



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 البيولوجيا
Département de Biologie

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Parasitologie
Option : Parasitologie

Thème

Diversité des espèces de Culicidés dans des gîtes hydriques à Ain Oussera (Djelfa)

Présenté par : M^{lle} Hadjadj Imane
M^{lle} Sersab Amina

Devant le jury :

Président :	M. HAKEM A.	Professeur	(Univ. Djelfa)
Promoteur de mémoire :	M. FERNANE A.	Maître Assistant A	(Univ. Djelfa)
Co-promoteur de mémoire :	M. SOUTTOU K.	Professeur	(Univ. Djelfa)
Examineurs :	M ^{me} BELATRA O.	Maître de Conférences B	(Univ. Djelfa)
	M ^{me} MENACHE A.	Maître Assistante A	(Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2018/2019

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord, Dieu tout puissant de nous avoir donné du courage, de la patience et surtout de la volonté pour réaliser ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur monsieur Fernane A C'est un très grand honneur pour nous qu'il a accepté d'être notre directeur de mémoire. et monsieur Souttou K et madame Ben mabkhotte S ; pour ses précieux conseils et leur 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 pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire.

Nous tenons aussi à exprimer nos 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'oublions pas de remercier les responsables du département de biologie de notre chaire université et notre doyen Hakem A.

Enfin, nous exprimons nos remerciements à tous ceux et celles qui ont contribué de loin ou de près à l'aboutissement de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce travail

*A mes parents qui m'ont soutenu et encouragé
durant ces années d'études qu'ils trouvent ici le
témoignage de ma profonde reconnaissance.*

*A mes frères mes grands-parents et ceux qui
ont partagé avec moi tous les moments
d'émotion lors de la réalisation de ce travail ils
m'ont chaleureusement supporté et encouragé
tout au long de mon parcours.*

*A ma famille mes proches et à ceux qui me
donnent de l'amour et de la vivacité.*

*A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé
et à qui je souhaite plus de succès.*

A tous ceux que j'aime.

Merci

IMANE

DEDICACES

*Avec les sentiments de la plus profonde
humilité*

Je dédie ce modeste mémoire:

*A mes chers parents qui ont su m'insuffler la
volonté de*

Toujours aller de l'avant.

*Mon père. Je le remercie, pour son aide si
précieuse tout au long de ses années, sa bonne
humeur. Merci pour ce que tu fais pour nous.*

*Je veux remercier ma mère, qui m'a apporté
un soutien. Merci pour la confiance.*

*Je veux aussi remercier mes chères soeurs «»
et mon frères « Ahmede »*

A toutes mes amis

AMINA

LISTE DES ABREVIATIONS

OMS	Organisation mondiale de la santé
ONM	Office National de la Météorologie
ANDI	Agence Nation de développement de l'Investissement
Fig	Figure
Tab	Tableau
T	Température
max	Maximum
moy	Moyen
Jan	Janvier
Fev	Fevrier
Ma	Mars
Av	Avril
Mai	Mai
Jui	Juin
Juil	Juillet
Aou	Aout
Sep	Septembre
Oct	Octobre
Nov	Novembre
Dec	Décembre
S	Site

LISTE DES FIGURES

N=°	Titres	Pages
1	Aspect général des oeufs de Culicidae (BERCHI, 2000).	7
1.a	Forme typique des oeufs d'Anopheles (Anopheles gambiae)	7
1.b	Nacelle d'oeufs de Culex (Culex pipiens)	7
2	Vue générale d'une exuvie (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000).	9
3	Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000).	9
4	Aspect général d'une nymphe de culicinae (Culex pipiens) (BRUNHES et al, 2000).	10
5	Aspect général d'une nymphe d'Aedes (BRUNHES et al, 2000).	11
6	Aspect général de l'adulte (BRUNHES et al, 2000).	12
7	Cycle de vie simplifié du moustique (BRUNHES et al, 2000).	14
8	Plan de situation de la commune d'AIN-OUSSERA (BOUABDALLAH, 2015).	16
9	Evolution de la moyenne mensuelle de la température pour la région de Djelfa (période 2009-2018) (O.N.M., Station de Djelfa, 2019).	18
10	Figure. 14 : Evolution des précipitations mensuelles en mm de la région de Djelfa (Période 2009-2018) (O.N.M., Station de Djelfa, 2019).	20
11	Diagramme ombrothermique de la région de Ain Oussera (période 2009-2018).	22
12	Place de la région de Ain Oussera dans le climagramme d'Emberger (2018-2019)	23
13	Seau (source original, 2019).	25
14	Bassin (S2) (gite 1) (Source original, 2019).	25
15	Fosse (source original, 2019).	26
16	Récolte des larves par la méthode de la louche (O. M. S, 1994).	27
17	Larves de Culicidae(source originale, 2019).	27
18	Matériels et les produits utilisés pour le montage (source originale, 2019).	29
19	Les étapes de montage des larves au laboratoire (source original, 2019).	29
20	L'identification des larves par logiciel d'identification des Culicidae de l'Afrique (source original, 2019).	30
21	Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques	30

	(SINEGRE et al, 1979).	
22	Caractères morphologiques de <i>Cs. longiareolata</i> (source originale).	35
23	Caractères morphologiques de <i>Cs annulata</i> (source originale).	36
24	Caractères morphologiques de <i>Cs litorea</i> (source originale).	36
25	Caractères morphologiques de <i>Cx. pipiens</i> (source originale).	37
26	Caractères morphologiques de <i>Cx. brumpti</i> (source originale).	38
27	Caractères morphologiques de <i>Cx. perexiguus</i> (source originale).	38
28	Caractères morphologiques de <i>Cx. laticinctus</i> (source originale).	39
29	Caractères morphologiques d' <i>Aedes rutuclus</i> (source originale).	39
30	Caractères morphologiques de <i>Aedes aegypti</i> (source originale).	39
31	Caractères morphologiques d' <i>Aedes capius</i> (source originale).	40
32	Associations faunistiques des Culicidés de la région de Ain Oussera.	41
33	Abondance relative des espèces Culicidienne inventoriées dans le milieu rural Ghernini.	43
34	Abondance relative des espèces Culicidienne inventoriées dans le milieu urbain (Ain Oussera).	46

LISTE DES TABLEAUX

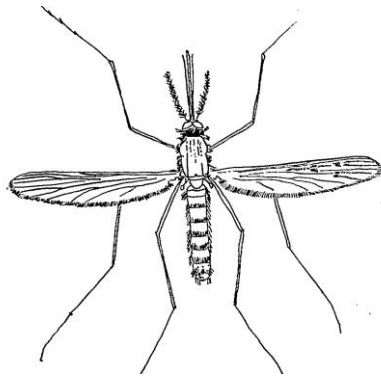
N=°	Titres	Pages
1	Les espèces de Culicidae connues en Algérie (BOULKENAFET, 2006).	5
2	Moyenne des températures maximales et minimales corrigées en (°C) durant la période (2009-2018).	18
3	Précipitations moyennes mensuelles (mm) corrigées pour la zone d'étude (2009-2018).	19
4	Humidité moyennes mensuelles en (%) durant la période (2009-2018) (O.N.M.Djelfa, 2019).	20
5	Vent moyennes mensuelles en (%) durant la période (2009-2018) (O.N.M. Djelfa, 2019)	21
6	Situation des stations d'Ain Oussera sur le Climagramme d'Emberger.	23
7	Coordonnées géographiques des différentes stations inventoriées (O.N.M.Djelfa, 2019).	24
8	La liste des espèces de Culicidae récoltées et déterminées dans la région de Ain Oussera.	34
9	Répartition des espèces inventoriées dans les sites de Ain oussera.	40
10	L'abondance relative (%) des espèces dans le milieu rural dans la région de Ain Oussera.	42
11	Richesse totale de S 2 (Ghernini)	43
12	La fréquence d'occurrence (C%) des espèces rencontrées dans Le site Ghernini.	44
13	Indices écologiques de structure dans le milieu rural (Ghernini).	45
14	Abondance relative des espèces Culicidienne inventoriées dans le milieu urbain (Ain Oussera).	46
15	Richesse totale de milieu urbain (Ain Oussera).	47
16	La fréquence d'occurrence (C%) des espèces rencontrées dans le milieu urbain (Ain Oussera).	47
17	Indice de diversité et d'équitabilité des espèces Culicidienne de la ville de Ain Oussera.	49

SOMMAIRE

Titres	Pages
Introduction	1
Chapitre 1 : Données bibliographiques sur les Culicidés	
Rappels sur les culicides	3
1.1. Position systématique des Culicidae	3
1.2. Données sur les Culicidae d'Algérie	4
1.3. Morphologie des stades de développement des Culicidae	7
1.3.1. Stade ovulaire	7
1.3.2. Stade larvaire	8
1.3.3. Stade nymphal	10
1.3.4. Stade adulte	11
1.4. Bioécologie des Culicidae	12
1.4.1. Cycle de vie	12
1.4.2. Biologie des Culicidae	13
1.4.3. Écologie des Culicidae	15
1.4.4. Espèces vectrices des parasites et des virus	15
Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude	
2.1. Présentation de la région d'étude (Ain Oussera)	16
2.2. Caractéristiques climatiques de (Ain Oussera)	17
2.3. Etude climatique des stations d'étude	17
2.3.1 Méthode de correction	17
2.4. Synthèse des données climatiques	21
2.4.1. Diagramme ombrothermique de Ain Oussera	21
2.4.2. Climagramme d'Emberger de Ain Oussera	22
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	
3.1. Choix et description des stations d'études	24
3.1.1. Description des stations localisées à Ain Oussera	24
3.2. Méthode d'échantillonnage des larves de Culicidae sur le terrain	26
3.2.1. Techniques de capture des larves de moustiques par la louche ou "Dipping"	26
3.2.2. Travail sur terrain	27

3.3. Méthodologie adoptée au laboratoire	28
3.3.1. Techniques de conservation des échantillons recueillis	28
3.3.2. Préparation et montage des larves	28
3.3.3. Détermination au laboratoire des espèces recueillies sur le terrain	30
3.4. Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats	31
3.4.1. Indices écologiques de composition	31
3.4.2. Indices écologiques de structure	32
Chapitre 4 : Résultats et discussion	
4.1. Résultats des captures des Culicidae	34
4.1.1. Liste systématique des Culicidae capturées à Ain Oussera	34
4.1.2. Caractères morphologiques des principales familles et espèces de Culicidae, de la région de Ain Oussera	35
4.2. Exploitation des résultats par les indices de composition et de structure	41
4.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologique de composition et de structure dans le milieu rural (Ghernini)	41
4.2.2. Exploitation des résultats par les indices écologique de composition et structure dans le milieu urbain (ville Ain Oussera)	45
4.3. Discussion	47
Conclusion et perspectives	54
Références bibliographiques	55
Annexe	59
Résumés	

INTRODUCTION



INTRODUCTION

Les arthropodes sont l'un des embranchements les plus importants du monde animal. Ils forment 85 % des espèces animales connues, soit plus d'un million d'espèces dont les trois quarts sont des insectes. La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie, les insectes sont caractérisés essentiellement par la présence d'un exosquelette constitué par une cuticule rigide qui s'assouplit au niveau des articulations. Le corps des insectes adultes est divisé en trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen et comporte classiquement trois paires de pattes et deux paires d'ailes (ZEROUAL, 2017).

Selon l'OMS (1999), Certains groupes d'insectes peuvent transmettre à l'homme plusieurs agents infectieux, dont un bon nombre peut se révéler pathogènes, Les insectes qui constituent plus de 50% de la diversité de la planète et près de 60% de celle du règne animal prennent de plus en plus d'importance dans la recherche (HAMAIDIA et BERCHI, 2018).

Les insectes sont caractérisés par une diversité d'espèces qui sont présentes dans tous les différents milieux écologiques, Ces insectes qui forment des groupes très homogènes, occupent une place importante dans la faune terrestre comme dans la faune aquatique d'une part et dans la transmission de maladies dues à leurs piqûres d'autre part (AISSAOUI, 2014). Comme (Dengue, Zika et Fièvre à Virus west Nile) qui représentent, aujourd'hui, les problèmes de santé les plus graves dans le monde (OMS, 1999), ces insectes font alors l'objet d'un matériel d'étude très important pour les entomologistes (AISSAOUI, 2014).

Dans le monde, beaucoup de travaux sont réalisés concernant la taxonomie et la biologie de certaines familles de Diptères en général (SEGUY, 1947; 1951) et (ADAM et BAILLY-CHOUMARA, 1964) en particulier sur les Culicidae, Il est à signaler que peu de travaux sur les Diptères sont entrepris en Algérie.

En Algérie, les plus anciens travaux réalisés sur les Culicidae remontent au dernier siècle, les recherches effectuées ensuite par (CLASTRIER, 1941) constituent

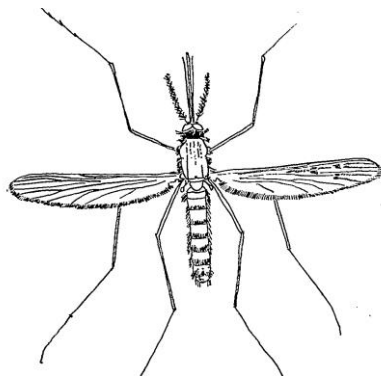
avec les travaux de (SENEVET et ANDARELLI, 1947) une étape importante dans la connaissance de la faune Culicidienne Algérienne.

Dans le Nord Est de l'Algérie, (AISSAOUI, 2014) et (HAMAIDIA et BERCHI, 2018) à Tébessa, (DAHCHAR et al, 2017) à Annaba et (MESSAI et al, 2011) à Mila se sont penché sur l'inventaire et l'étude de la bioécologie des Culicidae à l'est. A l'Ouest les travaux de (ARBAOUI et al, 2017) à Tlemcen. Quelques inventaires sont entrepris dans les zones arides du sud algérien (Sahara), on signale les travaux de (BOUKRAA, 2009) à Ghardaia et les travaux de (BENHISSEN et al, 2017) et (MERABTI, 2016) dans la région de Biskra, (BENHISSEN et al, 2018) dans la région de Bousaâda .

Le présent travail traite de la diversité des espèces de Diptera Nematocera (culicidien) dans la région de Ain Oussera, les critères de leurs identifications, et l'importance des principales familles trouvées dans la région.

CHAPITRE I

Données bibliographiques sur les Culicides



Rappels sur les culicidés

Les Culicidés constituent un fléau de santé publique. Ces insectes piqueurs sont nuisibles aux populations et continuent de transmettre des maladies infectieuses (le paludisme en particulier), (BENHISSEN *et al*, 2017).

Cette famille de Diptères revêt une importance médicovétérinaire considérable. Les moustiques comptent en effet parmi les vecteurs les plus dangereux pour l'espèce humaine et sont impliqués dans la transmission de nombreux agents pathogènes pour les animaux. (RODHAIN, 2015).

Les Culicidae sont des Diptères Nématocères qui transmettent diverses affections animales et humaines (MESSAI *et al*, 2011), Dans le sous ordre des Diptères Nématocères, la famille des *Culicidae* regroupe l'ensemble des moustiques, elle comprend environ 3 200 espèces dans le monde. Elle est divisée en trois sous-familles (*Anophelinae*, *Culicinae* et *Taxorhynchinae*). Les *Aedes* et *Culex* appartiennent à la sous-famille des *Culicinae* (LARBI CHERIF, 2015).

1.1. Position systématique des Culicidae

Les insectes sont des Arthropodes, caractérisés par une diversité d'espèces qui sont présentes dans tous les différents milieux écologiques.

Les Culicidae sont des insectes piqueur-suceurs (HAMAIDIA *et* BERCHI, 2018), leur développement est caractérisé par mues successives permettant la croissance et le changement morphologique de l'animal (RODHAIN, 1996) et le passage au stade adulte et soumis à un processus appelé la métamorphose. Les insectes amétaboles considérés comme primitifs, ne sont pas soumis à des métamorphoses complètes. Les Hétérométaboles sont des types insectes à métamorphose incomplète et les holométaboles représentent les insectes à métamorphose complète qui subissent successivement au cours de leur développement post-embryonnaire, trois phénotypes différents; larve, nymphe puis adulte (AÏSSAOUI, 2014).

La faune de l'Afrique de nord est composée de 66 espèces appartenant à deux sous-familles, en sept genres et en dix-sept sous-genres dont sa richesse spécifique varie considérablement d'un pays à l'autre (DAHCHAR, 2017).

D'après DAHCHAR (2017) :

Règne: Animalia

Sous-règne: Metazoa

Embranchement: Arthropoda

Sous- Embranchement: Hexapoda

Super-classe : Protostomia

Classe: Insecta

Sous-classe: Pterigota

Infra-classe: Neoptera

Super-ordre: Endopterygota

Ordre: Diptera

Sous-ordre: Nematocera

Infra-ordre: Culicomorpha

Famille: Culicidae

I.2. Données sur les culicidae en Algérie

Au cours des trois dernières décennies, la bioécologie des moustiques sur le littoral algérois a fait l'objet de peu de travaux.

En Algérie, les Culicidés constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations (BENHISSEN et *al*, 2017), qui se trouvent dans différentes parties de l'Algérie, le *Culex* est signalé dans toutes les zones urbaines et suburbaines du nord Algérien même dans le massif du Hoggar (BERCHI, 2000). Les *Aedestel* que *Aedespunctor*(SENEVET, 1939) et *Aedesaegypti*, sont signalés comme des espèces propres aux villes côtières, la présence des *Anopheles* est reportée pour la première fois à Mozaia dans le massif de Tigimount, au Sud- Est d'Alger (AÏSSAOUI, 2014).

En Algérie seules les deux sous-familles Culicinae et Anophelinae sont représentées. Les espèces culicidiennes connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 48 illustrées dans le tableau 1 (BOULKENAFET, 2006).

En Algérie il y a quelques alertes a été lancée par les responsables de la santé comme le signalement en 2016 de la présence du moustique tigre dans plusieurs

quartiers de la capitale, le comité national des arboviroses s'est mis en état d'alerte pour suivre l'évolution de la situation (BENHISSEN S et *al*, 2018).

Tableau 1 : Les espèces de Culicidae connues en Algérie (BOULKENAFET, 2006).

Sous famille des Anophelinae	Sous famille des Culicinae	
Genre <i>Anopheles</i>	Genre <i>Aedes</i>	Genre <i>Culex</i> , <i>Culiseta</i> et <i>Uranotaenia</i>
<i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>)	<i>Aedes</i> (<i>Stegomyia</i>) <i>aegypti</i> Linné, 1762.	<i>Culex</i> (<i>Maillotia</i>) <i>arbieeni</i> Salem, 1938.
<i>algeriensis</i> Theobald, 1903	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>albineus</i> Seguy, 1923.	<i>Culex</i> (<i>Neoculex</i>) <i>deserticola</i> Kirkpatrick, 1924.
<i>Anopheles</i> (<i>Cellia</i>) <i>cinereushispaniola</i> Theobald, 1903	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>berlandi</i> Seguy, 1921.	<i>Culex</i> (<i>Neoculex</i>) <i>hortensis</i> Ficalbi, 1924.
<i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) <i>claviger</i> Meigen, 1804	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>biskraensis</i> Brunches, 1999.	<i>Culex</i> (<i>Neoculex</i>) <i>impudicus</i> Ficalbi, 1889.
<i>Anopheles</i> (<i>Cellia</i>) <i>dthali</i> Patton, 1905.	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>caspius</i> Pallas, 1771.	<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>laticinctus</i> Edwards, 1913.
<i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) <i>labranchiae</i> Falleroni, 1926.	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>coluzzii</i> Rioux, Guilvard et Pasteur, 1998.	<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>mimeticus</i> Noe, 1899.
<i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) <i>marteri</i> Senevet et Prunelle, 1927	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>detritus</i> Halliday, 1833.	<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>perexiguus</i> Theobald, 1903.
<i>Anopheles</i> (<i>Myzomyia</i>)	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>dorsalis</i> Meigen, 1830	<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>pipiens</i> Linné, 1758.
	<i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>echinus</i> Edwards,	<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>theileri</i> Theobald, 1903.

<p><i>multicolor</i>Caamboliu, 1902. <i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) <i>petragnanii</i>Del Vecchio, 1939. <i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) <i>plumbeus</i>Stephens, 1828 <i>Anopheles</i> (<i>Myzomyia</i>) <i>rufipesbroussesi</i> Edwards, 1929. <i>Anopheles</i> (<i>Myzomyia</i>) <i>rhodesiensisrupicola</i> Lewis, 1929. <i>Anopheles</i> (<i>Myzomyia</i>) <i>sergentiisergentii</i> Theobald, 1907. <i>Anopheles</i> (<i>Myzomyia</i>) <i>superpictus</i>Grassi, 1899.</p>	<p>1920 <i>Aedes</i> (Finlaya) <i>geniculatus</i>Olivier, 1791. <i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>mariae</i>Sergent et Sergent, 1903. <i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>pulcritarsis</i>Rondani, 1872. <i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>punctor</i>, Kirby, 1937 <i>Aedes</i> (<i>Ochlerotatus</i>) <i>quasirustus</i>, Torres ca' amares, 1951. <i>Aedes</i> (<i>Aedimorphus</i>)<i>vexans</i>Meigen,1930 <i>Aedes</i> (<i>Aedimorphus</i>) <i>vittatus</i>Bigot, 1861</p>	<p><i>Culex</i> (<i>Neoculex</i>) <i>territanswalker</i>, 1856 <i>Culex</i> (<i>Barraudcus</i>) <i>modestus</i>Ficalbi, 1890. <i>Culex</i> (<i>Barraudius</i>) <i>pussillus</i>Macquart, 1850. <i>Culiseta</i> (<i>Culisella</i>) <i>fumipennis</i>Stephens, 1825. <i>Culiseta</i> (<i>Culisella</i>) <i>litorea</i>Shute, 1928. <i>Culiseta</i> (<i>Culisella</i>) <i>morsitans</i>Theobald, 1901. <i>Culiseta</i> (<i>Culiseta</i>) <i>subochrea</i>Edwards, 1921. <i>Culiseta</i> (<i>Culiseta</i>) <i>annulata</i>Chrank, 1770. <i>Culiseta</i> (<i>Allotheobaldia</i>) <i>longiareolata</i> Macquart, 1828. <i>Uranotaenia</i> (<i>Uranotaenia</i>) <i>anguiculata</i>, Edwards, 1913.</p>
---	--	---

1.3. Morphologie des stades de développement des culicidae

1.3.1. Stade ovulaire

L'œuf de moustique est généralement fusiforme et mesure environ 0,5mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation des composants chimiques de lathèque, une couleur marron ou noire (BOULKENAFET, 2006).

Les œufs des Culicidessont très différents suivant les genres et même les espèces. Ils sont pondus isolément à la surface de l'eau et munis de flotteurs chez les Anophèles, ils sont groupés en nacelles flottantes chez les Culex ; ils éclosent généralement au bout de 2 à 5 jours.

Alors que les Aèdes pondent leurs œufs isolément sur les supports à proximité immédiate de la surface l'eau où à même le sol humide (LARBI CHERIF, 2015).



a- Forme typique des oeufs d'Anopheles (*Anophelesgambiae*)



b- Nacelle d'oeufs de Culex (*Culex pipiens*)

Figure. 01 : Aspect général des oeufs de Culicidae (BERCHI, 2000).

I.3.2. Stade larvaire

Les larves des moustiques ressemblent à des vers dépourvues de pattes et d'ailes, on distingue quatre stades larvaires notés généralement L1, L2, L3, L4 (LARBI CHERIF, 2015), a des intervalles d'environ deux jours par stade (AZZOUZ et HALIB, 2017). Le corps est divisé en trois parties nettement distinctes et plus particulièrement au quatrième stade larvaire. Parmi les quatre stades de l'évolution larvaire, seul le dernier est pris en compte dans l'identification des espèces (LARBI CHERIF, 2015). En milieu tropical, le temps de développement aquatique est de 8 à 10 jours environ, mais ce délai est plus long en condition de basse température (AZZOUZ et HALIB, 2017).

a) La Tête :

Les larves des moustiques présentent une tête bien individualisée (RODHAIN, 2015).

Deux paires d'yeux (yeux larvaires et yeux du futur imago) et ventralement deux palpes maxillaires (BOULKENAFET, 2006) et munie de deux antennes et de pièces buccales broyeuses (RODHAIN, 2015).

Par ailleurs la tête est capable d'effectuer une rotation de 180° autour de son axe qui lui permette de se nourrir à la surface de l'eau (LARBI CHERIF, 2015).

c) Le thorax :

Il fait suite au cou et sa forme est grossièrement quadrangulaire, il est formé de 3 segments soudés : le prothorax, le mésothorax, le métathorax.

Les faces ventrales et dorsales sont ornementées de soies dont les plus utilisées pour la diagnose (LARBI CHERIF, 2015).

d) L'abdomen :

Il est formé de 9 segments distincts, les 7 premiers sont morphologiquement similaires.

A la partie dorsale du VIIIème segment se situent les orifices stigmatiques, le siphon chez les culicinae et les sessiles chez les anophelinae. Il porte également le peigne constitué d'un nombre variable d'épines.

Sur le IXème segment s'insèrent les soies anales et les papilles anales (BOULKENAFET, 2006).

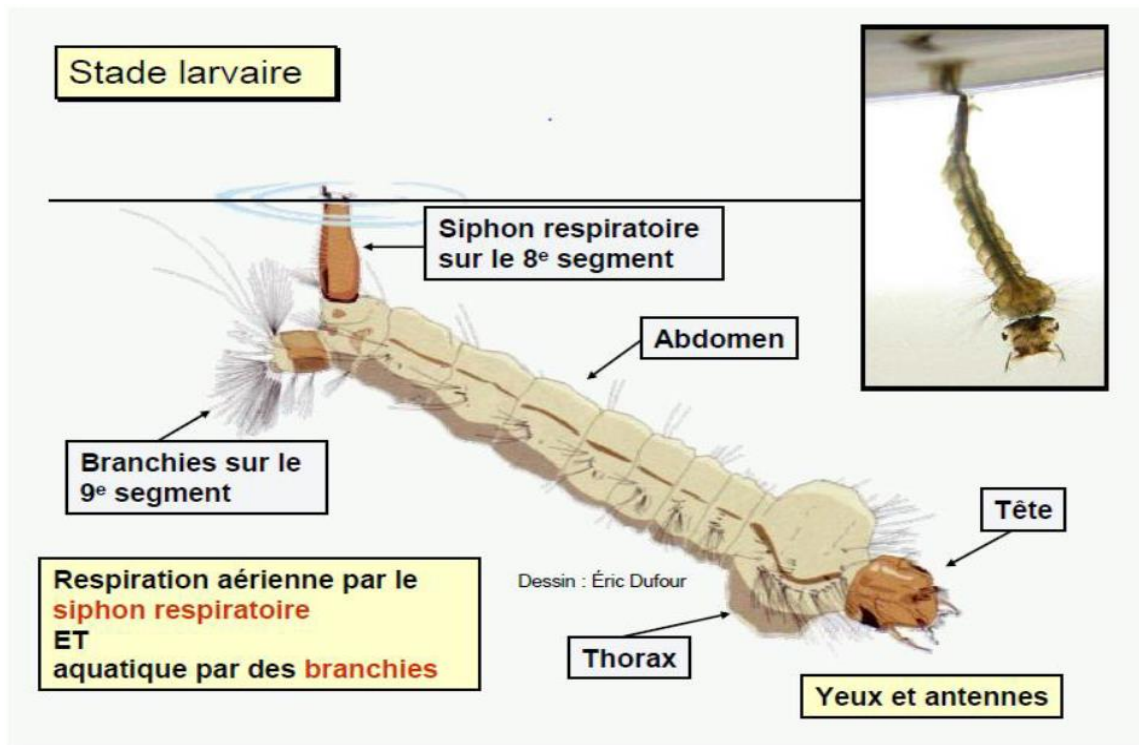


Figure. 02 : Vue générale d'une exuvie (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000).

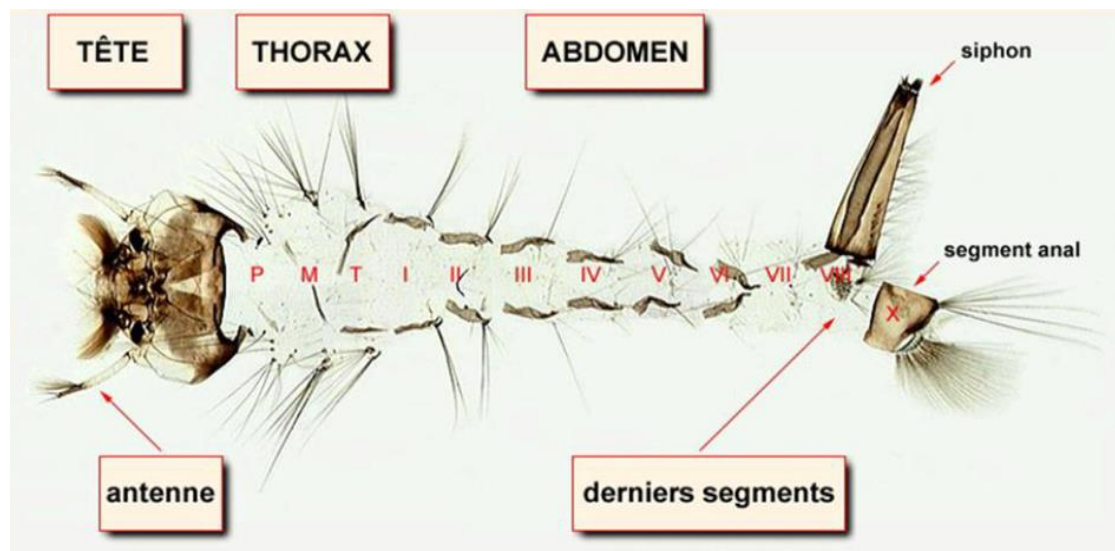


Figure. 3: Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000).

I.3.3. Stade nymphal

Nymphe ou pupe : La pupe est le stade pendant lequel une transformation majeure a lieu, le passage de la vie aquatique à la vie aérienne de l'adulte. La pupe a la forme d'une virgule. Elle reste à la surface de l'eau, peu mobile et ne se nourrit pas (OMS., 2003).

Le corps correspond au céphalothorax, est muni d'une paire de trompettes respiratoires, tandis que la pente correspond à l'abdomen qui se termine par une paire de palettes natatoires (MATTINGLY, 1973). Le stade nymphal dure 2 à 3 jours, après quoi la carapace de la pupe se fend, le moustique adulte émerge et se repose temporairement à la surface de l'eau jusqu'à ce qu'il soit capable de s'envoler (DIEDHIOU, 2010).



Figure. 04 : Aspect général d'une nymphe de culicinae (*Culex pipiens*) (BRUNHES et al, 2000).

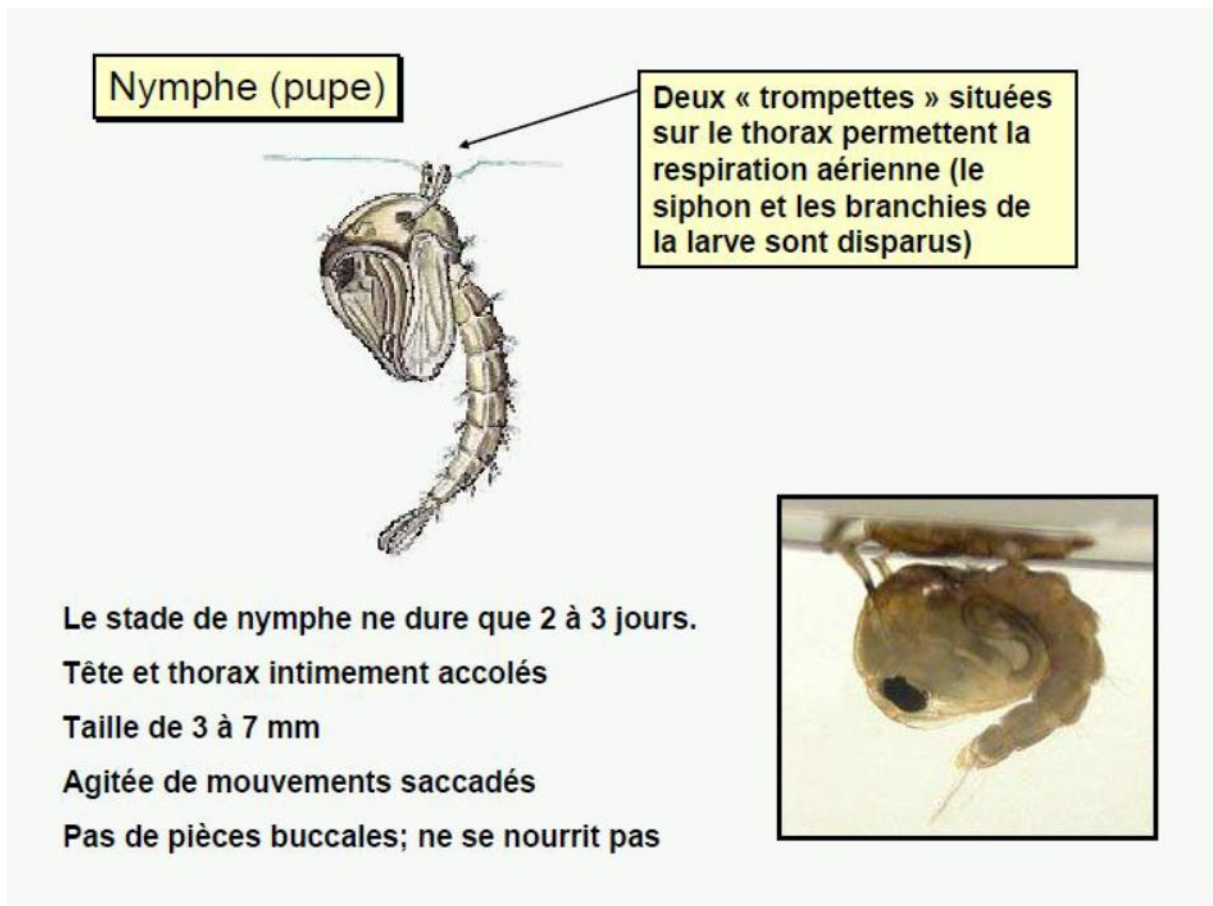


Figure. 05: Aspect général d'une nymphe d'*Aedes* (BRUNHES et *al.*, 2000).

I.3.4. Stade adulte

L'adulte : La copulation a lieu aussitôt après que le moustique adulte soit sorti de la pupa. La femelle ne copule généralement qu'une seule fois, parce qu'elle reçoit à cette occasion assez de sperme pour féconder tous les lots d'œufs successifs.

Normalement, elle ne prend son premier repas sanguin qu'après la copulation, mais parfois le premier repas sanguin peut être pris par une femelle encore vierge. Le premier lot d'œufs se développe après un ou deux repas sanguins (suivant les espèces), tandis que les lots suivants ne demandent qu'un seul repas de sang (OMS, 2003).

Le corps est constitué de trois parties ou tagmes bien individualisés : la tête, le thorax et l'abdomen (BERCHI, 2000). L'exosquelette est composé de plaques rigides (sclérotés) reliées entre elles par des membranes chitineuses minces. Chaque segment

du corps (métamère) est un anneau formé par le tergite sclérote (dorsal), le sternite (ventral) et les pleurites (latéraux).

Les téguments portent des ornements (soies ou écailles) qui jouent un rôle protecteur en ralentissant l'évaporation cutanée. La disposition et la couleur des écailles aident à la détermination et l'identification des espèces (AZZOUZ et HALIB, 2017).

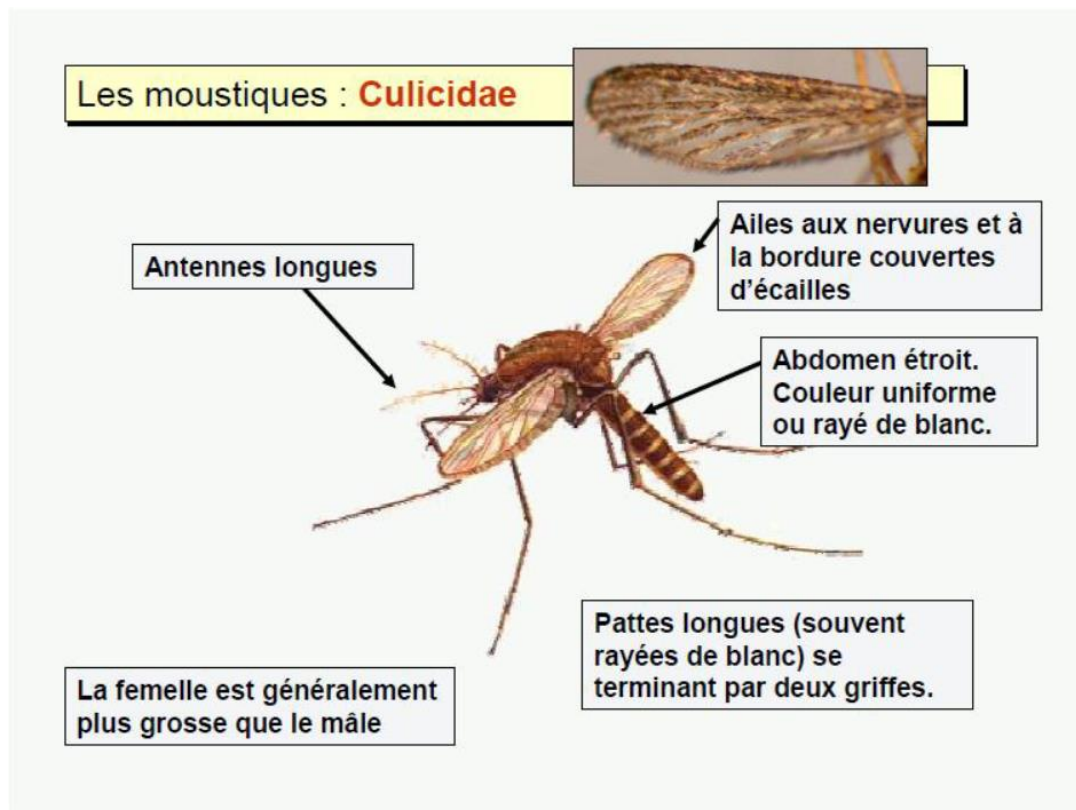


Figure. 06 : Aspect général de l'adulte (BRUNHES et *al*, 2000).

1.4. Bioécologie des Culicidae

1.4.1. Cycle de vie

Le cycle vital des moustiques présente de nombreuses variations selon les espèces. Tous sont des insectes à métamorphose complète, ou holométaboles. Les stades de l'œuf, de la larve et de la nymphe sont aquatiques, alors que l'adulte est aérien. Le cycle s'effectue en plusieurs étapes allant de l'accouplement à l'émergence, passant par la ponte, l'éclosion, le développement post embryonnaire et la nymphose (TABTI, 2015).

L'accouplement des moustiques a lieu en vol ou dans la végétation. Un seul mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles à intervalles plus ou moins rapprochés.

Les femelles gardent la semence du mâle dans leur spermathèque, une petite poche située dans l'abdomen. Une fois fécondées, elles partent en quête d'un repas de sang. Les mâles ne vivent généralement que quelques jours, puisant dans le nectar des fleurs, les sucres qui leur fournissent de l'énergie. Après avoir absorbé du sang, la femelle se pose dans un endroit abrité pour digérer son repas.

Quelques jours plus tard, selon son espèce, elle pond dans différents milieux aquatiques ou sur le sol humide. Après sa sortie de l'œuf, la minuscule larve grandit en passant par quatre stades larvaires. Lorsqu'elle a terminé sa croissance, la larve devient moins active.

Elle se transforme en nymphe. La nymphe des moustiques, même si elle est active, ne se nourrit pas. Elle respire l'air par trompette respiratoire.

L'émergence de l'insecte adulte a lieu à la surface de l'eau. La nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique s'extirpe de l'exuvie.

L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou; en général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Les mâles émergent souvent avant les femelles, car il leur faut davantage de temps pour développer leurs glandes sexuelles. Ils se rassemblent en essaims, souvent le soir, au-dessus des herbes hautes, des masses d'eau ou d'objets proéminents, ou encore dans des clairières. Les femelles viennent les y rejoindre. Les couples se forment et quittent l'essaim pour copuler.

En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Certains individus ont vécu deux mois en élevage. Les femelles vivent plus longtemps que les mâles, qui meurent peu après l'accouplement (LARBI CHERIF, 2015).

1.4.2. Biologie des Culicidae

Les rythmes d'éclairement jouent un rôle très important dans le comportement et la physiologie du Culicide, en effet, chaque espèce possède un rythme endogène

d'activité et de repos qui peut varier d'une région à une autre et chez une même espèce entre le mâle et la femelle.

Il existe deux types des rythmes d'éclairément :

- les rythmes nycthéméraux c'est-à-dire les activités des espèces pendant la journée, ils correspondent à l'alternance de l'activité et de repos au cours de 24h.

- les rythmes saisonniers caractérisés par une diapause, dans les régions arctiques et tempérées du Nord où les variations photopériodiques et thermiques sont nettement marquées au cours de l'année, les Culicidés suspendent leur activité à la saison froide, au stade d'oeuf, de larve ou d'adulte. Plus au sud, l'activité est continue toute l'année, dépendantes directement des aléas climatiques locales. Le repos est généralement déclenché par des températures trop basses en hiver (TABTI, 2015).

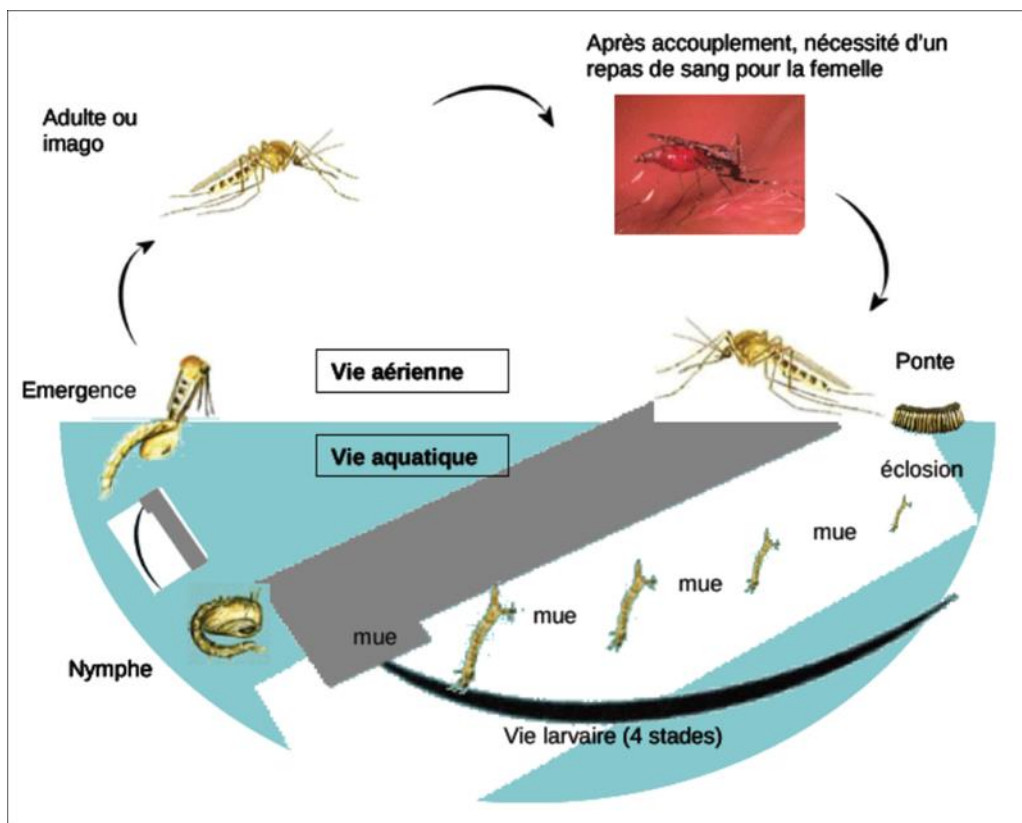


Figure. 07 : Cycle de vie simplifié du moustique (BRUNHES et *al*, 2000).

1.4.3. Écologie des Culicidae

Les moustiques, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte, font partie de plusieurs chaînes alimentaires. Ils forment une abondante source d'énergie pour de nombreuses espèces de prédateurs tant en milieu aquatique que terrestre. Dans l'eau, les stades immatures sont mangés par des insectes (larves de libellules, de dytiques) et des poissons. Les adultes sont des proies d'insectes, de batraciens, de reptiles, d'oiseaux et de chauves-souris.

Les larves des moustiques s'alimentent de très petites particules de matière organique morte, dans les eaux stagnantes puis se transforment en moustiques adultes qui sont dévorés par divers prédateurs terrestres ce sont des détritivores qui interviennent dans la chaîne des saprophages et jouent aussi un rôle considérable dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques d'eau stagnante (LARBI CHERIF, 2015).

1.4.4. Espèces vectrices des parasites et des virus

D'après BRUNHES et al (2000) quelques espèces vectrices de parasites sont les suivantes :

* Paludisme

Anopheles labranchiae Au Maroc, Algérie et Tunisie

Anopheles algeriensis En Tunisie

Anopheles multicolor En Algérie, Tunisie et Égypte

* Filariose

Anopheles superpictus *Dirofilaria* en Algérie

Culex pipiens *Wuchereria bancrofti* en Égypte

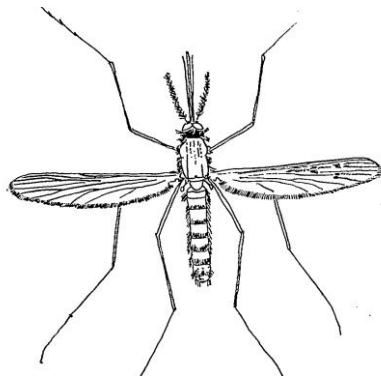
* Arbovirose

Aedes vexans Tahyna Virus (Europe)

Aedes detritus Myxomatose (France)

CHAPITRE II

Présentation de la région d'étude



2.1. Présentation de la région d'étude (Ain Oussera)

La ville d'Ain Oussera est la seconde plus grande ville de la wilaya de DJELFA. Située sur l'atlas saharien. Ain Oussera est une des daïra de la wilaya de DJELFA à 200 Kms au sudest d'Alger, Elle est limitée au :

- Nord par la wilaya de MEDEA
- Nord Est par la commune de BENHAR
- Sud Est par la commune de BOUIRET LAHDEB
- Nord Ouest par la commune D'ELKHMIS
- Sud Ouest par la commune de GERNINI (BOUABDALLAH, 2015).
-

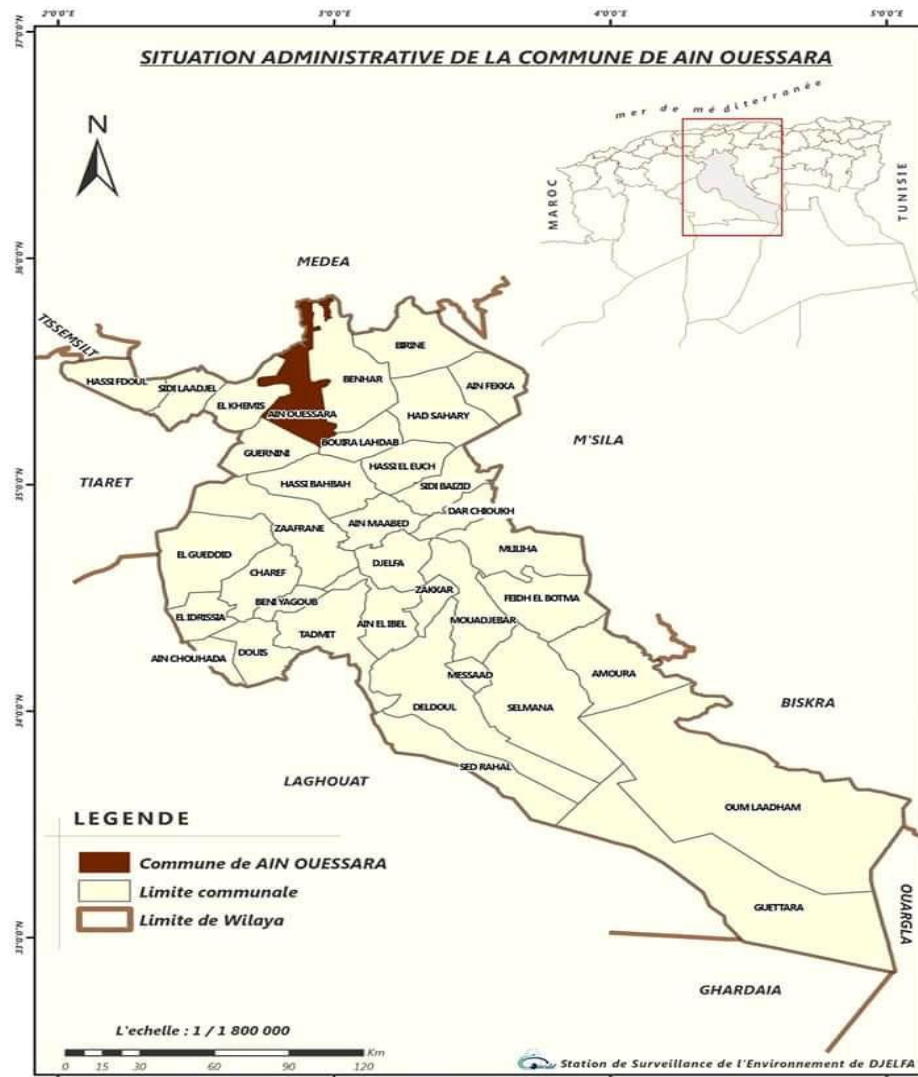


Figure. 9: Plan de situation de la commune d'AIN-OUSSERA (BOUABDALLAH, 2015).

2.2. Caractéristiques climatiques de (Ain Oussera)

Ain Oussera jouit d'un climat continental, froid et assez humide en hiver, très chaud et sec en été. La saison du printemps y est très courte. Le niveau des précipitations est très capricieux, si bien qu'elle peut varier du simple au double d'une année à l'autre. Les tempêtes de sable y sont courantes, notamment en été.

Trois aspects liés à l'environnement sont à relever au niveau du site à savoir le passage de l'oued à l'Ouest du site, l'élevage à l'intérieur des constructions et le rejet non contrôlé des ordures. Ces aspects peuvent porter atteinte à la santé de la population du site (BOUABDALLAH, 2015).

2.3. Etude climatique des stations d'étude

2.3.1 Méthode de correction

Avant d'analyser les différents paramètres climatiques, nous noterons que les données utilisées sont recueillies auprès de la station météorologique de Djelfa, qui se trouve à une altitude de 1180,5 m qui est considérée comme station de référence car elle est la plus proche de notre zone d'étude Ain Oussera qui a une altitude moyenne de 649 m. Nous avons donc pris en considération une correction pluviométrique, nous avons adopté celle de (DJBAILI, 1984) pour la steppe sud algéroise qui est de 20 mm /100m et une correction thermique de (SELTZER, 1946) qui est de 0.7 °C/ 100 m pour les températures maximales (M) et 0.4 °C pour les températures minimales (m).

2.3.1.1. Températures

Selon AISSAOUI (2014), la température a un rôle déterminant dans le développement biologique des moustiques.

L'élément température générale de la région d'Ain Oussera caractérisée par deux saisons contrastées de point de vue température Un été chaud où la température est très importante. Un hiver froid qui connaît une chute de température avec formation de la gelée blanche. La température est marquée par des grands écarts dans ses valeurs saisonnières et même journalières. (BOUABDALLAH, 2015).

La température est considérée comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique de la flore et de la faune ainsi que sur leurs

comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère. La variation de la température agissant aussi sur le comportement des différentes espèces d'invertébrés et de vertébrés (CHERFAOUI, 2017).

L'étude des données sur la température à savoir la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M), et la moyenne des températures minimales des mois les plus froids (m), donne une idée sur le climat de la région qui résume dans le tableau 2:

Tableau 02 : Moyenne des températures maximales et minimales corrigées en (°C) durant la période (2009-2018) Source : (O.N.M.Djelfa, 2019).

	Jan	Fev	Ma	Av	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Temp . min(m)	1.33	0.99	3.83	7.12	11.41	15.42	20.31	18.8	15.19	10.14	4.57	1.4
Correction Temp . min(m)	-1.26	-1.6	1.24	4.53	8.82	12.83	17.72	16.21	12.6	7.55	1.98	1.19
Correction Temp.max (M)	10,16	10,49	14,47	19,53	24,27	29,82	35,15	33,45	27,49	22,07	14,72	11,22
Temp.max (M)	5,62	5,95	9,93	15	19,74	25,29	30,62	28,92	22,96	17,54	10,19	6,69
Temp.moy. (M+m)/2	2,18	2,17	5,58	9,76	14,28	19,06	24,17	22,56	17,78	12,54	6,08	2,75

(O.N.M., Station de Djelfa, 2019).

Temp.min: moyenne mensuelle des températures minimales en °C

Temp.max: moyenne mensuelle des températures en °C

Temp.moy: moyenne mensuelle des températures en °C

D'après la figure 13, on remarque que la température minimale est enregistrée au mois de février (2.344 °C) et la maximale (24.17 °C) durant le mois de Juillet, la température moyenne est de 14.14 °C pendant cette période.

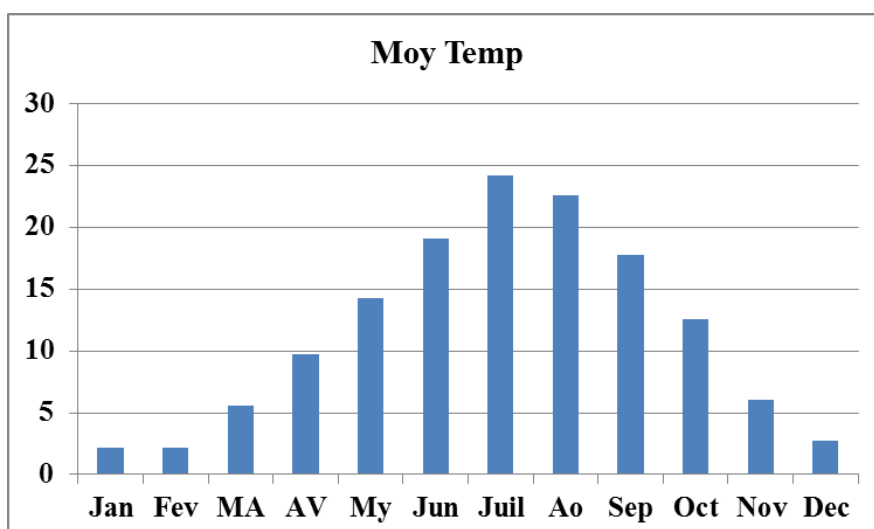


Figure.10: Evolution de la moyenne mensuelle de la température pour la région de Djelfa (période 2009-2018) (O.N.M., Station de Djelfa, 2019).

2.3.1.2. Précipitations

Selon AÏSSAOUI(2014), la pluviométrie constitue un facteur écologique fondamental.

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des groupements végétaux ainsi que son fonctionnement(ZAOUI, 2012).

Les Précipitation moyennes mensuelles (mm)

Les données pluviométriques de la station d'étude s'étalant sur 10 ans (2009-2018) sont mentionnées sur le tableau suivant :

Tableau 03: Précipitations moyennes mensuelles (mm) corrigées pour la zone d'étude (2009-2018).

	Jan	Fev	Mar	Av	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
p (mm) moy	25,5	28,92	32,35	34,1	27,04	19,76	7,75	18,29	32,01	25,04	19,12	18,69
A coorection	9,38	10,63	11,90	12,54	10,08	7,26	2,85	6,72	11,77	9,344	7,03	6,87
P(mm) AinOussara	16,12	18,29	20,45	21,56	16,96	12,5	4,9	11,57	20,24	16,06	12,9	11,82

(O.N.M., Station de Djelfa, 2019).

Le cumul des précipitations durant notre période est de 137,72 mm avec une répartition irrégulière : une quantité moyenne de 16.12 mm dans le mois de janvier puis une régression partielle durant les mois de Février et Mars, ensuite on remarque de 21.56 mm durant le mois d'avril. Les mois les plus secs sont les mois de Juillet (4.94 mm) et de Aout (11.71 mm) et les plus arrosés sont respectivement, les mois de septembre (20.24 mm) et d'Octobre (16.06mm) (Figure 11).

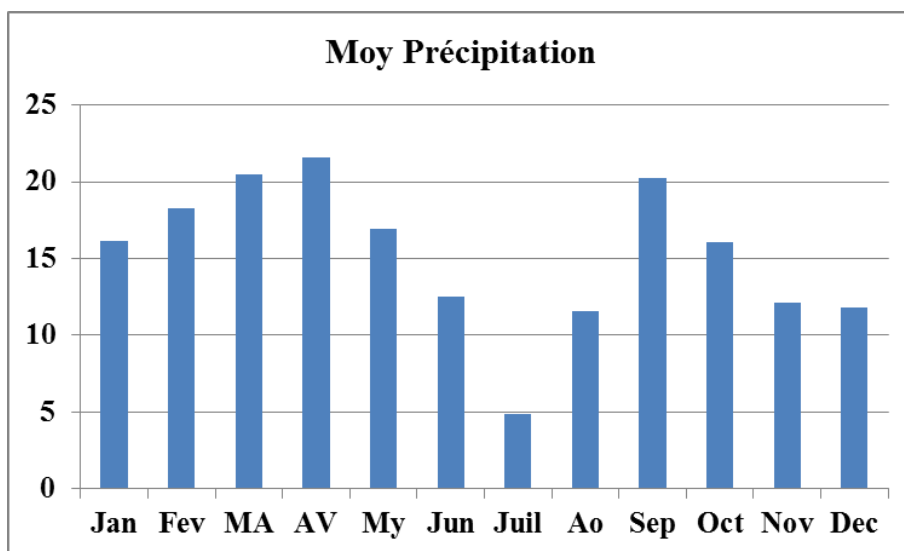


Figure. 11: Evolution des précipitations mensuelles en mm de la région de Djelfa (Période 2009-2018) (O.N.M., Station de Djelfa, 2019).

2.3.1.3. Humidité

Selon DAHCHAR (2017), l'humidité relative de l'air est assez constante durant toute l'année comprise entre 72 et 78 %. Ceci est dû principalement à l'action modératrice de la mer et des plans d'eau qui contribuent au maintien d'une hygrométrie élevée en été réduisant la durée et l'intensité de la sécheresse estivale (Tableau 4).

Tableau 04: Humidité moyennes mensuelles en (%) durant la période (2009-2018) (O.N.M.Djelfa, 2019).

	Jan	Fev	Ma	Av	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité (%)	74,4	73,9	65,5	57,6	50,9	40,3	32,9	38,6	52	60,7	70,5	77,8

L'humidité relative est plus élevée en hiver avec une valeur maximale enregistrée au mois de Décembre (77.80%). En été, cette humidité atteint la valeur la plus minimale au mois de Juillet (32.90 %).

2.3.1.4. Vent

Le vent est un agent important de l'érosion est donc de la désertification, il augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère (MERABTI, 2016).

Tableau 05 : Vent moyennes mensuelles en (%) durant la période (2009-2018)
(O.N.M. Djelfa, 2019).

	Jan	Fev	Ma	Av	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy. Vit. Vent m/s	4,23	4,49	4,52	3,84	4,71	3,08	5,93	2,49	2,47	2,47	3,46	2,75

2.4. Synthèse des données climatiques

2.4.1. Diagramme ombrothermique de Ain Oussera

Les diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et des Précipitations à l'aide de deux courbes respectives ; leur intersection détermine la durée de la saison sèche. L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures.

Selon MERABTI (2016), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius ($P < 2T$).

Le diagramme ombrothermique (Fig.12) nous permet de déterminer la période sèche, on considère un mois comme biologiquement sec lorsque ($P \leq 2T$), avec P : Précipitations moyennes en mm et T: Température moyenne en °C.

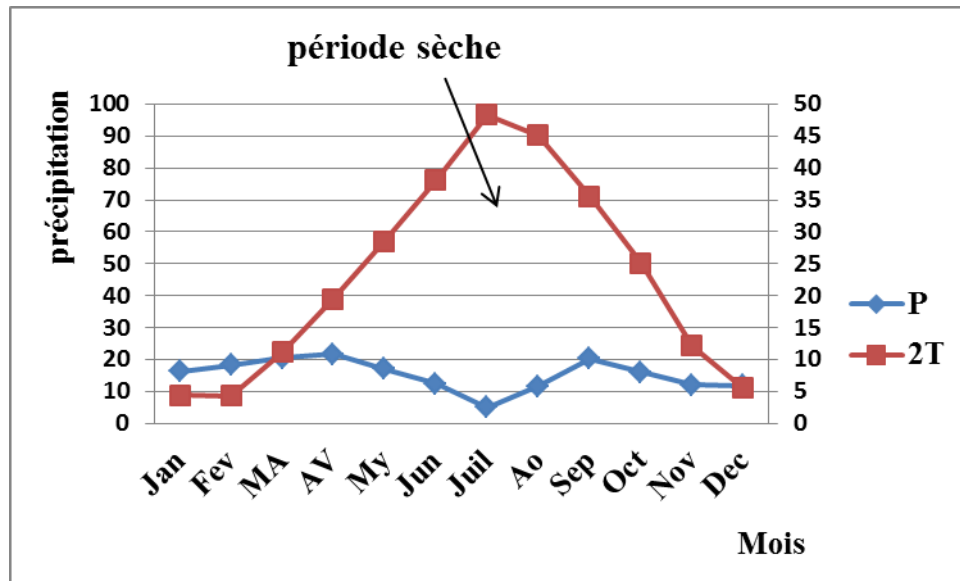


Figure. 12: Diagramme ombrothermique de la région de Ain Oussera (période 2009-2018).

2.4.2. Climagramme d'Emberger de Ain Oussera

Quotient pluviométrique Q2 d'Emberger :

Emberger (1960) proposa un quotient pluviométrique (Q2) afin de classer le climat méditerranéen en fonction de la sécheresse globale :

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

P : précipitations moyennes annuelles (mm) ;

M : température maximale du mois le plus chaud (°K) ;

m : température minimale du mois le plus froid (°K).

Le climat est d'autant plus sec que la valeur de ce quotient est plus petite.

Tableau 06: Situation des stations d'Ain Oussera sur le Climagramme d'Emberger.

Station	m (°C)	m (°K)	M (°C)	M (°K)	P (mm)	Q2
Ain Oussera	-1.6	271.55	30.62	303.77	137.72	29.95

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$$

Selon le climagramme d'Emberger (figure 13), la région d'Ain Oussera est située dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver froid.

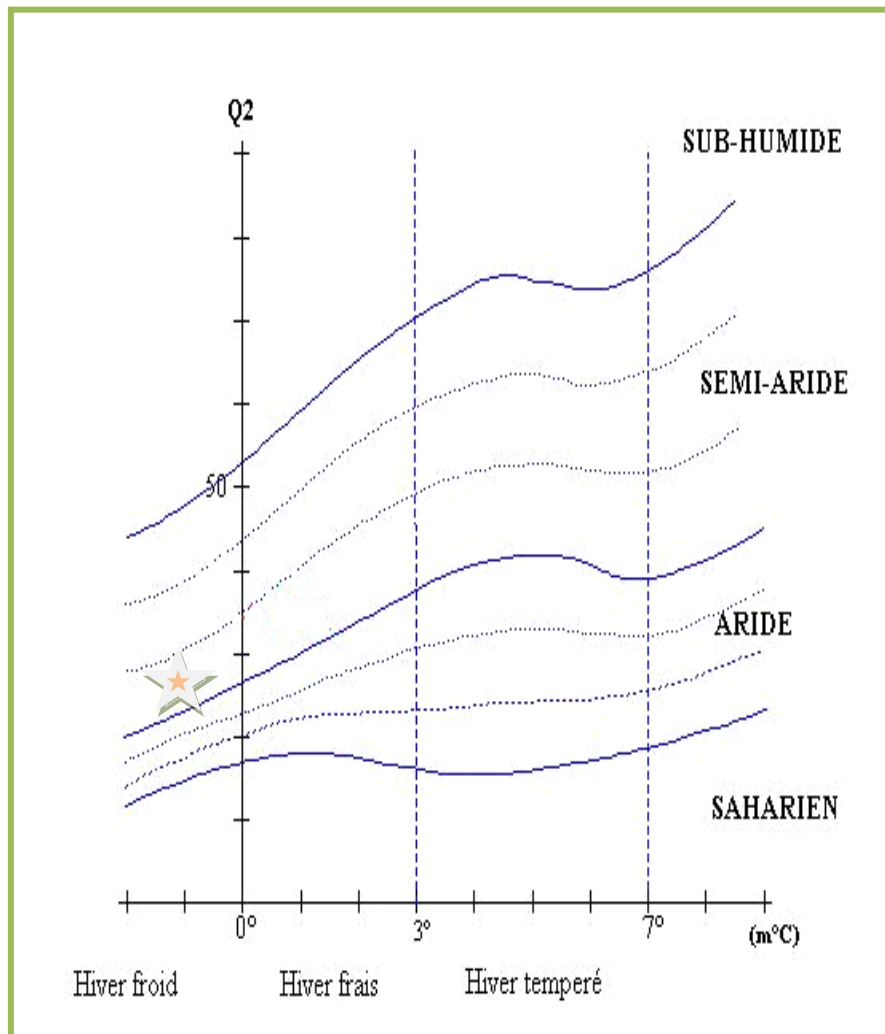
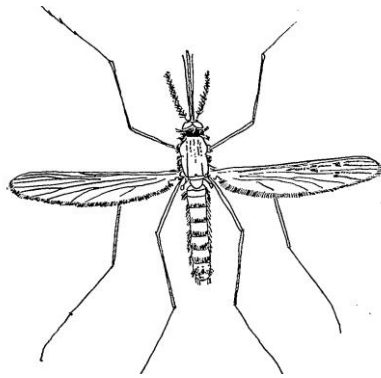


Figure. 13 : Place de la région de Ain Oussera dans le climagramme d'Emberger (2018-2019).

CHAPITRE III

Matériel et méthodes



Ce chapitre comprend la présentation des stations d'étude et les techniques d'échantillonnage utilisées sur le terrain, les méthodes de laboratoire adoptées. A la fin du chapitre, les méthodes d'exploitation des résultats sont traitées.

3.1. Choix et description des stations d'études

Notre travail consiste à recenser les populations des larves de culicidae afin d'avoir un aperçu sur la faune culicidienne de cette région.

Deux stations choisies pour l'échantillonnage des culicides correspondent à deux milieux différents, l'un est de type urbain et l'autre de type rural.

3.1.1. Description des stations localisées à Ain Oussera

Pour la réalisation de notre travail deux stations ont été choisies : Une station en milieu urbain (ville de Ain Oussera), et une autre en milieu rural (Ghernini avec deux gîtes larvaires).

Les prélèvements des échantillons des stades pré-imaginaux des moustiques sont effectués à partir des collections d'eau choisies. Les gîtes larvaires sont hypogés ou épigés et classés en fonction de l'habitat: urbain (centre-ville), et rural (en retrait de toute agglomération humaine).

Les stations qui ont fait l'objet de l'étude ont été choisies de façon à avoir une représentativité, en tenant compte de leurs caractères écologiques à savoir milieu urbain, périurbain, rural, présence de l'eau permanente ou saisonnière, eau courante ou stagnante (BENHISSEN et al, 2018) (Tableau 7).

Tableau 7: Coordonnées géographiques des différentes stations inventoriées (O.N.M.Djelfa, 2019).

Site	Milieu	Type Latitude	Longitude	Altitude
S1 (ville)	urbain	35° 27' 5 N	2° 54' 20 E	650 m
S2 (Ghernini)	rural	2.75°	35.15°	806m

Gîtes prospectés

Cette étude a eu lieu de mars à aoute (2019), soit sur une durée de 6 mois. Elle a porté sur un échantillon de 3 gîtes, choisis sur des critères différents : la présence des larves de Culicidés dans un lot de gîte, l'accessibilité, et le non traitement par les insecticides (BOUABIDA *et al*, 2012).

(**Seau**) (S1) : Site urbain, temporaire, c'est un gites artificiels, il est situé dans un jardin au milieu d'un quartier résidentiel (Fig. 13).



Figure. 13: Seau (source original, 2019).

(**Bassin**) (S02): Site rurale, temporaire, c'est un bassin ouvert au sein d'une maison sert au stockage de l'eau d'irrigations. Ce bassin est d'une superficie de 3 m² et d'une profondeur de 1,5 m (Fig. 14).



Figure. 14 : Bassin (S2) (gite 1) (Source original,2019).

(Fosse)(S2) : Site rurale, temporaire, c'est une fosse ouvert au sein d'une maison sert au stockage de l'eau d'irrigations (Fig. 15).



Figure. 15: Fosse (source original,2019).

3.2. Méthode d'échantillonnage des larves de Culicidae sur le terrain

3.2.1. Techniques de capture des larves de moustiques par la louche ou "Dipping"

RIOUX et al (1965). L'échantillonnage des larves se fait en utilisant la méthode de coup de louche « Dipping ». Cette méthode, simple a priori, consiste à plonger, en plusieurs endroits du gîte larvaire, un récipient de capacité connue (RIOUX et *al*, 1975).

La méthode de collecte utilisée est celle du «Dipping». Elle consiste à prélever l'eau du gîte à l'aide d'une louche ou d'un petit bac, puis y rechercher les larves de moustiques (TENEFOSOG, 2007).

Le matériel utilisé est simple : une louche d'une capacité d'un demi-litre. L'opérateur se déplace, face au soleil. A un mètre du prélèvement, il reste immobile pendant quelques secondes pour permettre aux larves de reprendre leur activité normale, plonge la louche dans l'eau et la retire d'un mouvement uniforme en évitant les remous : les larves sont dénombrées directement à leur passage au bec verseur lors du rejet de l'eau du gîte (OMS, 2014).

3.2.2. Travail sur terrain

L'étude de l'inventaire des moustiques des différentes stations est effectuée par trois sorties chaque mois, ils ont été prélevés durant les mois de mai, juin et juillet de l'année 2019. Ce travail consiste à repérer et prospector des gîtes potentiels de Culicidés aussi bien en zones urbaines que rurales. Les gîtes recherchés sont soit naturels : mare, fosse, bords d'oued... soit artificiels citerne, cave regard, réservoir, pneus, pot, seau...

Les prélèvements exigent l'utilisation du matériel suivant :

- Bocaux (en verre ou en plastique).
- Filtre à maille.
- Louche et une cuillère.
- Alcool 70°. (BOULEKNAFAT, 2017).



Figure. 16: Récolte des larves par la méthode de la louche (O. M. S, 1994).



Larves de
Culicidae
récoltées

Filtre à
maille
fine

Figure. 17: Larves de Culicidae (source originale, 2019).

L'échantillonnage consiste à prélever à l'aide d'une louche, Cette méthode à consister à réaliser unedizaine de plongées de louche à plusieurs endroits du point de récolte afin de maximiser (TALIPOUO et *al*, 2017). Les stades immatures des Culicidés sont mis dans des bocaux sur lesquels on note la date, l'heure de prélèvement et le nom de la station. Les prélèvements sont ensuite transportés au laboratoire pour le montage (KOUMBA et *al*, 2018).

3.3. Méthodologie adoptée au laboratoire

La préparation et le montage entre lame et lamelle des très petits insectes ou de leurs organes est indispensable pour les examiner au microscope ou à la loupe binoculaire à fort grossissement (COUTIN, 1789).

3.3.1. Techniques de conservation des échantillons recueillis

Les échantillons de larves récoltées sont conservés, jusqu'à leur montage, dans de l'alcool 70°, accompagnés d'une étiquette portant, inscrites à l'encre de Chine, les indications complètes d'origine (COUTIN, 1789).

3.3.2. Préparation et montage des larves

Pour identifier les espèces, on passe par deux étapes : le montage (les larves) et l'identification des espèces.

Ce montage a pour but de permettre une meilleure observation du spécimen sous microscope optique. Le protocole de montage des larves est le même et suit de deux techniques; technique de Marc André et l'autre technique de liquide de Faure. L'éclaircissement dans une solution de potasse (KOH) à 10 % (4 minutes) d'hydroxyde de Potassium (préparée à partir de 100ml d'eau distillée et 20g de KOH pendant deux heures). Rinçage à l'eau distillée deux fois (3 bains de 2 à 5 minutes, pour éliminer le KOH dans l'échantillon). Transvasés les larves dans l'éthanol à 100° pendant 3 minutes, puis mettre dans le Toluène pendant quelques secondes. Ensuite rinçage les larves par l'éthanol à 90° pour éliminer le Toluène sur l'échantillon. Enfin le montage entre lame et lamelle passe par quelques gouttes de la Baume de Canada ou liquide de Faure déposée sur la lame dont les larves seront posées sur la face ventrale et dorsale sous loupe binoculaire (TABTI, 2015).

- Préparation du Marc André: préparée à partir de 30ml d'eau distillée, de 30ml d'acide acétique et de 30g d'hydrate de chloral.
- Préparation du liquide de FAURE ou Gomme au Chloral: Eau distillée 50ml, Hydrate de chloral 50g, Glycérine 20 ml, Gomme arabique 30g.



Figure. 18: Matériels et les produits utilisés pour le montage (source originale, 2019).

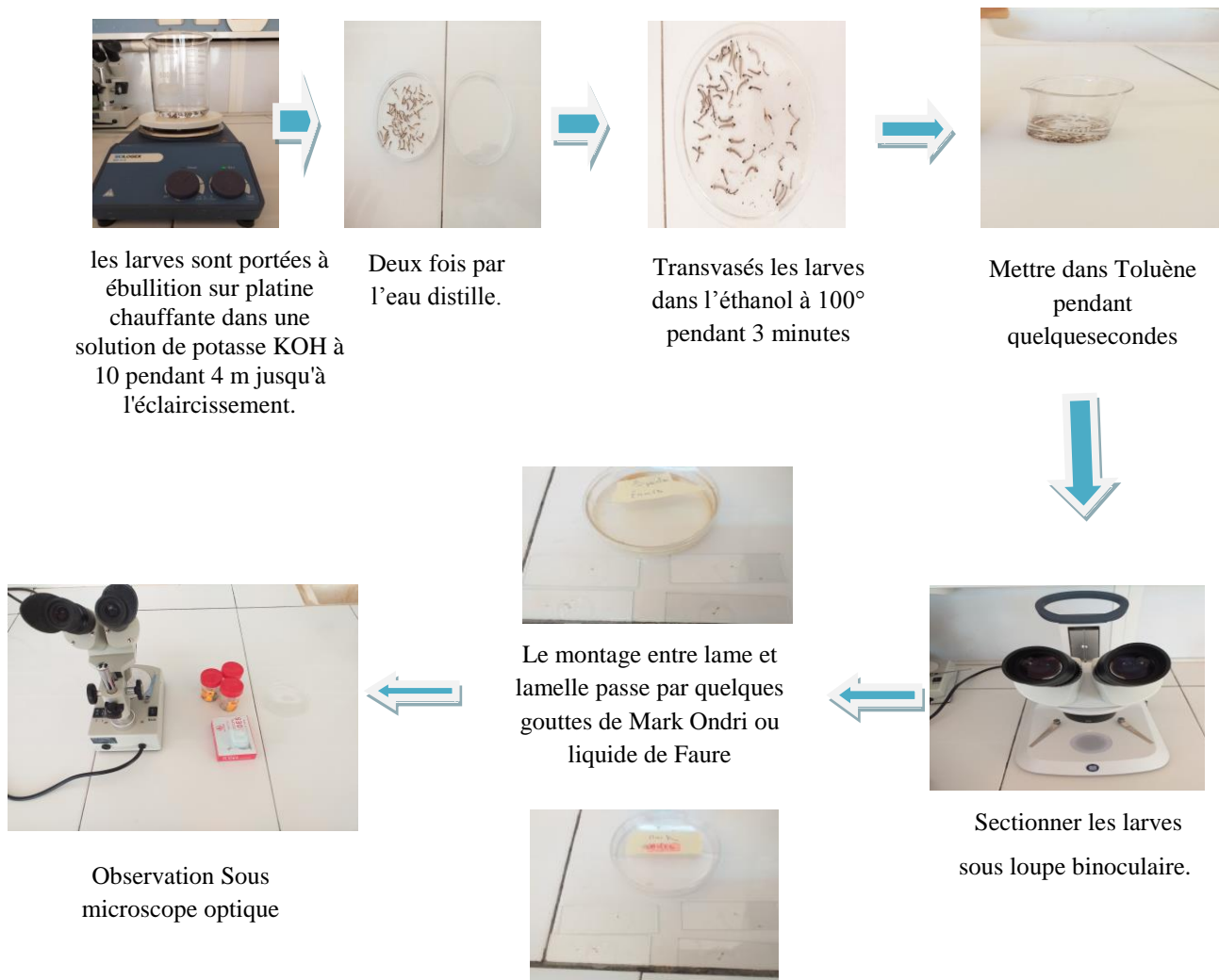


Figure. 19: Les étapes de montage des larves au laboratoire (source originale, 2019).

3.3.3. Détermination au laboratoire des espèces recueillies sur le terrain

Seules les larves ayant atteint le quatrième stade font l'objet d'une identification fiable. Pour la détermination des spécimens, nous avons utilisé la clé d'identification des larves proposées par Rioux (1958). Les résultats obtenus ont été par ailleurs confirmés grâce au logiciel d'identification des Culicidae de l'Afrique (BRUNNHES et al, 2001) et par (SINEGRE et al, 1979) pour déterminée les genres.



Figure. 20: L'identification des larves par logiciel d'identification des Culicidae de l'Afrique (source original, 2019).

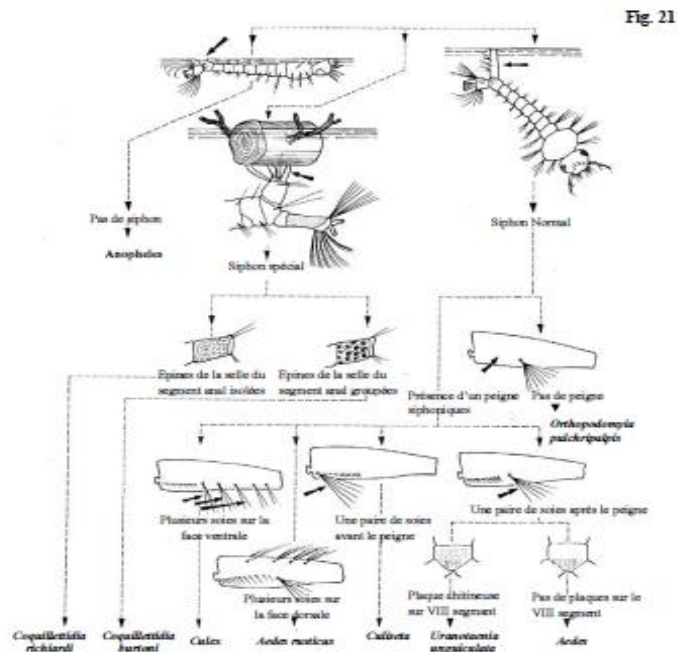


Figure. 21: Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques (SINEGRE et al, 1977).

3.4. Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats

Les données collectées ont été saisies dans Excel office professionnel version 2013 et analysées avec le logiciel R version 3.2.2.

L'analyse des données obtenues relatives aux espèces Culicidiennes inventoriées, est réalisée par le calcul des indices écologiques et des méthodes statistiques.

3.4.1. Indices écologiques de composition

Ils sont représentés par

A-Richesse spécifique (totale) et moyenne

La richesse totale d'un peuplement est exprimé par me nombre d'espèces (S)inventoriés dans la zone d'étude. Par contre la richesse moyenne (S') est le quotient dunombre total d'individu (Ki) pour chaque espèce sur le nombre total de prélèvementseffectués (N).

$$S' = K_i / N$$

B-Abondance relative

La fréquence (F) est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport aunombre total des individus (N) (DAJOZ, 1971).

$$F = (n_i \times 100) / N$$

ni : Abondance spécifique de l'espèce i.

N : Abondance du peuplement.

C- Fréquence d'occurrence:

Parmi les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats, la fréquence d'occurrence d'une espèce, qui présente le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements où cette espèce est notée au nombre total de prélèvements effectués:

$$F = P / P' \times 100$$

F: est la fréquence d'occurrence de l'espèce. P est le nombre total de prélèvements contenant l'espèce prise en considération. P' est le nombre total de prélèvements faits.

En termes de constance, DAJOZ (1985) distingue trois groupes. Les espèces du premier groupe sont qualifiées de constantes (espèces communes) lorsqu'elles se retrouvent dans 50 % ou plus des relevés effectués dans une même communauté. Celles du second groupe sont accessoires car elles ne sont présentes que dans 25 à 49 % des prélèvements. Enfin, les espèces accidentelles possèdent une fréquence d'occurrence inférieure à 25 %.

3.5.2. Indices écologiques de structure

A-Indice de diversité de Shannon Weaver

L'indice de diversité de Shannon & Weaver, (1963), permis d'avoir de information ; apportée par un échantillon, sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont répartis entre plusieurs espèces. Il est calculé selon la formule suivante :

$$H' = -\sum [P_i \log_2 P_i] \text{ ou } P_i = n_i / N$$

H': Diversité spécifique, exprimé en Bit par individu (Binary digit).

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

n_i: Effectif de l'espèce i

N: Effectif total du peuplement.

B-Equitabilité (équirépartition):

Le test statistique permettant de dire si un type particulier d'espèces est significativement plus représenté a été effectué à l'aide de l'indice d'équitabilité de Piélou (Huston 1994, Dajoz 2003, Frontieret al. 2008). L'équitabilité (E), résulte du rapport de la fonction d'information de Shannon (1948), H, pour les occurrences et de la valeur théorique maximale (H'max).

$$E = H' / H_{\max} \text{ avec } H_{\max} = \log_2 (S)$$

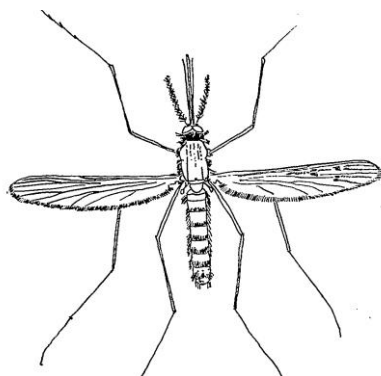
H' : Est l'indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits.

H' max: C'est la diversité maximale en bits, Elle égale à H' max = $\log_2 S$, S étant le nombre d'espèces.

L'indice d'équirépartition E est compris entre 0 et 1. S'il tend vers 1, les effectifs des espèces de peuplement sont en équilibre entre elles (RAMADE, 1984).

CHAPITRE IV

Résultats et discussion



RESULTATS

4.1. Résultats des captures des Culicidae

Durant la période d'étude étalée sur six mois, nous avons établi une liste des espèces de Culicidae récoltées et déterminées dans la région de AinOussara (Tab.8).

La présente étude, consacrée à la réalisation d'une étude sur la faune Culicidienne de la région de Ain Oussera, a permis d'établir un inventaire faunistique révélant la présence de 12 espèces: quatre du genre *Culex*(Cx) (*Culex pipiens*, *Culex perexiguine*, *Culex brumpti* , *Culex laticinctus*), Trois du genre *Culiseta*(*Culisetalongiareolata* , *Culisetaannulata* , *Culisetalitorea*) Cinq genre *Aedes* (*Aedasaegypti*,*Aedascapius*,*Aedesdetritus*,*AedasSp* , et*Aedasrutuclus*).

Culisetalongiareolata a été recueilli dans presque tous les gîtes prospectés, cette espèce a une distribution très vaste.

4.1.1. Liste systématique des Culicidae capturées à région Ain Oussera

Tableau. 8:La liste des espèces de Culicidae récoltées et déterminées dans la région de AinOussera.

Sous famille: Culicinae	
Genre : <i>Culiseta</i>	
Espèces	<i>Culisetalongiareolata</i> Macquart 1838
	<i>Culisetaannulata</i> Chrank,1770
	<i>Culisetalitorea</i> Shute,1928
Genre : <i>Culex</i>	
Espèces	<i>Culex pipiens</i> Linné, 1758
	<i>Culex perexiguine</i> Theobald,1903
	<i>Culex laticinctus</i> Edwards 1913

	<i>Culex brumpti</i>
	Genre : <i>Aedes</i>
Espèces	<i>Aedes aegypti</i> Linné ,1762
	<i>Aedes capius</i> Pallas, 1771
	<i>Aedes rusticus</i>
	<i>Aedes detritus</i> Halliday, 1833.
	<i>Aedes</i> Sp

4.1.2. Caractères morphologiques des principales familles et espèces de Culicidae, de la région de Ain Oussera

Après avoir déterminé les espèces recensées dans la région de Ain Oussera tout en basant sur des critères morphologiques, des descriptions et des photographies sont utilisés pour illustrer chaque espèce présente.

➤ Description des espèces :

Selon SINEGRE et al (1979), les larves de genre *Culiseta* sont caractérisées par un siphon respiratoire trapu portant une touffe basale de soie médiane avant le peigne.

Cs. Longiareolata : Est une espèce à large répartition et la plus répandue dans notre région d'étude, l'espèce est présente durant toute les récoltes et dans tous les gîtes temporaires prospectés. Caractérisé par ses antennes non spiculées (courtes et lisses) (Fig.22A) et son siphon court, presque conique (Fig.22B) sont des caractères très originaux (BRUNHES et al, 2001).

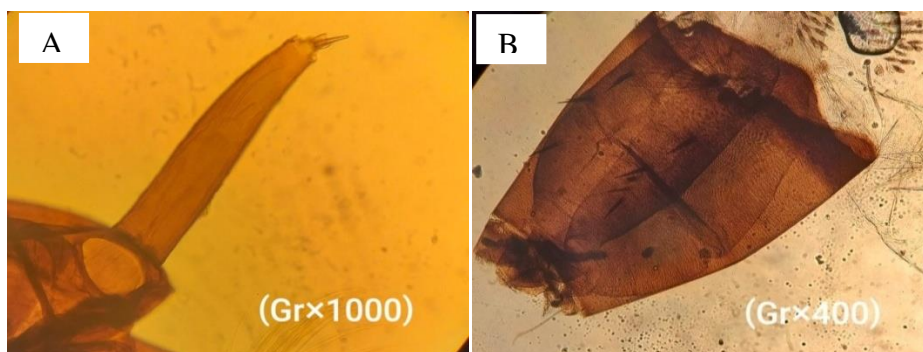


Figure. 22: Caractères morphologiques de *Cs. longiareolata* (source originale).

Cs annulata:est présenté dans les deux sites, durant le mois de mai jusqu'à le mois de juillet. Le siphon plus court que *Cs. Longiareolata*, la présente des peignes et une seule touffe basale (Fig.23A) forme de dents basales denticulées et serrées les unes contre les autres de dents distale très longues, presque transparentes semblables à des soies(Fig.23B) (BRUNHES et *al*, 2001).

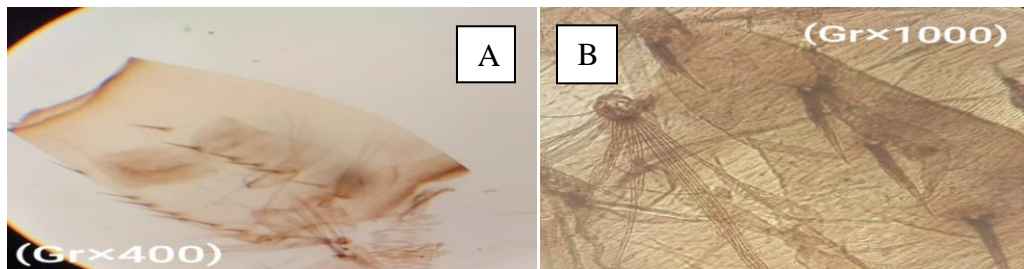


Figure. 23:Caractères morphologiques de *Cs annulata* (source originale).

Cs litorea : Cette espèce a son aire répartition centrée sur les régions basses mais pas obligatoirement littorales. Présente des peignes et une seule touffe basale plus longue que large et non spicule sur son bord distal (Fig.24A) et la présence d'un peigne siphonal dont les dents basales sont très denticulées (Fig.24B), alors que les dents distales sont pratiquement lisses (Fig.24C)(BRUNHES et *al*, 2001).

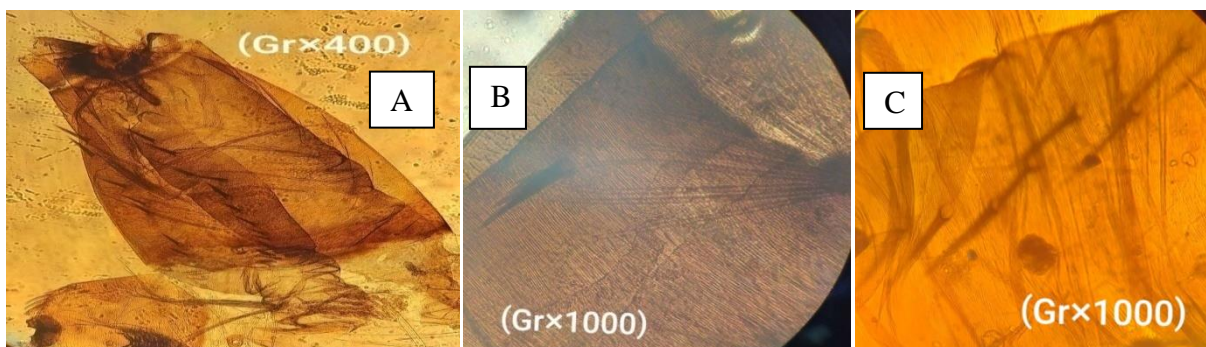


Figure.24:Caractères morphologiques de *Cs litorea* (source originale).

Selon (SINEGRE et *al*, 1979), les larves de genre *culex* sont caractérisé par plusieurs soies sur la face ventrale.

Cx. Papiens : C'est une espèce multivoltine et l'abondance de cette espèce diminue pendant les mois d'été. Les larves caractérisées par des antennes presque

uniformément brunes (Fig.25A). La caractéristique principale de cette espèce qu'elle se distingue par ses soies 1a-S formées de 2 à 5 branches (exceptionnellement 6) (Fig.25B), segment 3 et 4 avec plusieurs soies doublées (Fig.25C), et 16 dents séparées d'une dent médiane au milieu dans le mentum (Fig.25D) (BRUNHES et *al*, 2001).

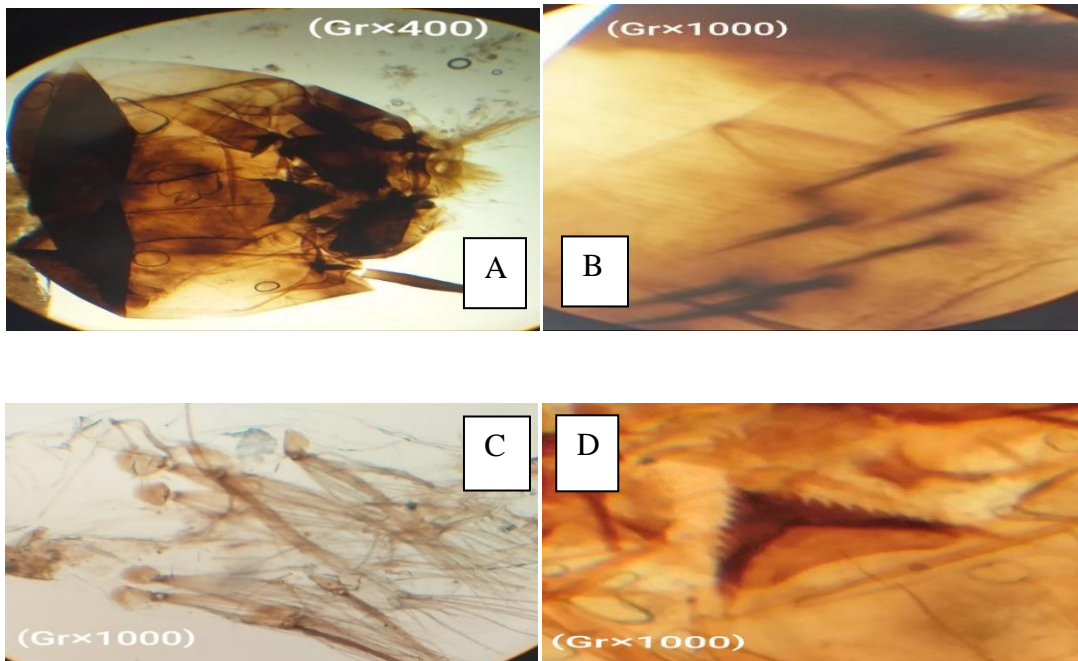


Figure. 25:Caractères morphologiques de *Cx. Pipiens* (source originale).

Cx. brumpti est répandu dans les gîtes de Ghernini. La plupart des larves, ont été trouvées durant le mois d'Avril.

Chez la larve, on distingue l'une à l'autre, par ses antennes entièrement sombres (Fig.26A) et fortement spicules et par peigne du segment VIII forme d'un mélange d'écailles simples et de quelques écailles distales à longue épine médiane (Fig.26B). Le mentum est formé de 16 dents asymétrique (Fig.026C) (BRUNHES et *al*, 2001).

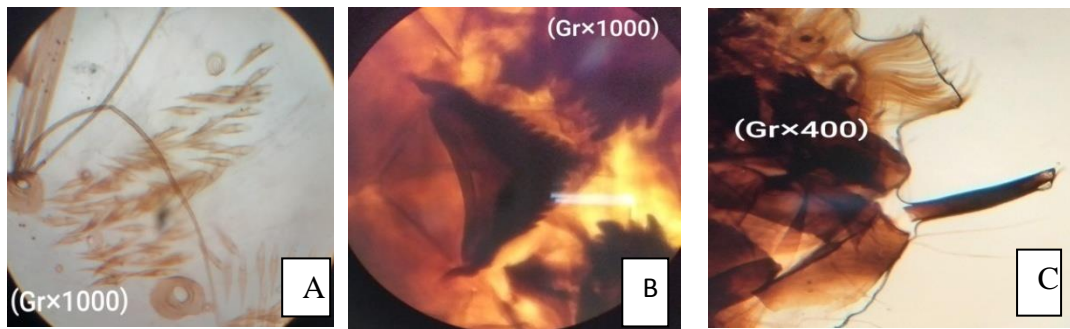


Figure. 26:Caractères morphologiques de *Cx. brumpti*(source originale).

Cx. perexiguus:on la trouve principalement au mois de juin et Julie dans les gites de Ain Oussara.

La larve, se distingue par le nombre le plus réduit des denticules portés par les dents du peigne siphonal (Fig.27A) et dent distale du peigne siphonal est composée de 3 à 5 denticules (Fig.27B) (BRUNHES et al, 2001).

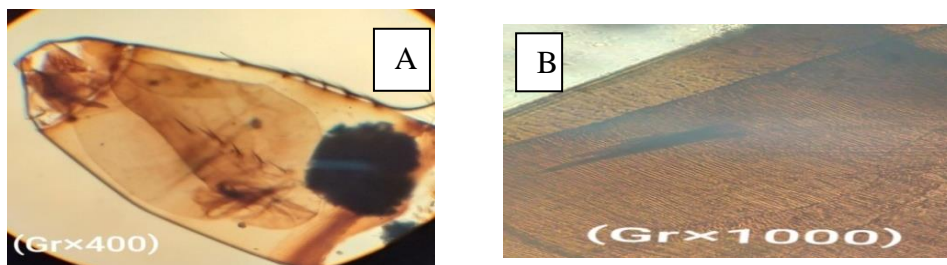


Figure. 27: Caractères morphologiques de *Cx. Perexiguus* (source originale).

Cx. laticinctus: a été signalée dans la région de Ain Oussera au mois mai jusqu'à juillet. Chez larve a été souvent décrite avec des variations importantes selon les descriptions. Il distingue par ses soies 1-C épaissit (Fig.28A). Le segment anal possède deux soies de 1-X (Fig.28B) (BRUNHES et al, 2001).



Figure. 28:Caractères morphologiques de *Cx. laticinctus*(source originale).

Aedasrutuclus : Plusieurs soies sur la face dorsale(Fig.29B).

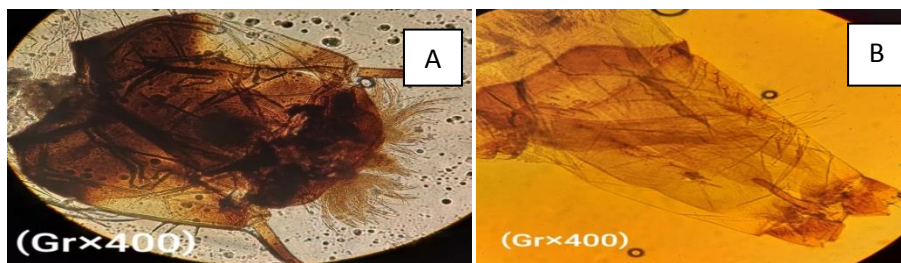


Figure. 29:Caractères morphologiques d'*Aedasrutuclus* (source originale).

Selon SINEGRE et *al* (1979), les larves de genre *Aedas* sont caractérisées par un siphon respiratoire trapu portant une touffe de soie médiane après le peigne.

Aedasaegypti : présent dans toutes les régions dont la température moyenne annuelle c'est-à-dire dans de très nombreuses régions du monde, que l'on rencontre en zone urbaine (BRUNHES et *al*, 2001).



Figure. 30: Caractères morphologiques de *Aedasaegypti*(source originale).

Aedes (Ochleratattus) caspius : Se distingue par une soie antennaire (Fig.31A), la soie Ia-S et les dents du peigne siphonal. Les écailles du segment VIII semble plus marque (Fig.31B) (BRUNHES et *al*, 2001).

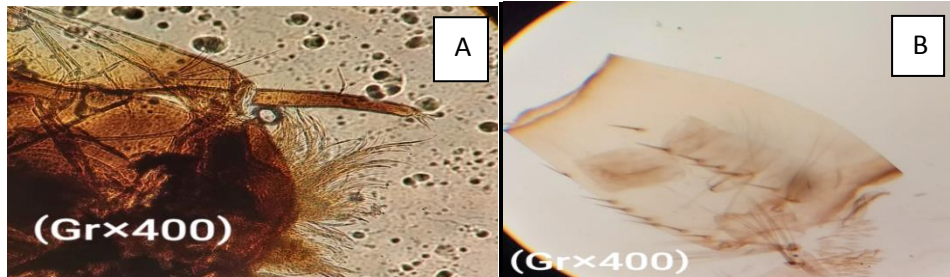


Figure. 31:Caractères morphologiques d'*Aedascapius* (source originale).

➤ Associations faunistiques des Culicidae

Pour une meilleure exploitation des résultats, nous avons aussi étudié les associations de la faune Culicidienne qui permettent de définir les différents groupes d'espèces associées selon les exigences écologiques de leurs milieux.

D'après tableau 9, il ressort que *Cx. pipiens* et *Cs. longiareolata* sont présents et associées avec toutes les espèces inventoriées dans le marécage. Les résultats montrent aussi que *Cx. brmuntiet* et *Ae. Aegypti* sont les espèces les moins associées aux autres espèces.

Tableau. 9:Répartition des espèces inventoriées dans les sites de AinOussera.

La région de AinOussera		
Espèces	Milieu urbain	Milieu rurale
<i>Cs. Longiareolata</i>	+	+
<i>Cs. litorea</i>	+	+
<i>Cs. annulata</i>	+	+
<i>Cx. persequus</i>	+	+
<i>Cx. pipiens</i>	+	+
<i>Cx. laticinctus</i>	+	+
<i>Cx. brmunti</i>	-	+

<i>Ae. aegypti</i>	-	+
<i>Ae. rusticus</i>	+	+
<i>Ae. caspus</i>	-	+
<i>Ae. detritus</i>	-	+
<i>Ae. sp</i>	+	-
Totale	8	11

(- association absente + association présente)

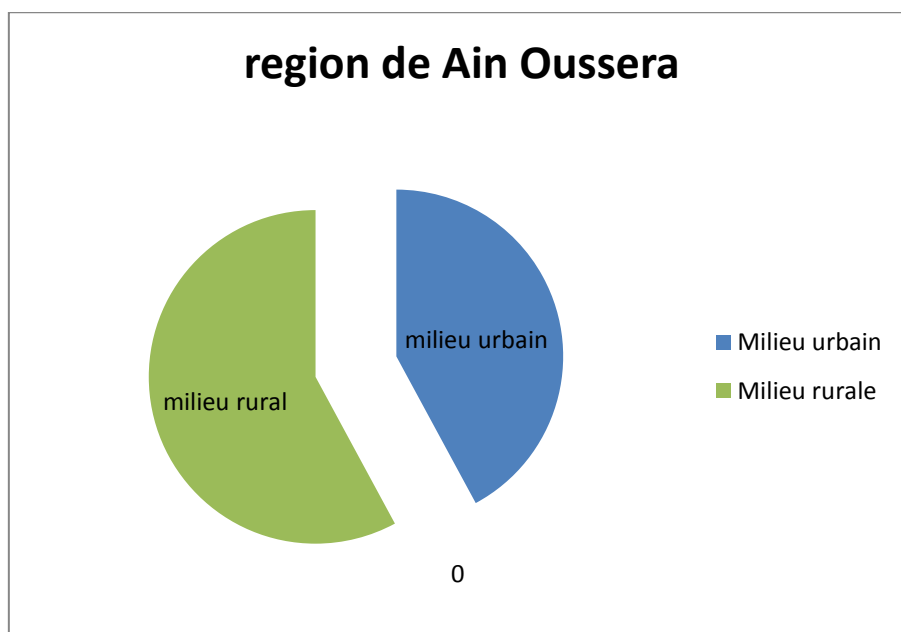


Figure. 32: Associations faunistiques des Culicidés de la région de AinOussera.

4.2. Exploitation des résultats par les indices de composition et de structure

4.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologique de composition et de structure dans le milieu rural (Ghernini)

4.2.1.1. Les indices écologiques de composition dans le milieu rural (Ghernini)

Tableau. 10: L'abondance relative (%) des espèces dans le milieu rural dans la région de Ain Oussera.

les especes	N	AR%
<i>Cs longiareolata</i>	98	44,55
<i>Cs litorea</i>	44	20,00
<i>Cs annulata</i>	43	19,55
<i>Cx pipiens</i>	6	2,73
<i>Cx perexiguine</i>	3	1,36
<i>Cx laticinctus</i>	4	1,82
<i>Cx brumpti</i>	2	0,91
<i>Aeaegypti</i>	6	2,73
<i>Aecapius</i>	1	0,45
<i>Aerutuclus</i>	12	5,45
<i>Aedetritus</i>	1	0,45

La figure 35 résume l'abondance relative (%) des espèces dans le milieu rural dans la région de Ain Oussera.

La composition du peuplement Culicidienne échantillonnée dans notre site d'étude révèle l'existence de trois genres (*Culex*, *Culiseta*, *Aedas*) sont présentés avec différents effectifs.

Nous avons recensé 12 espèces des Culicidae, l'espèce *Culiseta longiareolata* est révélée la plus représentative avec 98 individus et une fréquence de 44.55 % elle est suivie par *Culiseta litorea* avec 44 individus et une fréquence de 20 %, Ces espèces sont les plus abondantes. Le reste des espèces sont moins présentés par rapport aux autres espèces on peut les considérer comme des espèces rares.

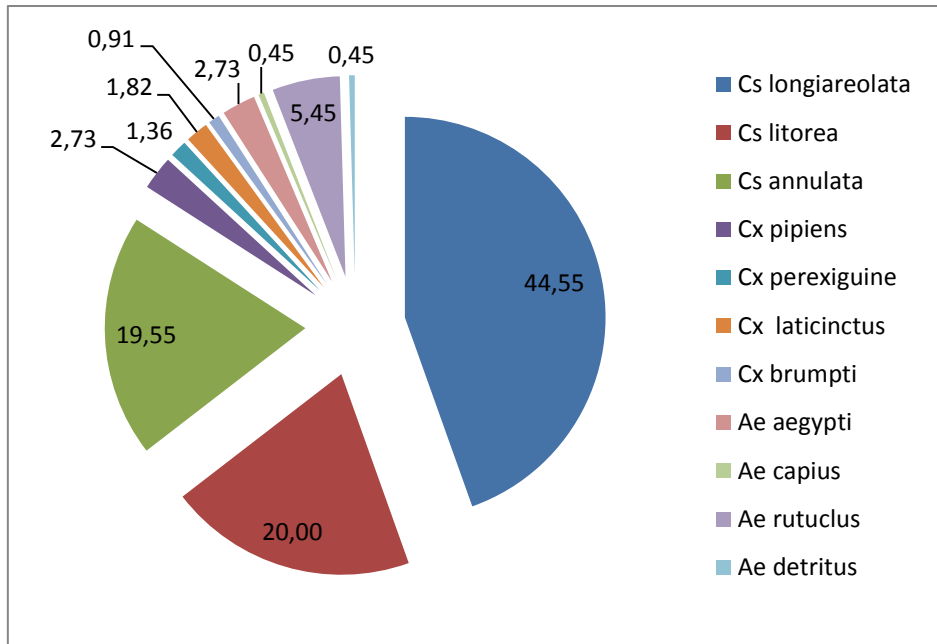


Figure. 33: Abondance relative des espèces Culicidiennes inventoriées dans le milieu rural Ghernini.

On a récolté 220 individus dans 12 relèves. En effet, nous précisons que les valeurs de la richesse totale sont égales à 11 espèces (tab.11).

Tableau. 11: Richesse totale de S 2 (Ghernini)

Paramètres	Milieu rural (Ghernini)
Nombre total d'individus	220
Nombre de relevés	18
Richesse totale	11

➤ **Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans le milieu rural :**

La constance ou l'indice d'occurrence des Culicidae s'intéresse aux espèces constantes, régulières, accessoires et accidentelles dans le site d'étude.

L'analyse des résultats du tableau 12 dans le site étudié montre que parmi les 11 espèces récoltées dans notre site, on a une espèce est qualifiée de constante, il s'agit de *Cs longiareolata* alors que *Cs. Annulata*, *Cx. Pipiens*, *Cx. Laticinctus* sont qualifiée d'espèce accessoire et *Aedetritus*, *Ae. Caspus*, *Cx brumpti* sont classées parmi les espèces accidentelles et *Cs. Litorea*, *Cx perexiguine*, *Ae. Aegypti*, *Ae. Rusticus* se sont des espèces régulières (Tab.12).

Tableau. 12: La fréquence d'occurrence (C%) des espèces rencontrées dans Le site Ghernini.

Espèces	C%	les catégories
<i>Cs. longiareolata</i>	83.33	Constante
<i>Cs. Litorea</i>	66.66	Régulières
<i>Cs. annulata</i>	38.33	Accessoire
<i>Cx perexiguine</i>	50	Régulières
<i>Cx. Pipiens</i>	33.33	Accessoire
<i>Cx. laticinctus</i>	33.33	Accessoire
<i>Cx brumpti</i>	16.66	Accidentelles
<i>Ae. aegypti</i>	66.66	Régulières
<i>Ae. rusticus</i>	66.66	Régulières
<i>Ae. caspus</i>	16.66	accidentelles
<i>Aedetritus</i>	16.66	accidentelles

4.2.1.2. Les indices écologiques de structure dans le milieu rural (Ghernini)

L'indice de Shannon (H'), l'équitabilité (E), et la diversité maximal ($H \max$) des Culicidae dans milieu rural (Ghernini)(Tab.13).

L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H') est égal à 2.28. Par ailleurs l'équitabilité (E) affiche une valeur de 0,66 ce qui indique site peuplé par un grand

nombre d'espèce (équitablement réparti) Culicidienne avec une espèce dominante donc plus équilibré (tab.13).

L'indice de diversité maximal (D) de notre site est de 3,46 rencontrer la même espèce dans le site

Tableau. 13: Indices écologiques de structure dans le milieu rural (Ghernini).

Site Paramètres	Milieu rural (Ghernini)
Indice de Shannon et Weaver (H')	2,28
diversité maximale (Hmax)	3,46
Nombre totale des Espèces (S)	11
Équitabilité (E)	0.66

4.2.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et structure dans le milieu urbain (ville Ain Oussera)

4.2.2.1. Les indices écologiques de composition dans le milieu urbain (ville de Ain Oussera)

Les valeurs de l'abondance relative de chaque espèce de Culicidae rencontré au niveau du milieu est portées dans le tableau 14.

L'abondance la plus élevée est de 62,04 %, elle est notée pour l'espèce *Cs longiareolata*, la seconde place est occupée par *Cx perexiguine* avec une abondance faible de 0,65 % (Tab.14).

Tableau. 14: Abondance relative des espèces Culicidienne inventoriées dans le milieu urbain (Ain Oussera).

Espece	N	AR%
<i>Culisetalongiareolata</i>	384	62,04
<i>Culisetalitorea</i>	64	10,34
<i>Culisetaannulata</i>	105	16,96
<i>Culex pipiens</i>	16	2,58
<i>Culex perexiguine</i>	4	0,65
<i>Culex laticinctus</i>	5	0,81
<i>Aedasrutuclus</i>	30	4,85
<i>Aedassp</i>	11	1,78

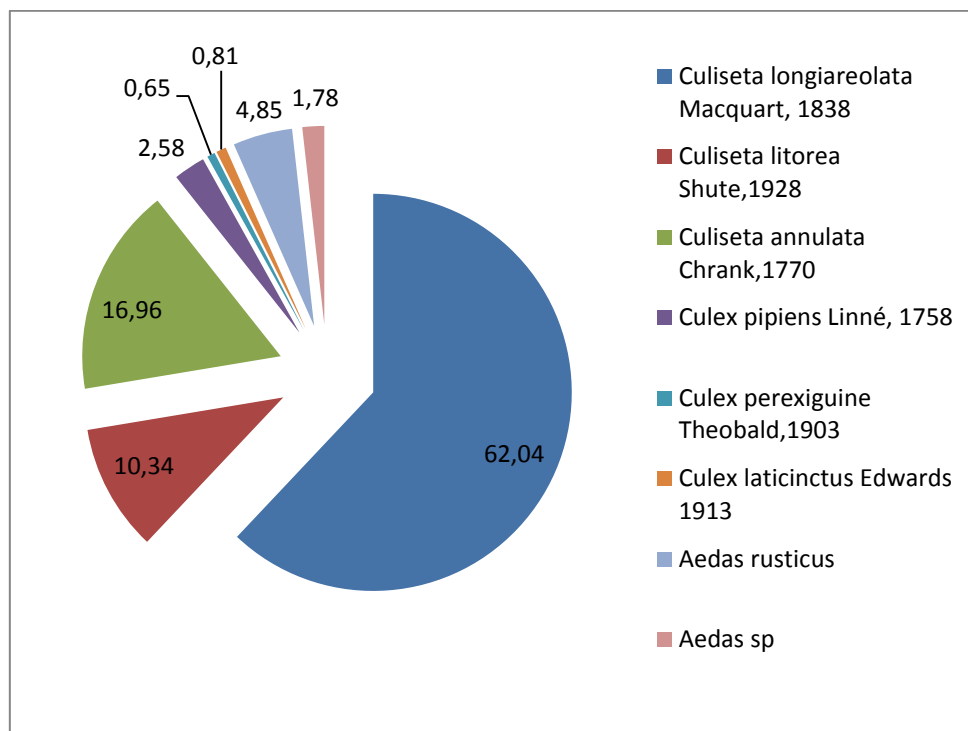


Figure. 34: Abondance relative des espèces Culicidienne inventoriées dans le milieu urbain (Ain Oussera).

➤ **Richesse totale des Culicidae dans le Ville Ain Oussera**

D'après les résultats mentionnés dans le tableau 15, on a récolté 619 individus dans 18 relevés. En effet, nous précisons que les valeurs de la richesse totale sont égales à 08 espèces

Tableau. 15: Richesse totale de milieu urbain (Ain Oussera).

Paramètres	Milieu urbain (Ain Oussera)
Nombre total d'individus	619
Nombre de relevés	18
Richesse totale	08

➤ **Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans milieu urbain (ville de AinOussear) :**

L'indice d'occurrence de la faune Culicidienne s'intéresse au classement des espèces en différentes catégories selon leur constance dans les échantillons prélevées, on peut trouver les catégories suivent (Tab.16) :

Tableau. 16: La fréquence d'occurrence (C%) des espèces rencontrées dans le milieu urbain (Ain Oussera).

Espèces	C%	les catégories
Cs. longiareolata	83.33	Constante
Cs. Litorea	66.66	Régulières
Cs. annulata	83.33	Constante
Cx perexiguine	33.33	Accessoire
Cx. Pipiens	66.66	Régulières
Cx. laticinctus	50	Régulières

Ae. rusticus	50	Régulières
Ae. Sp	16.66	Accidentelles

4.2.2.1. Les indices écologiques de structure dans milieu urbain (ville de AinOussear)

Shannon (H') et l'équitabilité (E) ont enregistré respectivement les valeurs de $H' = 1,75$ et $E = 0,58$ elle tend vers 1 ce qui indique que peuplement des Culicidae de ce site est plus équilibré ce qui indique un équilibre entre les populations. (Tab.17).

Tableau.17: Indice de diversité et d'équitabilité des espèces Culicidienne de la ville de AinOussera.

Site	Milieu urbain (Ain Oussera)
Parametres	
Indice de Shannon et Weaver (H')	1,75
diversitemaximal (H_{max})	3
Nombre des espaces (S)	08
Equitabilité (E)	0,58

4.3. Discussion

Dans ce parti on a discuté les résultats obtenus sur la diversité des gîtes larvaires des Diptères Culicidae dans un milieu urbain à Ain Oussera et rural à Ghernini .

A. Discussion des résultats concernant l'inventaire des culicides :

L'analyse des résultats des deux stations étudiées au cours d'une période de six mois (mars, - août) dans la région d'Ain Oussera, montre que la faune des diptères est représentée par 12 espèces réparties dans trois genres : le genre de *Culiseta*, le genre de *Culex* et le genre *Aedes* . Pour le genre de *Culex* qui est le mieux représenté dans cette sous-famille, nous avons identifié espèces ; (*Cx. pipiens*, *Cx. brumpti*, *Cx. perexiguus* et *Cx. laticinctus*. *Aedes* *Ae. caspius* *Ae. aegypti* , *Aedes detritus* et *Aedes* *Sp.* et *Aedes* *artuclus* , *Cs. longiareolata*, *Cs. annulata* , *Cs. litorea*) appartenant à une seule famille réparties sur trois genres : *Culiseta*, *Culex* , *Aedes* .

Nous avons récolté au niveau de la station d'Ain Oussera 12 espèces, 619 espèces dans Ain Oussera et 220 espèces dans la station de Ghernini.

RABHI (2015) a signalé la présence de 12 espèces appartenant à la famille culicidae, celle des culicinae (*Aedes detritus*, *Aedes vittatus*, *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiareolata*,

Des travaux dans la région de Biskra BENHISSEN et al (2017) signalent la présence de *Ae. caspius*, *Ae. dorsalis*, *Ae. detritus*, *Cx. pipiens*, *Cx. deserticola*, *Cx. modestus*, *Cx. theileri*, *Cx. laticinctus*, *Cs. longiareolata* et *Anulicolor*.

Dans l'Est de l'Algérie la région de Tébessa Bouabida et al. (2012), on a signalé *Ochlerotatus caspius* .*Cx. hortensis* .*Cx. laticinctus* ,*Cx. pipiens* ,*Cx. theileri* ,*Cx. perexiguus* .*Cs. subochrea* ,*Cs. annulata* et *Cs. longiareolata*. et 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*. Par ailleurs dans la région de Mila,

MESSAI et al (2010) a inventorié de 12 espèces de Culicidae appartenant à 2 sous familles, celle des Anophelinae et celle des Culicinae. Il s'agit de *Cx. pipiens*, *Cx.*

modestus, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cx. antennatus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. deserticola*, *Cx. sp*, *C. longiareolata*, *An. labranchiae*, *An.pharoensis* et *U. unguiculata*.

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*. Au Parc National de Ghardaïa par 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. Chez la famille de Culicidae present les espèces suivantes: *Cs. longiareolata*, *Ae. caspius*, *Ae. sp*, *Ura . unguiculata*, *Cx. hortensis*, *Cx. deserticola*, *Cx. theileri* ,*Cx. pipiens* ,*Cx. sp*

Le moustique le plus fréquemment récolté dans les deux stations la ville de Ain Oussera et Ghernini on présente les résultats suivent pour compare entre les deux stations.

Dans la région de Mohammedia, littoral atlantique Marocain AOUINTY et *al* (2017), étudiée des gîtes larvaires de moustiques culicidés, a été signalée les espèces de moustiques (Ae.v : Aedes vittatus, Ae.c : Aedes caspius, Ae.d : Aedes detritus, C.p : Culex pipiens, C.t: Culex theiliri, Ca.s : Culiseta subochrea, Ca.a : Culiseta annulata, An.m : Anopheles maculipennis). TIA et *al* (2016) étudée les régions à Oussou-yaokro au Centre-Ouest et à Korhogo, au Nord (Côte d'Ivoire). Du niveau de production larvaire d'Anopheles gambiae s.l. (Diptera: Culicidae) dans différents types de gîtes.

Lors de nos prospections, les moustiques les plus fréquemment récoltés dans les stations d'Ain Oussera, pour les larves est l'espèce la plus *Culiseta longiareolata* abondante avec un taux de 62.04%, elle est suivie par *Culiseta annulata* 16.92 %, puis *Culiseta litorea* 10.34%, les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage *Culex perexiguine* 0.65%. Par ailleurs à Guernini, *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 44.55%, *Culiseta litorea* et *Culiseta annulata* a viennent en Deuxième place avec un taux (20% et 19.55%) Aedas rusticus la plus abondée dans le genre Aedas avec ce taux 5.45%.

Culiseta longiareolata est une espèce à large répartition (BRUNHES et *al*, 2001). BOUKRAË (2009), signale son existence dans des gites pollués, des gites permanents à eau stagnante riche ou pauvre en végétation et dans des gites temporaires à eau ou courante avec ou sans végétation, dans les régions de Ghardaïa au taux affirme l'existence de cette espèce avec 2.99%.TABTI (2015) mentionne *Culiseta longiareolata*

avec un pourcentage de 56.27% dans la région de Tlemcen. Par apport BOUABIDA (2012) note que *Culiseta longiareolata* vient en première place avec 62.0%, Selon BENHISSEN et al (2018). On a été récoltée 7786 individu dans la région de Boussaâda, *Culiseta longiareolata* est l'espèce dominante en termes de quantité car elle représente plus de la moitié des moustiques récoltés. La forte dominance de cette espèce est liée au type du milieu. Il est capable de se développer dans des gîtes différents. Cette espèce présente une grande aptitude à coloniser des biotopes naturels ainsi que les gîtes artificiels, différents par leurs caractéristiques physiques

MESSAI et al (2010) Cette espèce présente une grande aptitude à coloniser des biotopes naturels ainsi que les gîtes artificiels, différents par leurs caractéristiques physiques avec un abondance 15.1%, AISSAOUI (2014), soulignent que dans la région de Tébessa l'espèce *culiseta longioreolata* avec 35.81 %. Dans la région de Tébessa, LARBI CHERIF (2015) note que *culiseta longioreolata* vient en première place avec 8.94 %. Ainsi, *Culiseta longiareolata* présente une abondance relative de 24.4% et *Culex pipiens* 22.3% dans la région occidentale algérienne HASSAINE (2002). BRUNHES et al (2001). *Culiseta annulata* cette espèce est présente dans toute l'Europe, depuis les régions les plus septentrionales jusqu'à la méditerrané ; elle a été aussi signalée dans les 3 pays du Maghreb ou elle se rencontre le plus souvent en altitude, en particulier dans les régions les plus méridionales. Les larves se développent dans de très nombreux gîtes qui peuvent être naturels riche en matière organique ou artificielle (bassin dot d'eau polluée..) les eaux riches en azote. Nous avons récoltée 16.96% par 105 individus pour milieu urbain 19.55% par 43 individus dans le milieu rural. AISSAOUI (2014) soulignent que dans la région de Tébessa l'espèce avec de taux 0.27% , La préférence de *Cs. annulata* des eaux affectionné par des températures plus au moins élevé fluctuent de 20 C° à 22 C°.

Culex pipiens est un vecteur majeur de filariose de Bancroft, elle a été trouvée aussi naturellement infecté par les virus Sindbis, West Nile et Rift Valley (BRUNHES et al, 1999). MESSAI et al. (2011), soulignent que dans la région de Mila l'espèce *Culex pipiens* occupe la première position avec 61.1 % Dans la région de Tébessa, BOUABIDA (2012) note que *Culex pipiens* avec 32.6%.

Culex pipiens dans notre étude nous avons récolté 2.58 % dans le station Ain Oussera et 2.73% dans l'autre station rural. BOULKENAFET (2006) dans la région de

Skikda souligne la présence de *Culex pipiens* dans différent type de gites permanents ou temporaires se développe dans tous types de gites à Tébessa qu'ils soient

artificiels ou naturels LOUADI et al (2012). En Algérie, *Culex pipiens* est le moustique qui présente le plus d'intérêt en raison de son abondance et sa nuisance réelle dans les zones urbaines très répandu dans le monde. Il est présent en zones tropicales et tempérées.

DAHCHAR (2017). Les larves de cette espèce sont rencontrées dans les gîtes les plus divers comme, les gîtes permanents ou temporaires à eau douce pauvre et riche en végétations, a signalé la présence de taux 94% dans le milieu urbain de par contre 39% dans milieu rural dans la région de Annaba.

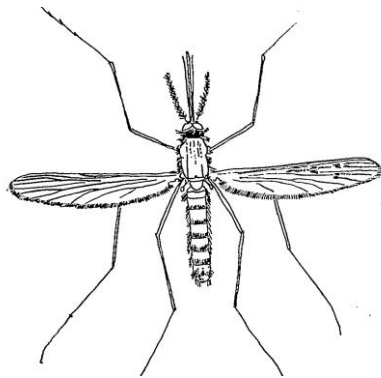
Aedes caspius a été observé dans tous les pays d'Afrique méditerranéenne mais toujours à basse altitude, Les gîtes larvaires sont très variés, parfois de grande taille (mares, marais, rizières...) et parfois de dimensions très réduites (puits, seaux...). (BRUNHES et al. 2001). on a récolté 1 individu (0.45%). par rapport BOUABIDA et al (2012) a été récoltée (0.60%), BOUKRAA (2009) (0.07 %). BENHISSEN et al (2014) (0.04 %).

Contrairement les autres espèces sont des espèces à faible répartition dans notre régions apparaissent comme espèces rares.

B. Analyse de la diversité et de l'équitabilité

On remarque que les indices de diversité sont faibles pour la station Ain Oussera ($H'=1.75$ bits) et à Ghernini ($H'=2.28$ 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 recensées dans les deux stations sont en équilibre entre eux. Dans la région de Djelfa RABHI (2015) a noté que les indices de diversité sont faibles pour les deux stations Ain Zina et Aiyoun Fertassa avec 1.63 bits et 1.7bits respectivement. BOULKENAFET (2006) a remarqué que la valeur de l'indice de Shannon- Weaver obtenue est de 3.04 bits, ce résultats indique que le peuplement culicidae est diversifié et la valeur de l'équitabilité est de 0.62 indique que la population est équilibrée. DAHCHAR (2017). L'indice de diversité de Shannon et Weaver affiche une valeur de 0,84 pour le site rural contre 0,38 pour le site urbain, ce résultats montre que le milieu est peu diversifié .L'équitabilité, présente une valeur de 0,14 au niveau du site urbain et 0.36 au niveau du site rural ce qui explique que les populations ne sont pas équilibrées. Nos résultats sont proches à ceux trouvés par ces auteurs.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES



CONCLUSION

La réalisation d'inventaire faunistique s'inscrit dans le cadre de la conservation de la biodiversité qui consiste un enjeu planétaire et qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune et de la flore. A ce titre a été consacrée à l'identification systématique des espèces de Culicidae,

Ce travail est consacré à un inventaire, identification, structure et composition de la faune Culicidienne dans la région de Ain Oussera située dans la partie centrale de l'Algérie (l'atlas saharien), dans deux sites différents (ville d'Ain Oussera, Ghernini) avec deux milieux différents.

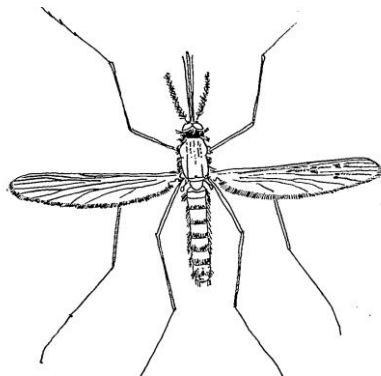
L'étude systématique des moustiques, portée essentiellement sur le stade larvaire, prélevés des différents sites, a permis d'identifier 12 espèces de Culicidae, appartenant à une seule sous famille : ils ont été répartis en 3 genres (*Aedes*, *Culex*, *Culiseta*). Un classement selon les individus identifiés a été faite a permis de classer la *Culex pipiens*, *Culiseta logiareolata* et *Aedes caspius* comme les trois espèces les plus répandues avec un taux de 31,45 %, 26,12 % et 15,34 % successivement. L'*Anopheles multicolor* avec un taux de 6,97% suivi par *Culex modestus* avec 5,86%, *Anopheles sergentii* avec un taux de 1,80 puis la *Culex hortensis* avec un taux de 1,75%. Alors que pour les autres espèces, les taux ont été très faibles et sont inférieurs à 1%.

Du point de vue densité, les espèces du genre *Culiseta* représentent une forte proportion des populations à Ain Oussera par l'espèce *Culiseta longiareolata*. Ce genre de moustiques piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de Plasmodium d'oiseau.

En perspectives, les résultats obtenus nécessitent des recherches complémentaires, pour les rendre une bonne plateforme dans le domaine de l'écologie et l'entomologie médicale. Pour cela, il est souhaitable de faire :

- Reconfirmations la détermination des espèces surtout pour les espèces méconnues dans notre étude, en utilisant d'autres techniques d'identification (identification moléculaire, caractéristiques morphométriques, P.C.R ; génétique..), et en plus essayer de coordonner avec d'autres travaux pour la mise en main d'une clé d'identification pour l'Algérie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

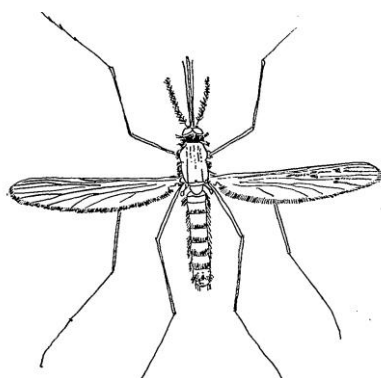
1. ADAM. J.P. ET BAILLY-CHOUMARA. H., 1964 - Les Culicidae et quelques autres Diptères hématophages de la République de Guinée. *Bulletin de l'I. F. A. N. T. XSVI*, sér. A, no 3 : 901-923.
2. AÏSSAOUI L., 2014 -*Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique*. Thèse de Doctorat, univ, fac, bio, Annaba, 109p.
3. ALARIE., 1990- *Taxonomie assistée par ordinateur*. Annale. Université de Laurentienne.
4. ANDI., 2013 –*Wilaya de djelfa*. Investi in Algeria, 19p.
5. AOUINTY B, RIHANE A, CHENNAOUI M, MELLOUKI F., 2017 - Étude des gîtes larvaires de moustiques culicidés de la région de Mohammedia, littoral atlantique Marocain . Afrique SCIENCE 13(2): 120 – 129p.
6. AZZOUZ S., HALIB S., 2017 -*Inventaire de la faune culcidiennne dans les palmeraies de la région de Bou Saâda, des essais de lutte*. Diplôme de Master, univ, fac, bio, M'SILA, 95p.
7. BAGNOULS F, GAUSSEN H., 1953.- Saison sèche et indice xérothermique .*bull .soc .Hist. Nat.* Toulouse. 88 : 3-4 et 193-239.
8. BENHISSEN S, HABBACHI W, OUAKID M., 2017 - BIODIVERSITE ET REPARTITION DES MOUSTIQUES (DIPTERA:CULICIDAE) DANS LES OASIS DE LA REGION DE BISKRA (SUD-EST ALGERIEN). *Algerian journal of arid environment*, vol. 7, n°1: 96-101.
9. BENHISSEN S, HABBACHI W, REBBAS K, MASNA F., 2018 - Études entomologique et typologique des gîtes larvaires des moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Bousaâda (Algérie). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, Vol. 87 : 112 – 120.
10. BERCHI S., (2000) - *Bioécologie de Culex pipiens L. (Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de lutttes*. Thèse de Doctorat, option Entomologie. Univ. Constantine, Algérie, 133 p.
11. BOUABDALLAH D., 2015 - *Analyses physico-chimiques de l'eau potable au niveau de la wilaya de Djelfa (Ville de Ain Oussera)*. Mémoire .univ, Ziane Achour, Djelfa, 57p.
12. BOUABIDA H, DJEBBAR F, SOLTANI N., 2012 - Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique*, 65 : 99-103.
13. BOULKENAFET F., 2006 - *Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culcidiennne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikd*. Thèse de magistère, univ, fac, bio, Constantine, 190p.
14. BOUKRAA S., 2009 - *Biodiversité des Nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaïa*. Eco. Nat. Sup. Agro. Algérie, 86p.

15. BRUNHES J, RHAIM A, HASSAINE K, HERVY J.P., 2000 - Les Culicides de l'Afrique méditerranéenne: espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Annales- Societe Entomologique de France*, 105:195-204.
16. BRUNHES J, RHAIM A, GEOFFROY B, ANGEL G, HERVY J.P., 2001- *Les moustiques de l'Europe. Logiciel d'identification et d'enseignement*. IRD édition. Paris, ISBN 2-7099-1446-8.
17. CHERFAOUI T., 2017 - *Etude de la Croissance et de l'accroissement du pin d'Alep dans la forêt Senalba Gharbi (Djelfa)*. Cas de la Série 13. Mémoire .Université de Tlemcen.58 p.
18. CLASTRIER., 1941 - La présence en Algérie d'Orthopodomyapulchripalpis. *Rodani*. Arch. Inst. Pasteur Alger. 19 (4) : 443-446.
19. COUTIN R., 1990 - Le montage des petits insectes entre lame et lamelle. Techniques entomologiques, 4 ème Discours p1.
20. DAHCHAR Z., 2017 - *Inventaire des Culicidae de la région Ouest de la ville d'Annaba. Etude bioécologique, systématique des espèces les plus abondantes. Lutte biologique anti larvaire par les extraits aqueux de quelques plantes (Médicinales et toxiques) et le Bacillus thuringiensis israelensis H14*. Thèse de magister, univ, fac, bio, Annaba, 263p.
21. DAJOZ R., 1971. *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris.
22. DIEDHIOU S.M., 2010 - *Etude de l'agressivité des culicinae associés à la faune anophélienne en zone urbaine et péri-urbaine : exemple de la région de Dakar (Sénégal)*. Diplôme de master, univ, bio, Dakar, 38p.
23. DJEBAILI S., 1984 - Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U., Alger, 171 p.
24. EL OUALI LALAMI A, EI HILALI O, BENLAMLIH M, MERZOUKI M, RAISS N, IBENSOUDA KORAICHI S, HIMMI O., 2010 - Etude entomologique, physicochimique et bactériologique des gîtes larvaires de localités à risque potentiel pour le paludisme dans la ville de Fès. *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie : 119-127.
25. EMBERGER L., 1960 - *Les végétaux vasculaires*. n°1. Ed. Paris [FRA]. 173p.
26. HAMAIDIA H, BERCHI S., 2018 - Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie). *Entomologie Faunistique*, 71: 1-8.
27. KOUMBA A, ZINGA KOUMBA C, MINTSA NGUEMA R, DJOGBENOU L, OBAME ONDO P, KETOH G, COMLAN P, M'BATCHI B, MAVOUNGOU J., 2018 - Distribution spatiale et saisonnière des gîtes larvaires des moustiques dans les espaces agricoles de la zone de Mouila, Gabon. *Int. J. Biol. Chem. Sci*: 1754-1769.
28. LARBI CHERIF Y., 2015 - *Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, Culicidae) de la région de Chetouane (Tlemcen)*. Diplôme de Master, univ, fac, bio, Tlemcen, 58p.
29. LOUADI K, AOUATI A, BERCHI S., 2012 - Typology of favourable biotopes to the larval development of *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera-Culicidae), *source of nuisance at Constantine* (Algeria). *ecologia mediterranea* : 5-9.

30. Louah M.A., 1995- *Ecologie des Culicidae (Diptera) et état du paludisme dans la péninsule de Tanger*. Thèse Doc. Es-sciences, Faculté des sciences Tetouane (Maroc): 266 p.
31. 30. MAPS., 2019 - Wilaya de Djelfa [En ligne] [<https://dmaps.com/m/africa/algeria/djelfa/djelfa13.gif>], consulté le 09/07/2019.
32. MATTINGLY F., 1973 - CONTRIBUTIONS A LA FAUNE DES MOUSTIQUES DU SUD-EST ASIATIQUE. XII. CLES ILLUSTRÉES DES GENRES DE MOUSTIQUES. *Contributions of the American Entomological Institute*, Volume 7, Number 4 : 1-86.
33. MERABTI B., 2016 - *Identification, composition et structure des populations Culicidiennes de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte*. Thèse de doctorat. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 169p.
34. MESSAI N, BERCHI S, BOULKNAFD F, LOUADI K., 2011 - Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomologie faunistique*, 63 (3), 203-206.
35. OMS., 1999 - *La lutte anti vectorielle, méthode à usage individuel et communautaire*, 449p.
36. OMS., 2003 - *Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs*. WHO/CDS/CPE/SMT/18 Rev.1 Partie I : 102p.
37. OMS., 2014 - *Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle*. MODULE DE FORMATION À LA lutte contre le paludisme, (classification NLM : WC 765), 185p.
38. RABEHI S., 2015 - *la contribution à l'inventaire des dipteres culicidae à Ain Maàbd Djelfa*. Mémoire de master. univ. ziane Achoune, Djelfa, 53p.
39. RAMADE F., 1984 - *Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale*. Me Graw-Hill, Paris, 397 p.
40. RIOUX J.A et DESCOU S., 1965 - Détection du biotope larvaire de *Leptoconops (Holoconops) kerteszi* Kieffer, 1908(Diptera-Ceratopogonidae) dans le " Midi " méditerranéen. *Annales de Parasitologie*, (Paris) : 219 -230.
41. RIOUX J.A,B. PAPIEROK B, CROSET H., 1975 - Estimation de l'effectif des populations larvaires *Aedes (0) catapilla* Dyar, 1916 (Dptare, Culicidienne)II. Méthode utilisant le « coup de louche » ou dipping . Cah. *O.R.S.T.O.M.*, se?. Ent. méd. et Parasitol : 47-51P.
42. RODHAIN F., 2015 - Les insectes comme vecteurs : systématique et biologie. *Académie nationale de médecine*. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 34 (1) : 67-82.
43. SEGUY E., 1947 - *La vie des mouches et des moustiques*. ED. P. le chevalier, Paris, 252p.
44. SEGUY E., 1951 - Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758). *Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie*. *Insectes supérieurs et hémiptéroïdes*. Editeur Masson: 449-744.
45. SELTZER P., 1946 - *Le climat de l'Algérie*. Inst. Météor. Et de phys-Du glob. Univ. Alger, 219p.
46. SENEVET et ANDARELLI., 1947 - Le genre *Culex* en Afrique du Nord. III. Les adultes. *Pasteure*, Alger : 36-70.

47. SINEGRE G, JILLEN JL, GAVEN B., 1977 - Acquisition progressive de la résistance au chlorpyrifos chez les larves de *Culex pipiens* (L.) dans le Midi de la France. *Parasitologia*, 19 (1/2), p. 79–94.
48. TABTI F., 2015 - *Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des Culicidae (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia (Tlemcen)*. Diplôme de Master, univ, fac, bio, Tlemcen, 55p.
49. TALIPOUO A, NTONGA-AKONO P, TAGNE D, MBIDA-MBIDA A, ETANG J, TCHOFFOFBASSO R, EKOKO W, BINYANG J, DONGMO A., 2017 - Comparative study of Culicidae biodiversity of Manoka island and Youpwe mainland area, Littoral. *International Journal of Biosciences*, Cameroun, 10 (4) : 9-18. DOI: 10.4 : 9-18.
50. TENE FOSSOG B., 2007 - Bio-écologie des anophèles de part et d'autre de la falaise des Mbô et leur implication dans la transmission du paludisme d'altitude. Biologie et Médecine. Memoire Online. Univ. YAOUNDE, 61p.
51. TIA, GBALEGB E, M'BR. N.G, KAB R, BOBY A, KONE O A, CHOUAIBOU M, KONE M, BRAMA, KOUDOU B, BENJAMIN G., 2016 - *Étude du niveau de production larvaire d'Anopheles gambiae s.l. dans différents types de gîtes à Oussouyaokro au Centre-Ouest et à Korhogo Côte d'Ivoire*. J. Appl. Biosci. 12 p.
52. ZAOUI M., 2012 - *Gestion des risques de feu dans la forêt de M'sila Wilaya d'Oran*. Diplôme de Magistère, univ. Abou-Bakr Belkaïd, Tlemcen, 134p.
53. ZEROUAL S., 2017 - *Les phlébotomes vecteurs de leishmaniose dans la région de Biskra : Inventaire et écologie des phlébotomes et étude épidémiologique*. Thèse de Doctorat, univ. Badji Mokhtar, Annaba, 68p.

ANNEXE



ANNEX

Les donnes climatiques de régions Djelfa périodes (2009-2018)

	Jan	Fev	MA	AV	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
moy (t) min	2,864	1,268	3,92	7,18	11,43	15,47	20,34	18,86	15,21	10,13	4,652	1,518
moy (t) max	10,16	10,56	14,5	19,23	23,99	29,82	35,14	33,46	27,49	22,08	14,74	12,11
P (mm) moy	25,66	28,58	32,52	34,124	22,4	19,79	7,72	18,27	32,24	36,58	18,95	18,83
Humidité (%)	74,4	73,9	65,5	57,6	50,9	40,3	32,9	38,6	52	60,7	70,5	77,8
Moy.Vit.Vent m/s	4,23	4,49	4,52	3,84	4,71	3,08	5,93	2,49	2,47	2,47	3,46	2,75

Abondance relative de la famille des Culicidae dans la région d'étude de Ain Oussera

Les espèces	Nombres d'individus	Abondance relative %
<i>Cs. longiareolata</i>	505	57.38
<i>Cs. litorea</i>	106	12.05
<i>Cs. annulata</i>	158	17.95
<i>Cx. persegusus</i>	7	0.79
<i>Cx. pipiens</i>	22	2.5
<i>Cx. laticinctus</i>	9	1.02
<i>Cx. brumpti</i>	2	0.23
<i>Ae. aegypti</i>	6	0.68
<i>Ae. rusticus</i>	52	5.91
<i>Ae. caspus</i>	1	0.11
<i>Ae. detritus</i>	1	0.11
<i>Ae. sp</i>	11	1.25

Tableau des résultats des échantillons récolter d'ans la région de Ain Oussera

Famille	Genre	Mois	Région de Ain Oussera						Tot
			mars	avril	Mai	juin	Jouilli	aout	
culicidae	culicinae	Culiseta longiareolata Macquart, 1838	0	0	148	311	46	0	505
		<i>Culiseta litorea</i> Shute,1928	0	0	46	60	2	0	106
		<i>Culiseta annulata</i> Chrank,1770	0	0	48	103	7	0	158
		<i>Culex pipiens</i> Linné, 1758	0	0	14	7	1	0	22
		<i>Culex perexiguine</i> Theobald,1903	0	0	2	4	1	0	7
		<i>Culex laticinctus</i> Edwards 1913	0	0	2	7	0	0	9
		<i>Culex brumpti</i>	0	0	0	2	0	0	2
		<i>Aedes aegypti</i> Linné ,1762	0	0	2	2	2	0	6
		<i>Aedes capius</i> Pallas, 1771	0	0	0	1	0	0	1
		<i>Aedes rutuclus</i>	0	0	43	8	1	0	52
		<i>Aedes detritus</i> Halliday, 1833.	0	0	1	0	0	0	1
		<i>Aedes Sp</i>	0	0	0	0	11	0	11
								880	



Figure d'une larve de moustique



Figure des nymphes de moustiques



Figure d'un adulte de moustique

Titre : Diversité des espèces de Culicidés dans des gîtes hydriques à Ain Oussera (Djelfa)

Résumé

L'étude des Culicidae de la région de Ain Oussera est faite de mai à août 2019, dans les gites hydriques de deux stations celles de Ain Ousseraville (milieu urbain) et Ghernini (milieu rural). Ainsi 12 espèces de Culicidae sont recensées appartenant à une seule famille, dont 3 genres celles de Culisita, Culex et Aedes.

Les résultats acquis de ce travail ont montré la présence de 3 espèces chez le genre Culiseta dont *Culisetalongiariareolata* est la plus répondante avec abondance de (57.38%), 4 espèces chez Culex dont *Culex Pipiens* (2.5%), 5 espèces d'Aedes dont *Aedes rusticus* (5.91%), et les autres espèces sont avec des pourcentages différents.

Mots clés: Diversité, Culicidés, gîtes hydriques, milieu urbain, milieu rural.

Title : Diversity of Culicidae species in water deposits in Ain Oussera (Djelfa)

Abstract

The study of Culicidae of the region of Ain Ousserais made from May to August 2019, in the water deposits of two stations those of Ain Oussera city (urban) and Ghernini (rural). Thus 12 Culicidae species are listed belonging to a single family, of which 3 are those of Culisita, Culex and Aedes.

The results obtained from this job showed the presence of 3 species in the genus Culiseta, of which *Culisetalongiariareolata* is the most responsive with an abundance of (57.38%), 4 species in Culex including *Culex Pipiens* (2.5%), 5 Aedes species including *Aedes rusticus* (5.91%), and the other species are with different percentages.

Key words: Diversity, Culicidae, water deposits, urban, rural.

العنوان: تنوع فصيلة Culicidae في رواسب المياه في عين وسارة (الجلفة).

ملخص

تم إجراء دراسة Culicidae في منطقة عين وسارة في الفترة من ماي إلى أوت 2019 ، في رواسب المياه في محطتين في مدينة عين وسارة (بيئة حضرية) و غرنيني (بيئة ريفية). وهكذا ، تم إدراج 12 نوعاً من أنواع Culicidae في عائلة واحدة ، منها 3 أنواع من أنواع Culisita و Culex و Aedes أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من هذه العمل وجود 3 أنواع في جنس Culiseta، منها Culisetalongiariareolata هي الأكثر استجابة مع وفرة (57.38٪) ، 4 أنواع في Culex بما في ذلك Culex Pipiens (2.5 ٪) ، 5 أنواع من Aedes rusticus (5.91٪) ، والأنواع الأخرى هي مع نسب مختلفة.

الكلمات الأساسية : التنوع، Culicidae، رواسب المياه، بيئة حضرية، بيئة ريفية.