



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

جامعة زيان عاشور - الجلفة

Université Ziane Achour – Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم البيولوجي

Département des Sciences Biologiques

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Option : Parasitologie

Thème

Inventaire des Culicidae et Psychodidae en milieu urbain et périurbain dans la région de Djelfa

Présenté par : M^{lle} DJELLOUD Samiha
M^{lle} KHOCHNI Oumelkheir

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président : M. HAKEM A Maitre de Conférences (B) UNIV-DJELFA

Promoteur : M. FERNANE A Maitre-Assistant (A) UNIV-DJELFA

Co- Promoteur : M^{me}. BEN MEBKHOUT S Doctorant UNIV-DJELFA

Examineur : M^{LLE}BOUZEKRI M.A. Maitre-Assistant (A) UNIV-DJELFA

Examinatrice : M^{LLE}SAIDANI Z Maitre-Assistant (A) UNIV-DJELFA

Année Universitaire 2017/2018.

REMERCIEMENTS

*Nous vous remercions tout d'abord, Allah tout puissant de nous m'avoir donné du courage, de la patience et surtout de la volonté pour réaliser ce modeste travail. Nous vous remercions notre famille pour leurs soutiens et encouragements. En second lieu, nous remercions notre encadreur monsieur **fernane** Ali pour ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail. Nous remercions très sincèrement, les membres de jury d'avoir bien voulu accepter de faire partie de la commission d'examination. Nous tions aussi à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études. Nous n'oublie pas de remercier les responsables du département professeur **Hakem**.*

DEDICACES

Nous dédie ce mémoire à :

Nos parents , qui ont œuvré pour notre succès, leur amour, leur soutien, tous les précieux conseils qu'ils nous ont donnés, pour toute son assistance et leur présence dans nos vies, qui peut être fier et trouver ici le résultat après plusieurs mois, Puisse Allah faire en sorte que ce travail porte ses fruits ; Merci pour les valeurs nobles, a leur éducation et leur soutien continu .

Nous remercions M. Zitouni Ali ben Omar et noble épouse de nous avoir aidés dans la station d'Ain Maâbed.

Nous offrons également ce travail à tous ceux qui nous ont apporté un soutien matériel ou moral, de près ou de loin des frères et des sœurs, oncles et bien sur les grands remerciements à nos grands-mères et grands-pères.

Et particulièrement notre professeur nous a remercié M. Fernane Ali et notre Co-Promoteur madame benmabkhout, pour les aides chers et nos guides dans le bon travaillé.

Sommaire

Remerciements	A
Liste des abréviations	B
Liste des figures	C
Liste des tableaux	D
Introduction	1
Chapitre 1: Synthèse bibliographique	
1.1.Ordre des Diptères	5
1.1.1 - Famille Culicidae	5
1.1.1.1. - Caractères morphologiques des Culicidae	5
1.1.2.- Famille des Psychodidae	5
1.1.2.1 – Caractères morphologiques des Psychodidae	5
Chapitre 2 : Présentation De La Région D'étude	
2.1.- Présentation de la wilaya de Djelfa.....	10
2.2.- Climat	10
2.2.1 - Température.....	11
2.2.2 - Pluviométrie	11
2.3.- Synthèse des données climatiques.....	13
2.3.1.- Diagramme ombrothermique de Gaussen	13
2.3.2.- Climagramme d'Emberger	13
2.4. - Cadre biotique	14
2.4.1 - Données faunistiques de la région de Djelfa	14
2.4.2. -Données floristiques de la région de Djelfa	14
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	
3.1.- Choix et description des stations d'étude	17
3.1.1. - Station de Djelfa.....	17
3.1.2. - Station d'Ain Maâbed	17
3.2. - Techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain	17
3.2.1. - Méthodologie appliquée à la capture des adultes	19
3.2.2. - Capture des larves aquatiques méthode de "dipping"	20
3.3. - Méthodes adoptées au laboratoire	20
3.3.1. - Traitement des échantillons de phlébotomes collectés	20
3.3.1.1.Eclairssicement	20
3.3.1.2. - Montage rapide dans la gomme au chloral	23
3.3.1.3.- Dissection et identification	23
3.3.2. - Préparation et montage des larves	24
3.3.3. - Déterminations au laboratoire des espèces recueillies sur le terrain	24
3.4 – Méthode d'exploitation et analyse des donnés	26
3.4.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition	26
3.4.1.1 - Fréquences centésimales ou abondances relatives	26
3.4.1.2. - Constance ou indice d'occurrence.....	26
3.4.1.3. - Richesses totales et moyennes	27
3.2.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	27
3.4.2.1 - Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	27
3.4.2.2 - Diversité maximale	27
3.4.2.3. - Indice d'équirépartition (équitabilité).....	27

Chapitre 4 : Résultats

4.1- Inventaire systématique des espèces recensés dans la région de Djelfa.....	29
4.1.1 - Les espèces de culicidae et Psychodidae capturées dans la station de Djelfa...	30
4.1.2- Les espèces de Culicidae et Psychodidae capturées dans station d'Ain Maâbed	32
4.2 - Exploitation des résultats	34
4.2.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	34
4.2.1.1 - Richesse totale des Nématocères observés dans les deux stations d'étude...	34
4.2.1.2 - Richesse moyenne dans les deux stations d'étude.....	34
4.2.1.3. - Fréquences centésimales ou abondances relatives (%) appliquées aux espèces dans les stations d'étude	35
4.2.1.4. - Résultats concernant les fréquences d'occurrence et les constances des espèces des Nématocères.....	38
4. 3. - Analyse des résultats par des indices écologiques de structure.....	40
4.3.1 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et l'équirépartition des Nématocères dans les deux stations	40

Chapitre 5 : Discussion

5.1. - Composition de faune culicidienne.....	42
5.2. - Analyse de la diversité et de l'équitabilité	44
5.3. - Composition de faune la phlebotomienne	45
5.4. - Analyse de la diversité	47
Conclusion	50
Références bibliographiques	52
Résumé	

Liste des abréviations

A : Accessoire.

A.R. % : Abondance relatif.

C.D.C. : Centre for Disease Control.

O : Omniprésente.

O.M.S. : Organisation mondiale de la santé.

F.O. : Fréquence d'occurrence.

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver.

H' max : Indice de diversité maximale.

Temp. : Température en C°.

Temp. Min : moyenne mensuelle des température minimales en °C.

Temp. Max : moyenne mensuelle des température maximale en °C.

Temp. Moy : moyenne mensuelle des température en °C.

Liste des figures

N°	TITRES	Page
1	Aspect général d'un Culicinae adulte.	6
2	Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae)	6
3	Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques	7
4	Stades de développement d'un Phlébotome	7
5	Situation géographique de la wilaya de Djelfa	9
6	Température moyenne de la région de Djelfa 2018	12
7	Pluviométries mensuelles en 2018 à Djelfa.	12
8	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Djelfa en 2017.	14
9	Place de la région de Djelfa dans le Climagramme d'Emberger (2008-2017).	15
10	Carte géographique de la station préurbain(GOOGLE. 2018)	18
11	Carte géographique de trois lieux dans la station urbain(GOOGLE. 2018)	18
12	Pièges adhésifs installé dans différents endroits	21
13	Dispositif du piège CDC de conception originale dans parc d'Ain Maâbed	22
14	Capture des larves méthode de " dipping ".	22
15	Technique de préparation des larves de Culicidae	25
16	Photographie du siphon respiratoire du genre <i>Culiseta</i> (<i>Culiseta longiareolata</i>)	31
17	Photographie du siphon respiratoire du genre <i>Culex</i> (<i>Culex pipiens</i>)	31
18	Photographie d'une aile de <i>Pericoma fusca</i>	31
19	Photographie d' un Adulte femelle phlébotome. (Originale 2018)	33
20	Photographie d'un Adulte male phlébotome.	33
21	Photographie d'une génitalia male <i>Phlébotomus Mascittii</i>	33
22	Photographie d'un <i>sergentomya Africana</i>	33
23	Abondances relatives des larves notées dans la station de Djelfa.	36
24	Abondances relatives des adultes notées dans la station de Djelfa.	37
25	Abondances relatives des larves notées dans la station Ain Maâbed.	37
26	Abondances relatives des adultes notées dans la station Ain Maâbed.	37

Liste des tableaux

N°	TITRES	Page
1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Djelfa durant l'année 2017.	10
2	Températures moyennes mensuelles en degré °C de la région de Djelfa durant l'année 2018.	10
3	Pluviométries mensuelles en 2017 à Djelfa.	11
4	Répartition de la précipitation moyenne annuelle (en mm) de la région de Djelfa durant l'année 2018.	11
5	L'effectif des animaux d'élevage de la zone de Djelfa	14
6	Les espèces recensés dans la région de Djelfa	29
7	Espèces de Culicidae et Psychodidae capturées au niveau de la station de Djelfa	30
8	Les espèces de Culicidae et Psychodidae capturées dans station d'Ain Maâbed	32
9	Richesses totales du peuplement de Nématocères dans les différentes stations de la région de Djelfa	34
10	Richesses moyenne du peuplement de Nématocères dans les différentes stations de la région de Djelfa	35
11	Abondances relatives des espèces de Nématocères dans les deux stations d'étude.	35
12	Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Nématocères dans la ferme d'élevage Ain Maâbed et la nouvelle palmeraie de Djelfa.	39
13	Indice de diversité de Shannon - Weaver (H'), de l'indice de la diversité maximale (H' max.) et indice d'équirépartition des espèces de Nématocères.	40

Introduction

Introduction :

L'entomologie médicale et vétérinaire considère que les Diptères notamment les hématophages comme des principaux vecteurs des maladies infectieuses. Quelques espèces transmettent certains microorganismes comme des virus, des bactéries, des protozoaires et des helminthes (CALLOT et HELLUY, 1958). Ils provoquent par la suite diverses maladies chez l'être humain comme le paludisme, la maladie du sommeil, la fièvre jaune, la maladie de West-Nil et les filarioses. La filariose lymphatique compte à elle seule 120 millions de cas d'infection par an dans le monde (SCIAMA, 2006).

D'autres espèces de Diptères affectent la santé humaine et animale. Ces dernières transmettent des agents causaux de maladies graves comme le paludisme, les leishmanioses et les filarioses. Le thème choisi porte sur les Diptères, moustiques d'une famille culicidae et Psychodidae générale. Pour la santé animale, certains arbovirus mortels sont responsables de la fièvre catarrhale ou bleutong (GOUCEM, 2010). Ils sont transmis par des Ceratopogonidae qui peuvent les inoculer aux ruminants sauvages ou domestiques tels que les bovins, les ovins et les caprins impliquant des pertes économiques considérables (RODHAIN et PEREZ, 1985).

Dans le monde, beaucoup de travaux sont réalisés concernant la taxonomie et la biologie de certaines familles de Diptères en général (SEGUY, 1924; 1950, 1951) (PERRIER, 1937); (MATILE, 1995, 2000) et en particulier sur les Culicidae (SEGUY, 1923) (BOURASSA et al., 1992); (RIOUX et al., 1998); (BRUNHES et al., 2000); (SCHAFFNER et al., 2001), sur les Ceratopogonidae (KREMER et al., 1979; (DELECOLLE, 1999) et sur les Psychodidae Phlebotominae (ABONNEC, 1972); (NIANG et al., 2000). Il est à signaler que peu de travaux sur les Diptères sont entrepris en Algérie. tout au plus ceux de GOUCEM (2010) et de BERROUANE (2010) dans le marais de Réghaïa. Les auteurs qui se sont penchés sur les Culicidae, on trouve BERCHI en 2000 dans le Constantinois, HASSEINE en 2002 à Tlemcen et LOUNACI en 2003 dans l'Algérois et près de Tizi-Ouzou. D'autres se sont intéressés aux Phlébotomes (DEDET et al., 1984); (MAZAACHE, 2007); (BOUKRAA et al., 2011a) Sur les Nématocères en général il est à signaler les travaux de TAMALOUST (2004, 2007) dans l'Algérie et partiellement à Biskra. Au niveau du Sahara, presque aucune étude sur la biosystématique, la bioécologie et la biodiversité des Diptères n'a été menée d'une manière soutenue durant plusieurs mois successifs.

Seuls à Ghardaïa BOUKRAË en 2009 en a réalisé une sur les Nématocères et
CHOUIHAT (2011) sur l'ensemble des Diptères.

Chapitre 1 :
Synthèse bibliographique

1.1.Ordre des Diptères :

Les familles des culicidés et Psychodidés appartient à l'un des plus importants ordres de l'embranchement des arthropodes, l'ordre des diptères qui se divise lui-même en deux sous ordres, les Brachycères et les Nématocères (GRASSE *et al.*, 1970).

1.1.1 - Famille Culicidae

Les moustiques ont une distribution cosmopolite. Ont été classés en trois sous-familles: les Culicinae , les Anophelinae et les Toxorhynchitinae constituée d'un seul genre Toxorhynchites qui sont des moustiques de grande taille et inoffensifs au stade imaginal (DIENG, 1995). Les Culicidae sont une famille d'insectes de 3.200 espèces (DIENG, 1995).

1.1.1.1. - Caractères morphologiques des Culicidae

La caractéristique principale de la famille est l'imbrication des écailles qui recouvrent tout le corps de l'insecte. Les femelles sont armées des trompes très allongées droites ou courbée vers l'avant. Les mâles se caractérisent par des antennes très velues et aussi par des pièces buccales dépourvues de stylets maxillaires. Par contre les larves qui sont aquatiques possèdent un corps composé des neuf segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie (SINERGE, 1974), et où se détache le siphon respiratoire caractérisant la sous-famille des *Culicinae* (comme *Culiseta longiareolata*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culex pipiens* , *Culex theileri*) sont présentées , chez les *Anopheles* le siphon est totalement absent (SINEGRE *et al.*, 1979).

1.1.2.- Famille des Psychodidae

La sous famille des Phlebotominae regroupe environ 700 espèces. 70 espèces des genres *Phlebotomus et Lutzomyia* se regroupent les espèces mammophiles vectrices de leishmanies.

Sergentomyia dont les espèces très nombreuses dans l'ancien monde se nourrissent sur les reptiles, les amphibiens et les oiseaux, piquent très rarement l'homme et ne sont jamais vecteurs (MOULINIER, 2002).

1.1.2.1 – Caractères morphologiques des Psychodidae

Cette famille renferme des espèces de très petites tailles avec une villosité importante et caractéristique soit : les Phlebotominae et les Psychodinae. Elles se caractérisent par des ailes larges, anguleuses à l'apex, couvertes de longs cils et la frange du bord postérieur parfois très longue. Les pattes sont longues et grêles, couvertes de soies (Ba, 1999). Pour la sous-famille des Psychodinae dont *Pericoma fusca* et *Psychoda alternata* , les articles du flagelle antennaire sont noduleux et le secteur radial comprend cinq branches. La sous-famille des Phlebotominae présente des flagellomères longs et grêles, une trompe bien développée et un secteur radial avec quatre branches. Les trois derniers segments abdominale sont transformés en genitalia (Ba, 1999). Les Phlebotominae sont représentées par les espèces *Phlebotomus Mascitti* , *Plebotomus Longicaspis* , *Sergentomyia Antennata* , *Phlebotomus Perfiliewi* et *Sergentomyia minuta* , *Sergentomyia Africana*

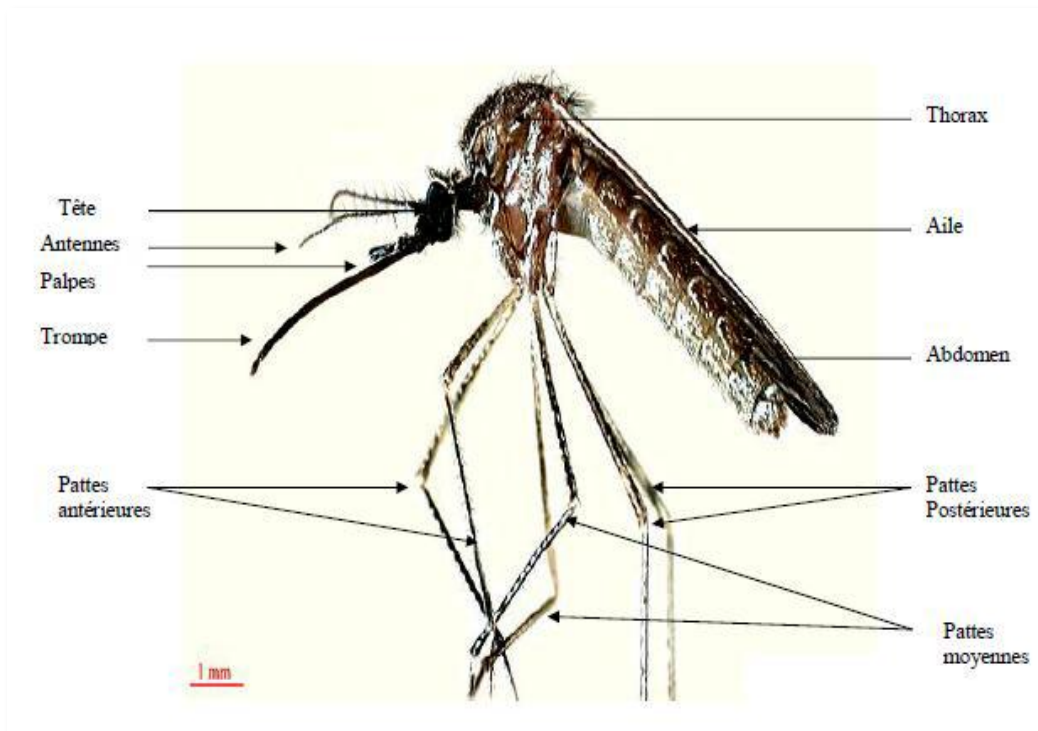


Fig.1- Aspect général d'un Culicinae adulte (BRUNCHE et al, 2000).

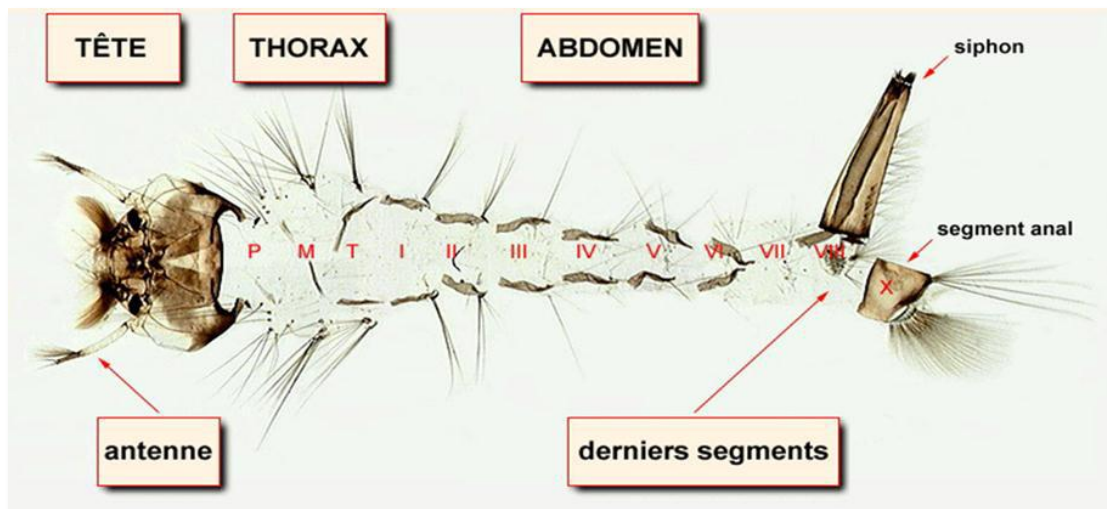


Fig. 2 - Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000).

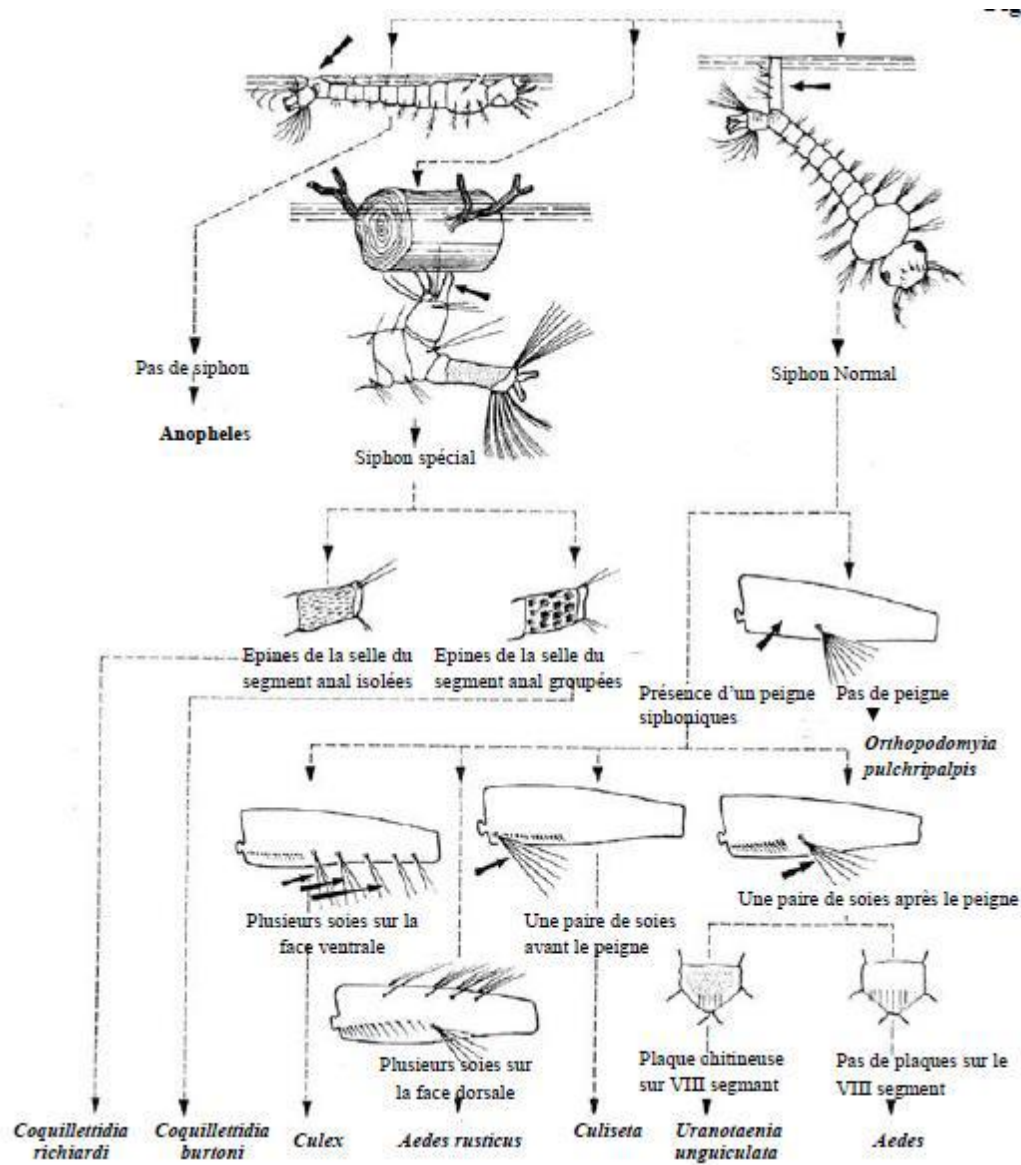


Fig. 3 - Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques (SINEGRE et al., 1979)



A. OEuf et larve de 4ème stades B. Nymphe C. Émergence de l'imago

Fig. 4 - Stades de développement d'un Phlébotome (ADLAOUI, 2003).

Chapitre 2 :

Présentation de la région d'étude

2.1.- Présentation de la wilaya de Djelfa :

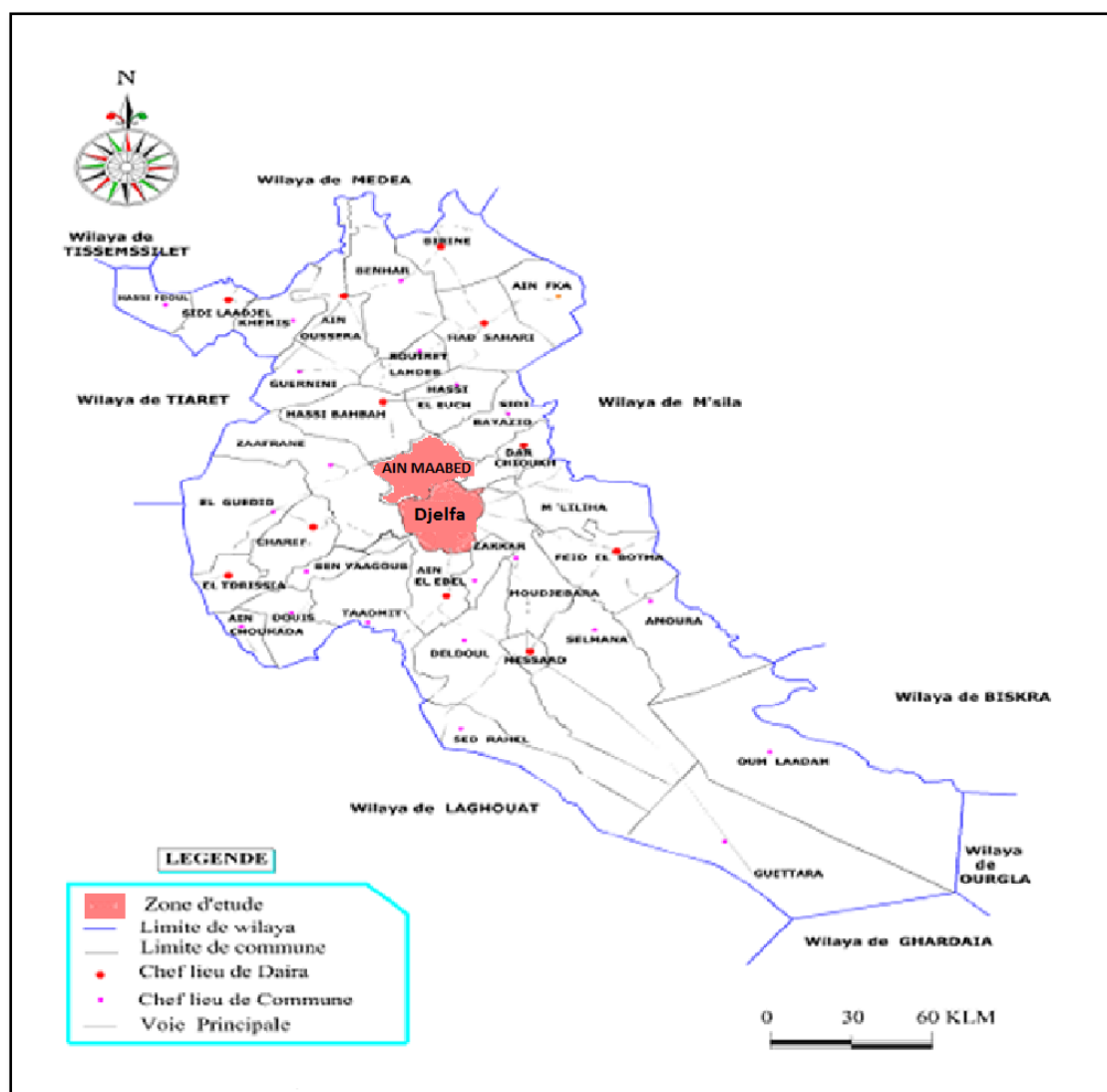
La wilaya de DJELFA, par son immensité territoriale, occupe une place stratégique au cœur des hauts plateaux. Elle est, de ce fait, un passage inévitable entre le Nord et le Sud, et l'Ouest et l'Est. La wilaya de DJELFA malgré la diversité de ses panoramas , reste dominée par le biotope steppique qui couvre les trois quarts de son territoire. (D.S.A., 2017). Située dans la partie centrale de l'Algérie, au-delà des piémonts sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de Wilaya est à 300 Km au sud de la capitale et une centaine de kilomètres au Nord de la ville de LAGHOUAT. Elle est comprise entre (34°40' N.; 3°15' E.). Erigée au rang de Wilaya suite au découpage administratif de 1974. Actuellement elle se compose de 36 communes regroupées en 12 daïras. Sa surface totale est de 32.362 km² soit 1.36 % du pays (Fig. 5). Elle est limitée :

Au Nord : par la wilaya de Médéa et Tissemsilt.

A l'Est : par la wilaya de Biskra et M'sila.

A l'ouest : par la wilaya de Tiaret et Laghouat.

Au Sud : par la wilaya de Ghardaïa Ouargla et Laghouat.



Source (C.F.Djelfa, 2017)

Fig. 5 - Situation géographique de la wilaya de Djelfa

2.2.- Climat :

Les facteurs climatiques jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. En effet ces derniers ne peuvent se maintenir et prospérer que lorsque les conditions climatiques du milieu sont favorables. En absence de ces conditions les populations sont éliminées suite aux actions multiples néfastes sur la physiologie de ces êtres vivants (DAJOZ, 1982; FAURIE et al. , 1984). Il est possible de distinguer parmi les facteurs climatiques la lumière et la température en tant que facteurs énergétiques, les précipitations comme facteurs hydrologiques et les vents en tant que facteurs mécaniques (RAMADE, 1984). Les moyennes mensuelles des températures et des précipitations concernant la décennie allant de 2008 à 2017, ainsi que les données de l'année 2017 pour mieux appréhender les variations climatiques de la région d'étude sont prises en considération.

2.2.1 - Température :

La température est considérée comme étant le facteur le plus important. Elle agit sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes tout en déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (DREUX, 1980; RAMADE, 1984). En particulier selon SEGUY (1950), la température a un rôle déterminant dans l'évolution biologique des Culicidae. Elle influence l'espérance de la vie et la fécondité des adultes ainsi que la maturation des œufs. Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 1 et tableaux 2 pendant 2017 et 2018 successif.

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Djelfa durant 21'année 2017.

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M °C.	-0.06	03.0	04.3	07.2	14.1	17.2	27.2	20.4	14.2	08.6	03.6	01.0
m. °C.	06.8	13.7	17.2	20.5	27.3	31.3	39.0	34.2	27.7	21.6	15.2	09.1
(M + m)/2	02.8	07.9	10.7	13.8	20.7	17.2	11.9	27.3	21.0	14.6	08.8	04.6

Source:O.N.M.Djelfa2017

M : moyennes mensuelles des températures maximales.

m : moyennes mensuelles des températures minimales.

(M+m)/2 : moyenne mensuelle des températures maxima et minimales.

Selon le tableau1 le mois le plus chaud est le mois d'Aout, avec une température moyenne de 27.3°C.; le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une température moyenne de 2.8°C.

Tableau 2 - Températures moyennes mensuelles en degré °C de la région de Djelfa durant l'année 2018.

MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Mai	Jun	Juil	Aôu
Moy t° mini (°)	02.0	0.08	05.1	07.5	15.1	15.1	21.7	16.9
Moy t° max (°)	11.2	09.5	14.2	17.9	21.0	28.6	36.3	29.5
MoyTemper. (°)	06.3	04.5	09.2	12.3	15.2	22.1	29.4	16.9

Source: O.N.M. Djelfa 2018

Entre les huit premier mois de l'année 2018, février est considéré le mois le plus froid avec ($T = 0,08^{\circ}\text{C}$), et Juillet est estimé le mois le plus chaud avec une température moyenne égale à 36.3°C .

2.2.2 - Pluviométrie :

La pluviométrie agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1982). Ainsi, elle permet l'humidification du sol sur lequel se forment des gites favorables à la pullulation des moustiques et d'autres Nématocères. La pluie légère n'arrête pas les différentes activités des Diptera, mais une forte pluie les supprime complètement (SEGUY, 1950). Pour la région d'étude, les valeurs des précipitations mensuelles obtenues à Djelfa en 2017 et 2018 exprimées en millimètres sont présentées dans le tableau 3 et 4.

Tableau 3 – Pluviométries mensuelles en 2017 à Djelfa.

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Précipitation m/m	77.7	02.4	00.2	00.6	31.6	14.0	04.1	00	1.0	20.1	03.0	21.8

Source: O.N.M. Djelfa 2017

La pluviométrie constitue un facteur écologique fondamental. D'après le tableau 2 la pluviométrie pendant l'année 2017 atteint son maximum au mois de janvier, avec une moyenne de 77.7 mm, alors que le mois de mars est le plus sec avec une moyenne très basse des précipitations avec 0.2 mm.

Tableau 4 - Répartition de la précipitation moyenne mensuelle (en mm) de la région de Djelfa durant l'année 2018.

MOIS	Jan	Fev	Ma	Av	My	Jun	Juil	Aôu
Précipitation m/m	12.3	20.6	60.0	77.6	54.0	20.0	01.3	53.4

Au début 2018, avril est le mois qui a enregistré la valeur de pluviométrie la plus forte, soit 77, 76 mm. Tandis que juillet à enregistré une faible précipitation avec une valeur de 1,3 .

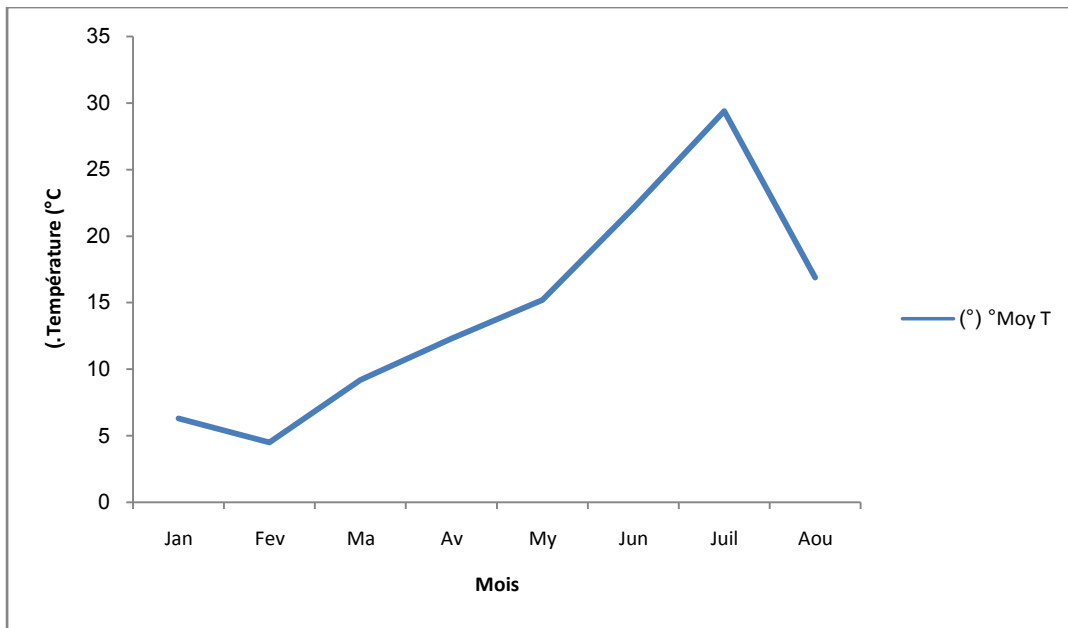


Fig. 6 - Température moyenne de la région de Djelfa 2018

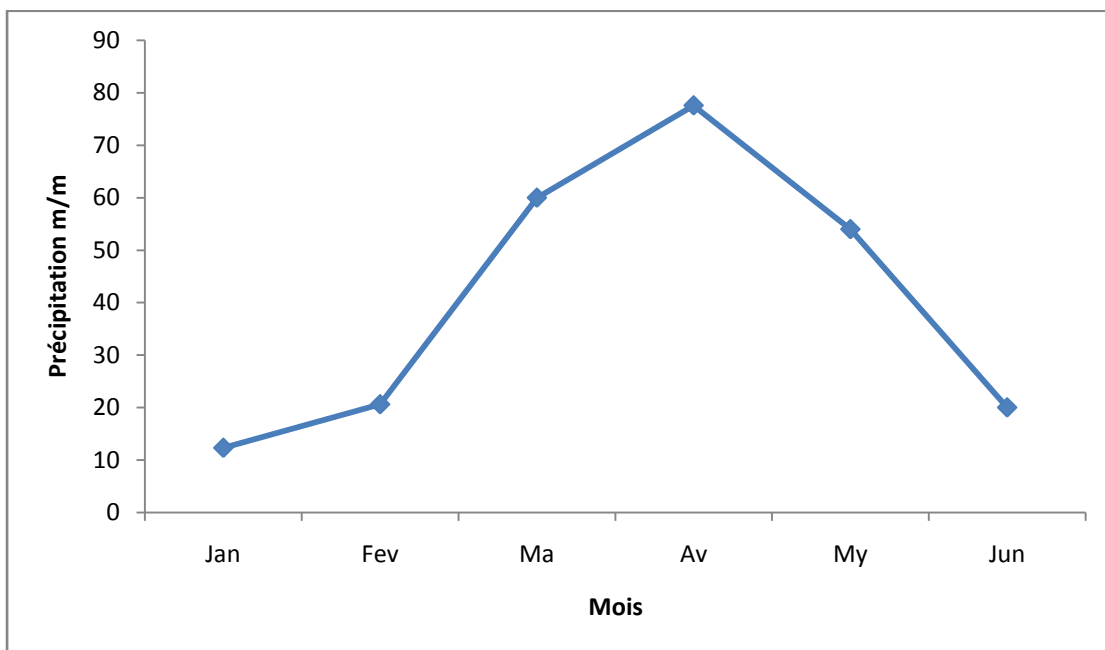


Fig. 7 - Pluviométries mensuelles en 2018 à Djelfa.

2.3.- Synthèse des données climatiques:

La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants pour caractériser le climat d'une région donnée (FAURIE et al., 1980). Les périodes humide et sèche sont mises en évidence grâce au diagramme ombrothermique de Gausсен alors que l'étage bioclimatique est déterminé par le climagramme pluviothermique d'Emberger.

2.3.1.- Diagramme ombrothermique de Gausсен :

Le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de définir les mois secs.

Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles correspondantes exprimée en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degré Celsius (MUTIN, 1977). Le diagramme ombrothermique tracé pour un lieu est obtenu en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures. L'échelle des températures est double de celle des précipitations (GAUSSEN cité par DAJOZ, 1982). L'étude du diagramme ombrothermique de Gausсен de la région d'étude montre que Le climat est caractérisée par deux périodes :

- Une saison pluvieuse et froide s'étalant du début du mois Décembre jusqu'à la fin du mois de Janvier .
- Une saison sèche et chaude qui s'étale du début du mois de Février jusqu'à la fin de mois de Novembre et qui dure Dix moi.

2.3.2.- Climagramme d'Emberger :

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen pour caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée (EMBERGER cité par DAJOZ, 1982). Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante :

$$Q3 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Q3 : Quotient pluviothermique d'Emberger

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m. : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Le quotient Q3 de la région d'étude est égal à 28.22, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans de 2008 jusqu'en 2017. Cette valeur du quotient Q3 étant portée sur le climagramme d'Emberger, montre que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig.9).

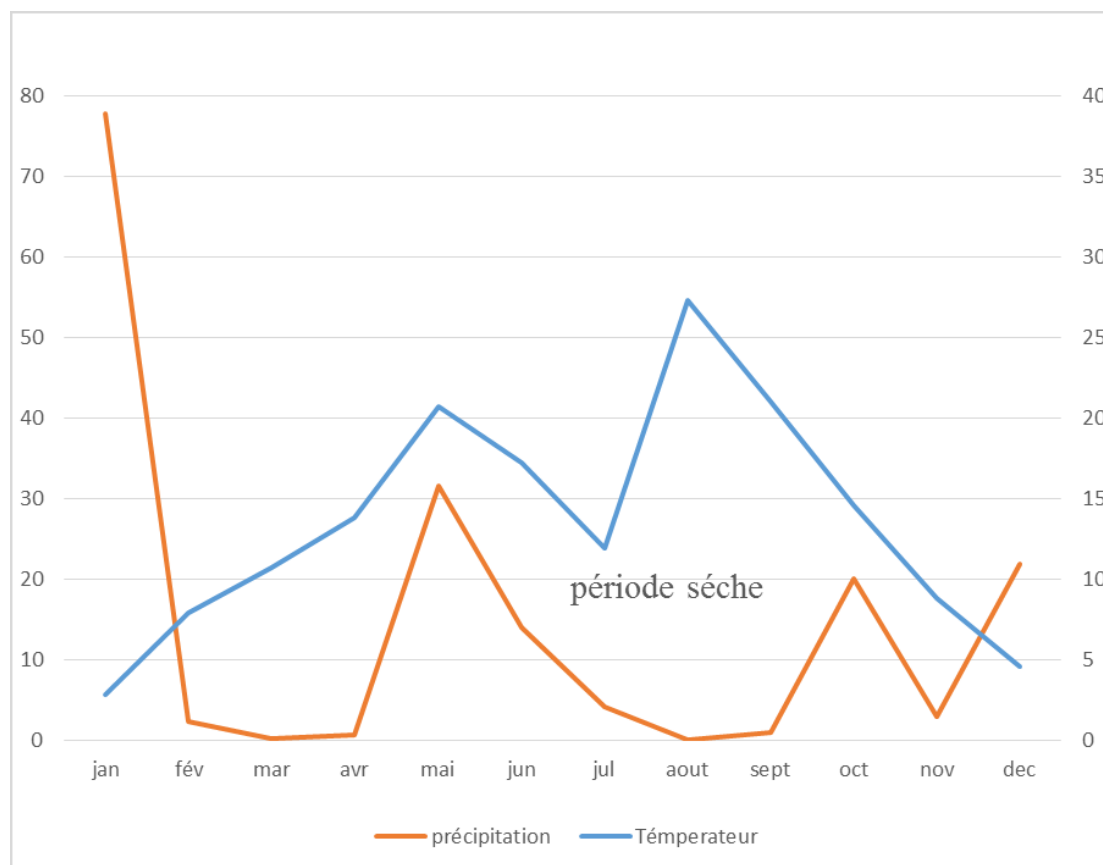


Fig. 8 – Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Djelfa en 2017.

2.4. - Cadre biotique

2.4.1 - Données faunistiques de la région de Djelfa

Au niveau de la wilaya de Djelfa, l'élevage ovin est le plus pratique, avec une proportion de 87.9% du cheptel total, suivi par l'élevage caprin avec 10.20% et celui de l'élevage bovin évalué à 1.16% (Tableau 05). L'élevage équin et camelin représente de faibles proportions, soit respectivement 0.48% et 0.25% du cheptel de la wilaya.

Tableau 05 : L'effectif des animaux d'élevage de la zone de Djelfa

Wilaya	Equin	Caprin	Bovin	Camelin	Ovin	Total
Djelfa (Tête)	12500	265700	30190	6570	2288800	2603760
%	0.48	10.20	1.16	0.25	87.90	100

Source : Ministre de l'agriculture et du développement rural, Situation de l'élevage (série E 2004)

2.4.2. -Données floristiques de la région de Djelfa

D'après l'I.N.R.F. (2012), le couvert végétal naturel de Djelfa est constitué essentiellement de hautes steppes arides avec des vides entre les touffes de végétation sur des sols généralement maigres en contact direct avec la roche mère. Djelfa fait

partie globalement de la steppe d'Alfa. Les foret occupent les chaines de montagnes du Sénalba, du Djebel Azreg et du Djebel Boukahil. Les forêts sont claires et aérées par manque de sous-bois conséquent et l'inexistence de maquis. Les principales essences forestières sont le pin d'Alep, le chêne vert et le genévrier du Phénicie. Les pacages et parcours couvrent aussi une superficie très importante représentant 66,0 % de la superficie totale.

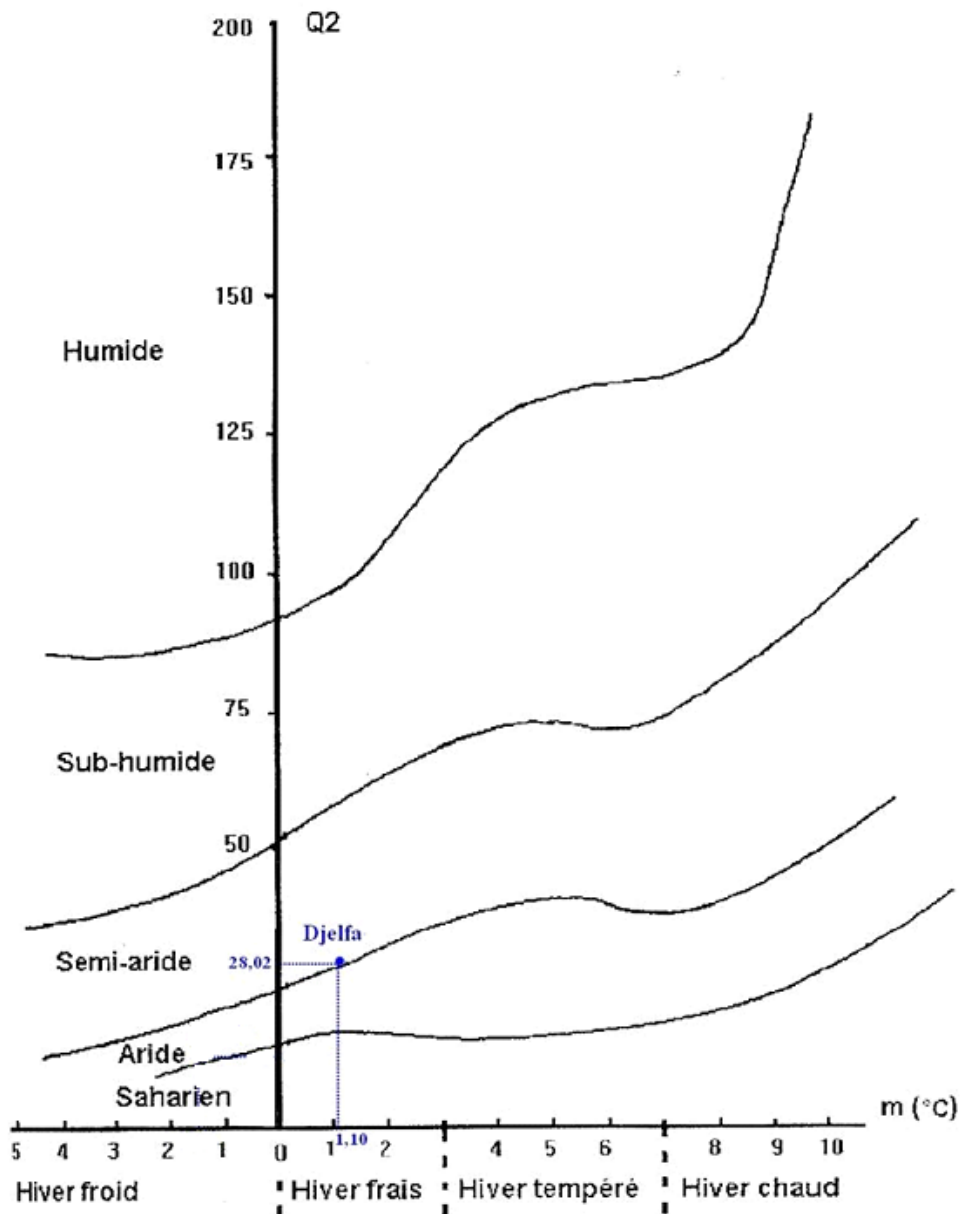


Fig. 9 – Place de la région de Djelfa dans le Climagramme d'Emberger (2008-2017).

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.1.- Choix et description des stations d'étude

Deux stations choisies pour l'échantillonnage des Nématocères correspondant à deux milieux différents, l'un est de type urbain et l'autre de type péri-urbain.

3.1.1. – Station de Djelfa :

Est un milieu urbain située au centre du chef lieu de la ville de Djelfa(34° 40' 0.12" N, 3° 15' 0" E). Elle est caractérisée par le passage du Oued Mellâh et par la présence d'une végétation elle parce (jardin d'elhadaek) et une foret *Pinus Halepensis* Notre échantillonnage a été réalisée dans trois lieux a savoir l'université Ziane Achour, Cite de Chaâbani et la cite de boutrifisse (fig.11).

3.1.2. - station d'Ain Maâbed :

La station de Ain Maâbed (34° 48' N. ; 3° 8' E.) est située à 18 Km au Nord du chef lieu de la wilaya de Djelfa, elle s'étale sur une superficie de 464 Km² (R.C.D., 2002) (Fig.10). Elle est caractérisée par la présence d'une végétation éparse dominée par *Rosmainus* , *Stipa Tenacissima* Et limitée a l'ouest par Djebel Dariwa Recouvert par la foret de *Juniperus*, et *Ziziphus Spina Christi*. Cette station est un terrain nu caractérisé essentiellement par la présence d'étables d'ovins et caprins.

3.2. - Techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain :

Les techniques correspondantes permettant d'obtenir une idée sur la nature des espèces présentes au niveau de chaque station d'étude.

3. 2.1. – Méthodologie appliquée à la capture des adultes :

La collection des Nématocères à l'état adulte sur le terrain est menée dans chaque site, durant des intervalles de temps réguliers, pendant la période d'étude. Le piégeage est mené par deux techniques différentes.

La première est basée sur le piégeage des papiers adhésifs. cette méthode de piégeage des insectes et en particulier les phlébotomes est connue depuis les importants travaux des épidémiologistes russes (VLAZOV, 1932; PETRISCHEVA, 1935) au Turkestan (cités par CROSSET et al., 1977). qui permet la récupération des spécimens morts et qui est une méthode rentable, bien adaptée à l'échantillonnage quantitatif et peu sélective des insectes. Ce mode de capture est basé sur les propriétés attractives de l'huile de ricin (Extrait des grains de *Ricinus Communis*) imbibant le papier (HARRAT, 1998). Les pièges sont constitués de feuilles de papier lisse jaune de format (20 X 20 cm) largement imbibées d'huile de ricin qui présente les avantages d'être soluble dans l'alcool, ce qui facilite la récupération ultérieure des insectes (ABONNENC, 1972).

Les papiers adhésifs sont placés dans les différents sites. Dans chaque site, le piégeage a été effectué simultanément dans un milieu urbain et autre périurbain. Les papiers adhésifs, tendus ou en guirlande, ont été accrochés sur des arbres, devant les fenêtres et toutes ouvertures hautes. Dans le milieu périurbain, qui englobe les endroits répartis autour des habitations (étables, bergeries à moitié couverte, rochers, chambres ruinées utilisées pour la collecte du fumier ou le stock de la paille), les pièges ont été placés sur les murs, accrochés au toit, mis dans des espaces étroits et parfois profonds, ou laissés entre les pierres (Fig. 12) .



Fig.10 – Carte géographique de la station préurbain(GOOGLE. 2018)



Fig.11 – Carte géographique de trois lieux dans la station urbain(GOOGLE. 2018)

La durée de piégeage dépend de l'objectif de l'étude et des conditions climatiques (vent, pluies..). les pièges sont installés dans chaque site à raison de 10 feuilles deux fois par mois. Les feuilles imbibées de l'huile de ricin sont récupérées 24h après leur emplacement. Le dépouillement des papiers est effectué le plus rapidement possible, pour éviter la dessiccation des échantillons à l'aide d'un pinceau imbibé d'alcool à 96%.

La deuxième technique consiste en l'utilisation de pièges lumineux de type CDC (Center for Diseases Control) (Alexander, 2000). Il est bien connu que de nombreux Diptères sont attirés par la lumière artificielle (MATILE, 1993). Dans le piège lumineux miniature de fabrication personnelle en s'inspirant du modèle décrit par RIEB en 1982 cité par MATHIEU (2005) mais modifié et adapté aux conditions du terrain (Fig. 13). Le piège CDC est composé d'une unité centrale lumineuse alimentée par un secteur électrique de 220 volts. Un moteur qui porte les caractéristiques suivantes, 220 volts, 20 watts, 50 Hertz. et 1,44 M3/min entraîne une hélice à 6 pales en matière plastique. La partie supérieure est recouverte par un grillage en tissu à mailles de 8 mm pour éviter la pénétration des insectes de grande taille. La partie inférieure s'ouvre sur une cage cylindrique de tissu à mailles très fines soit moins de 1 mm (en rapport avec la taille des petits Nématocères), terminée par un flacon (fig.). Les pièges lumineux sont placés dans les abris d'animaux domestiques; à une hauteur de 1 à 1,5 m. Durant chaque piégeage le CDC est placé à la fin de journée et relevé tôt le matin à raison de d'une fois par mois. Par la suite, les phlébotomes capturés sont triés et conservés dans des tubes contenant de l'alcool éthylique à 70° afin de subir les préparations d'identifications.

3.2.2. – Capture des larves aquatiques méthode de “dipping” :

D'après l'organisation mondiale de la santé (O.M.S., 1994), divers ustensiles peuvent être employés dans la capture des larves des insectes aquatiques comme la louche (Fig. 14). Dans le cas présent une louche de 0. 25 L de capacité est utilisée. Après la filtration de 2.5 L de l'eau prélevée avec la louche, les larves sont ensuite récupérées, disposées dans de petites bouteilles et comptées sur place. Les gîtes larvaires doivent toujours être approchés avec précaution. L'opérateur doit avoir le soin de l'eau, la plupart d'entre elles vont fuir en profondeur dans l'eau et se soustraire à la vue. Il faudra alors attendre plusieurs minutes avant qu'elles ne reviennent à la surface

(CROSSET et al., 1976 ; O.M.S., 1994). L'opération est répétée deux fois par mois, Les larve récupérée sont conservés dans de l'alcool a 70°.

3.3. – Méthodes adoptées au laboratoire :

D'après SEGUY (1923) la préparation des adultes de Culicidae et Psychodidae destinés à l'étude systématique se fait à sec, compte tenu du fait que leur identification est basée principalement sur les caractères morphologiques externes. Tous ces organes offrent des caractères utiles pour l'identification (LANGERON, 1942; SEGUY, 1951) .

3.3.1. - Traitement des échantillons de phlébotomes collectés :

Eclairssicement :

Les phlébotomes sont mis pour éclairssicement dans une solution de potasse (20 %) pendant 2 heures, puis ils sont mis dans 3 bains d'eau distillée pendant 15 minutes pour chaque bain. Et enfin, les spécimens sont placés pendant une nuit dans le liquide de Marc-André qui est composé de 30 ml d'Acide acétique cristallisable, 40g d'Hydrate de Chloral et 30 ml d'Eau distillée.

3.3.1.2. - Montage rapide dans la gomme au chloral :

Après éclaircissement, les phlébotomes sont montés directement dans une goutte de gomme au chloral. Ce milieu favorise la visualisation des spermathèques qui apparaissent très réfringentes et permet une bonne observation microscopique . La gomme au chloral est composé de 50g d'Hydrate de Chloral, 30g de gomme arabique ou glycérol et 50ml d'Eau distillée.



Fig.12 - Pièges adhésifs installé dans différents endroits (originale 2018).



Fig. 13 – Dispositif du piège CDC de conception originale dans parc d'Ain Maâbed(Originale 2018)

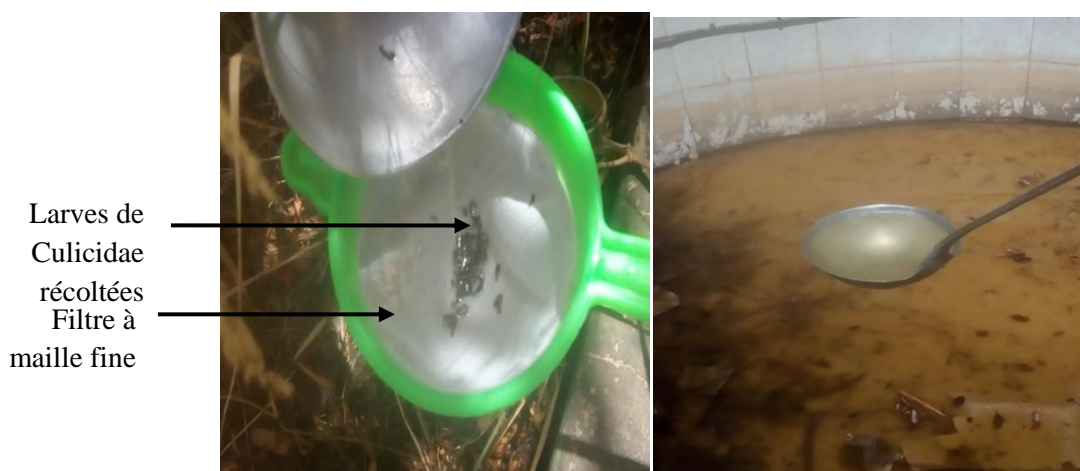


Fig.14 - Capture des larves méthode de " dipping " (Originale 2018).

3.3.1.3.- Dissection et identification :

Certaines identification d'espèces de phlébotomes nécessitent la connaissance de quelque organes internes, c'est la raison pour laquelle la dissection d'adulte est obligatoire. Durant la dissection et sous loupe binoculaire, l'espèce adulte est fixée dans le milieu de montage en position latérale. La tête est détachée du reste du corps à l'aide de fines aiguilles. Elle est ensuite orientée face ventrale en position supérieure (*Sergentomyia*) ou en position inférieure (*Phlebotomus*) afin de rendre plus aisée l'observation des armatures cibariale et pharyngiennes. Les pattes sont soigneusement étalées du côté ventral et les ailes du côté dorsal. Quand il s'agit d'un spécimen mâle, l'armature génitale est disposée selon son orientation chez l'insecte vivant en prenant soin de mettre en évidence les différents éléments nécessaires à la diagnose spécifique comme l'édéage, coxite, style. Quand il s'agit d'un adulte femelle, Une fois la tête de l'espèce est coupée, le thorax est maintenu à l'aide d'une fine aiguille pour faciliter la coupe de l'abdomen au niveau de l'avant dernier segment. Les téguments qui couvrent l'abdomen sont isolés avec la furca avec les spermathèques, puis l'ensemble est recouvert d'une lamelle. Une légère pression est induite, pour aplatir les tissus, afin d'obtenir une bonne résolution microscopique. Chaque espèce est identifiée d'après les critères et les clés de détermination des phlébotomes d'Algérie selon DEDET *et al.* (1984). Pour les adultes des phlébotomes mâles, la morphologie externe de l'appareil génital, anatomie de l'armature cibariale (*Sergentomyia*) ou pharyngienne (*Phlebotomus*) sont nécessaires. Pour les adultes des phlébotomes femelles, l'anatomie des spermathèques, l'armature cibariale et pharyngienne sont aussi nécessaire pour l'identification.

3.3.2. - Préparation et montage des larves :

D'après KRIDA *et al.* (1998) seules les larves du quatrième stade sont récupérées et prises en considération pour des montages entre lame et lamelle. Dans le cadre de la présente étude, le protocole proposé par MATILE (1993) pour préparer et monter les échantillons est adopté. Les larves sont portées à ébullition sur une platine chauffante dans une solution de potasse à 10 % et elles y demeurent jusqu'à un niveau d'éclaircissement suffisant. Après, elles subissent deux bains de 3 minutes dans l'eau distillée afin de les débarrasser des traces de potasse. Ensuite elles sont mises successivement dans l'éthanol pendant 3 minutes puis dans le toluène durant quelques secondes. A l'aide d'une épingle fine, chaque larve est sectionnée en deux parties sous la loupe binoculaire au niveau de son septième segment abdominal. La partie antérieure est montée la face dorsale vers le haut. Par contre la partie postérieure est placée latéralement entre lame et lamelle dans une goutte de liquide de Faure. Les indications du nom de l'espèce, de la date et du lieu de la récolte doivent être mentionnées sur la lame après l'identification lors de l'examen à l'aide d'un microscope photonique .

3.3.3. - Déterminations au laboratoire des espèces recueillies sur le terrain

3.3.3.1- Déterminations des adultes des Culicidae et Psychodidae :

L'identification des Nématocères par l'utilisation de clés de détermination nécessite une bonne connaissance de la morphologie des Diptères (MATILE, 1993). Dans ce but nous nous sommes référés à divers guides comme ceux de SEGUY (1923), SEGUY (1924), PERRIER (1924, 1937), BADONNEL (1943), MATILE (1993) et BRUNHES et al. (1999). Les déterminations sont réalisées par Melle Benmabkhout au niveau du laboratoire de physiologie animale à l'université Ziane Achour de Djelfa.

3.3.3.2. - Déterminations des larves de Culicidae :

Pour la détermination des Culicidae à partir des larves, les travaux de BRUNHES et al. (1998), de KRIDA et al. (1998) et de BRUNHES (1999) sont consultés. De même le logiciel d'identification des Culicidae de l'Afrique méditerranéenne réalisé par BRUNHES et al. (1999) est utilisé. La détermination des larves s'appuie particulièrement sur les caractères morphologiques externes.

3.4 – Méthode d'exploitation et analyse des données :

Les résultats obtenus sur les Nématocères sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.



Fig. 15 – Technique de préparation des larves de Culicidae

3.4.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition :

3.4.1.1 - Fréquences centésimales ou abondances relatives :

La fréquence centésimale (FC) représente l'abondance relative d'une espèce donnée et correspond au pourcentage d'individus de cette espèce (ni) par rapport au total des individus recensés (N1) d'un peuplement (DAJOZ, 1985).

$$FC \% = ni \times 100 / N1$$

3.4.1.2. - Constance ou indice d'occurrence :

La constance (C) exprimée en pourcentage, représente le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (Pi) au nombre total de relevés (P) (DAJOZ, 1982).

$$C = Pi \times 100 / P$$

BIGOT et BODOT(1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- 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 est inférieure à 25 % et supérieur à 10 %
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10 %.

3.4.1.3. - Richesses totales et moyennes :

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (RAMADE, 1984). D'après BLONDEL (1979) la richesse totale S est le nombre des espèces du peuplement pris en considération. Quant à la richesse moyennes, elle correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope (RAMADE, 2003).

3.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure :

3.4.2.1 - Indice de diversité de Shannon-Weaver :

L'indice de diversité de Shannon dérive d'une fonction établie par Shannon et Wiener qui est devenue l'indice de diversité de Shannon. Cet indice symbolisé par lettre H' fait appel à la théorie de l'information. La diversité est fonction de la probabilité de présence de chaque espèce dans un ensemble d'individus. La valeur de

H' représentée en unités binaires d'information ou bits et donnée par la formule suivante (MAGURRAN, 1988) :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Où (Pi) représente le nombre d'individus de l'espèce (i) par rapport au nombre total d'individus recensés (N) :

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Selon MAGURRAN (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3.5. Il dépasse rarement 4,5. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (DAJOZ, 1975).

3.4.2.2 - Diversité maximale :

BLONDEL (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \text{Log}_2 S$$

H' max: est la diversité maximale exprimée en unités bits.

S: est la richesse totale des espèces.

3.4.2.3. - Indice d'équirépartition (équitabilité) :

D'après BLONDEL (1979), l'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle est donnée par la formule suivante :

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

La valeur de l'équirépartition E varie entre 0 et 1.

Lorsque E tend vers 0 cela signifie que les effectifs des espèces récoltés ne sont pas en équilibre entre eux. Dans ce cas une ou deux espèces dominent tout le peuplement par leurs effectifs. Quand E tend vers 1 cela signifie que les effectifs des espèces capturées sont en équilibre entre eux. Leurs abondances sont très voisines.

Chapitre 4: Résultats

4.1- Inventaire systématique des espèces recensés dans la région de Djelfa :

Les méthodes de capture adoptées nous ont permis la collecte d'un total de 422 adultes de culicidae et 44 Psychodidae ainsi que 568 larves de culicidae. La liste systématique des espèces recensées établie suivant l'ordre taxonomique de DEDET et *al.* (1984) et comprenant 10 espèces appartenant à la famille des culicidae et 07 espèces à la famille des Psychodidae est rapportée dans le tableau 5.

Tableau 6 : Les espèces recensés dans la région de Djelfa.

Stations Espèces	Djelfa		Ain Maabed	
	Larves	Adultes	Larves	Adultes
<i>Cs.longiareolata</i>	158	125	95	30
<i>Cs.Funipennis</i>	78	156	57	44
<i>Cs.Annulata</i>	18	11	-	-
<i>Cs.Subochrea</i>	06	-	-	-
<i>Cx.Piapiens</i>	49	18	16	-
<i>Cx.Theileri</i>	09	-	-	-
<i>Cq.Richiardii</i>	53	101	-	-
<i>Cq.Buxtani</i>	11	-	-	22
<i>Ur.Unguiculata</i>	18	-	-	-
<i>An.Algeriensis</i>	-	15	-	01
<i>Ph.Longicaspis</i>	-	-	-	02
<i>Ph.Perfiliewi</i>	-	-	-	03
<i>Ph.Mascitti</i>	-	-	-	01
<i>Sr.Antennata</i>	-	-	-	13
<i>Sr.Africana</i>	-	-	-	03
<i>Sr.Minuta</i>	-	-	-	04
<i>Pe.fusca</i>	-	11	-	07

Cx : Culex ; *An*: Anopheles; *Cs* : Culiseta; *Cq* : coquillettidia; *Ur* : Uranotaenia;
Ph : Phlébotomus; *Sr* :Sergentomya; *Pe* : Pericoma

Le tableau ci-dessus montre que les espèces les plus représentées sont : *C.longiareolata* avec 158 larves et 125 adultes et Vient ensuite *Cs.Funipennis* avec 78 larves et 156 adultes. Par contre les espèces les moins représentées sont : *C.Subochrea* avec 6 larves et *A.Algeriensis* avec 1 adulte. Nos résultats sont comparables a ceux trouves par RABEHI (2015) *Cs longiaréolata* 161 larves et 44 adultes et vient ensuite *Cx pipiens* avec 73 larves et 110 adultes. Mais pour les espèces le moins représentées sont : *Ur Unguiculata* avec 2 larves et *Cs subochrea* avec 2 adultes.

4.1.1. Les espèces de culicidae et Psychodidae capturées dans la station de Djelfa

Les différents espèces nématocères capturées dans le milieu urbain.

Tableau 7 - Espèces de Culicidae et Psychodidae capturées au niveau de la station de Djelfa.

Famille	Genre	Espèces
Culicidae	Culiseta	<i>Cs.longiareolata</i>
		<i>Cs.Funipennis</i>
		<i>Cs.Annulata</i>
		<i>Cs.Subochrea</i>
	Culex	<i>Cx.Pipiens</i>
		<i>Cx.Theileri</i>
	Coquillettidia	<i>Cq.Richiardii</i>
		<i>Cq.Buxtani</i>
	Uranotaenia	<i>Ur.Unguiculata</i>
	Anopheles	<i>An.Algeriensis</i>
Psychodidae	Pericoma	<i>Pe.fusca</i>

Dans la station de Djelfa, nous avons capturée onze espèces de culicidae appartenant à six genre. Le genre Culiseta est représenté par quatre espèces: *Cs.longiareolata*, *Cs.Funipennis*, *Cs.Annulata*, *Cs.Subochrea*. Le genre Culex avec deux espèces: *Cx.Pipiens* et *Cx.Theileri*. Le genre Coquillettidia avec deux espèces : *Cq.Richiardii* et *Cq.Buxtani*. Et enfin une seule espèce *Ur.unguiculata* qui représente le genre

Uranotaenia et une seule espèce, *Anophèle Algeriensis* pour le genre Anopheles, Et enfin le genre Pericoma représentée par une seule espèce : *Pericoma fusca*.

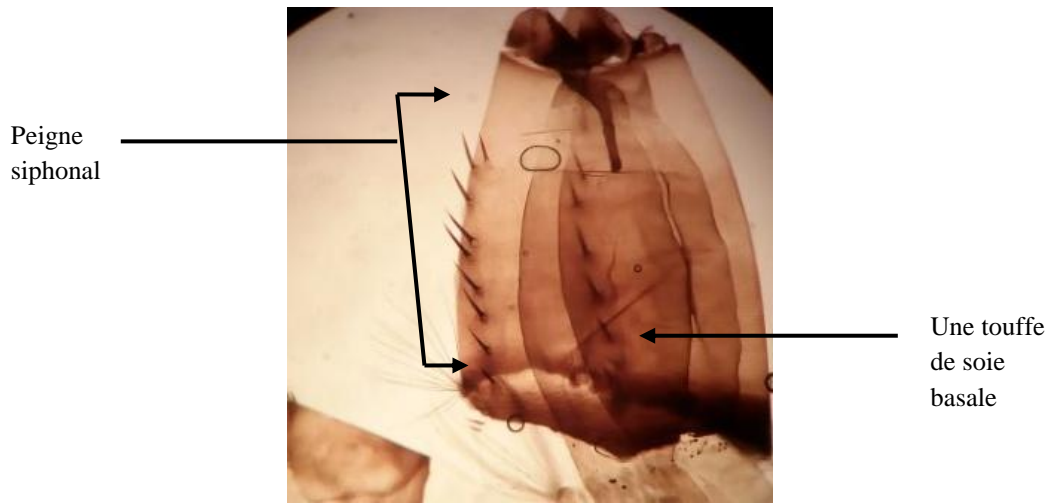


Fig. 16 – Photographie du siphon respiratoire du genre *Culiseta* (*Culiseta longiareolata*)

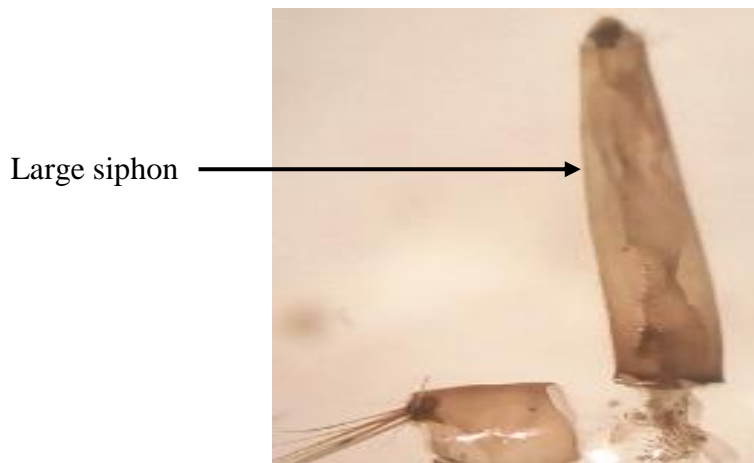


Fig. 17 – Photographie du siphon respiratoire du genre *Culex* (*Culex pipiens*)

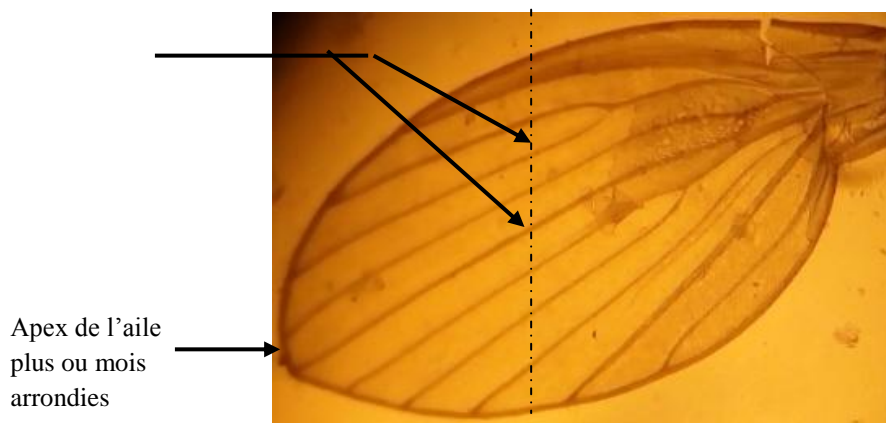


Fig. 18 – Photographie d'une aile de *Pericoma fusca*

4.1.2- Les espèces de Culicidae et Psychodidae capturées dans station d'Ain Maâbed :

Tableau 8 - Les espèces de Culicidae et Psychodidae capturées dans station d'Ain Maâbed

Famille	Genre	Espèce
Culicidae	<i>Culiseta</i>	<i>Cs.longéareolata</i>
		<i>Cs.Funipennis</i>
	<i>Coquillettidia</i>	<i>Cq.Buxtani</i>
	<i>Anophèle</i>	<i>An.Algeriensis</i>
Psychodidae	<i>Phlébotomus</i>	<i>Ph.Longicaspis</i>
		<i>Ph.Perfiliewi</i>
		<i>Ph.Mascitti</i>
	<i>Sergentomyia</i>	<i>Sr.Antennata</i>
		<i>Sr.Africanna</i>
		<i>Sr.Minuta</i>
	<i>Pericoma</i>	<i>Pes.fusca</i>

Il est à constater que la station de Ain Maabed est le milieu le plus riche en espèces de Psychodidae. L'échantillonnage des adultes de ces dernières a permis d'inventorier 7 espèces appartenant à 3 Genre (Tab. 7). dont celle de phlébotomus qui est la plus riche en espèces comptant à elle seule 3 espèces : *Ph.Longicaspis* et *Ph.Perfiliewi*, *Ph.Mascitti* . Trois espèces du genre *Sergentomyia* : *Sr.Antennata* , *Sr.Africanna* et *Sr.Minuta* . Une seule espèce du genre *Pericoma* : *Pericoma fusca*. Les Culicidae sont représentés par 2 espèces du genre *Culiseta* : *cs longéarelata* et *cs funipennis*, Les coquillettidia comptent une seule espèce *cq Buxtani*. Et une seule espèce du genre Anophèle : *An Algeriensis*

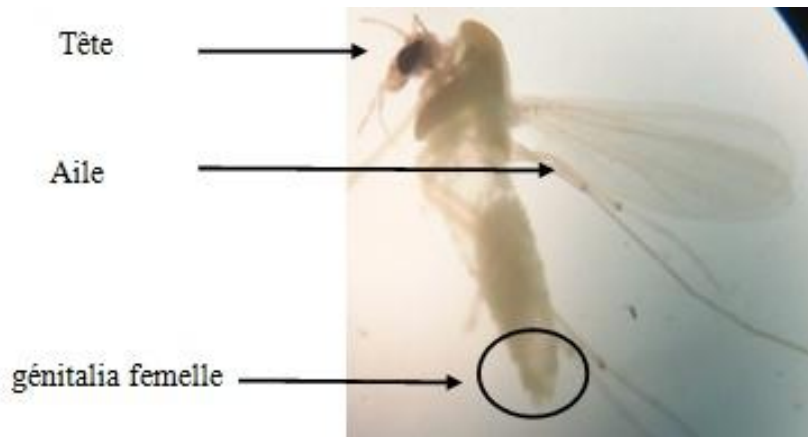


Fig.19- Photographie d'un Adulte femelle phlébotome. (Originale 2018)

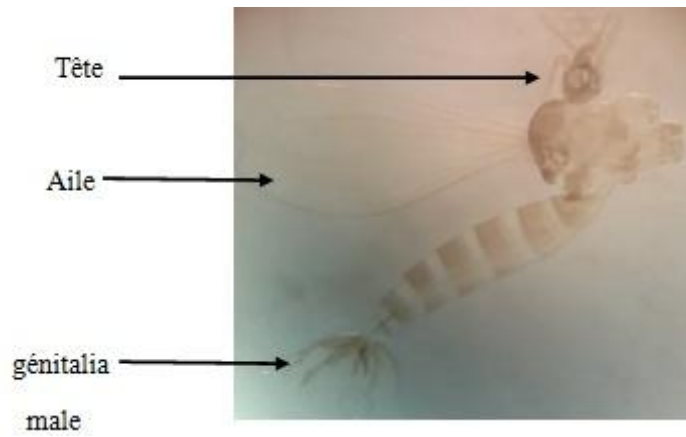


Fig.20- Photographie d' un Adulte male phlébotome. (Originale 2018)

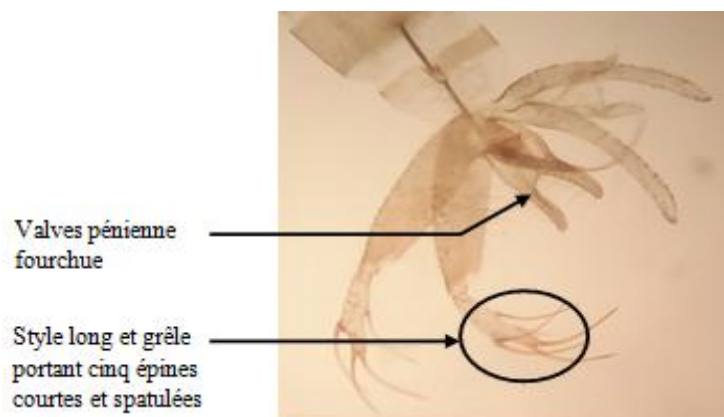


Fig.21 - Photographie d'une génitalia male *Phlébotomus Mascittii* (Originale 2018)

4.2 – Exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont exploités par des indices écologiques de composition et par des indices écologiques de structure.

4.2.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition :

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats sont : les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales ou abondances relatives (AR %), les fréquences d'occurrence, la diversité de Shannon Weaver, et l'équirépartition.

4.2.1.1. - Richesse totale des Nématocères observés dans les deux stations d'étude

Les valeurs de la richesse totale portant sur la faune de Nématocère échantillonnée dans la région d'étude et au cours des 6 relevés sont portées dans le tableau 4. Il est à signaler que les valeurs de la richesse totale varient en fonction des stations et des mois d'échantillonnage (Tab. 8).

Tableau 9 - Richesses totales du peuplement de Nématocères dans les différentes stations de la région de Djelfa.

Stations	Djelfa	Ain Maabed
Rechesses Totale	7	14

Il est à constater que les valeurs de la richesse totale sont variables dans chacune des stations d'étude (Tab. 8). La valeur la plus élevée est obtenue au niveau de la Ain Maabed 14 espèces. Elle est suivie par la valeur notée au niveau de la station Djelfa 7 espèces.

4.2.1.2 Richesse moyenne dans les deux stations d'étude :

Les résultats de la richesse moyenne des espèces de Nématocères échantillonnées dans les deux stations d'étude sont placés dans le tableau 9 :

Tableau 10 : Richesses moyenne du peuplement de Nématocères dans les différentes stations de la région de Djelfa.

	Station de Djelfa	Station d'Ain Maâbed
Richesse moyenne (s)	3.16	2.83

s. : Richesse moyenne exprimée en espèces

Il est à constater que les valeurs de la richesse moyenne sont variables dans chacune des stations d'étude (Tab. 9). La valeur la plus élevée est obtenue au niveau de la Djelfa (s = 3.16 espèces). Elle est suivie par La valeur notée au niveau de la station d'Ain Maâbed (s = 2.83 espèces).

4.2.1.3. - Fréquences centésimales ou abondances relatives (%) appliquées aux espèces dans les stations d'étude

Les résultats du tableau 6 montrent les différentes fréquences trouvées pour chaque espèce par rapport au nombre total des individus et pour chaque station:

Tableau 11 - Abondances relatives des espèces de Nématocères dans les deux stations d'étude

Stations Espèces	Djelfa				Ain Maâbed			
	LARVE		ADULT		LARVEs		ADULTes	
	Ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	Ni	AR%
<i>Cs.longéareolata</i>	158	39.5	125	28.60	95	56.54	30	23.07
<i>Cs.Funipennis</i>	78	19.5	156	35.70	57	33.92	44	33.84
<i>Cs.Annulata</i>	18	4.5	11	2.52	-	-	-	-
<i>Cs.Subochrea</i>	6	1.5	-	-	-	-	-	-
<i>Cx.Pipiens</i>	49	12.25	18	4.12	16	9.52	-	-
<i>Cx.Theileri</i>	9	2.25	-	-	-	-	-	-
<i>Cq.Richiardii</i>	53	13.25	101	23.11	-	-	-	-
<i>Cq.Buxtani</i>	11	2.75	0	-	-	-	22	16.92
<i>Ur.Unguiculata</i>	18	4.5	0	-	-	-	-	-

<i>An.Algierensis</i>	-	-	15	3.43	-	-	1	0.76
<i>Ph.Longicaspis</i>	-	-	0	-	-	-	2	1.53
<i>Ph.Perfiliewi</i>	-	-	0	-	-	-	3	2.30
<i>Ph.Mascitti</i>	-	-	0	-	-	-	1	0.76
<i>Sr.Antennata</i>	-	-	0	-	-	-	13	10
<i>Sr.Africana</i>	-	-	0	-	-	-	3	2.30
<i>Sr.Minuta</i>	-	-	0	-	-	-	4	3.07
<i>Pe.fusca</i>	-	-	11	2.52	-	-	7	5.38
Totale	400	100	437	100	168	100	130	100

ni : Nombres d'individus de chaque espèce ; AR (%) : abondances relatives.

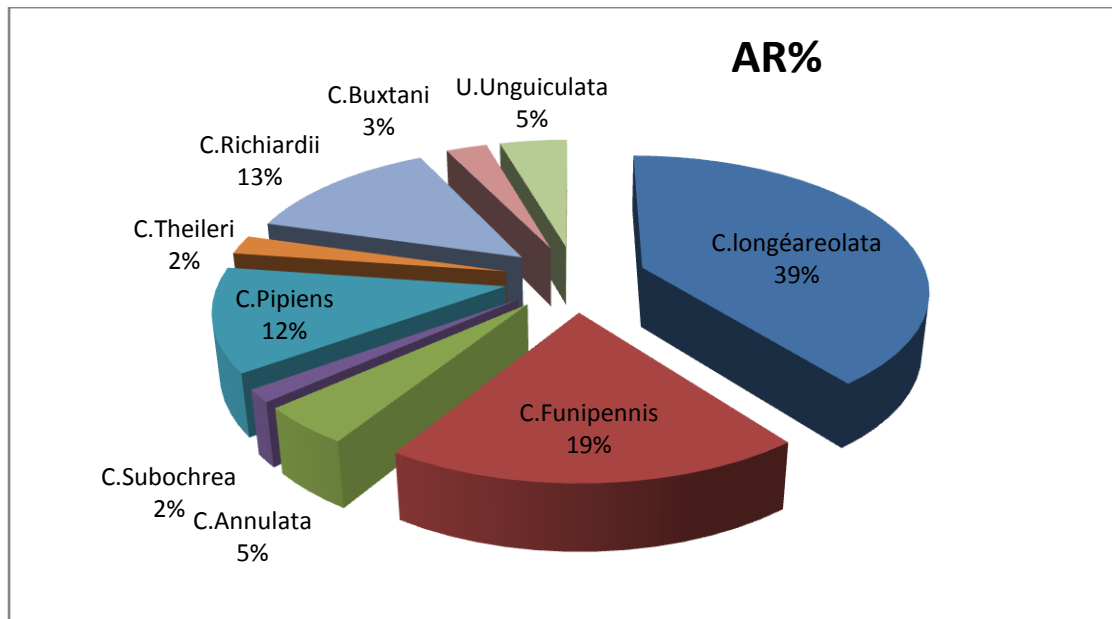


Fig. 23 - Abondances relatives des larves notées dans la station de Djelfa.

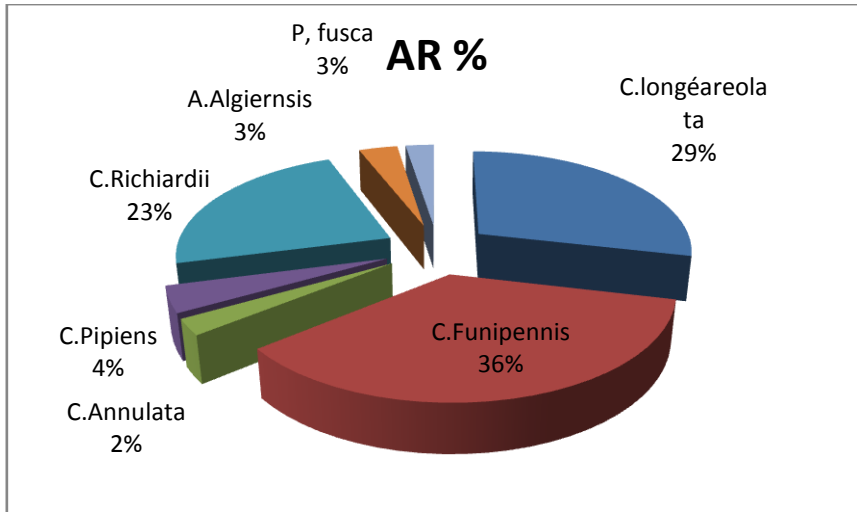


Fig. 24 - Abondances relatives des adultes notées dans la station de Djelfa.

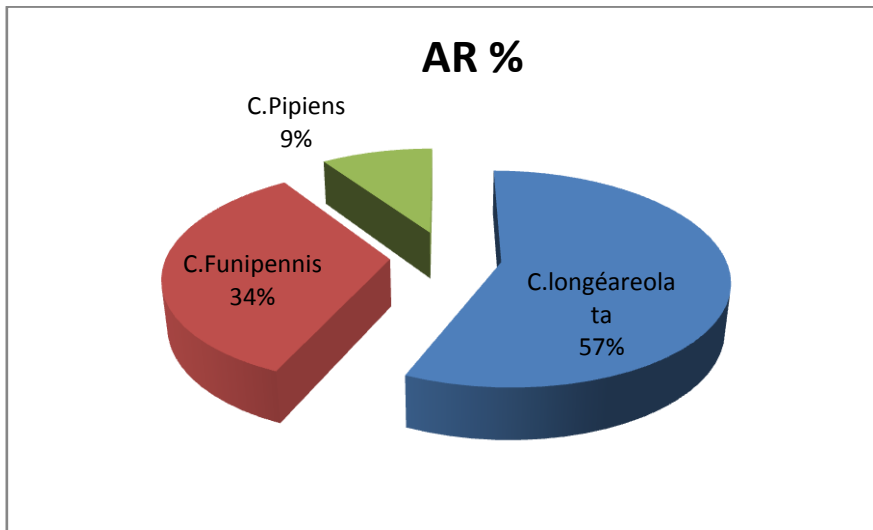


Fig.25 - Abondances relatives des larves notées dans la station Ain Maâbed.

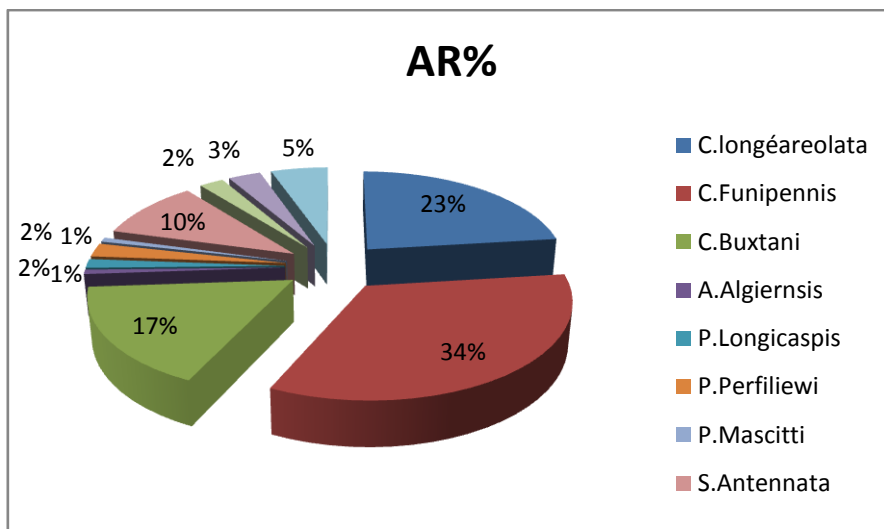


Fig.26 - Abondances relatives des adultes notées dans la station Ain Maâbed.

Les fréquences centésimales de chaque espèce de Nématocères présente dans les stations de Djelfa (Fig.22 et 23), et Ain Maâbed (Fig.24 et 25) sont calculées (Tab. 10)

Les résultats cumulés dans le tableau 10 montrent que deux espèces de Culicinae sont dominantes dans les deux stations en termes de larves et d'adultes il s'agit de *culiseta longéareolata* et *culiseta Funipennis* .pour les larves a la station Djelfa, *culiseta longéareolata* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 39.5 elle est suivie par *culiseta Funipennis* avec 19.5 puis *C.Richiardii* avec 13.25 et *C.Pipiens* avec 12.25 les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage quant aux adultes nous remarquons que l'espèce la plus fréquente est *culiseta Funipennis* 36.62 puis vient *culiseta longéareolata* en seconde position avec 29.34 au troisième rang viennent les espèces *C.Richiardii* avec 23.7 les autres espèces sont inventoriées par un faible taux (Fig.22)

Par ailleurs a Ain Maâbed l'abondance relative des espèces de larves est semblable a celle des adultes *culiseta Funipennis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 33.92 Pour les larves et 33.84 pour les adultes *culiseta longéareolata* a pour abondance de 56.54 chez les larves et 23.07 chez les adultes *C.Buxtani* vient en troisième place avec un taux de 16.92 pour les adulte et Les autres espèces sont faiblement mentionnées.(fig.24; 25).

4.2.1.4. - Résultats concernant les fréquences d'occurrence et les constances des espèces des Nématocères :

Les fréquences d'occurrence des espèces capturées durant la période d'étude qui s'étale du mois de Mars jusqu'en août à l'aide des 3 méthodes de piégeage sont calculées. Les données concernant la constance des espèces capturées dans les deux stations sont portées dans le tableau 11.

Tableaux 12 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Nématocères dans la ferme d'élevage Ain Maâbed et la nouvelle palmeraie de Djelfa.

Stations Espèces	DJELFA		AIN MAÂBED	
	LARVE	ADULT	LARVE	ADULT
	F.O%	F.O.%	F.O.%	F.O.%
<i>Cs.longéareolata</i>	66,66	66,66	66,66	50
<i>Cs.Funipennis</i>	50	66,66	33,33	33,33
<i>Cs.Annulata</i>	33,33	33,33	-	-
<i>Cs.Subochrea</i>	16,66	-	-	-
<i>Cx.Pipiens</i>	50	16,66	33,33	-
<i>Cx.Theileri</i>	16,66	-	-	-
<i>Cq.Richiardii</i>	50	33,33	-	-
<i>Cq.Buxtani</i>	16,66	-	-	33,33
<i>Ur.Unguiculata</i>	33,33	-	-	-
<i>An.Algiernsis</i>	-	50	-	16,66
<i>Ph.Longicaspis</i>	-	-	-	16,66
<i>Ph.Perfiliewi</i>	-	-	-	16,66
<i>Ph.Mascitti</i>	-	-	-	16,66
<i>Sr.Antennata</i>	-	-	-	33,33
<i>Sr.Africana</i>	-	-	-	50
<i>Sr.Minuta</i>	-	-	-	16,66
<i>Pe.fusca</i>	-	66,66	-	33,33

F.O. % : fréquence d'occurrence

Selon les valeurs d'occurrence, les résultats montrent clairement la présence de 3 classes d'occurrence des espèces récoltées (Tableau 11). La classe constante des espèces est représentée par *Cs.longéareolata*, *Cs.Funipennis*, *C.Pipiens*, *C.Richiardii*, *A.Algiernsis* et *P.Fusca* dans station Djelfa et pour Ain Maabad est représentée par *C.longéareolata* et *S.Africana*. La classe des espèces Accessoires est représentée par *C.Annulata* et *U.Unguiculata* dans Djelfa et dans Ain Maabad est représentée par *C.Funipennis*, *C.Pipiens*, *C.Buxtani*, *S.Antennata* et *P.fusca*. La classe des espèces Accidentelle est représentée par 4 espèces dans la station de Djelfa sont *Cq.Buxtani*, *Cs.Subochrea*, *Cx.Pipiens*, *Cx.Theileri* et dans station Ain Maâbed est représentée par 5 espèces sont *An.Algiernsis*, *Ph.Longicaspis*, *Ph.Perfiliewi*, *Ph.Mascitti*, *Sr.Minuta*.

4.3 - Analyse des résultats par des indices écologiques de structure :

Les résultats de cette partie sont étudiés par des indices écologiques de structure montrant l'aspect quantitatif de l'entomofaune. Il s'agit de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité entre les espèces.

4.3.1 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et l'équirépartition des Nématocères dans les deux stations :

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon - Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équirépartition (E) des espèces culicidae et Psychodidae capturées dans les deux stations d'étude sont calculées et exposées dans le tableau 12.

Tableau 40 - Indice de diversité de Shannon - Weaver (H'), de l'indice de la diversité maximale (H' max.) et indice d'équirépartition des espèces de Nématocères.

Indices \ Stations	DJELFA	AIN MAABED
	H' : (Bits).	2,15
H' max : (Bits).	4.08	4.08
E.	0.52	0,64

H' : indice de diversité de Shannon - Weaver; H' max.: diversité maximale;

E : Equirépartition

on remarque que les indices de diversité sont faible à Djelfa ($H' = 2.15$ bits) et à Ain Maâbed ($H' = 2.61$ bits) pour les valeurs de l'équitabilité on constate qu'elles se rapprochent de 1 dans les deux stations, cela veut dire que la régularité est élevée et les effectifs des espèces de culicidae recensées dans les deux stations sont en équilibre entre eux

Chapitre 5 : Discussion

Dans ce chapitre sont discutés les résultats obtenus sur l'Inventaire des Diptères Culicidae et Psychodidae dans les deux stations de cette étude.

5.1. - Composition de faune culicidienne :

L'analyse des résultats des deux stations étudiées au cours d'une période de six mois (mars- août) dans la région de Djelfa, montre que les culicides et les Psychodides sont représentés par 17 espèces (*cs longiareolata*, *cs funpennis*, *cs annulata*, *cs subochrea*, *cx pipiens*, *cx theileri*, *cq richiardii*, *cq buxtani*, *As algierensis*, *ph longicaspis*, *ph perfllewi*, *ph mascitti*, *se antennata*, *se africanna*, *se minuta*, *pe fusca*) réparties sur cinq genres appartenant à la famille des Culicidae et trois genres de famille Psychodidae. Toutes les espèces récoltées par les pièges lumineux CDC et le piège adhésif est de 422 adultes pour les culicidae et 44 Psychodidae et 568 larves des culicidae.

Nous avons récolté au niveau de la station de Djelfa 11 espèces, les adultes avec 7 espèces et les larves avec 9 espèces, alors que dans la station d'Ain Maâbed nous avons récolté 12 espèces, les adultes avec 11 espèces et les larves avec 3 espèces.

Au Parc National de Ghardaïa BOUKRAË (2009) a signalé la présence de 44 espèces, appartenant à 8 familles : les Psychodidae, les Culicidae, les Ceratopogonidae, les Mycetophilidae, les Sciaridae, les Cecidomyiidae, les Chironomidae et une famille indéterminée de Nématocéra. AISSAOUI (2014) rapport la présence de 24 espèces de Culicidae dans la région de Tébessa, dont une seule espèce appartenant au genre Anophèles, 3 espèces au genre Culiseta et 15 espèces au genre Culex, 4 espèces au genre Aedes, et une espèce au genre Uranotaenia. REBEHI (2015) à Djelfa, montre la présence de 12 espèces appartenant à un seul genre Uranotaenia, cinq espèces au genre culex, 4 espèces au genre culiseta et deux espèces au genre Aedes. Dans la région de Tlemcen, LARBI CHERIF (2015) a noté la présence de deux espèces de Culicidae appartenant à deux genres, celle des culex et celle des culiseta. Il s'agit de *culex pipiens*, *culiseta longiareolata*. Par ailleurs dans la région de Batna, BENCHERIF (2010). A noté la présence de 9 espèces de Psychodidae appartenant à 2 genres, celle des Phlebotomus et celle des Sergentomyia .

Lors de nos prospections, les moustiques les plus fréquemment récoltés dans les deux stations Djelfa et Ain Maâbed *Cs longeoreolata* avec des abondances respectives de 39.5% et 56.54 % pour les larves et 28.6 % et 23.07 % pour les adultes .Puis vient l'espèce *Cs Funipennis* avec un taux de 19.5% et 33.92 % pour les larves et 35.70 % et 33.84 % pour les adultes .

Cs longeoreolata, est une espèce à large répartition (BRUNHES et al. 2001). BOUKRAË (2009), signale son existence dans des gîtes pollués, des gîtes permanents à eau stagnante riche ou pauvre en végétation et dans des gîtes temporaires à eau ou courante avec ou sans végétation, dans les régions de Ghardaïa au taux

Culex pipiens est un vecteur majeur de filariose de Bancroft, elle a été trouvée aussi naturellement infectée par les virus Sindbis, West Nile et Rift Valley (BRUNHES *et al.*, 1999). AISSAOUI . (2014), soulignent que dans la région de Tébessa l'espèce *Culex pipiens* avec 22.34 % , elle est suivie par *Culiseta longeoreolata* avec 35.81 % . Dans la région de Tébessa , LARBI CHERIF (2015) note que *Cs longeoreolata* vient en première place avec 8.94 % , elle est suivie par *Culex pipiens* avec 0.52 % . HASSAINE (2002) a trouvé que *Culex pipiens* et *Cs longeoreolata* sont considérées comme des espèces à très large répartition au niveau de l'Afrique méditerranéenne. Ainsi, *Cs longeoreolata* présente une abondance relative de 24,4 % et *Culex pipiens* 22,3 % dans la région occidentale algérienne.

Les larves de *Culex pipiens* sont rencontrées dans les stations les plus divers (BRUNHES et al., 1999). BERCHI (2000), affirme l'existence de cette espèce dans les milieux urbains et sub urbains de Constantine. BOULKENAFET (2006) dans la région de Skikda souligne la présence de *Cx pipiens* dans différents types de gîtes permanents ou temporaires avec ou sans végétation à eau douce ou salée. Cette espèce se développe dans tous types de gîtes à Tébessa qu'il soient artificiels ou naturels (BOUABIDA , 2012) .

Les espèces *Culex pipiens* et *Culex theileri* sont trouvés dans les deux milieux urbain et péri-urbain avec des taux respectifs pour les larves de 4,12 % ; 9.52 % chez *Culex pipiens* et 2.25 % ; 0 % chez *Cx theileri* . Pour les adultes nous avons noté à Djelfa et Ain Maâbed des taux respectifs de 4.12 % ; 0 % ; chez *Cx theileri* aucun résultats.

En Afrique du Sud, *Cx theileri* a été trouvée naturellement infectée par les virus West Nile et Sindbis (BRUNHES et al. 1999). D'après BOULKENAFET (2006) *Cx pipiens* a été signalé à Skikda dans des gîtes permanents et temporaires à eau douce riche ou pauvres en végétation avec 2,2%. REBHI (2015), affirme l'existence de cette espèce dans la région de Djelfa avec 7.5 % .AISSAOUI (2014) mentionne *Cx theileri* avec un pourcentage de 19,85 % dans la région de Tébessa . Par apport BOUKRAÂ (2009) le taux de *Cx theileri* est 4.63 % .

Cq Richiardi est également identifié au niveau de la station urbaine de Djelfa avec 13.25 % pour les larves et 23.11%. *Cq buxtanni* sont trouvés dans les deux milieux urbains des taux respectivement 2.75 %, 16 %.

Anophèle présentée par une seule espèce *An algériens* aux taux faibles 3.43 % à Djelfa et 0.76 % à Ain Maâbed .

Cs subochrea a été signalée la première fois en Algérie par SEGUY (1924) au niveau de la Mitidja, cette espèce a été trouvée dans la région de Skikda en 2005 avec une abondance de 1,3% (BOULEKNAFET, 2006). AISSAOUI (2014) a récolté cette espèce dans la région Tébessa avec une fréquence de 0.59 %.

Ur unguiculata est une espèce rare, elle a été rencontrée au mois de mai .dans une petite étendue d'eau herbeuse dans le milieu urbain avec une fréquence de 4.5 % . REBHI (2015) a capturé cette espèce à Djelfa avec 0,74%. BOUKRAÂ. (2009) mentionnent cette espèce dans la région de Ghardaïa avec 0,58%.

5.2. - Analyse de la diversité et de l'équitabilité

On remarque que les indices de diversité sont faibles pour les deux stations Ain Maâbed et Djelfa avec 2.15 bits et 2.61 bits respectivement. Pour les valeurs de l'équitabilité on constate qu'elles se rapprochent de 1 dans les deux stations, cela veut dire que la régularité est élevée et les effectifs des espèces de Culicidae recensées dans les deux stations sont en équilibre entre eux.

Dans la région de Skikda BOULEKNAFET (2006) a noté que la valeur de l'indice de Shannon-Weaver obtenue est de 3,04 bits, ce résultat indique que le peuplement Culicidae est diversifié et la valeur de l'équitabilité est de 0,62 indique que la population est équilibrée. Au Parc National AISSAOUI(2014) a trouvé que l'indice

de diversité de Shannon-Weaver(H') dans deux sites choisis dans une subéraie est de 1.12 et 1.48 bits, ce résultat montre que le milieu est peu diversifié. La valeur d'équitabilité est de 0.43 ce qui reflète un équilibre entre les espèces recensées dans les deux sites. Nos résultats sont proches de ceux trouvés par ces auteurs.

5.3. - Composition de faune la phlebotomienne :

Durant une période d'étude étalée sur 6 mois (Mars-Aout 2018), période de vie active des phlébotomes adultes en zones tempérées (RIOUX *et al* ,1967), l'analyse de la composition du peuplement phlebotomien révèle l'existence de 7 espèces appartenant à trois genres : Phlebotomus, Sergentomyia seulement dans la station Ain Maâbed et Pericoma. Ce dernier est représenté par une seule espèce *Pericoma Fusca* qui apparaissent dans les deux stations 2.52% et 5.38% à Djelfa et à Ain Maâbed respectivement .

Le genre Phlebotomus est représenté par 3 espèces, *Phlebotomus Longicaspis* avec 5.38% vecteur probable de la leishmaniose viscérale dans le nord de l'Algérie (BELAZZOUG *et al*, 1986) . Suivie par *Ph perfiliewi* compte 2.30 % et enfin *Ph Mascitti* avec 0.76%. Le genre Sergentomyia eux même est représenté par 3 espèces : L'espèce *Sr antennata* 10 % l'espèce la plus fréquemment récoltée est largement répartie en l'Asie et en Afrique avec une grande partie d'occupation de l'Afrique tropicale. En Algérie, *Sr antennata* est localisée dans les steppes et au Sahara et capturée dans les barbacanes, dans les anfractuosités rocheuses et orifices des terriers de rongeurs (DEDET *et al.*, 1984; BERCHI, 1993). Dans la région de Biskra, sa présence est enregistrée avec un taux de 14,27%. La même espèce est signalée dans la région du M'Zab-Ghardaïa avec un taux élevé de 49,41% (BOUKRAA *et al.*, 2011). la deuxième espèce capturée du point de vue abondance : *Sr minuta* avec 3.07% est une espèce paléarctique dont la distribution, est péri-méditerranéenne on l'a retrouve en Espagne, en France, en Italie, en Grèce, en Yougoslavie, en Turquie, en Jordanie, en Palestine, en Tunisie, et au Maroc (DEPAQUIT, 1995).

En Algérie, sa fréquence est signalée par (BELAZZOUG *et al*, 1982). Cette espèce s'étend sur les bordures méridionale de la région méditerranéenne à Chypre; sa limite sud coïncide avec le Sahara (LUPASCO *et al*,1965 cité par CROSET *et al*, 1987).

BOULKENAFET (2006), remarque que *Sr minuta* est l'espèce la plus abondante avec une valeur de 80,89 % des captures aux pièges adhésifs et 49,82 % avec le CDC.

KHIARI (1987) a trouvé les mêmes résultats pour ces deux espèces qui présentent des fréquences de 67,5 % *Sr.minuta* dans la région de Constantine. BELL AZZAUG et al (1986), à trouvé le même résultat pour *Sr .minuta* avec une abondance de 39,75 % de la faune totale dans les régions de M'sila et Bousaâda.

Le taux élevé de cette espèce est conforme aux données bibliographiques sur les inventaires faunistiques effectuées en région méditerranéenne. Et enfin, *Sr Africana* avec 2.30 % dans la faune phlébotomienne.

En Grèce, le genre *Sergentomyia* représente 84 % avec 38% appartenant à l'espèce *Sr minuta* (MADULA-LEBLAND, 1983), En France, RIOUX *et al.* (1986) cite par HADDAD (1998) trouve avec un pourcentage de 73,7 % aussi bien pour le genre que pour l'espèce. En Tunisie, RIOUX *et al.* (1986) cite par HADDAD (1998) trouve ce genre représenté par 70 % des phlébotomes dont 41,5 % appartenant à l'espèce *Sr minuta* . En Algérie (dans la région de M'silla et Bousaâda), BEL AZZOUG et al (1986) trouve cette espèce avec un taux de 39,75 % de l'ensemble des captures. Les Psychodidae représentent 25.38 % de l'ensemble de nos captures, dont *Sergentomyia Antennata* est l'espèce la plus abondante, représenté avec une fréquence de 10 % des captures dans cette famille.

Ph perfiliewi, est la première espèce capturée du point de vue abondance dans le genre *Phlebotomus*, avec un taux de 22,32%. Cette espèce a été décrite la première fois en Algérie par PARROT (1930) cite par ADLER et THEODOR (1931). Son aire de répartition occupe toute la région méditerranéenne orientale (LEWIS, 1974) et plus à l'est en Iran et en Iraq (LEWIS, 1984). Son optimum semble s'observer en Série méridionale (SIMIE, 1951), en méditerranée occidentale. Cette espèce est abondante en Italie central et s'étend de la Tunisie au Maroc. *Ph perfiliewi* à une tendance endophile et antropozoophile, elle pique aussi bien les animaux domestiques que l'homme.

En Tunisie, *Ph perfiliewi* est rare dans les captures effectuées à l'extérieur; cette espèce ne présente ainsi que 2,8 % des captures dans les récoltes de CROSET (1969). Elle est plus abondante dans les captures à l'intérieur où elle atteint 8,3 % des phlébotomes (DANCESCO, 1970).

Moulahem *et al* (1998), montre que cette espèce est très abondante à l'intérieur (endophile). En effet, dans ses captures effectués dans un appartement urbain à

Constantine *Ph perfiliewi* présente un pourcentage de 75,5% de l'ensemble de nos captures.

A l'instar de ces résultats, nos captures avec le CDC montrent que cette espèce est bien plus abondante à l'intérieur des étables 57,69 %; par contre les captures réalisés à l'aide des pièges adhésifs à l'extérieur sont inférieure a 42,3%.

Ph perfiliewi représente la principale espèce vectrice de leishmaniose au nord du pays. connue par son caractère endo-exophile, a été trouvé naturellement infecté par *Leishmania infantum* MON-24 à Ténès, localité située à 200 Km à l'ouest d' Alger (IZRI et BELAZZOUG, 1993). Sa densité varie d'une région à l'autre mais il semble, d'après les observations antérieures que cette espèce est plus abondante à l'est qu'à l'ouest du pays et que sa fréquence est nettement plus importante (DEDET *et al*, 1984).

Ph longicuspis, occupe l'ensemble du Maroc et pénètre au Sahara (Hoggar) (PARROT *et al*, 1944 ; RIOUX *et al*, 1966); en Tunisie cette espèce est rare, du moins à l'est du pays (CROSET *et al*, 1978).

Dans le Tell Algérien, il semble représenter l'espèce dominante (PARROT, 1935 cité par CROSET *et al*, 1987). Cette espèce pourrai t être sensiblement plus abondante sur les hauts plateaux, à l'ouest du pays (CROSET *et al*, 1978).

Dans nos prospections, nous n'avons capturé que 31 exemplaires avec un pourcentage de 4,01 % de l'ensemble des captures. Ce faible pourcentage est due peut être à la tendance endophile de cette espèce (PARROT, 1936) et car nos captures presque sont effectuées à l'extérieur des habitations.

5.4. - Analyse de la diversité

Les caractéristiques essentielles de tout peuplement est son degré d'organisation (DAGET, 1976); généralement dans un milieu donné on a un indice de diversité élevé lorsque les conditions de vie sont favorables. Dans le cas contraire, les valeurs enregistrées sont faibles. BIGOT et BODOT (1973), signale que lorsque les conditions de vie dans un écosystèmes sont favorables à l'ensemble, on observe de nombreuse espèces chacune d'elle est représentée par un nombre d'individus tel que l'indice de diversité est alors élevé. Par contre, lorsque les conditions sont défavorables on ne trouve qu'un nombre réduit d'espèces, la valeur de l'indice est alors faible .D'après nos résultats, l'indice de diversité de Shannon ($H'=1,11$ bits) est

inférieur à la diversité maximale ($H'=2,80\text{bits}$) ce qui signifie que la population des phlébotomes est très peu diversifiée. Ainsi, la dominance de *Sergentomya* explique que la population est très peu équilibrée avec une $E=0.39$. (DEGET, 1976), montre que lorsque la valeur de l'équitabilité tend vers 0, elle traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes populations en présence. Dans ce cas une ou plusieurs espèces sont dominantes c'est bien le cas de notre résultats.

Conclusion

A la fin de ce travail nous avons obtenu un résultat composé de 17 espèces de diptères nématocères. Dans la station urbaine (Djelfa) : 11 espèces de nématocères appartenant à 2 familles. Les Culicidae sont représentés notamment par : le genre *Culiseta* (*C. longiareolata*; *C. funipennis*; *C. annulata* ; *C. subochrea*) et le genre *Culex* (*C. pipiens*; *C. theileri*) le genre *Coquilletidia* (*C. richiardi*; *C. buxtani*) et *Uranotaenia unguiculata* et en fin *Anophele algierensis* . Les Psychodidae comptent 8 espèces *Pericoma fusca*. La région de Djelfa et la région afro-méditerranéenne et Phlébotome qui est considéré comme un vecteur numéro 1 de *Leishmania* en Algérie en provoquant la leishmaniose. Dans la station d'Ain Maâbed il y a 11 espèces réparties entre 2 familles dont celles des Culicidae avec 4 espèces, des Psychodidae avec 7 espèces : *Phlebotomus Longicaspis*, *Phlebotomus Perfiliewi*, *Phlebotomus Mascitti*, *Sergentomyia Antennata* une espèce asiatique rare en Algérie tout comme *Uranotaenia unguiculata* (Culicidae). *Sergentomyia Africana*, *Sergentomyia Minuta*, *Pericoma fusca* . cette station est la station la plus riche en Psychodidae.

Dans la période d'échantillonnage sur le terrain qui a duré 6 mois il est à remarquer que la station de Djelfa renferme une importante diversité en Culicidae. Contrairement à la station d'Ain Maâbed où la diversité est perçue à travers la famille Psychodidae qui est très répandue près des zones proches des piscines, des eaux stagnantes et des zones d'arbres et de la ferme d'élevage .

Perspective :

Au demeurant, la présente travail qui constitue un premier pas vers l'élaboration d'une base de données aussi complète, mérite d'être reprise et développée, de manière à établir une liste définitive des Psychodidae et des Culicidae dans la région de Djelfa, à compléter les cartes de répartition et de densité, à poursuivre enfin l'étude de comportement dans une optique plus spécifiquement épidémiologique. Ce travail mériterait aussi d'être approfondi par de nouvelles voies d'approche (enzymologie et Biologie moléculaire) qui pourraient peut être élucider certains problèmes.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. ABONNEC E., 1972 – Les Phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae). Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O. R. S. T. O. M.), Paris, 285 p.
2. ADLAOUI E. 2003 - Hygiène et salubrité publique Les arthropodes parasites et vecteurs de maladies. *Laboratoire d'Entomologie Médicale, Département de Parasitologie, Institut National d'Hygiène*.34p.
3. ADLER S., THEODOR O., 1927 – On a collection of *Phlebotomes sp.* of the *minutus* group. Ann. Trop. Méd. Parasitol., 21-68.
4. ADLER S., THEODOR O., 1935 – Investigation on Mediterranean Kala azar. III. Observations on Mediterranean sandflies. Proc. R. Soc. 116, 505-515.
5. ADLER S., THEODOR O., WITENBERG G., 1938 – Investigation on Mediterranean Kala-azar.XI. A study of leishmaniasis in Canea (Crete). Proc. R. Soc. Lond. (B), 125, 491-515.
6. ADLER S., THEODOR O., 1927 – On a collection of *Phlebotomes sp.* of the *minutus* group. Ann. Trop. Méd. Parasitol., 21-68.
- 7- AISSSAOUI., 2014 – *Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique*. Mém. Doc. Univ. Annaba. 187p.
8. Ba Y. (1999) - Phlébotomes du Sénégal : Dynamique des populations de trois régions
9. BALDET T., MATHIEU B., DELECOLLE J.-C., GARBIER G. et ROGER F., 2005 Emergence de la fièvre catarrhale ovine dans le Bassin méditerranéen et surveillance.
10. BERCHI S., 2000 - *Bioécologie de Culex pipiens L. (Diptera , Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de lutte*. Thèse Doctorat Univ. Mentouri, Constantine, 133 p.
11. BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
12. BOUABIDA H., DJEBBAR F. & SOLTANI N. 2012. Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Faun. Entomol.*, 65: 99 - 103.
13. BOUKRAË S ., 2009 - *Biodiversité des Nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaïa*. Mém. Ing. Ghardaia, 161p.
14. BOURASSA J-P., MAIRE A. et BELLONCIK S., 1992 - Espèces culicidiennes colonisant les pneus abandonnés dans l'environnement québécois et impact potentiel sur la santé humaine et animale. Mém. Soc. r. belge Ent., 35 : 89 - 95.

15. BOUSSAA S., GUERNAOUI S., PESSON B., and BOUMEZZOUGHA A., 2005 - Seasonal fluctuations of phlebotomine sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Marrakech, Morocco. *Acta Tropica*, (95) : 86 - 91.
16. BRUNHES J., 1999 - Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes* (*Ochlerotatus*) *biskraensis* n. sp. d'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France*, 104 (1) : 25 - 30.
17. BRUNHES J., HASSAINE K., RHAÏM A. et HERVY J.-P., 2000 – Les Culicides de l'Afrique méditerranéenne : espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France*, 105 (2) : 195 – 204.
18. BRUNHES J., LE GOFF G. et GEOFFROY B., 1998 - Anopheles afrotropicaux. II - mise au point sur les espèces de la sous-région malgache (Diptera, Culicidae). *Bull. Soc. Ent. France*, 103 (2) : 139 - 152.
19. CALLOT J. et HELLUY J., 1958 – Parasitologie médicale. Ed. Médicales Flammarion, Paris, 645 p.
20. CHOUIHET N., 2011 – *Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés dans la région de Ghardaïa*. Mémoire Ingénieur, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 161 p.
21. CROSET H, PAPEIROK B., RIOUX J-A, GABIINAUD A., COOSERANS J. and ARNAUD D., 1976 – a Absolute estimate of laval population of capture - recapture, removal and dipping methods. *Ecolog. Ent.*, (1): 251 - 256.
22. DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
23. DEDET J.-P; et ADDADI K., 1984 - Les phlébotomes (Diptera, Psychodidae) d'Algérie. *Sér. Entomol. méd. parasitol., Organi. rech. sci. techn. Outremer (O.R.S.T.O.M.)*, Vol. 22, (2) : 99 - 127.
24. DELECOLLE J.C., 1999 - Cératopogonidés (Diptera, Nematocera) de Los Monegros. *Bol. S.E.A.*, (24) : 137.
25. DEPAQUIT J., PERROTEY S., GUILAUNE L., TILLIER A., TILLIER S., FERTE H., KALTENBACH M. et LEGER N., 1998 - Systématique moléculaire des Phlebotominae : étude pilote. Paraphylie du genre *Phlebotomus*. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. Vie*, 321: 849 - 855.
26. DIENG H. 1995 - Les moustiques et la transmission du paludisme en 1995 dans la zone de Niakhar (Sénégal). Mémoire de D. E. A. de Biologie Animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 129p.

27. DREUX P., 1980 - *Précis de l'écologie*. Ed. Presses Univ. France (P.U.F.), Paris , 231 p.
28. GOUCEM T., 2010 – Biodiversité des Diptères d'intérêt agricole et médico-vétérinaire au Marais de Réghaïa. Mémoire Ingénieur, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 126 p.
29. GRASSE P., RAYMOND A. et Odette T. 1970 - Zoologie I, invertébrés, 2 Edition revues et complétée .Ed Masson, Paris : 718-722 p.
30. HADDAD N., 1998 – Les phlébotomes du Liban – Inventaire et corollaire écoépidémiologique.Univ. Pharm. Reims. 209p.
31. HARRAT Z. et BELKAID M. (2003) - Les leishmanioses dans l'Algérois. Données épidémiologiques. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 96 : 212-214 pp.
32. HARRAT Z., HAMRIOUI B., BELKAID M. et TABET-DERRAZ O. 1995 – Point actuel sur l'épidémiologie des leishmanioses en Algérie. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 88: 180-184 pp.
33. HASSAINE K., 2002 - Les culicides (Diptera- Nematocera) de l'afrique méditerranéenne. Bioécologie d'*Aedes caspius* et d'*Aedes detritus* des marais salés, d'*Aedes mariae* des rock Pools littoraux et de *Culex pipiens* des zones urbaines de la région occidentale algérienne. Thèses Doc. d'état. Univ. Tlemcen : 203p.
34. KHELIL M.-A., 1995 - Abrégé d'entomologie. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 103 p.
35. KHIARI O., 1987 - Etude des phlébotomes (Diptera, Psychodidae) Constantine. Mém. DES en Biologie. Université de Constantine. Algérie. 46p.
36. KREMER M., DELECOLLE J.C., BAILY-CHOUMARA H. et CHAKER E., 1979 - Cinquième contribution à l'étude faunistique des Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae) du Maroc. Description de *C. calloti* n. sp. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. parasitol., Vol.* 17, (3) : 195 - 199.
37. KRIDA G., RHAJEM A., JERRAYA A et BOUATTOUR A., 1998 - Morphologie comparée de quatre stades larvaires de *Culex* (*Culex*) pipiens Linné récolté en Tunisie (Diptera, Culicidae). *Bull. Soc. Ent. France*, 103 (1) : 5 - 10.
38. LANGERON M., 1942 - *Précis de Microscopie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 1332 p.
39. LEWIS D-J., 1974 - The Phlebotomid sandflies of Yamen Arab Republic. *Tropen med. Parasitol.*, 25, 187-197.
40. Lewis D-J., 1982 - A taxonomic review of genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Ent.)*, 45. 121-209.
41. LOUNACI Z., 2003 - *Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera , Nematocera) en milieu rural et agricole*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach , 324 p.

42. MAAZACHE L., 2007 - *Ecologie de la leishmaniose dans la région de Batna, Etude bioécologique des principaux vecteurs et réservoirs*. Thèse Ingénieur , Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, 120 p.
43. MADULO-LEBLOND G., 1987 – Les phlébotomes (Diptera, Phlebotomidae) des Iles Ioniennes. TH : Sci. Phr. Reims, N° 4.
44. MAGURRAN A.E. (1988) - Ecological diversity and its measurement. Princeton University. Press, Priceton, New Jersey. 179p.
45. MATILE L., 1993 - Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris , T. I, 439 p.
46. MATILE L., 1995 – Les Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée. Paris VI, T. II, 381 p.
47. MATILE L., 2000 - Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris, T. I., 439 p.
48. MOULINIER C. (2002) - Parasitologie et mycologie médicale ; Eléments de morphologie et de biologie. [Paris]: Editions Médicales Internationales, 796pp.
49. MUTIN G., 1977 - *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
50. NIANG A.-A., GEOFFROY B., ANGEL G., TROUILLET J., KILLICK-KENDRICK R., PAUL HERVY J. et BRUNHES J., 2000 - Les Phlébotomes d'Afrique de l'Ouest. Logiciel d'identification et d'enseignement, IRD édition.
51. O. M. S., 1994 - Techniques entomologiques pratiques pour la lutte anti-paludique (guide du stagiaire). Ed. Organisation Mondiale de Santé, partie I, Genève, 77 p.
52. O.N.M., 2018 - *Les donnes climatiques de la station de Djelfa : période 2008-2017*. Ed. Station météorologique, Djelfa.
53. PARROT L., DOMATIEN A., PLATUREUX E., 1941 - Sur infection naturelle des phlébotomes par la leishmaniose générale de l'homme et du chien en Algérie. Arch. Inst Pasteur Algérie.,19. 209-217.
54. PARROT L., DONATIEN A., LESTOQAURD F., 1933 - Notes et réflexions sur la biologie de *Phlebotomus perniciosus* Newstead en Algérie. Arch. Institut Pasteur. t. XI, N° 2. 183-191.172
55. PERRIER r., 1937 - la faune de France Diptères - Aphaniptères. Ed. Delagrave, Fasc. 8, Paris, 216p.
56. PETRISCHEVA P. A., 1935 – Fauna, Biología y Ecología de los Flebotomos de Turkmenia en: Parásitos, vectores y animales venenosos (en ruso). Anniversario del Dr.

- E. Pawlovskii, Moscou, 202 – 259.
57. RAMADE F., 1984- *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris , 397 p.
58. RAMADE F., 2003 - *Elément d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
59. REBHI S., 2015 – *Contribution à la l'inventaire des Diptères Culicidae à Ain Maabed et Djelfa*. Mém. Mas. Univ. Djelfa, 51p.
60. RIOUX J.A., GUIVARD E. et PASTEUR N., 1998 – Descripton d'*Aedes Ochlerotatus*) coluzzi n. sp. (Diptera, - Culicidae) espèce jumelle A. du complexe detritus. *Parasitologia*, (40) : 353 – 360.
61. RODHAIN F. et PEREZ C., 1985 – *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed Maloine S.A., Paris, 458 p.
62. SCHAFFNER F., ANGEL G., GEOFFROY B., HERVY J-P., RHAJEM A. et BRUNHES J., 2001 - *Les moustiques d'Europe*. Logiciel de l'Entente inter départementale pour la démoustication du littoral méditerranéenne et l'institut de recherche pour le développement de Montpellier.
63. SCIAMA Y., 2006 – *Moustique, la grande menace*. *Science et Vie*, 1065 : 76 – 80.
64. SEGUY E., 1923 - *les moustiques d'Europe*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 234 p.
65. SEGUY E., 1924 – *Les moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Egypte et de la Syrie*. *Encyclopédie entomologique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, 257 p.
66. SEGUY E., 1950 – *La biologie des Diptères*. *Encyclopédie entomologique*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, sér. A, T. XXVI, 609 p.
67. SEGUY E., 1951 - *Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758) : 449 - 744* in GRASSE P.P, *Traité de Zoologie, anatomie, système nerveux, biologie*. *Insectes supérieurs et Hemipteroïdes*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. X, fasc. I, 975 p.
68. SIENGRE G. ,1974– *Contribution à l'étude physiologique d'Aedes (Ochlerotatus) caspius (pallas, 1771) (Nematocera, Culicidae)*. *Eclosion, dormance, développement, fertilité*, thèse d'état science. Univ du languedoc, 285p.
69. SIENGRE G. ,1974 - *Contribution à l'étude physiologique d'Aedes (Ochlerotatus) caspius (pallas, 1771) (Nematocera, Culicidae)*. *Eclosion, dormance, développement, fertilité*, thèse d'état science. Univ du languedoc, 285p.

70. TAMALOUST N., 2007 - *Bioécologie des nématocères dans l'algérois. Essai de lutte biologique par Metarhizium anisopliae contre les larves de Culex pipiens* Linné, 1758 (*Nematocera ,culicidae*). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach , 152 p.
71. THOMAS A., 1969 – Sur l'importance des Diptères dans l'environnement de quelques cours d'eau des Pyrénées. *Ann. Limnol., T. V* (1) : 61-71.
72. TROUILLET J., BA Y., TRAORE-LAMIZANA M., ZELLER H.G. et FONTENILLE D., 1995 - Phlébotomes (Diptera - Psychodidae) du Sénégal. Peuplements du Ferlo. Isolement d'arbovirus. *Parasite*, (2) : 289 – 296
73. TURKMENIA en: Parásitos, vectores y animales venenosos (en ruso). *Anniversario del Dr.E. Pawlovskii*, Moscou, 202 – 259.

Inventaire des Culicidae et Psychodidae en milieu urbain et préurbain dans la région de Djelfa

Résumé

Notre étude reposait sur un inventaire six mois de Mars à Août 2018 concernant les moustiques dans deux stations de l'État de Djelfa, en utilisant trois méthodes d'échantillonnage: des pièges lumineux et des pièges adhésifs pour capturer les moustiques adultes et des méthodes de dipping pour capturer les larves, nous permettant d'identifier 1127 Les espèces les plus abondantes sont longiareolata culiseta et Funipennis culiseta chez les deux plantes. En ce qui concerne les espèces qui dominaient la station préurbain, le temple a été nommé et totalement absent à Djelfa est: *Sergentomya Antennata*.

Mots clés : culicidae, Psychodidae, agent infectieux, CDC, Djelfa, Phlébotome.

Counting mosquitoes and parasites in the urban station and the nearby station in the area of Djelfa

Abstract

Our study was based on a six-month inventory from March to October 2018 for mosquitoes at two stations in the state of Djelfa. We used three sampling methods: light traps and sticky traps to capture adult mosquitoes and dipping methods to capture larvae, allowing us to identify 1127 individuals belonging to To 17 species. The most abundant species are longiareolata culiseta and Funipennis culiseta in both plants. As for the species that dominated the semi-urban station the temple was named and completely absent in Djelfa is: *Sergentomya Antennata*

Keywords: mosquitoes, pathogens, pathogens, light traps, jellyfish, sand fly.

احصاء البعوضيات و الفراشيات في المحطة الحضرية و المحطة القريبة منها في منطقة الجلفة

الملخص

دراستنا قامت على جرد لمدة ستة اشهر من مارس الى اوت 2018 للبعوض في محطتين من ولاية الجلفة, و استخدمنا ثلاثة طرق لآخذ العينات : الفخاخ المضية و الفخاخ اللاصق من اجل القبض على البعوض البالغ و طريقة الغمس لآجل التقاط اليرقات, مما سمح لنا بالتعرف على 1127 فرد ينتمون الى 17 نوع. الانواع الاكثر وفرة هي *culiseta longiareolata* و *Funipennis culiseta* في كلتا المحطتين. أما بالنسبة للنوع الذي طغى في المحطة شبه الحضرية عين معبد وغيابه تماما في الجلفة هو: *Sergentomya Antennata*.

كلمات البحث: البعوضيات, الفراشيات, العوامل الممرضة, الفخاخ المضية, الجلفة, ذبابة الرمل.