

5.4.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El kala (Nord-est Algérien)

Pour l'évolution mensuelle de la richesse spécifique, on a enregistré la présence de 13 espèces en mois de mars et qui représente la richesse spécifique la plus élevée dans ce site d'étude. En mois d'avril, dix espèces sont rencontrées. La faible richesse a été signalée en août et septembre avec une richesse spécifique est égal à 2 (**Fig. 48**).

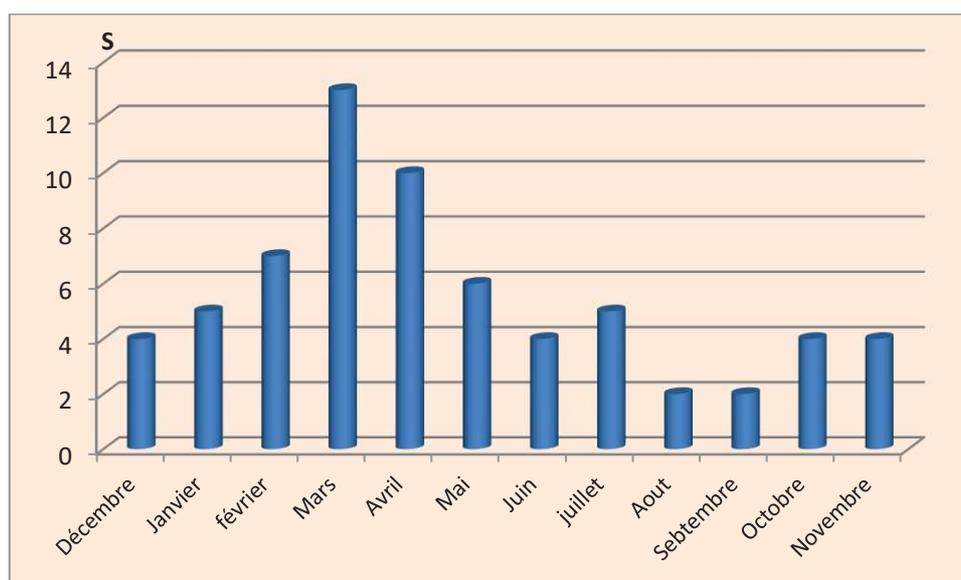


Figure 48 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) du peuplement des araignées dans la subéraie de Brabtia au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

5.5. Etude du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national d'El Kala (Nord-est algérien)

Notre étude a montré que le site de Boumalek détient un peuplement des araignées composé de six (06) familles avec six (06) espèces. C'est le milieu le plus pauvre en espèces d'araignées, avec une abondance totale de 58 individus, c'est l'abondance totale la plus faible entre les cinq stations étudiées (Tab. 17).

Tableau 17 : Composition du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

Famille	Genre & espece
Araneidae	<i>Gibbaranea spl</i>
Atypidae	<i>Atypus spl</i>
Eresidae	<i>Stegodyphus lineatus</i>
Linyphiidae	<i>Labulla sp</i>
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha montana</i>
Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>

A Boumalek, on a enregistré la présence de la famille Araneidae, Eresidae, Linyphiidae et Dysderidae représentées par une espèce pour chacune. Ces cinq familles font partie du sous ordre des Labidognatha ou Araneomorphae. Alors que la famille Atypidae appartient à sous ordre des Mygalomorphae ou Orthognatha. L'espèce *Atypus spl* est une mygale de petite taille (Fig. 49).

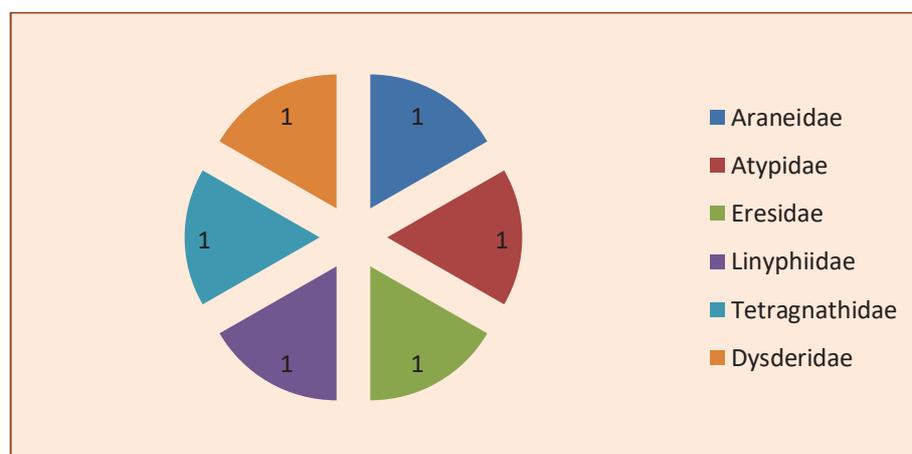


Figure 49 : Composition spécifique des familles d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

Tableau 18 : Caractérisation du peuplement d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est Algérien)

N Abondance totale	58
S globale	06
H' globale	2.52
E globale	0.97
Espérance de Hurlbert <i>Es</i>	06

On a enregistré une valeur faible de la diversité observé $H' = 2.52$. Cet indice correspond à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèce pour un grand nombre d'individus, dont l'abondance totale est de 58 individus pour seulement 06 espèces. L'équitabilité **E** est de **0.97** elle est proche de 1, signifie que la diversité observée est proche de la diversité maximale, ce qui traduit alors une distribution d'abondance proche de l'équilibre. L'espérance de Hurlbert *Es* est égale à **6** qui est l'espérance le plus faible entre les cinq sites étudiés, et qui traduit et confirme la faible richesse spécifique en araignées dans le site de Boumalek.

5.5.1 Distribution des abondances dans le peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

A Boumalek on a enregistré une faible richesse spécifique, *Stegodyphus lineatus* est l'espèce la plus ré pondue dans cette région avec 14 individus. *Dysdera crocata* aussi présente avec 12 individus (**Fig. 50**).

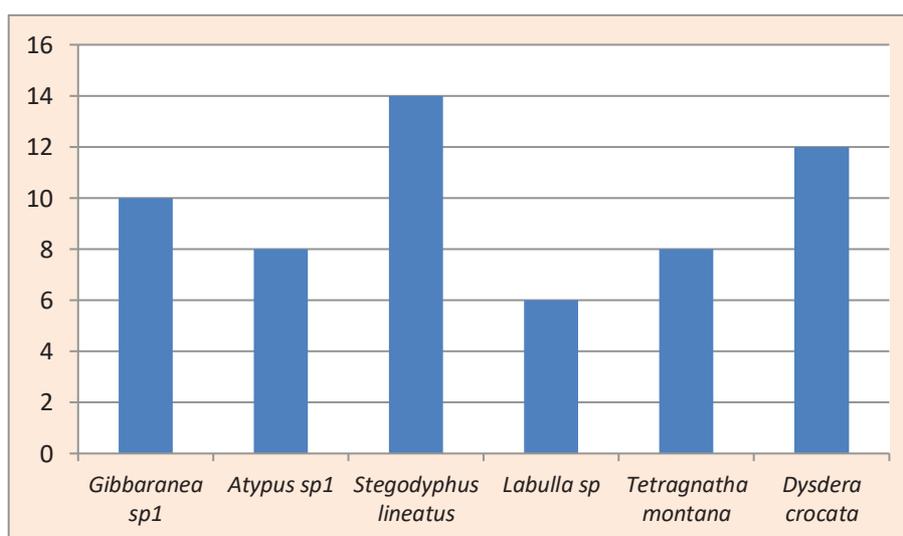


Figure 50 : Distribution des abondances du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

5.5.2 La dynamique mensuelle d'abondance (N) dans le peuplement d'araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

On a marqué de faibles abondances mensuelles allant entre 3 et 6 individus par mois pendant toute l'année dans le site de Boumalek, sauf en mois de mars on a une abondance remarquable avec 13 individus (**Fig. 51**).

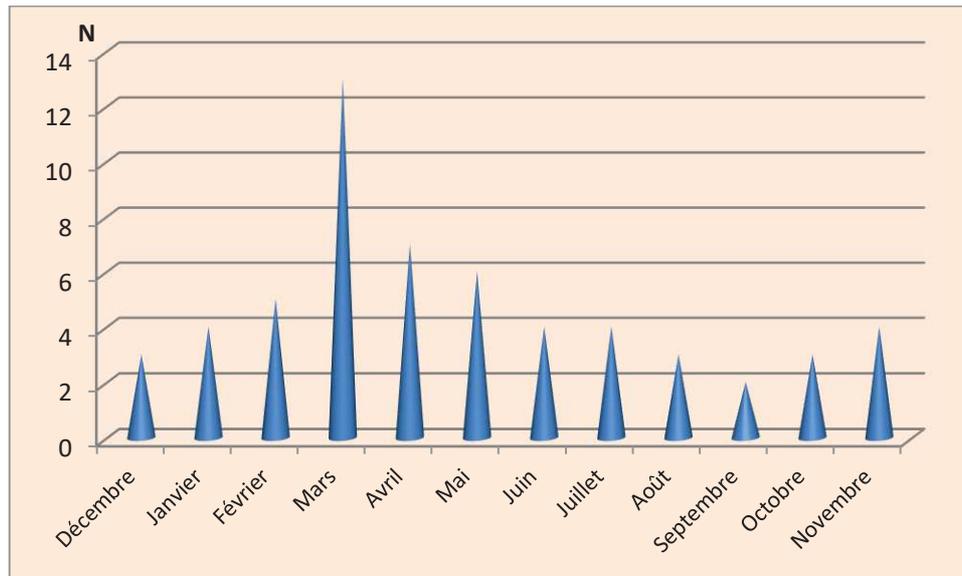


Figure 51 : Evolution mensuelle des effectifs (N) des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

5.5.3 Dynamique mensuelle de la richesse spécifique (S) des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

Le suivi de la richesse spécifique par mois a montré qu'en mars, avril et mai, on a enregistré la présence de toute les especes rencontrées dans la région avec (S) égale à 6. Pendant les autres périodes de l'année il y a l'apparition de certaines espèces et y a aussi la disparition des autres (**Fig. 52**).

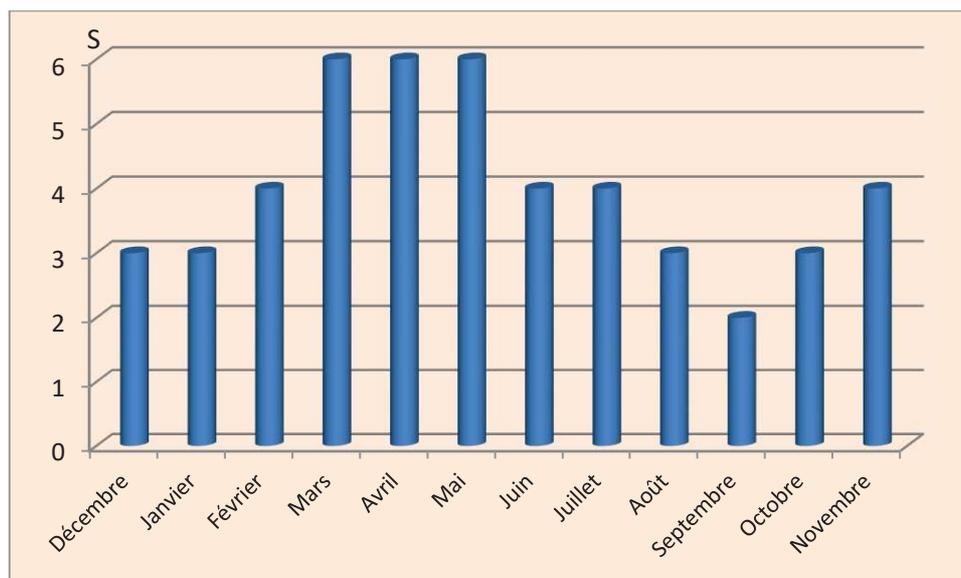


Figure 52 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique (S) du peuplement des araignées dans le site de Boumalek au parc national El Kala (Nord-est algérien)

6. Diversité

La richesse spécifique (S), l'espérance de Hurlbert (Es) et l'indice de diversité (H') de Shannon-Weaver sont représentés à la figure (53). L'espérance de Hurlbert (Es) (nombre espérés d'espèces dans un tirage aléatoire de spécimens) varie considérablement 29.58 pour le site du lac Fetzara, à 6 pour le site de Boumalek. Cette différence équivaut à un nombre important d'espèces, on enregistre une différence dans la richesse spécifique de 32 espèces entre le site le plus riche et diversifié qui est le lac Fetzara, et le site le moins riche de Boumalek. La forte richesse du lac Fetzara est mise en évidence par l'indice de **Shannon-Weaver** nettement très élevé ($H'=4.44$), alors que le site de Boumalek a une faible diversité ($H'=2.52$). Ces différences dans la richesse spécifique entre les sites d'études, sont liées à la présence ou l'absence de ressources trophiques et des conditions favorables pour l'installation des araignées, c'est-à-dire la diversité des habitats (écosystèmes) et la présence des proies qui sont essentiellement des insectes (coléoptères, diptères : mouches et moustiques, lépidoptères etc...). Le lac Fetzara avec son vaste superficie de 20680 hectares contre 120 hectares seulement pour le site de Boumalek. Fetzara offre plus de ressources trophiques aux araignées qui s'installent dans différents type d'habitat au lac qui a une végétation diversifiée à base de *Alisma plantago aquatica*, *Juncus maritimus* *Juncus bufonius*, *Phragmite australis* *Mentha aquatica*, *Lythrum*

salicaria Ranunculus aquatilis, Ranunculus flamula Tamarix gallica, Typha angustifolia Salix pedicellata, Paspalum distichum Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum Potamogeton natans, Salicornia arabica Asparagus sp, Trifolium sp Euphorbia helioscopia, Ziziphus lotus Chamaerops humilis (Fekrache, 2014).

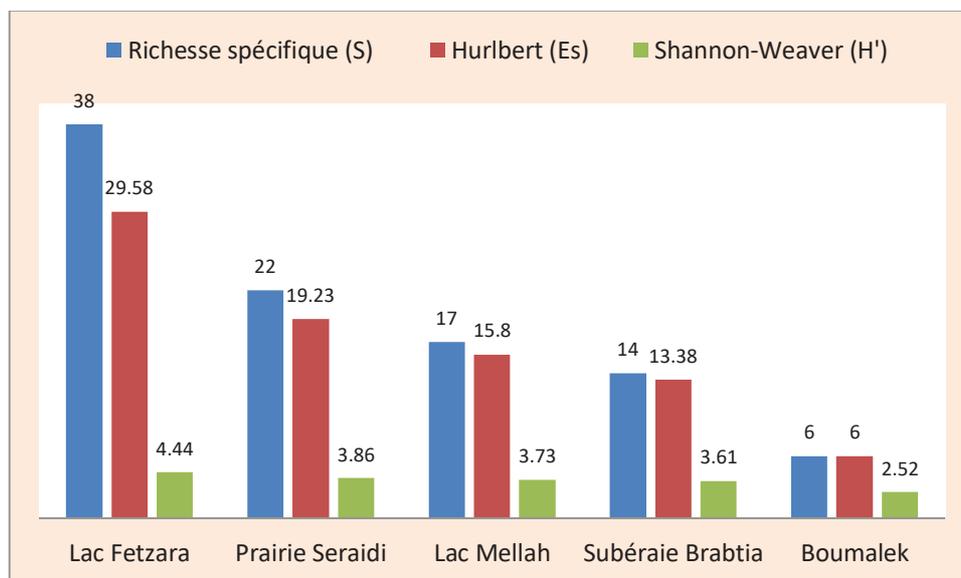


Figure 53 : Estimateur de diversité des araignées (Classement par ordre décroissant de l'indice de Shannon-Weaver)

7. Indice de similitude de Sorensen

Pour comparer entre la composition des peuplements d'araignées recensés dans les différents sites d'étude. Nous avons évalué leur similarité en se basant sur le calcul de l'indice de Sorensen pour l'ensemble des individus récoltés (Alioua, 2012), Cet indice est obtenu à partir du nombre d'espèces communes entre chaque deux sous stations (Tab. 19).

Tableau 19. Valeurs de l'indice de Sorensen pour les peuplements d'araignées dans la région du Nord-est algérien

	Lac Fetzara	Prairie Seraidi	Lac Mellah	Subéraie Brabtia	Boumalek
Boumalek	9,52	7,14	8,69	0	100
Subéraie Brabtia	19,23	22,22	32,25	100	
Lac Mellah	21,81	10,25	100		
Prairie Sraidi	7,69	100			
Lac Fetzara	100				

Les résultats de l'indice de Sorensen (Q_s) montrent l'absence d'une similitude significative ($Q_s < 50\%$) entre la composition spécifique des différentes stations d'étude. Le taux le plus élevé (**32.25%**) indique une forte similitude entre le site du lac Mellah et la subéraie de Brabtia. Ces deux sites possèdent presque la même structure de plantation basée sur chênes liège, *Calycotum*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Erica scoporia*, myrte et olivier *Olivia europea* etc...en plus, géographiquement y a pas une très grande distance entre les deux station d'étude, ce qui permet aux espèces d'araignées de se déplacer d'un habitat à l'autre d'un site à l'autre par les différents techniques de déplacement chez les araignées comme le saut ou par le phénomène de Balooning qui caractérise les araignées sédentaires (à toile). L'indice de Sorensen montre que y'a aucune similitude entre le peuplement de la subéraie de Brabtia et le site de Boumalek. Cette différence peut être due à la couverture végétale qui est plus ou moins ouvert sur une formation dunaire au site de Boumalek colonisée par une végétation de type, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedruce*, *Phillyria angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Lavandula stoechas*, *Calycotome villosa*, *Cistus monspelliensis*. Par contre la subéraie de Brabtia est un peuplement forestier dominé par le chêne liège *Quercus suber*. On trouve des espèces ligneuses *Erica arborea*, *Erica scoporia*, *Phillyrea angustitifolia*, *Rubusulmifolius*, *Calycotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, avec un fort recouvrement qui varie de 50-70%. La structure de la végétation peut influencer les araignées à travers plusieurs facteurs biotiques et abiotiques, à savoir la structure des toiles, la température, l'humidité, l'ensoleillement, l'abondance et le type de proies, les refuges des ennemis naturels et de la prédation intraguilde (**Wise, 1993 ; Samu et al., 1999 ; Rypstra et al., 1999**). La composition et la structure de la végétation ont une influence significative sur la composition en espèces et la diversité des assemblages d'araignées (**Ysnel et Canard. 2000, Heikkinen & MacMahon, 2004**).

CHAPITRE V

DISCUSSION GENERALE

La classification Zoologique est l'arrangement hiérarchique des catégories taxonomiques en ordre naturel, c'est l'objet d'une discipline particulière: la systématique, qui repose sur un ensemble de principes et de règles constituant la taxonomie.

La taxonomie est une discipline qui a pour principale objet la reconnaissance des espèces, de leurs caractéristiques et de leurs fonctions. Il s'agit donc d'une fonction essentiellement descriptive dont le but est de définir et de nommer l'espèce (**Guitsevitch *et al.*, 1974**).

La systématique est souvent nommée taxonomie, ce terme original de taxonomie a été créée par **Augustin Pyramus de Candolle (1778-1841)** dans sa Théorie élémentaire de la botanique (**1813**), il définit cette discipline comme « la théorie des classifications » c'est-à-dire « la recherche des lois régulières et de leur explication rationnelle » concernant la classification des végétaux (**Goujet ,1989**). **Simpson (1945)** y voit un strict synonyme de la systématique lorsqu'il écrit « la taxonomie est en même temps la partie la plus élémentaire et la plus globale de la zoologie, la plus élémentaire car on ne peut discuter ou traiter scientifiquement des animaux avant qu'une taxonomie n'ait, à un certain degré, été élaborée, et la plus globale car la taxonomie dans ses apparences et ses branches variées, peut réunir, utiliser, résumer et mettre en pratique tout ce que l'on sait sur les animaux, qu'il s'agissent de morphologie, de physiologie, de psychologie ou d'écologie (**Goujet ,1989**) ». La grande diversité observée dans la structure morphologique des règnes animaux et végétaux a conduit à les subdiviser en un certains nombres d'Embranchements, Classes, Ordres et Familles. L'identification des individus se fait d'après des caractères morphologiques externes et fait donc appel à des clés dichotomiques, dont il faut connaître le principe et les modalités d'utilisation. Un des buts de la taxonomie est évidemment de produire des outils qui permettent la reconnaissance des espèces, en l'occurrence des clés d'identifications séquentielles qui sont le plus souvent dichotomiques (**Alarie, 1991**). Il s'agit donc d'une fonction essentiellement descriptive dont le but est de définir et de nommer l'espèce (**Guitsevitch *et al.*, 1974**).

L'identification des individus se fait d'après des caractères morphologiques externes et fait donc appel à des clés dichotomiques.

Les Aranéides constituent l'un des groupes les plus diversifiés au sein de la classe des Arachnides. On compte aujourd'hui **117** familles divisée en **4136** genres et **48 165** espèces d'araignées dans le monde (WSC, 2019). Les araignées attirent l'attention de nombreux auteurs grâce aux rôles qu'ils jouent dans l'équilibre écologique des écosystèmes. Les araignées sont de bons indicateurs de milieu (Blandin, 1986; Rushton et al., 1988; Maelfait et Baert, 1988; Maelfait et Baert, 1997; Maelfait et al., 1989; Maelfait, 1996; Churchill, 1997; Maelfait et Hendrickx, 1998; Bromham et al., 1999; Gravesen, 2000; Bonte et al., 2000; Cardoso et al., 2004; Pearce et Venier, 2006).

Nous avons effectué une étude du peuplement des araignées au niveau de la région du nord-est algérien, on a choisi deux sites au niveau de la wilaya de Annaba, il s'agit du site du lac Fetzara et le site de la prairie de l'huitième à Seraidi. Ainsi que trois sites étudiés dans le parc national d'El-Kala qui sont le lac Mellah, la forêt de Brabtia et Boumalek. Notre étude fait état de **74** espèces d'araignées appartenant à **24** familles. Ces résultats nous renseignent et nous confirment que la région du nord-est algérien offre des conditions favorables pour le développement de la faune arachnologique; comme pour les oiseaux (Benyacoub, 1993; Ziane, 1999; Benyacoub et Chabi, 2000), aussi comme pour les reptiles (Rouag, 1999), pour les insectes aussi, on note parmi l'entomofaune répertoriée dans la région du parc national de El Kala, il existe 40 espèces d'Odonates (Menai, 1993), 50 espèces de Syrphidés (Djellab, 1993), 31 espèces de Rhopalocères (Belyagoun, 1998). Et pour l'étude de la faune culicidienne on cite les travaux de (Bendali, 2006; Benmalek, 2010; Messai et al., 2011) Dahchar, 2017; Matoug, 2018). Pour les champignons (Djelloul, 2014). Benyacoub et al, (1998) note que la faune mammalienne du parc national de El Kala compte 37 espèces.

Malheureusement très peu de travaux ont concerné les Araignées en Algérie. On peut citer les travaux récents de Brague-Bouragba (2007) Sur les Hauts plateaux en zone semi-aride, qui a mentionné la présence de 59 espèces réparties en 18 familles. Saadi (2009) qui a recensé 71 espèces d'araignées dans la zone humide du lac Réghaia. Touchi en (2009) a dévoilé la présence de 52 espèces dans le lac de Réghaia.

Bouseksou (2010) a répertorié **81** espèces d'araignées dans une étude de l'écologie et la biodiversité des peuplements d'Aranéides épigés dans un agroécosystème (un champ de céréaliculture) à Oued Smar. **Alioua en (2012)** a étudié la bio-écologie des araignées dans la cuvette d'Ouargla (Palmeraies de Ouargla) et a recensé la présence de **61** espèces d'araignées réparties en **18** familles. À Djanet **Beddiaf et al, (2014)** Ont trouvé 10 espèces appartenant à 9 familles d'araignées. **Berretima (2016)** a enregistré la présence de **22** familles subdivisées à **123** espèces d'araignées dans une étude de la bio-systématique des araignées dans les régions de Biskra et de Touggourt. En comparaison avec ces études menées sur les araignées en Algérie, Les résultats de la richesse spécifique dans notre région d'étude sont assez proches des résultats obtenus dans les autres milieux, on a enregistré la présence de 24 familles contenant 74 espèces dans la région du nord est algérien. Ces résultats illustrent la présence des conditions favorables pour le développement des araignées à savoir la présence et la diversité des micro-habitats qui offrent le refuge aux araignées, l'abondance des ressources trophiques, l'humidité élevée et la température adéquate ainsi que l'isolement des vents, toutes ces conditions qui influencent la présences des aranéides semblent favorables au développement des araignées dans notre région.

La composition du peuplement aranéologique dans notre région d'étude révèle la présence des Familles Araneidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Philodromidae, Salticidae, Theridiidae, Linyphiidae, Dysderidae, Pisauridae, Tetragnathidae, Agelinidae, Amaurobiidae, Atypidae, Clubionidae, Eresidae, Liocranidae, Oonopidae, Oxyopidae, Palpimanidae, Scytodidae, Segestriidae, Sicariidae, Sparassidae et Zodariidae.

Notre étude a montré que les familles les plus riche en espèces sont les Araneidae et les Lycosidae avec 9 espèces chacune, ensuite les Gnaphosidae avec 8 espèces, concernant l'abondance les lycosides sont les plus abondantes avec 190 individus suivies par les Gnaphosidae avec 159 individus. Nos résultats confirment les études de **Alioua, (2012)** qui a signalé que la famille des Gnaphosidae est la plus riche en espèces avec 14 espèces, le même auteur a signalé que les Lycosidae sont moins représentées avec 6 espèces mais avec l'abondance la plus grande avec 116 individus. **Berretima (2016)** a enregistré une richesse très élevée des Gnaphosidae aussi avec le plus grand nombre de 29 espèces de gnaphosides. L'étude de la diversité et répartition

de la communauté des arthropodes dans les champs de Lucerne dans le Sahara du nord en Algérie publiée par **Kherbouche et al (2015)** confirme l'abondance élevée des gnaphosides entre les araignées échantillonnées.

Notre travail a révélé que la richesse spécifique moyenne entre les cinq sites qu'on a étudiés est entre ($4 \leq sm \leq 17.66$) espèces, c'est une richesse importante en comparaison avec d'autres travaux et par l'utilisation de la même méthode d'échantillonnage pour les araignées, **Berretima (2016)** a noté une richesse moyenne entre les sites qu'il a étudiés entre **7.25 et 12.42** espèces. **Alioua, (2012)** a enregistré une richesse moyenne entre **0.3 et 0.7** espèces dans les quatre sous station qu'il les a étudié.

Concernant les effectifs des araignées recensées dans le présent travail, on a compté 957 individus dans le peuplement global. L'abondance la plus élevée est enregistré dans le site du lac Fetzara avec la présence de 432 individus adultes. La prairie de Seraidi a une abondance totale inférieure à celle du lac Fetzara avec 228 individus. Ensuite, notre recherche a montré le comptage de 164 araignées dans le lac Mellah durant la période d'étude. Un effectif modeste des aranéides a été signalé dans la subéraie de Brabtia avec 75 individus, de même pour le site de Boumalek où on a noté la plus faible abondance avec 58 individus. L'abondance des captures d'adultes d'une espèce peut fluctuer simplement en fonction des conditions climatiques momentanées (**Touffet, 1982**). En comparaison avec d'autres travaux sur les araignées en Algérie, nos résultats sont importante et très proches aux résultats obtenus précédemment dans des régions différentes et un peu au sud. Dans une zone semi-aride sur les Hauts plateaux, **Brague-Bouragba (2007)** a fait état de 814 individus dans la zone de Djelfa. **Soutou et al (2015)**, dans une étude en zone reboisée de Pin d'Alep à Chbika près de Djelfa, ont compté 44 araignées. Un peu plus au sud de l'Algérie, **Berretima (2016)** a recensé 1169 individus d'aranéides adultes dans les palmeraies de deux régions de Biskra et de Touggourt qui appartiennent à l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré. 132 individus d'araignées enregistrés par **Deghiche-Diab et al (2015)** dans un inventaire des arthropodes dans un agrosystème à Biskra. **Alioua (2012)** qui a étudié le peuplement des araignées dans les palmeraies d'Ouargla, soit dans le même étage bioclimatique saharien, a compté 418 individus adultes. À Djanet, **Beddiaf et al (2014)** ont trouvé un peuplement très modeste avec 20 araignées.

Dans le présent travail, le site le plus riche en espèces est le lac Fetzara avec 38 espèces et une abondance totale de 432 individus. Une élévation des effectifs est enregistrée en septembre octobre et novembre, et qu'ils atteignent le pic en décembre avec 87 individus. Ces résultats et la forte abondance enregistrée sont liés aux conditions favorables dans ce site, on cite la température adéquate et l'humidité élevée en octobre novembre et décembre, ces deux facteurs favorisent le développement et la prolifération des insectes qui représentent la ressource trophique essentielle pour les araignées. En plus, la superficie du lac Fetzara est d'environ **20680** ha, offrant plus de micro-habitats et de refuges pour les araignées. La région du lac Fetzara révèle une richesse spécifique très importante du point de vue écologique et biologique, on a enregistré une forte abondance de *Pardosa sp* (Lycosidae) qui est une espèce errante vit au niveau du sol, on a noté également l'abondance de *Araneus diadimatus* (Araneidae) qui construit des toiles un peu partout. **Alioua, (2012)** a signalé que *Pardosa sp.1* (Lycosidae) et *Textrix sp.1* (Agelenidae) sont les espèces les plus abondantes dans l'ensemble des sous stations d'étude.

Cette richesse importante témoigne la diversité des habitats au niveau du lac Fetzara qui a dans ses pourtours de vaste pelouse et friches herbacés et milieux ouvert à végétations basses et des sols nus favorisant l'installation de certaines espèces d'araignées. Ces prédateurs de plusieurs arthropodes représentent une composante importante des écosystème naturels (**Horváth et al., 2009**). Sur les plantes basses et le sol nu et les milieux ouverts on trouve la famille Lycosidae, Salticidae, Araneidae, Theridiidae et Zodariidae. Tandis que les Tetragnatidae, Oxyopidae et les Philodromidae préfèrent les plantes basses. La famille Pisauridae fréquente les prés humides du lac. *Scytodes thoracica* habite sous les pierres souvent. Alors que les Dysderidae, Clubionidae, Liocranidae se cachent sous les pierres, dans les touffes d'herbes et les plantes basses près de l'eau. Les Gnaphosidae ont été capturé sur les plantes basses, dans les milieux ouverts et sous les pierres aussi.

Dans la prairie de Seraidi on a dévoilé la présence de 22 espèces avec abondance totale de 228 individus, avec la dominance de *Stegodyphus lineatus* (Eresidae) avec 36 individus. On trouve cette espèce dans les zones ensoleillées et sèches, arbustes, Ombellifères. Cette espèce a un style de vie colonial au début, mais les adultes sont solitaires (**Nentwig et al, 2019**). La famille Theridiidae est bien la plus représentée

dans la prairie de Seraidi avec 05 espèces. On trouve généralement les espèces de cette famille dans des lieux abrités à l'extérieur, sous les pierres et les débris ou dans des toiles installées dans les plantes basses, dans les landes sèches, dans les bruyères ayant récemment brûlé (**Roberts, 2009**) sachant que la prairie de Seraidi a connu plusieurs incendies les années passées. La subéraie de Brabtia a enregistré une richesse spécifique avec **14** espèces appartenant à **10** familles. Cette faible richesse par rapport avec les résultats du lac Fetzara et la prairie de Seraidi est en relation avec le choix du site échantillonné qui est proche du parc zoologique de Brabtia qui connaît une forte activité anthropique, la densité élevée de la forêt dans les alentours du parc zoologique rend le milieu inaccessible pour faire un échantillonnage très efficace.

Le peuplement d'araignées du lac Mellah est composé de 10 familles, 15 genres et 17 espèces. Une richesse d'araignées importante, et une distribution des abondances assez équilibrée, ce qui a donné une forte valeur de la diversité $H' = 3.73$ traduisant un degré élevé de complexité et de maturité du peuplement de la région du lac Mellah.

Pour ce travail, la famille des Lycosidae est la plus représentée dans la région du lac Mellah avec 43 individus se répartissent en 4 espèces. Toutes les araignées de cette famille sont errantes, pour la plus part vivant au niveau du sol, parfois chasse dans les plantes basses (**Roberts, 2009**). Ces araignées sont d'excellentes chasseuses, elles occupent presque chaque habitat terrestre (**Barrion et Listinger, 1995**). Cette présence remarquable des Lycosidae dans la région du lac Mellah est liée à plusieurs facteurs notamment le couvert végétal moins dense près du lac ce qui donne un milieu ouvert avec une basse végétation, offrant un espace favorable pour l'errance des espèces de cette famille. En plus de ça on a utilisé les pots Barber comme méthodes d'échantillonnage à côté de la méthode de la chasse à vue d'une manière aléatoire et exhaustive dans cette région. L'installation de ces pots Barber permet en plus la capture des araignées errantes (Lycosidae) que des araignées sédentaires. *Pardosa sp1* (Lycosidae) est l'espèce la plus abondante avec 29 individus. La famille Clubionidae est représentée par deux espèces *Agraecina sp1* et *Clubiona sp1*. Les araignées de cette famille sont des prédatrices nocturnes qui se tiennent dans une cellule de sois sous une pierre ou parmi la végétation (**Roberts, 2009**), les individus de ces deux espèces on les a capturés soit sous une pierre soit entre les touffes d'herbe et entre les touffes de joncs, et toujours l'individu est tenu dans une cellule de sois. Chez la famille Gnaphosidae on trouve *Drassodes sp1* qui ressemble un peu à certains *Clubiona* mais

les Gnaphosidae possèdent des filières cylindriques avec la paire antérieure qu'est un peu plus longue que le reste. On trouve aussi *Poecilochroa sp*, cette espèce montre un dessin bien contrasté avec des soies blanches, on a rencontré cette espèce sous les pierres et dans les touffes d'herbes. La vaste famille des Linyphiidae est présente ici par deux espèces *Pelecopsis sp1* et *Leptothrix sp1*, les deux espèces sont capturées sur leur toile tissée sur des joncs et sur de basses végétations. Tetragnathidae une famille aussi présente dans la région du lac Mellah, représentée par le genre *Tetragnatha*, de forme allongée avec de longues chélicères ce qui leur rend facilement reconnaissable sur le terrain. *Tetragnatha montana* est souvent capturé près de l'eau sur des plantes basses et sur les herbes où elle se dissimule parfaitement. Les fortes abondances du peuplement global des araignées dans la région du lac Mellah sont enregistrées en mois d'avril, mai et juin qui correspond à la saison du printemps dans cette zone à climat méditerranéen. La température ambiante et l'humidité dans cette saison favorise le développement des insectes (mouches et moustiques) et d'autres arthropodes ce qui offre plus de ressources trophiques aux araignées qui sont de redoutables prédateurs des insectes et de petites autres arthropodes. En juillet et août c'est bien la saison estival dans la région, et elle est caractérisée par de forte valeurs de température dépassants 32°C. Ce qui défavorise la présence des proies pour les araignées c'est pour ça on enregistre de faible richesse spécifique dans cette saison.

La salinité très élevée du lac est une condition défavorable pour l'installation de certaines espèces d'insectes au sein du lac ainsi que leurs prédateurs principaux qui sont les araignées. Les rives du lac sont des espaces ouverts avec un couvert végétal moins dense ce qui offre moins de condition favorables du point de vue micro-habitats et ressources trophiques pour les araignées. L'architecture de la végétation joue un rôle important dans la composition des espèces présentes dans un habitat (Scheidler, 1990).

Dans la région de Boumalek où y'a une forte exposition aux vents au niveau du site qu'on a étudié, les conséquences c'est qu'on a enregistré une faible richesse spécifique des araignées. Le peuplement des araignées de Boumalek est composé par six (06) familles représentées par une espèce pour chacune. C'est le milieu le plus pauvre en espèces d'araignées par comparaison avec les autres sites étudiés. L'abondance totale est de 58 individus. *Stegodyphus lineatus* est l'espèce la plus

répondue dans cette région avec 14 individus. Le site de Boumalek par contre enregistre la seule espèce du sous ordre des Mygalomorphae ou Orthognatha qui est l'espèce *Atypus sp1*, c'est une mygale de petite taille.

CONCLUSION

Les araignées prédatrices d'invertébrés, jouent un rôle écologique très important dans la régulation des populations d'insectes et autres invertébrés. Plusieurs travaux portent sur l'étude de leur bio-écologie et de leurs comportements. Néanmoins l'inventaire de ces arachnides resterait toujours inachevé. En effet on enregistre la découverte de nouvelles espèces chaque jour.

Notre travail s'intéresse à l'étude du peuplement des araignées dans le Nord-est algérien, et pour ce faire, deux régions d'étude appartiennent à le même étage bioclimatique subhumide ont été choisis. Au niveau de la région de Annaba, nous avons étudié les araignées du lac Fetzara et de la prairie du Huitième à Seraidi. Dans le parc national d'El Kala, nous avons fait l'inventaire de l'aranéofaune dans trois sites, en premier lieu celui du lac Mellah, en second lieu nous avons étudié les araignées de la forêt de Brabtia, et troisièmement c'est le site de Boumalek.

Nos résultats ont montré la présence d'une biodiversité aranéologique très importante vu que la composition taxonomique du peuplement des aranéides dans notre région d'étude comprend 24 Familles : Araneidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Philodromidae, Salticidae, Theridiidae, Linyphiidae, Dysderidae, Pisauridae, Tetragnathidae, Agelinidae, Amaurobiidae, Atypidae, Clubionidae, Eresidae, Liocranidae, Oonopidae, Oxyopidae, Palpimanidae, Scytodidae, Segestriidae, Sicariidae, Sparassidae et Zodariidae. Ces résultats dévoilent une bonne régulation des populations d'insectes dans ces régions.

Notre avons montré que les familles les plus riche en nombre d'espèces sont les Araneidae, les Lycosidae et les Gnaphosidae. Concernant l'abondance les lycosides sont les plus abondantes suivies par les Gnaphosides.

Nos résultats ont montré que le site du lac Fetzara est le plus riche en nombre d'espèces. Avec une abondance remarquable de l'espèce *Pardosa sp* (Lycosidae) qui est l'espèce dominante dans le peuplement global des araignées de la région du Nord-est algérien. *Araneus diadimatus* (Araneidae) est répandue aussi au niveau du lac Fetzara. Ces résultats enregistrés sont liés aux conditions favorables dans ce site, la température adéquate et l'humidité élevée en octobre novembre et décembre favorisent le développement et la prolifération des insectes

qui représentent la ressource trophique essentielle pour les araignées. En plus, la superficie du lac Fetzara est d'environ **20680** ha, offrant plus de micro-habitats et de refuges pour les araignées.

Dans la prairie de Seraidi nous avons dévoilé la présence d'une faune aranéologique importante avec la dominance de *Stegodyphus lineatus* (Eresidae). Nous avons enregistré que la famille Theridiidae est bien la plus représentée ici, ses espèces se cachent sous les pierres et les débris ou dans des toiles installées dans les plantes basses, dans les landes sèches et dans les bruyères.

L'indice de Sorensen (Q_s) indique une forte similitude entre la composition spécifique du lac Mellah et la subéraie de Brabtia. Ces deux sites possèdent presque la même structure de plantation basée sur chênes liège, *Calycotum*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Erica scoporia*, myrte et olivier *Olivia europea*. Egalement y'a pas une très grande distance entre les deux stations d'étude, ce qui permet aux espèces d'araignées de se déplacer d'un habitat à l'autre d'un site à l'autre par les différents techniques de déplacement chez les araignées.

Le site le plus pauvre en nombre d'espèces est le site de Boumalek. Qui a un recouvrement végétal moins dense et une forte exposition aux vents, ce qui influence négativement l'installation des araignées.

L'étude de la fréquence d'occurrence et l'abondance relative de toutes les espèces des araignées à l'échelle de notre région d'étude au Nord-est algérien nous a permis de constater que la majorité des espèces d'araignées sont considérées comme sporadiques ou très rares.

Les valeurs de la diversité H' et de l'équitabilité E entre les différents milieux traduit une distribution d'abondance proche de l'équilibre et que les milieux apportent les conditions favorables au bon développement des araignées. L'étude de la répartition des araignées en fonction des milieux(en guildes) dans notre région a montré que **63%** des familles rencontrées dans les sites étudiés sont errantes et qui pratiquent la chasse à course, alors que **37%** des familles sont des araignées sédentaires et qui pratiquent la chasse de type toile.

Ce travail est pionnier mais reste toutefois incomplet. Il constituerait la première base de données des araignées dans les régions d'étude. Les résultats peuvent donc servir de guide pour les travaux ultérieurs.

PERSPECTIVES

- Faire l'inventaire spatiotemporel des aranéides dans différents écosystèmes du Nord-est algérien en tenant compte l'altitude et la latitude.
- La réalisation d'un catalogue des espèces d'araignées en Algérie
- Etudier l'aspect de lutte biologique par l'utilisation des araignées dans les écosystèmes d'agricultures.
- Etudier le système Araignée-Proie.
- Etudier l'impact des pesticides et des polluants atmosphérique sur la bio-écologie des araignées.

Références

- A. P. de Candolle, 1813.** Théorie élémentaire de la botanique ou exposition du principe de classification élémentaire naturelle et de l'art d'écrire et d'étudier les végétaux. Déterville ed, Paris.
- Aberkane, M. 2014.** Ecologie de la sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* dans les zones humides de l'Est algérien. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba Algérie. 101 p.
- Alain Canard et Christine Rollard, 2015.** À la découverte des araignées. Araignées de nos régions, sachez les reconnaître Un guide de terrain pour comprendre la nature. Éditions DUNOD.
- Alarie, Y. 1991.** Primary setae and pores on the cephalic capsule and head appendages of larval Hydroporinae (Coleoptera: Dytiscidae). Canadian Journal of Zoolo- gy 69: 2255-2265.
- Albrecht, M., P. Duelli, C. Möler, D. Kleijn, B. Schmid., 2007.** The Swiss agri-environment scheme enhances pollinator diversity and plant reproductive success in nearby intensively managed farmland. *Journal of Applied Ecology*, 44(4): 813-822.
- Alioua Y., 2012.** Bioécologie des araignées dans la cuvette de Ouargla, mémoire de Magister, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 94p.
- Alioua Y, Bissati S, Kherbouche O, Bosmans R. 2016.** Spiders of Sebket El Melah (Northern Sahara, Algeria) Review and new records. *Serket*; 15(1):33-40.
- Allen Carson Cohen, 1995.** Extra-Oral Digestion in Predaceous Terrestrial Arthropoda.40 : 85-103.
- Amandier L., 2002.** La subéraie : biodiversité et paysage. Vivexpo : biennale du liège et de la forêt méditerranéenne. Colloque biodiversité et paysage, 21 mai 2002, Vivès, (Perpignan). www.vivexpo.org/foire/images/amandier.doc.
- Anonyme 1., 2009.** Ministère de l'agriculture et du développement rural direction des forets « Fiche descriptive sur les zones humides de RAMSAR » lac Fetzara.

- Aouadi H. 1989.** La végétation de l'Algérie Nord-orientale : Histoire des influences anthropiques et cartographie) 1/200 000. These de doctorat. Université Joséphe Fournier Grenoble I. 108 p.
- Bagnoul S. & Gausson H. 1957.** Les climats Biologiques et leurs Classifications. *ANN. GEOGR. FR.* N° 355: 193-220.
- Bakhouche, B. 2014.** Etude de l'écologie de la reproduction du fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) dans le Nord-est algérien. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba Algérie. 176 p.
- Barnes, R. D. 1953.** Report on a collection of spiders from the coast of North Carolina. *American Museum Novitates* **1632**: 1-21.
- Barrion A.T. et Litsinger J.A., 1995.** Riceland Spiders of South and Southeast Asia, ed. Cab International, UK, 716p.
- Barnes, R. D. 1955.** North American jumping spiders of the genus *Maevia*. *American Museum Novitates* **1746**: 1-13.
- Becir F., 2015.** Biodiversité des micromammifere du Parc National D'El Kala.
- Beddiaf R, Kherbouche Y, Sekour M, Soutou K, Aabsa L, djillali K, Ebouz A, Guerguer L, Oudjana A, Hadj Seyd AEK, et Doumanji S., 2014.** Aperçu sur la faune. *El wahat Recherche Etudess.* 7 (2) : 70-78
- Beladjal L., Bosmans R., 1997.** Nouvelles données sur le genre *Harpactea* Bristowe en Algérie (Araneae, Dysderidae). *Rev. Arachnol.*, 12 : 9-29.
- Belyagoum I., 1998.** Contribution à l'inventaire des lépidopteres dans le parc national d'El Kala. These. Ingénieur. 36p
- Ben Malek L., 2010.** Etude bioécologique des Culicidae des zones urbaines et rural de l'extrême Nord-est Algérien. Lutte bactériologique par le *Bacillus thuringiensis israelensis* sérotype H14 à l'égard des adultes femelles et des larves néonates d'*Anopheles maculipennis labranchiae*.
- Bendali-Saoudi F., 2006.** Etude bioécologique, Systématique et Biochimique des Culicidae (Diptera- Nematocera) de la région d'Annaba. Lutte Biologique

anticulicidiène. Thèse de Doctorat d'Etat en Science Naturelle, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

-**Benyacoub S., 1993.** Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse dans la région d'El Kala (Nord-est Algérien).Thèse .Doc. Univ. Dijon. France, 285p.

-**Benyacoub, S. & Chabi, Y., 2000.** Diagnose écologique de l'avifaune du Parc national d'El kala. Composition, statut de répartition. Synthèse. N°. 7,. Revue des sciences et technologie, univ Annaba.

-**Benyacoub, S., Louanchi, M., Baba Ahmed, R., Benhouhou, S., Chalabi, B., Haou, F., Ziane, N., & Rouag, R., 1998.** Plan directeur de gestion du Parc National d'El-Kala et du complexe de zones humides. Projet. G.E.F- Banque mondiale. 220 p+28 cartes.

-**Bigot L. et Bodot P., 1973.** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C): 229-249p.

-**Blandin P., 1986.** Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques.Bull. Ecologie, 17 (4): 215 - 307.

-**Blondel, 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P). Rev. écol. (Terre et Vie), 30(4) : 533 – 589.

-**Blondel J., 1979.** Biologie et écologie, Ed. Masson, Paris, 173p.

-**Bonnet P., 1930.** La mue, l'autotomie et la régénération chez les Araignées, avec une étude des Dolomèdes d' Europe . Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 59: 237–700.

-**Bonte D., Maelfait, J.P., and Hoffmann m., 2000.** The impact of grazing on spider communities in a mesophytic calcareous dune grassland. Journal Coastal Conservation, 6: 135 - 144.

-**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 : 135-178.

-**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, Linyphiidae). Etude sur les Linyphiidae nord Africaines, VI. Rev. Arachnol., 9 : 103-117.

-**Bosmans R., 1991b.** Two new *Lepthyphantes* species from the Saharian Atlas (Araneae, Linyphiidae). Study on North-African Linyphiidae, VII. Biol. Jaarb. Dodonaea, 58: 63-70.

-**Bosmans R., 2001.** Les genres *Acartauchenius* Simon et *Thomatoncus* Simon en Afrique du Nord. Etude sur les Linyphiidae africaines. IX. (Araneae, Linyphiidae, Erigoninae), Rev. Arachnol., 14 : 1-24.

-**Bosmans R., Abrous O., 1990.** The genus *Thyphocrestus* Simon in North Africa (Araneae, Linyphiidae). Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belge, 60: 19-37.

-**Bosmans R., Abrous O., 1992.** Studies on north African Linyphiidae. 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'Algérie, avec la description de trois femelles inconnues (Araneae, Dysderidae), Rev. Suisse Zool., 98 : 645-680.

-**Bosmans R., Bouragba N., 1992.** Trois nouvelles Linyphiidae de l'Atlas Algérien, avec la description du mâle de *Lepthyphantes djazairi* Bosmans et la redescription de

Lepthyphantes homonymus Denis (Araneae), Bull. Annl. 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 Lnyphiidae. VII. Bull. Annl. 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.

-**Brague-Bouragba N., 2007.** comparaison des peuplements de Coléoptères et d'araiées en zone reboisée et en zone steppique. These de Doctorat d'Etat. Univ Djelfa. 280p.

-**Bouseksou S., 2010.** Ecologie et biodiversité des peuplements d'Aranéides épigés (Arthropodes, Arachnides) dans un agroécosystème, Mémoire de Magistère, FSNV, USTHB, Alger, 75p.

-**Bromham L., Cardillo M., Bennett A.F., and Elgar M.A., 1999.** Effects of stock grazing on the ground invertebrate fauna of woodland remnants. Aust. J. Ecol., 24: 199 - 207.

-**Cardoso P., Silva I., DE Oliveira N.G., and Serrano A.R, 2004.** Indicator taxa of spider (Araneae) diversity and their efficiency in conservation. Biological Conservation, 120 (4), 517 - 524.

-**Cardoso Pedro, Stano Pekar, Rudy Jocquié, et Jonathan A Coddington., 2011.** Global Patterns of Guild Composition and Functional Diversity of Spiders. Plosone 6 (6): e21710.

-**Charre J, 1997.** Dessine-moi un climat que penser du diagramme ombrothermique ?.Mappe monde 2(97) :29-31.

-**Chettibi F., 2014.** Ecologie de l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides de la Numidie algérienne (du Littoral Est de l'Algérie). Université Badji Mokhtar. Annaba. 126p.

- Churchill T.B., 1997.** Spiders as ecological indicators: an overview for Australia. *Memoirs of the Museum of Victoria* , 56 (2) : 331 - 337.
- Coddington, J.A., Young, L.H., Coyle, F.A., 1996.** Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology* 24, 111–128.
- Cornelis Neet., 1987.** « les araignées » Atlas visuels Payot Lausanne
- Dahchar Z, Oudainia W, Bendali-Saoudi F and Soltani N., 2017.** Inventory of Culicidae of the wetland (of the West region of Annaba). *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(2): 430-436
- Daget, J. 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. Masson, Paris. 172 p.
- Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. Ed: Dunod. Paris 434 p.
- Dajoz r., 1974.** Dynamique des populations. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- Dajoz R., 2006 :** Précis d'écologie, 8e Edition, Ed. Dunod, Paris, 631p.
- De Belair, 1990.** Structure, fonctionnement et perspective de gestion de 4 éco-complexes lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien). These de doctorat, Univ. De Montpellier 2 (France), 193p.
- Deevey G. B, 1949.** The developmental history of *Latrodectus mactans* at different rates of feeding. *Am. Midl. Naturalist* 42: 189-219.
- Deghiche-Diabe, Deghiche, Belhamra, 2015.** Inventaire des arthropods dans un agrosysteme, Ziban oasis, Ain Ben Noui, Biskra. *Journal Entomol. Zool. Studies*, (4): 229-234.
- Djellab, S., 1993.** Inventaire et écologie des Syrphidés (Ordre: Diptera) dans le parc national d'El - Kala. Thèse de Magistère. Univ. Annaba, 184 p.
- Djelloul R., 2014.** Cartographie des champignons au niveau du Parc National d'El Kala (Nord Est Algérien). Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba.

- Dobyns, J.R., 1997.** Effects of sampling intensity on the collection of spider (Araneae) species and the estimation of species richness. *Environmental Entomology* 26, 150–162.
- Drensky P 1939.** Die Spinnenfauna Bulgariens. III. Unterordnung Arachnomorphae, II Gruppe Trionychia; Familien: Uroctidae, Uloboridae, Sicaridae, Pholcidae, Eresidae. *Mitt Nat Inst Sofia* 12: 231-252
- Dubois, P. 2019.** Côte Nature. Les Araignées de France. Arachnides (en ligne http://pdubois.free.fr/a_arachnides.php). Visité le 08/05/2019.
- Eckert M., 1967.** Experimentelle Untersuchungen zur Hutungsphysiologie bei Spinnen *Zool. Jb. Physiol.* 73:49-101.
- Eggs B, Sanders D. 2013.** Herbivory in Spiders: The Importance of Pollen for Orb-Weavers. *PLoS ONE* 8(11): e82637. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082637>
- Emberger L., 1952.** Une classification biogéographique des climats. *Nat. Monsp, Série Bot*, 7, 3-42.
- Erickson, Kristin S. et Douglass H. Morse., 1997.** Predator Size and the Suitability of a Common Prey *Oecologia* 109 (4): 608-14.
- Federica Del Fiol et Solveiget Tosi, Riccardo Groppali, 2007.** Fungal spores and pollen as potential nutritional additives for the cross spider *Araneus diadematus* Clerck (Araneae, Araneidae). *Boletín Micológico* Vol 22 : 47 – 50.
- Fekrache F. 2014.** Contribution a l'étude de l'origine de la salinité des eaux du lac Fetzara-Annaba (Algérie). Université Badji mokhtar, Annaba (Algérie). 279p.
- Foelix RF., 1996.** *Biology of Spiders*, ed 2, Oxford, UK, , Oxford University Press
- Foelix, R. F. 2011.** *Biology of Spiders*, third edition, Oxford University Press New York: 1-419.
- Ford M. J., 1978.** Locomotory activity and the predation strategy of the wolf-spider *Pardosa amentata* (Clerck) (Lycosidae) . *Anim. Behav.* 26: 31.

- Forster L., Kingsford S., 1983.** A preliminary study of development in two *Latrodectus* species (Araneae: Theridiidae) . N. Z. Entomol. 7 : 431–438.
- Gauthier L. 1931.** Recherche sur la flore des eaux continentales d'Afrique du Nord. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr du Nord. 223 p.
- Gauthier, H. 1928.** Recherche sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Alger. Minerva. 419 p.
- Gouget D, 1989.** Systématique. Muséum national d'histoire naturel.
- Gravesen E., 2000.** Spiders (Araneae) and other invertebrate groups as ecological indicators in wetland areas. Ekol. Bratis ., 19 : 39 - 42.
- Greenstone, M. H . 1984 .** Determinants of web spider species diversity : vegetation structural diversity vs . prey availability . Oecologia, 62:299-304.
- Greenstone M.H., 1999.** Spider predation: how and why we study it. Journal of Arachnology 27: 333-342.
- Guitsevitch A. V., Monchadskii A. S. & Shtakelberg A.A., 1974.** Fauna of Diptera.U.S.S.R., departement of commerce national technical information VA. 222151: Family Culicidae, 4, 408 p.
- Hadef A., 2009.** Cartographie de l'occupation du sol par la végétation à partir des données satellites dans la région d'Annaba (Chétaibi). Université Badji mokhtar. Annaba (Algérie). 115p.
- Hafid, H. 2011.** Hivernage de la grue cendrée *Grus grus* dans le complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est-algérien. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba Algérie. 110 p.
- Halassi Ismahan., 2018.** Ecologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides du littoral Est de l'Algérie. These de doctorat. Univ de Setif, 176p.
- Hawkeswood T. J., 2003.** SPIDERS of Australia: An Introduction to their Classification, Biology and Distribution, ed. Pensoft, Bulgaria, 264p.

- Heikkinen**, M.W, **MacMahon**, J.A. **2004**. Assemblages of spiders on models of semi-arid shrubs. *The Journal of Arachnology* 32: 313–323.
- Heimer S.**, **Nentwig W.**, **1991**. *Spinnen Mitteleuropas*, Ed. Paul Parey, Berlin, 531p.
- Homann H.**, **1949**. Über das Wachstum und die mechanischen Vorgänge bei der Häutung von *Tegenaria agrestis* (Araneae), *Z. Vergl. Physiol.* 31 : 413–424.
- Horvath E**, **Majlis S**, **Rossi R**, **Franco C**, **Niedmann JP**, **Castro A**, et al. **2009**. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.* 94 (5):1748-51.
- Hose GC**, **James JM**, **Gray MR.** **2002**. Spider webs as environmental indicators *Environ Pollut* 120:725-733.
- Hubert M.**, **1979**. *Les araignées*, Ed. Boubée, Paris, 277p.
- Hurlbert**, S.H., **1971**. The nonconcept of species diversity : a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52 (4): 577-586.
- Jerardino**, M., **Urones**, C., **Fernández**, J.L., **1991**. Datos ecológicos de las arañas epigeas en dos bosques de la región mediterránea. *Orsis* 6, 141–157.
- Joleaud**, L. **1936**. Etude géologique de la région de Bône et la Calle, 2^{ième} série stratigraphie et description générale. Typo-litho & Jules Carbonel. 199 p.
- Kraus O**, **Baur H** **1974**. Die Atypidae der West-Paläarktis. Systematik, Verbreitung und Biologie (Arach.: Araneae). *Abh Verh Naturwiss Ver Hamburg* 17: 85-116
- Kherbouche-Abrous O.**, **2006** - Les arthropodes non insectes épigés du parc national du Djurdjura: diversité et écologie. *Thèse de Doctorat d'état*, U.S.T.H.B., Alger : 197.
- Kherbouche Y**, **Sekour M**, **Gasmi D**, **Chaabna A**, **Chakali G**, **Lasserre-Jouli F and Doumandji S**, **2015**. Diversity and distribution of arthropod community in the Lucerne fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan Journal Zoology*, 47 (2), 505-514.

- Ledoux J.C., Canard A., 1981**: Initiation à l'étude systématique des araignées. *Ed. Domazan*, Paris, 56p.
- Lefebvre Manon., 2016**. Régulation des ravageurs par les araignées en verger. Thèse de doctorat. INRA Avignon. 284 p.
- Legendre, L. & P. Legendre., 1984**. Ecologie numérique. Tome 1, 260p; Tome 2, 335p. Presse de l'Université du Québec, Québec.
- Locket G H, Millidge A F, 1951**. British Spiders 1. Ray Soc London
- Lucas H. 1846**. Histoire naturelle des animaux articulés.. In : Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842 publiée par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une commission académique. Sciences physiques, Paris, Zoologie.; 1:89-271.
- Maelfait J.P., 1996**. Spiders as bioindicators. Bioindicator Systems for Soil Pollution. Ed. van Straalen and Krivolutsky, Dordrecht: 165-178.
- Maelfait J.P., Alderweireldt M., Desender K., and Baert L., 1989**. Lycosid spiders of the Belgian Coast. Bull. Ann. Soc. R. Belg. Entomol., 125: 327-332.
- Maelfait, J.P., Baert L., 1975**. Contribution to the knowledge of the Arachno- and Entomofauna of different wood habitats, part I. Sampled habitats, theoretical study of the pitfall method, survey of the captured taxa. Biol. Jb. Dodonaea, 43: 179-196.
- Maelfait J.P., Baert L., 1997**. Spinnenalsbioindicatoren ten behoeve van het natuurbewoud in Vlaanderen. De Levende Natuur, 98 : 174 - 179.
- Maelfait J.P., and Hendrickx F., 1998**. Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): some recent developments. Proceeding of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997. (Selden, Ed.). British Arachnological Society,: 293 – 300.
- Maelfait J.P., et Baert L., 1988**. Les araignées sont-elles de bons indicateurs écologiques? Comptes rendus X ème coll. europ. Arachnologie, Rennes, Bull. Sc.
- Marre A., 1987**. Etude géomorphologique du tell oriental algérien du Collo à la frontière tunisienne. Thèse Doct. Univ. D'Aix- Marseille. 559p

-**Marre A., 1987.** Le mouvement de terrain de Champillon. Bulletin de la société d'études de Sciences Naturelles de Reims, 1, 31–36.

-**Matoug H, Merabti B, Elbah a, Tadjer W, Adjami Y, Ouakid Med L., 2018.** Study of A Culicidian Stand in The El Marsa Wetlands of the Skikda Region. World Journal of Environmental Biosciences. Volume 7, Issue 1: 15-18.

-**McFerran D. M., Montgomery W. I and J. H. McAdam. 1994.** The Impact of Grazing on Communities of Ground-Dwelling Spiders (Araneae) in Upland Vegetation Types. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. 94B, No. 2, pp. 119-126

-**Mejelekh Dalel, EL Ganaoui Mohammed. 2012.** Evaluation climatique préliminaire à la position des problèmes de transferts de chaleur et de masse rencontrés dans le bâtiment *XXXe Rencontres AUGC-IBPSA* Chambéry, Savoie, 6 au 8 juin 2012.

-**Messai N., Berchi S., Boulknafed F. & Louadi K., 2011.** Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology. 63 (3): 203-206.

-**Messerer Y. 1999.** Etude morphométrique et hydrologique du complexe lacustre d'El-Kala. Thèse de magister. Université Badji Mokhtar Annaba Algérie. 123 p.

-**Michalko Radek, et Stano Pekar., 2015a.** Niche Partitioning and Niche Filtering Jointly Mediate the Coexistence of Three Closely Related Spider Species (Araneae, Philodromidae). Ecological Entomology 40 (1): 22-33. doi:10.1111/een.12149.

-**Morgan N. C. 1982.** An ecological survey of standing waters in North-West Africa: II Site descriptions for Tunisia and Algeria. Biol. Cons. 24: 83-113.

-**Morgan N.C., 1982.** An ecological survey of standins waters in North West Africa : II site descriptions for Tunisia and Algeria. Biol. Cons. 24: 83-113.

-**Natividade J.V., 1956.** Subériculture. ENEF, Nancy, France, 303 p

-**Nentwig Wolfgang, et Christian Wissel., 1986.** A Comparison of Prey Lengths among Spiders. Oecologia 68 (4): 595-600. doi:10.1007/BF00378777.

- Nentwig W, Blick T, Gloor D, Hänggi A & Kropf C (2019)**. Version 03/2019. En ligne <https://araneae.nmbe.ch>. Doi : 10.24436/1.
- Nyffeler M., Benz G., 1987**: Spiders in natural pest control: a review. *Z. Angew. Entomol.* 103: 321–339.
- O.N.M., 2013**. Données climatiques de la région d'El Kala pour la période allant de 1995-2012. Station météorologique d'El Kala, 47 p.
- Oxbrough A., Gittings T., Kelly T. C., O'Halloran J., 2010**. Can Malaise traps be used to sample spiders for biodiversity assessment?, *J Insect Conserv*, 14:169–179.
- Oxbrough AG, Gittings T, O'Halloran J, Giller PS, Kelly TC. 2007**. Biodiversity of the ground-dwelling spider fauna of afforestation habitats. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120:433-441.
- Oxbrough AG, Gittings T, O'Halloran J, Giller PS. 2006**. The initial effects of afforestation on ground-dwelling spider fauna among several habitat types. *Forest Ecology and Management*, 237:404-417 .
- Oxbrough AG, Gittings T, O'Halloran J, Giller PS, Kelly TC. 2006**. The influence of open space on ground-dwelling spider assemblages within plantation forests. *Forest Ecology and Management*, 237:478-491.
- Ozenda P., 1982**. Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris, 431p.
- Pearce J. L., and Venier, L. A., 2006**. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management. *Ecological indicators* , 6(4), 780 - 793.
- Pekar Stano et Toft Soren., 2015**. Trophic Specialisation in a Predatory Group: The Case of Prey- Specialised Spiders (Araneae). *Biological Reviews* 90 (3): 744-61. doi:10.1111/brv.12133.
- Pekár Stano., Jonathan A. Coddington, et Todd A. Blackledge., 2012**. Evolution of Stenophagy in Spiders (Araneae): Evidence Based on the Comparative Analysis of Spider Diets. *Evolution* 66 (3): 776-806. doi:10.1111/j.1558-5646.2011.01471.x.

-**Penney, D. (ed.) 2013.** Spider research in the 21st century: trends and perspectives. Siri Scientific Press, Manchester, 320 pp.

-**Peters, H. M. 1982.** Wie Spinnen der Familie Uloboridae ihre Beute einspinnen und verzehren. Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg 25: 147-167.

-**Pinault, G. 1992.** L'utilisation des arthropodes comme bio-indicateurs dans les réserves naturelles des Pyrénées - Orientales. Insecter 6:5-6.

-**Platnick N. 2014.** The case for spider conservation: They keep pests from devouring humans' food supply. In The Washington Post By Brian Palmer, https://www.washingtonpost.com/national/health-science/the-case-for-spider-conservation-they-keep-pests-from-devouring-humans-food-supply/2014/07/21/07b0a21e-0b8c-11e4-8341-b8072b1e7348_story.html. 18 August 2016.

-**Ramade F., 2009.** Elements d'écologie: Ecologie fondamentale (4e Edition), Ed. Dunod, Paris, 689p.

-**Rasmont, P., Barbier, Y., Pauly, A., 1990.** Faunistique des Hyménoptères Apoïdes de deux terrils du Hainaut occidental. *Notes fauniques de Gembloux* 21: 39-58.

-**Rebzani-Zahaf C., 1992.** Le peuplement macrobenthique du port d'Alger : impact de la pollution, *Hydroécol. Appl.*,4 : 91 – 103

-**Retima A. H. 1999.** Incidence des échanges hydrologique, chimiques, biochimiques et phytoplanctoniques sur la fertilité de la lagune El-Mellah et du littoral voisin (El-Kala, Algérie) selon le régime de marée, dix ans après l'aménagement du chenal de communication. These de magister. Université Badji Mokhtar Annaba Algérie. 87 p.

-**Riechert, S. E. 1974.** Thoughts on ecological significance of spiders. *BioScience*, 24, 352–356.

-**Riechert S. E., Lockley T., 1984:** Spiders as biological control agents . *Annu. Rev. Entomol.* 29: 299–320.

- Riechert S.E., Lawrence K., 1997**: Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: spiders and their insect prey. *Entomol. Exp. Appl.*, 84:147-155.
- Riechert, S. E., Bishop L., 1990**: Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in a garden test system. *Ecology* 71: 1441–1450.
- Roberts, J.M. 1995**. Spiders of Britain and Northern Europe. Collins Field Guide Bath
- Roberts, J.M. 2009**. Guide des araignées de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé SA, Paris, 383 pp.
- Roth V D, 1985**. Spider genera of North America with keys to families and genera and a guide to literature. *American Arachnological Society, Gainesville, Florida*.
- Rouag R, 1993**. Inventaire et écologie des reptiles du Parc national d'El Kala. Mémoire d'ingénieur d'état en écologie environnement, Université de Annaba, 61p.
- Rushton S.P. and Eyre M.D., 1988**. The spider fauna of intensively managed agricultural grasslands. *J. appl. Ent.* 108: 291- 297.
- Rypstra, Ann L. Paul E. Carter, Robert A. Balfour, and Samuel D. Marshall. 1999**. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. *The Journal of Arachnology* 27:371–377.
- Samraoui B. & De Belair G., 1997**. The Guerbes-Senhadja wetlands. Part I: An overview. *Ecologie* 28: 233–250.
- Samu F. et Lovei G. L., 1995**. Species richness of a spider community (Aranea): Extrapolation from simulated increasing sampling effort, *Eur. J. Entomol*, 92: 633-638.
- Samu, F, Keith D. Sunderland, et Csaba Szinetár. 1999**. « Scale-Dependent Dispersal and Distribution Patterns of Spiders in Agricultural Systems: A Review ». *Journal of Arachnology* 27 (1): 325-32. doi:10.2307/3706004.
- Scheidler, M. 1990**. Influence of habitat structure and vegetation architecture on spiders. *Zool. Anz.*, 5/6:333–340.

- Seltzer, 1946.** Le climat d'Algérie Trav. Inst. Météophys. Globe d'Algerie, Alger, 219p.
- Shannon, C.E, et Weaver, W., 1949.** « The Mathematical Theory of Communication » . University of illinois Press, Urbana.
- Simon E., 1899.** Liste des arachnides recueillis en Alérie par M.P Lesne et description d'une espèces nouvelle. Bull. Mus. Hist. Nat., 5 :82-87
- Simon E. 1910.** Catalogue raisonné des arachnides du nord de l'Afrique, (1re partie). Annales de la Société entomologique de France.; 79:265-332.
- Simon E., 1914 :** Les Arachnides de France, tome I, Ed. Rosert, Paris, 308p.
- Simon E., 1926 :** Les Arachnides de France, tome II, Ed. Rosert, Paris, 223p.
- Simon E., 1929 :** Les Arachnides de France, tome III, Ed. Rosert, Paris, 239p.
- Simon E., 1932 :** Les Arachnides de France, tome IV, Ed. Rosert, Paris, 205p.
- Simon E., 1937 :** Les Arachnides de France, tome V, Ed. Rosert, Paris, 319p.
- Simpson G.C., 1945.** The principales of classification and a classification of mammals. In Bull American museum of naturl history n°85, Neu York, Principlal of animal taxonomy Colombia Univ, Press New York, 1961.
- Sørensen L. L., 2004.** Composition and diversity of the spider fauna in the canopy of a montane forest in Tanzania, Biodiversity and Conservation 13: 437–452.
- Sørensen L. L., Coddington J. A., Scharff N., 2002.** Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an afromontane forest, Environ. Entomol. 31(2): 319-330.
- Stewart P. H, 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation bio sphérique : quelques réflexions. Bull. soc. Hist. Nat. Afrique du Nord. Alger 59 (4) 23-36.
- Toti, D.S., Coyle, F.A., Miller, J.A., 2000.** A structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. Journal of Arachnology 28, 329–345.

- Toubal, 1986.** Phyto-écologie, Biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie nord-orientale). Cartographie au 1 /25000. Thèse de doctorat de 3^e cycle, Univ. Grenoble (France), 109 p.
- Touffet J., 1982.** Dictionnaire essentiel d'écologie. Ed. Ouest France, Rennes pp 108.
- Turnbull A. L., 1973.** Ecology of the true spiders (Araneomorphae) . Annu. Rev. Entomol. 18: 305–348.
- Uetz, George W., Juraj Halaj et Alan B. Cady., 1999.** Guild Structure of Spiders in Major Crops. The Journal of Arachnology 27 (1): 270-80.
- Uetz G.W., Unzicker J.D., 1976.** Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. Journal of Arachnology, 3:101-111.
- Valverde A. J., Lobo J. M., 2006:** Establishing reliable spider (Araneae, Araneidae and Thomisidae) assemblage sampling protocols: estimation of species richness, seasonal coverage and contribution of juvenile data to species richness and composition, ACTA OECOLOGICA 30: 21-32.
- Varady-Szabo, H. & Buddle, C.M. (2006):** On the Relationships between Ground-dwelling Spider (Araneae) Assemblages and Dead Wood in a Northern Sugar Maple Forest. Biodiversity and Conservation, 15, 4119-4141.
- Wiehle H., 1931.** Spinnentiere oder Arachnoidea, VI. 27: Familie Araneidae. Tierwelt Deutschlands 23.
- Wiehle H 1953.** Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), IX. Orthognatha-Cribellata-Haplogynae, Entelegynae (Pholcidae, Zodariidae, Oxyopidae, Mimetidae, Nesticidae). *Tierwelt Deutschlands* 42.
- Wise, D. H. 1993.** Spiders in ecological webs. Cambridge, *Cambridge University Press*
- WSC: World Spider Catalog (2019).** World Spider Catalog. Version 20.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on (30/04/2019). doi: 10.24436/2

- Wurdak E., R. Ramousse, 1984.** Organisation sensorielle de la larve et de la première nymphe chez l'araignée *Araneus suspicax* (Pickard-Cambridge). *Rev. Arachnol.* 5: 287–299.

- Young O.P., Edwards G. B., 1990:** Spiders in United States field crops and their potential effect on crop pests. *J. Arachnol.*, 18:1-27.

- Yves Masiac., 1995.** "Bien connaître les Araignées" - Editions De Vecchi –, 127p

- Ysnel, F. , A. Canard. (2000):** Spider biodiversity in connection with the vegetation structure and the foliage orientation of hedges. *Journal of Arachnology* 28,107–114.

- Ziane N, 1999.** Le peuplement d'Anatidés hivernants dans la région d'El-Kala ; Chronologie d'hivernage et rythme d'activité. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba, 107 p.

- Zulka, K. P., Milasowszky, N. & Lethmayer, C. 1997:** Spider biodiversity potential of an ungrazed and a grazed inland salt meadow in the National Park "Neusiedler See-Seewinkel" (Austria): implications for management (Arachnida: Araneae). *Biodivers. Conserv.* 6: 75-88.