



République Algérienne démocratique et populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur

et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLICULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Biologie et

Physiologie Animale

Filière : Science biologiques

Option : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes

Thème

*Contribution à l'étude des espèces de moustiques dans la
région de Babar (La wilaya de Khenchela)*

Présenté par :

- DJAMAI Loubna
- TOUATOUA Radia

Soutenu publiquement le : 29-06-2017

Devant le jury compose de :

Présidente :	Mme. DJEMIL Randa	Maître de conférence B	Univ. Khenchela.
Encadreur :	Mme. MERZEKANI Zhira	Maître Assistant B	Univ. Khenchela.
Examinatrice :	Mme. GAGUI Fatima	Maître Assistant A	Univ. Khenchela.

Année universitaire : 2016-2017.

Laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie -Khenchela-

REMERCIEMENTS

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

*Il nous somme agréable d'exprimer nous profonde gratitude et nous plus vifs remerciements à notre encadreur **Mme. Merzekani Zhira.**, Maître Assistant B à l'université **Abbes Laghrour, khenchela.** pour sa gentillesse, sa confiance, ses encouragements et ses conseils durant la période de réalisation de ce mémoire.*

*Nous adressons en premier nos remerciements à **Mme. Djemil Randa** Maître de Conférence B à l'université **Abbes Laghrour, khenchela.** Merci de nous avoir fait l'honneur d'être le président du jury de ce mémoire.*

*Nous remercions iront aussi à **Mme. Gaguí Fatima**, Maître assistance A à l'université de **khenchela**, d'avoir pris de son temps et d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nos remerciements vont aussi à **Mr. Bougenem Mensef** et **Mlle Benchelali S.**, qui nous soutenus jusqu'au bout, et qui n'ont pas cessé de nous donner des conseils très importants en signe de reconnaissance.*

*Nous tenons à remercier le personne qui m'a aidé à se déplacer et apporter les échantillons. et sans qui, notre travail n'aurait pu aboutir. C'est mon cher frère «**Bouha**».*

*Mes remerciements également vers toute l'équipe du laboratoire :
de Laboratoire pédologique de l'université Abbes Lagrou
Khenchela.*

*Nous tiens aussi à exprimer mes sincères remerciements à tous
les enseignants qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences
nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

*Nous n'oublie pas de remercier les responsables du département
de Biologie de l'université Abbes Laghrour, Khenchela pour tous les
efforts qu'ils ont fourni.*

Tous ceux qui sont contribués à la réalisation du ce mémoire.

Merci...

Dédicace

On vous dédie aujourd'hui notre réussite qui n'aura jamais eu lieu sans le pouvoir de vos prières, Qu'ALLAH vous garde dans son éternel paradis.

Je dédie ce modeste travail :

*A l'âme de mon chère frère «Mohy Eddine » Qu'il est à jamais
parti...*

Personne ici ne l'a oublié, Chaque jour il est au cœur de mes pensées. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, L'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu Pour vous. J'espère que tu habites les paradis.

A celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, qui a été pour moi la deuxième mère; à toi mon grande mère toutes mes joies, mon amour et ma reconnaissance.

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur; maman que
j'adore.*

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A mes chères sœurs : Sabrine, Badra et Samia et à mes chères frères : Nacer Eddine et Abd el Halim ; en leurs souhaitant le bonheur, la santé et toute la réussite dans la vie.

A mes chers oncles, tantes, cousins et cousines et tout ma grande Famille «Djamai»

A tous mes amis avec lesquels j'ai partagé mes moments de joie et de bonheur spécialement : Naïma, Selma, Manel, Samia, Abla, Khadidja et Wided. qui ont toujours été là pour moi, pour leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement.

A mon binôme : Radia qui m'a aidé à compléter ce mémoire et toutes sa familles.

Une spéciale dédicace à mes collègues de l'option Biodiversité et écologie des arthropodes. et tous mes collègues d'étude.

A tous mes enseignants et au personnel du Département

Biologie,

Université de khenchela.

Et tous ceux qui portent dans le cœur.

Loubna 

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie le symbole de tendresse qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite à **ma mère Alouia***

*A mon père **Tahar** écolé de mon enfance qui a été mon nombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager à une donner l'aide et à une proligère.*

*Mon frère **Ala Eddine** et tous mes sœurs **Rahima, Souad, Amel** et **Karima**.*

*A sans oublier mon fioncé **Bilal** pour leur encouragement*

*A mon binôme **Djamaï loubna** qui m'a aidé à compléter ce mémoire et tous famille **touatoua***

*A vois **Mme marzekani** merci pour conseils vous m'avez toujours en couragée.*

Radia 

Résumé

Les Moustiques sont des Diptères *Nématocères* qui appartiennent à l'embranchement des *Arthropodes* du règne Animal et qui transmettent diverses affections animales et humaines. Les travaux effectués sur terrain et au laboratoire nous ont permis de réaliser un inventaire qu'a porté sur les larves de moustique au quatrième stade. Dans une seule station d'étude (Babar) au niveau de la wilaya de kenchela .

Au cours d'une période d'étude allant du mois de Mars à Avril 2017, l'inventaire faunistique des espèces de *Culicidae* dans cette région a aboutit au recensement de 08 espèces: *Culiseta longiareolata*, *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus*, *Culex hortensis-madirensis*. appartenant à 05 genres *Culiseta*, *Culex*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Ochlerotatus*.

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta longiareolata* qui a été récolté au niveau de la station d'étude avec une fréquence centésimale de 72,39% supérieur de 50% de relevé.

Les conditions climatiques (température, humidité) et les caractéristiques physiques des gîtes (abondance de matière organique, les phytoplanctons, les Algues vertes) restent des paramètres déterminant de la densité larvaire dans les différents biotopes.

Mots clés : Culicidae, Babar, kenchela, larve de moustique, Diptères Nématocères.

Abstract

Mosquitoes are from the Nematocera Diptera kind which belong to the phylum arthropods of its Animal Kingdom and transmit a variety of animal and human diseases. Work on field and laboratory allowed us to carry out an inventory focused on the larvae of mosquito in the fourth larval stage in only study region Babar at the wilaya of khenchela.

During the period of study from Mars to April 2017 the faunal species inventory of *Culicidae* resulted a census of 08 species in this site: *Culiseta longiareolata*, *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus*, *Culex hortensis-madirensis*; belonging to 05 gender *Culiseta*, *Culex*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Ochlerotatus*. The census shows a mosquito dominant of *Cliseta longiareolata* species which was collected at study region with frequency centesimal of 72,39% and statement above (50%).

Climatic conditions (temperature, humidity) and the physical characteristics of the cottages (abundance of organic material, phytoplankton, green algae) remain key parameters of the larval density in different habitats.

Keywords: Culicidae, Babar, khenchela, mosquito larvae, Diptera Nematocera.

ملخص

البعوضات هي حشرات ذوات جناحين خيطيات القرون التي تنتمي الى شعبة مفصليات الأرجل في مملكة الحيوان وهي تنقل العديد من الأمراض الحيوانية و البشرية.

الأعمال المنجزة على الميدان و في المخبر خلال الفترة الممتدة بين شهري مارس و افريل 2017 سمحت لنا بانجاز جرد ركز على يرقات البعوض في المرحلة الرابعة في محطة من للدراسة ببابار على مستوى ولاية خنشلة بعد التحديد لاحتظنا وجود 08 أنواع هي:

Culiseta longiareolata, Culex deserticola, Aedes albopictus, Uranotaenia unguiculata, Aedes vexans, Ochlerotatus berlandi, Aedes cretinus, Culex hortensis-madirensi

تنتمي الى خمسة اجناس : *Culiseta, Culex, Aedes, Uranotaenia, Ochlerotatus*.

الدراسة بينت أن النوع *Culiseta longiarela* هو السائد بنسبة : 72,39% أي ما يعادل اكثر من 50% من مجموع العينات المحصاة .

لا تزال الظروف المناخية (الحرارة الرطوبة) و الخصائص الفيزيائية للمأوى (وفرة المواد العضوية و العوالق النباتية و الطحالب الخضراء) تمثل الشروط الرئيسية لكثافة اليرقات في البيئات المختلفة.

الكلمات المفتاحية : Culicidae; بابار; خنشلة; يرقات البعوض ; ذوات جناحين ; خيطيات القرن.

Table de matière

Remerciements

Liste des figures.....I

Liste des tableaux..... III

Listes des photographies.....IV

Liste des abréviations.....V

Introduction générale.....01

1^{ere} Partie : Etude bibliographique

Chapitre 1 : Généralité sur les moustiques

1. systématique des moustiques..... 3

2. Morphologie générale du moustique 4

2.1- la morphologie de la tête..... 4

 2.1-1-les yeux 5

 2.1-2 -les antennes 5

 2.1-3- Les pièces buccales 5

2.1-4 -les palpes maxillaires 6

2.2-Morphologie de thorax..... 6

 2.2-1- le prothorax 6

 2.2-2- le mésothorax..... 6

 2.2-3- le métathorax 6

 2.2-4 -les pattes 7

 2.2-5 -les ailes..... 8

2.3-Morphologie de l'abdomen..... 9

3- Bio-écologie des moustiques 10

 3.1 Cycle de vie..... 10

 3.1-1- La phase aquatique 10

 3.1-1-1 L'œuf 11

 3.1-1 -2-la larve 11

 3.1-1-3 -La nymphe..... 12

 3.1-2- La phase aérienne 13

3.1-2-1-L'adulte.....	13
3.2- Alimentation	14
3.3- Respiration.....	14
3.4-Reproduction	15
3.5- Ecologie du moustique	15
3.5-1 -Habitat	15
3.5-2-Influence des facteurs abiotiques et environnementaux sur les moustiques	16
3.5-2.1- Influence des facteurs climatiques.....	16
3.6 -Rôle écologique	17
3.7- Rôle pathogène.....	17
4. Répartition des moustiques	17

Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique	19
1.1-Cadre administratif.....	Erreur ! Signet non défini.
1.2- La géographie	22
1.2-1- Les reliefs	22
1.2-2- le sol	23
1.2-3- La végétation	24
2. Réseau hydrographique	24
3. Cadre socio-démo-économique	25
4. les données climatiques	26
4.1- La température	26
4. 2 – Les précipitations.....	27
4.3- L'humidité relative.....	28
4.4-Le vent	30
5-Synthèse climatique de la région de kenchela	31
5. 1 - Diagramme Ombrothermique de Gaussen	31
5.2-Climagramme d'EMBERGER	32

Chapitre 3: Matériel et Méthodes

1. Choix de station d'étude	33
2. Description de la station d'étude.....	33
2.1- Station de Babar	33
2.1-1- Situation géographique.....	33

2.1-2-Caractéristiques générales	34
2.2- Les gites artificiels	34
3. Matériel d'étude	35
4. L'échantillonnage	35
5. Techniques d'échantillonnage des larves des moustiques	36
6. Technique de conservation	37
7. Travail au laboratoire	37
7.1- Le montage des larves du 4ème stade	37
7.2- Clés d'identification des espèces	38
8. Traitement des données	38
8.1- Indices écologiques :	38
8.1-1-Indices de composition (analyse des peuplements)	39
8.1-2-Indice de diversité de shannon et weaver.....	40

Chapitre 4:Résultats et Discussion

I. Résultats.....	43
I.1- Structure de la faune <i>Culicidienne</i>	43
I.2- Inventaire des espèces de <i>Culicidae</i> récoltées dans la région d'étude	43
I.2-1- Composition de la faune <i>Culicidienne</i>	43
I.3-Description des espèces inventoriées	46
I.3-1-Culiseta longiareolata.....	46
I.3-1-1-Présentation de <i>Culiseta longiareolata</i>	46
I.3-1-2-Caractéristiques générale	47
I.3-1-3- Intérêt Vétérinaire de <i>Culiseta longiareolata</i>	48
I.3-1-4-Intérêt médical de <i>Culiseta longiareolata</i>	48
I.3-2- Uranotaenia unguiculata	49
I.3-2- 1- Présentation d' <i>Uranotaenia unguiculata</i>	49
I.3-2-2- Caractéristiques générale	50
I.3-3- Aedes albopictus	51
I.3-3-1- Présentation d' <i>Aedes albopictus</i>	51
I.3-3-2- Caractéristiques générale	51
I.3-3-3- Intérêt Vétérinaire et médical d' <i>Aedes albopictus</i>	Erreur ! Signet non défini.
I.3-4- Aedes vexans	53
I.3-4-1- Présentation d' <i>Aedes vexans</i>	53

I.3-4-2- Caractéristiques générale	53
I.3-4-3- Intérêt Vétérinaire et médical d' <i>Aedes vexans</i>	54
I.3-5- Description d' <i>Aedes cretinus</i>	55
I.3-6- <i>Culex deserticola</i>	56
I.3-6-1- présentation de <i>Culex deserticola</i>	56
I.3-6- 2- Caractéristiques générale	56
I.3-7- <i>Culex hortensis</i>	58
I.3-7- 1- Présentation de <i>Culex hortensis</i>	58
I.3-7- 2- Caractéristiques générale	58
I.3-8- Description d' <i>Ochlerotatus berlandi</i>	59
I.4- Analyse des Résultats par les Indices écologiques	60
I.4-1- Les Indices écologiques de composition.....	60
I.4-1-1- La richesse spécifique	60
I.4-1-2- L'abondance relative ou fréquence centésimale	61
I.4-1-3- La fréquence d'occurrence ou constance.....	61
I.4-2- Les Indices écologiques de structure	62
I.4-2-1-L'indice de diversités (Shannon-Weaver) et Equitabilité	62
II. Discussion.....	64
II.1- Etude systématique	64
II. 2- Etude taxonomique	64
II.3- Etude écologiques	66
Conclusion générale	67
références bibliographiques	

Annexes

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures

Fig :01	Systématique générale des <i>Culicides</i> présents en Algérie.....	03
Fig :02	Morphologie générale d'un moustique adulte.....	04
Fig :03	Morphologie schématique de la tête de <i>Culicinae</i>	04
Fig :04	Représentation schématique des différentes parties de l'appareil buccal et coupe transversale de la trompe.....	06
Fig :05	Morphologie schématique et emplacement des soies du thorax en vue latérale.....	07
Fig :06	Différentes parties d'une patte de moustique.....	08
Fig :07	Morphologie de l'aile chez le moustique: nervation et écailles en place.....	08
Fig :08	Vue dorsale de l'abdomen du moustique.....	09
Fig :09	Les œufs des trois genres de <i>Culicides</i>	11
Fig :10	Vue générale d'une exuvie larvaire (<i>Culicinae</i>).....	12
Fig:11	Aspect général de la nymphe des <i>Culicidés</i>	13
Fig:12	Cycle biologique des <i>Culicides</i>	14
Fig:13	Répartition Géographique des <i>Culicidae</i> de l'Afrique méditerranéenne.....	18
Fig:14	Situation géographique de la wilaya de Khenchela.....	20
Fig :15	La carte administrative de la wilaya de Khenchela.....	21
Fig :16	Le relief de la wilaya de Khenchela.....	23
Fig :17	Représentation des Zone naturelle de la Wilaya de Khenchela.....	23
Fig :18	Carte de réseaux hydrographique de La wilaya de Khenchela.....	25
Fig :19	Températures moyennes mensuelles de la période 2006 – 2016 et celle de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	27
Fig :20	Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	28
Fig :21	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006–2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	29
Fig :22	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2006 – 2016 et celles	30

	de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	
Fig :23	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela Pour la période 2006 – 2016.....	31
Fig :24	Localisation de la région de khenchela sur Climagramme d'EMBERGER.....	32
Fig :25	Carte des limites administratives de la commune de Babar.....	34
Fig :26	Abondance relative des genres inventoriés dans la région d'étude.....	44
Fig :27	Abondance relative des espèces inventoriées dans la région d'étude.....	44
Fig :28	Cycle de développement de <i>culiseta longiareolata</i>	47
Fig :29	Siphon respiratoire d' <i>Uranotaenia unguiculata</i>	50
Fig :30	Segments abdominaux VIII à X d' <i>Aedes albopictus</i>	52
Fig :31	Forme général du siphon d' <i>Aedes vexans</i>	54
Fig :32	Tête d' <i>Aedes vexans</i>	54
Fig :33	Ecailles du segment VIII d' <i>Aedes vexans</i>	54
Fig :34	Mentum d' <i>Aedes vexans</i>	54
Fig :35	Segments abdominaux VIII à X d' <i>Aedes cretinus</i>	55
Fig :36	Forme général du siphon de <i>Culex deserticola</i>	56
Fig :37	Epine Sub- apicale 2-S du siphon de <i>Culex deserticola</i>	56
Fig :38	Ecailles du segment VII de <i>Culex deserticola</i>	57
Fig :39	Mentum de <i>Culex deserticola</i>	57
Fig :40	Epine subapicale de <i>Culex hortensis</i>	58
Fig :41	Le siphon de <i>Culex hortensis</i>	58
Fig :42	L'antenne de <i>Culex hortensis</i>	58
Fig :43	Ecailles du 8ème segment de <i>Culex hortensis</i>	58
Fig :44	Segments abdominaux VIII à X d' <i>Ochlerotatus berlandi</i>	59
Fig :45	Distribution des fréquences d'occurrences des espèces Culicidiennes récoltées dans la région d'étude.....	61

Liste des tableaux

Tableau01	Données morphologiques et comportementales des trois genres de moustiques traités.....	10
Tableau02	Division administrative de la Wilaya de Khenchela.....	21
Tableau03	Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	26
Tableau 04	Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	27
Tableau 05	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	29
Tableau 06	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	30
Tableau 07	Les espèces de <i>Culicidae</i> inventoriées dans le gîte de Babar....	42
Tableau 08	Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des genres dans la région d'étude.....	43
Tableau 09	Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région d'étude.....	43
Tableau 10	Phénogramme des espèces de <i>Culicidae</i> dans la région d'étude.....	45
Tableau 11	La richesse spécifique (S) du gîte d'étude.....	60
Tableau 12	La fréquence d'occurrence de chacune des espèces dans la région d'étude.....	60
Tableau 13	Indices écologiques de structure dans la région d'étude.....	62

Liste des photographies

Photo : 01	Gîte artificiel d'étude (bassin d'irrigation).....	35
Photo : 02	Elevage des larves dans des bacs en plastique.....	36
Photo : 03	Conservation des L4 dans des boîtes contenant de l'alcool.....	37
Photo : 04	L'observation microscopique des L4.....	38
Photo : 05	Siphon de <i>Culiseta longiareolata</i>	48
Photo : 06	Siphon de <i>Culiseta longiareolata</i>	48
Photo : 07	Antenne de la tête de <i>culiseta longiareolata</i>	48
Photo : 08	La tête et l'abdomen de <i>culiseta longiareolata</i>	48
Photo : 09	Siphon de <i>culex deserticola</i>	56
Photo : 10	Tête de <i>culex deserticola</i>	56

Abréviations

% :	pourcentage.
Ae :	<i>Aedes</i> .
ANDI :	Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
°C:	degré Celsius.
CFB :	Circonscription des forêts de Babar.
Cx :	<i>Culex</i> .
DHWK :	direction hydrique de la wilaya de kenchela.
DPAT :	Direction Planification et de l'Aménagement du Territoire.
DSA :	Direction Subdivision Agriculture Khenchela.
E :	Equitabilité.
Fig :	Figure
H' :	Indice de diversité.
INC :	Institut Nationale de Cartographie.
Ki :	nombre totale d'individus.
M :	Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en (°C).
m :	Moyenne des minima du mois le plus froid en (°C).
Max :	maximale.
mm :	millimètre.
N :	le nombre total d'individus.
ni :	le nombre d'individus de l'espèce prise en considération.
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé.

- P:** Précipitations (mm).
- Pi :** représente la fréquence relative de l'espèce i dans un peuplement et S la richesse totale de peuplement.
- S' :** la richesse moyenne.
- S :** la richesse spécifique.
- Q :** Quotient pluviométrique.
- Tab :** Tableau.

INTRODUCTION

Introduction générale

Certains groupes de *Diptères* sont responsables des plus grandes endémies, c'est le cas des moustiques. Les moustiques qui sont des insectes holométaboles répandus dans le monde entier, appartiennent à l'ordre des *Diptères*, au sous-ordre des *Nématocères* et à la famille des *Culicidae*. Cette dernière est subdivisée généralement en trois sous-familles: *Anophelinae*, *Culicinae* et *Toxorhynchitinae* (**Knigh et Stone, 1977**). Notons cependant que dans certains cas, les *Dixinae* et les *Chaoborinae* (ou *Corethrinae*) sont classés parmi les *Culicidae* (**Roth, 1980**). La famille des *Culicidae* comprend environ 3000 espèces (**Knigh et Stone, 1977**).

Les *Culicidae* comptent aujourd'hui plus de 3000 espèces et une quarantaine de genres. Les moustiques mâles et femelles se nourrissent de sucres végétaux, la plupart des femelles ont besoin de sang de vertébrés pour embryonner leurs œufs (**Ndiaye, 1990**).

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 leur piqûres d'autre part, ces insectes font alors l'objet d'un matériel d'étude très important pour les entomologistes (**Léger et Depaquit, 2002**).

Les *Culicidae* causent de graves préjudices tant à l'homme qu'aux animaux par leur rôle vecteurs potentiels de maladies infectieuses, tel que le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, la filariose et la peste équine. La morphologie du moustique est en rapport directe avec leur mode de vie. Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaires (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne (**Rioux, 1958**).

En Algérie, les plus anciens travaux réalisés sur les *Culicidae* d'Algérie remontent au siècle dernier, les recherches effectuées ensuite par **Clastrier (1941)** constituent avec les travaux de **Senevet et Andarelli (1954,1956)** une étape importante dans la connaissance de la faune Culicidienne Algérienne.

Au cours des vingt dernières années, la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la morphologie.

Vu l'importance de ce groupe d'insectes et dans le but d'améliorer nos connaissances, nous contribuons par cette étude à enrichir nos connaissances sur la bio systématique et la biodiversité des *Culicidés*. Pour cela nous avons choisi un gîte larvaire pour les moustiques réparties dans la région de kenchela.

Dans le cadre de ce travail nous présentons les résultats des prélèvements des larves des *Culicidés* qui sont étalés sur 2 mois.

Notre travail s'articule autour de quatre chapitre: le premier chapitre présente une vue bibliographique sur les moustiques divisé en deux parties : la première partie concerne la morphologie générale des moustiques et la seconde est consacrée à la biologie. La troisième partie sur l'écologie des moustiques. Dans ce chapitre, nous donnons un aperçu sur les critères généraux, la répartition, la classification, la bio écologie des différents stades.

Dans le second chapitre, nous présentons la région d'étude afin de mieux structurer notre travail.

Le troisième chapitre matériel et méthodes, montre le choix de la station d'étude, la description de biotope et le gîte larvaire ainsi que le travail au laboratoire et l'identification des moustiques. montre aussi le matériel utilisé sur le terrain et le matériel utilisé au laboratoire ainsi que les méthodes utilisées pour l'échantillonnage.

Le quatrième chapitre rassemble les résultats obtenues au cours de notre étude les quels concernent l'inventaire entomologique. Les résultats sont soutenus par des indices écologiques, est consacré aussi à la discussion des résultats obtenus et description des espèces inventoriées.

Enfin, une conclusion générale met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent a menés en se référant à de nouvelles voies d'approche qui pourraient peut-être élucider certains problèmes causés par ces diptères.

l'ère partie étude bibliographique



CHAPITRE I:

généralité sur les moustiques

1. systématique des culicidae

Les moustiques appartiennent au règne *Animal*, au sous-règne des *Métazoaires* ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des *Arthropodes* et à la classe des *Insectes*. Ces *Insectes Ptérygotes* (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des *Diptères* sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (Stone et al ., 1959 ; Stoli et al .,1961).(fig 01)

Les *culicides* appartiennent au sous ordres des *Nématocères*, à la famille des *Culicidae* qui se divise en trois sous familles : les *Taxorhynchitinae*, les *Anophelinae*, les *Culicinae*. La famille des *Culicidae* comprend environs 3000 espèces (Knight et Stone, 1977).

En Algérie, 50 espèces des *Culicidés* de 6 genres différent sont regroupés dans les sous-familles des *Anophelinae* et les *Culicinae*. Les *Taxorhynchitinae* ne sont pas représenté (Hassaine, 2002).

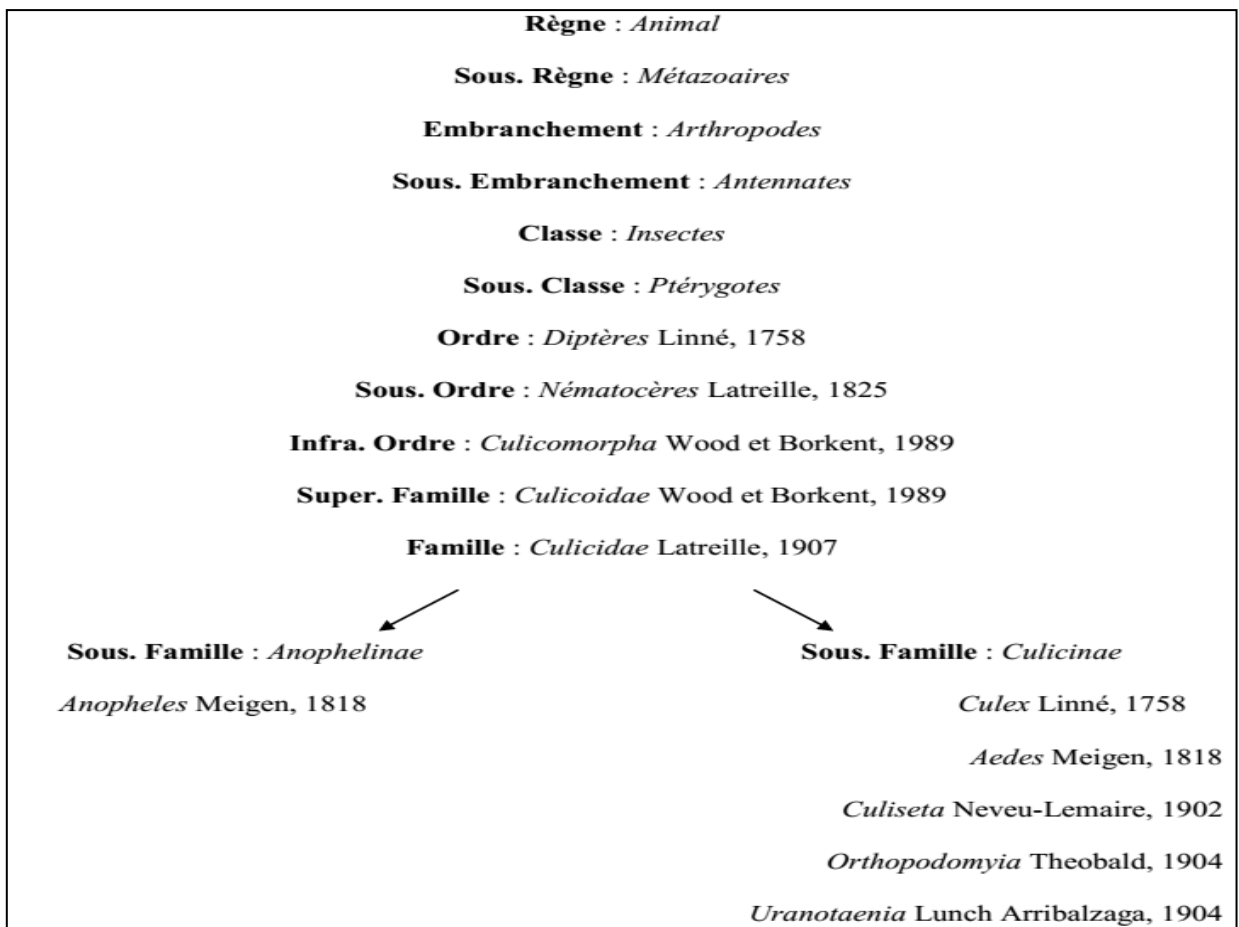


Figure 01 : Systématique générale des *Culicides* présents en Algérie (Berchi, 2000).

2. Morphologie générale du moustique

Le corps du moustique adulte est composé de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Rioux, 1958).

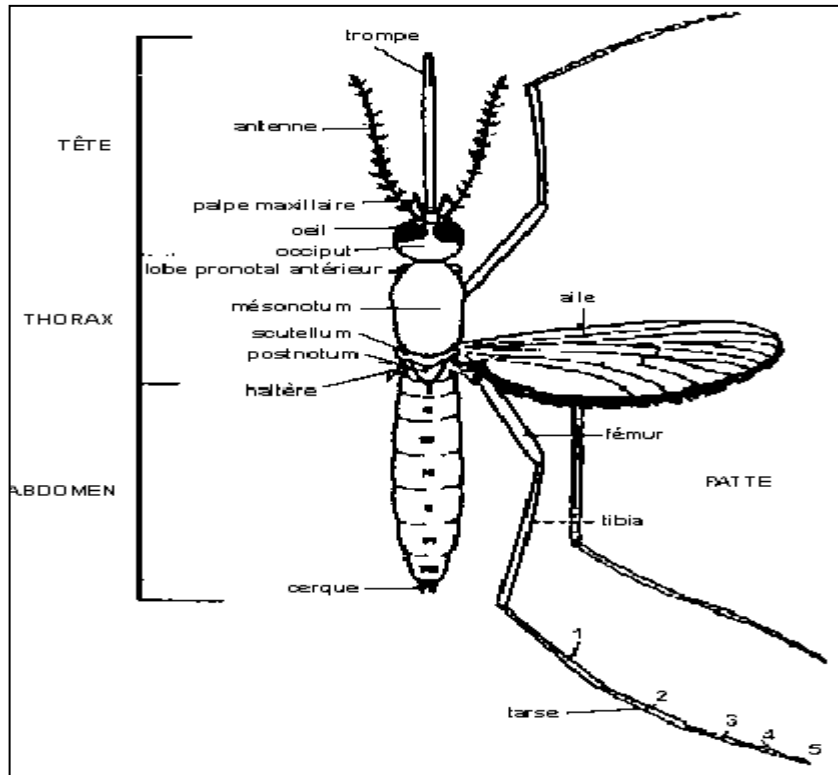


Figure 02: morphologie générale d'un moustique adulte (d'après OMS, 1973)

2.1- la morphologie de la tête

La tête globuleuse et bien dégagée du thorax est portée par un cou étroit (Rioux, 1958).

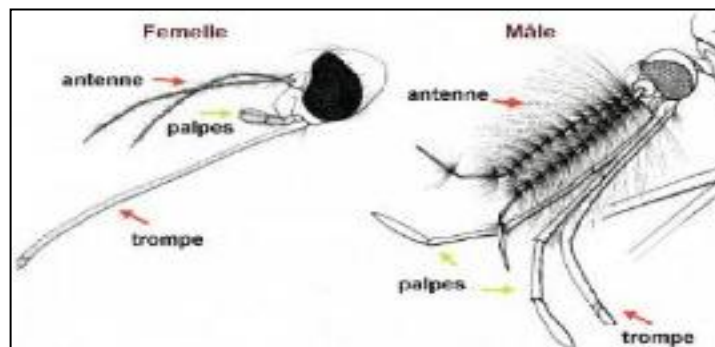


Figure 03 : Morphologie schématique de la tête de *Culicinae* (Wood et al., 1979)

2.1-1-les yeux

Très grands, réniforme sont composés d'yeux élémentaires (ommatidies) juxtaposés et occupent la majeure partie de la tête (**Rioux, 1958**).

2.1-2 -les antennes

Elles s'insèrent dans une échancrure du champ oculaire, et sont composées de 15 articles chez le mâle et 16 articles chez la femelle. Les deux premiers articles (modifiés) sont : le scape et le torus. Ils sont suivis de treize autres articles formant le flagellum, et portant à leur base des verticilles de soie. Celles -ci sont longues et nombreuses chez le mâle (antennes plumeuses), tandis qu'elles sont courtes et rares chez la femelle (antennes glabres) (**Brunhes, 1970**).

2.1-3- Les pièces buccales

Elles constituent un ensemble appelé trompe ou proboscis qui comporte le labium en forme de gouttière qui entoure et protège les pièces buccales vulnérantes au nombre de six (ce sont les stylets). On y distingue deux mandibules, deux maxilles, l'hypopharynx dans lequel passe le canal salivaire, et le labre qui forme un canal dans lequel remonte le sang. Chez le mâle, le proboscis n'est pas vulnérant. En effet, les mandibules et les maxilles sont très peu développées (**Rodhain et Perez, 1985**).

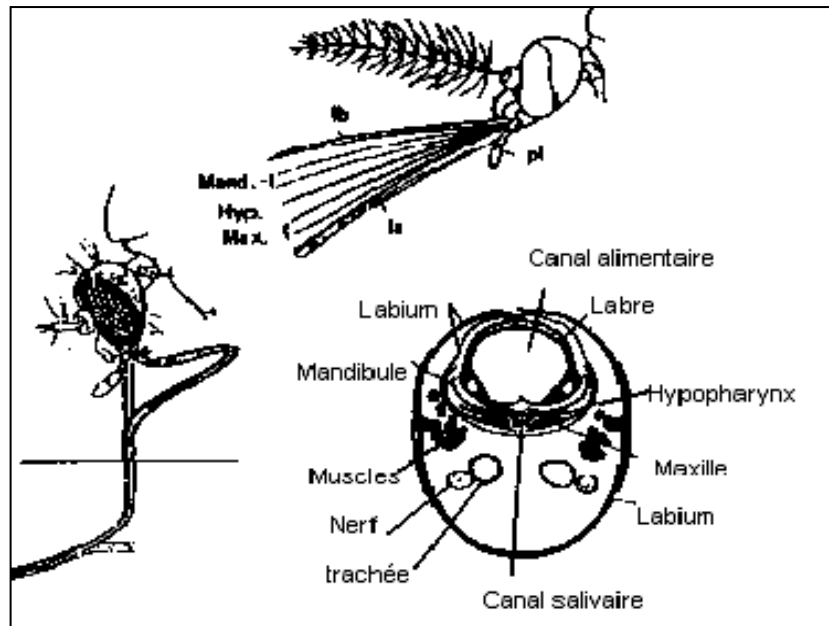


Figure 04 : représentation schématique des différentes parties de l'appareil buccal et coupe transversale de la trompe (Cléments, 1963).

Mand : mandibule ; **hyp** : hypopharynx ; **Max** : maxilles ; **lb** : labre ; **la** : labium ; **pl** : palpe maxillaire.

2.1-4 -les palpes maxillaires

Les deux palpes maxillaires situées de part et d'autre de la base de la trompe, sont des organes tactiles formés de 3 ou 4 articles. Elles sont de même longueur que la trompe ; chez les mâles, l'extrémité distale est aplatie en raquette (Rioux, 1958).

2.2-Morphologie de thorax

Sombre à noir, est la partie centrale du corps à laquelle sont attachées les ailes et les pattes (Seguy, 1950). Il est formé de trois métamères fusionnés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax, de développement très inégal. Les métamères sont composés de plaques sclérifiées. Les plaques ventrales sont les sternites, les plaques latérales sont les pleurites et les plaques dorsales sont appelées tergites. Ces plaques sont reliées entre elles par des membranes souples (Brunhes, 1970).

2.2-1- le prothorax

Est très réduit, et ne porte qu'une paire de pattes (Seguy, 1950).

2.2-2- le mésothorax

Très développé, porte une paire de stigmates ou spiracles, une paire d'ailes et un prolongement postérieur et dorsal qui est le scutellum (Rodhain et Perez, 1985).

2.2-3- le métathorax

Le métathorax porte quant à lui une paire de stigmates et une paire de balanciers ou haltères (Rodhain et Perez, 1985).

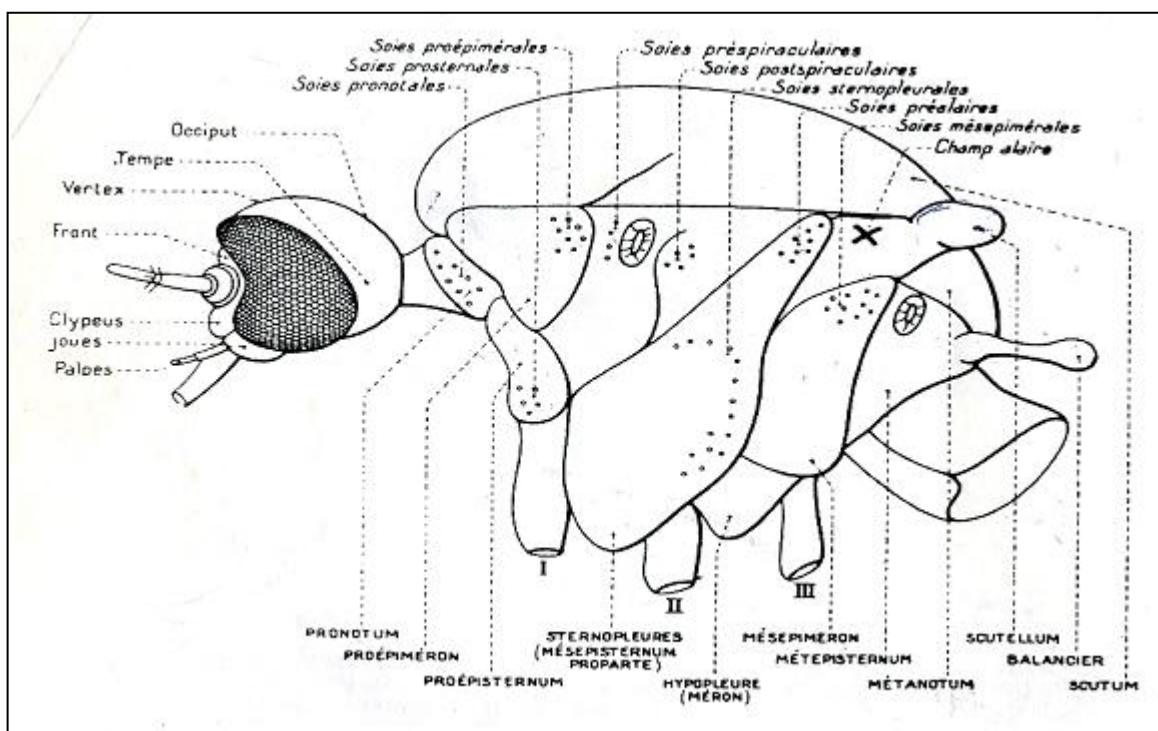


Figure 05 : Morphologie schématique du thorax chez les moustiques, indiquant l'emplacement des principaux groupes de soies (Rioux, 1958).

2.2-4 -les pattes

les pattes du *Culicide* sont constitués de cinq parties : la hanche ou coxa, le trochanter distinct, le fémur, le tibia, et un tarse subdivisé en cinq segments, dont le premier est appelé protarse et le cinquième le distarse qui porte deux griffes. (Seguy, 1950).

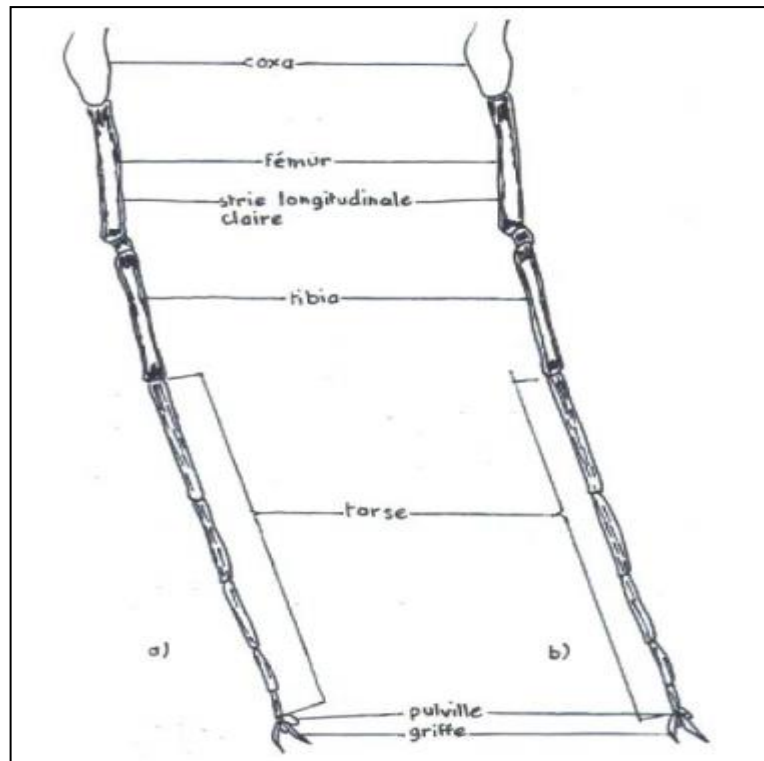


Figure 06 : Morphologie des pattes (a: antérieures; b: postérieures). (Bendali, 1989).

2.2-5 -les ailes

des *Culicidés*, comme chez tous les *Diptères* présentent des nervures costales bariolées, des écailles sombres et des écailles claires. Les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance de vol du moustique (Seguy, 1950).

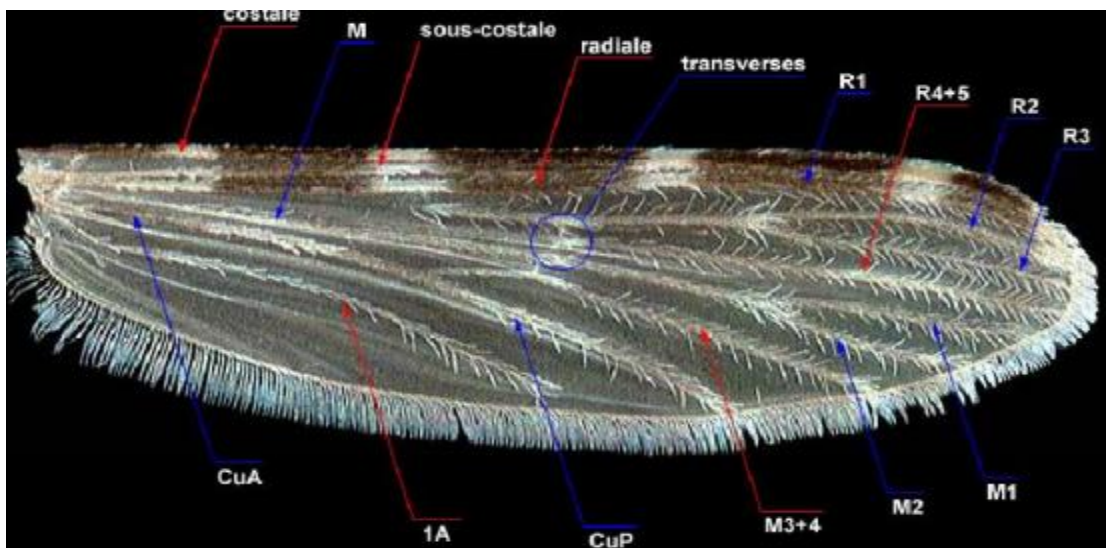


Figure 07 : morphologie de l'aile chez le moustique: nervation et écailles en place (Seguy, 1950).

2.3-Morphologie de l'abdomen

L'abdomen composé de dix segments dont huit seulement sont visibles extérieurement. Les sept premiers sont identiques. Les pleurites sont souples et à leurs niveaux s'ouvrent les stigmates respiratoires (**Seguy, 1950**). Les segments terminaux sont hautement modifiés du fait de la présence des orifices génitaux et des appendices qui y sont annexés.

- Chez la femelle, le dernier segment porte les cerques. L'orifice anal est dorsal par rapport à l'orifice vaginal.
- Chez le mâle, il existe une rotation de 180° des segments VIII, IX et X. Ce phénomène décrit par Christopher en 1915 (**Rioux, 1958**), apparaît entre la 12ème et la 24ème heure, après l'éclosion. Ainsi l'orifice anal devient ventral, tandis que l'orifice génital devient dorsal. (**Rioux, 1958**).

Le IXème segment est un simple anneau chitineux, sa partie ventrale présente une échancrure médiane entre deux lobes pourvus d'épines plus ou moins nombreuses. A la portion dorsale se trouve une paire de volumineux crochets articulés. Chaque crochet est composé de plusieurs parties : (**Rioux, 1958**). à la base, le coxite.

la partie distale, le style

Le Xème segment est transparent (**Rioux, 1958**).

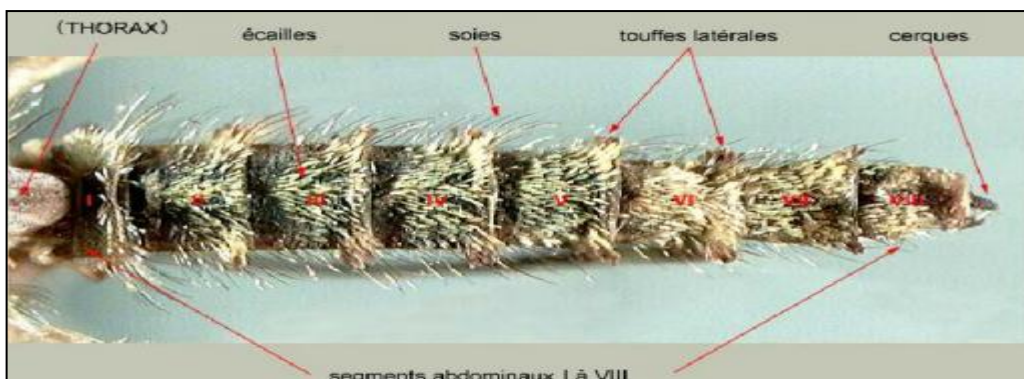


Figure 08 : vue dorsale de l'abdomen du moustique (**Seguy, 1950**).





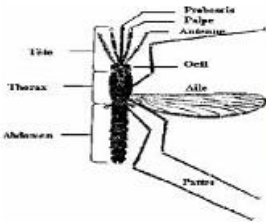











Genres	Caractéristiques des adultes	Caractéristiques des pupes	Caractéristiques des larves	Caractéristiques des oeufs
<i>Aedes</i>	 au repos		 Siphon respiratoire court et trapu, oblique par rapport à la surface de l'eau	 Pondus isolément, Absence de flotteurs
<i>Culex</i>	Parallèle au support  Écaille Thorax Abdomen Pattes Pneumocèle Palpe Antenne Ocell Aile		 Siphon allongé et fin, position de respiration oblique	 Agglomérés en nacelles : 200 à 400 oeufs
<i>Mansonia</i>	 au repos Oblique par rapport au support	Présence de deux cornes respiratoires 	 Siphon pointu avec des dents, position de respiration oblique	 Présence de flotteurs
<i>Anophèles</i>	 au repos Oblique par rapport au support		 Absence de siphon respiratoire, horizontale par rapport à la surface de l'eau	 Pondus isolément. Pourvus de flotteurs : 150 à 300 par ponté

Tableau 01 : Données morphologiques et comportementales des quatre genres de moustiques (Carnevale et Robert, 2009).

3- Bio-écologie des moustiques

3.1 Cycle de vie

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours (Adisso et Alia, 2005). L'existence d'un moustique est rythmée par quatre stades de développement (œuf, larves, nymphe et adulte). On dit donc des moustiques qu'ils sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles) car le passage de l'état larvaire à l'état adulte se fait par un état intermédiaire nymphal (Guillaumot, 2009). se déroule en deux phases à savoir (Rodhain et Perez, 1985).

- **La phase aquatique :** « pré-imaginale » pour la période larvaire (période de croissance, mobile), et la période nymphale (moins mobile).
- **La phase aérienne :** pour l'adulte (période de reproduction sans croissance)

3.1-1- La phase aquatique

Quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours (Impoinvil et al., 2007). A maturité, les œufs

s'éclosent et donnent des larves de stade 1 qui, jusqu'au stade 4. Les larves ont une croissance discontinue et subissent 4 mues leur permettant de passer d'environ 2 à 15 mm (Holstein, 1949). Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, la quatrième mue donne naissance à une nymphe qui dure 24 à 48 heures (Guillaumot, 2006). C'est ensuite qu'a lieu l'émergence : en moins de 15 minutes, la nymphe va s'ouvrir au niveau du thorax pour laisser le moustique adulte ou « imago » s'élever en déployant ses pattes, ses ailes et ses antennes pour ensuite s'envoler (Guillaumot, 2009).

3.1-1-1 L'œuf

L'œuf des moustiques est généralement fusiforme et mesure environ 0,5 mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation des composants chimiques de la thèque, une couleur marron ou noire (Berchi, 2000).

Les œufs d'Anopheles sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde. Les œufs d'*Aedes* sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines Dépressions. Les œufs de *Culex* groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement. (Lounaci, 2003).



Anopheles

Aedes

Culex

Figure 09 : Les œufs des trois genres de *Culicidae* (Brunhes *et al.* , 2000).

3.1-1 -2-la larve

Le corps de la larve des *Culicidae* est divisé en trois parties principales : la capsule céphalique complètement sclérifiée, le thorax aplati composé de trois segments fusionnés (bien plus large que les deux autres parties) et l'abdomen qui se compose de dix segments. (Becker *et al.*, 2003).

tête est bien dégagée du thorax. Elle est formée de 3 plaques chitineuses unies par des sutures :

- Une plaque dorso-médiane unique : le fronto-clypeus
- deux plaques latérales symétriques : les épicroâniennes (Seguy, 1955).

Le thorax porte des soies, l'arrangement des soies prothoraciques permettent de reconnaître les espèces (Senevet et Andarelli, 1955; Rioux, 1958).

Allongé sub-cylindrique, est composé des neuf segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie et où se détache le siphon respiratoire (Sienrge, 1974).

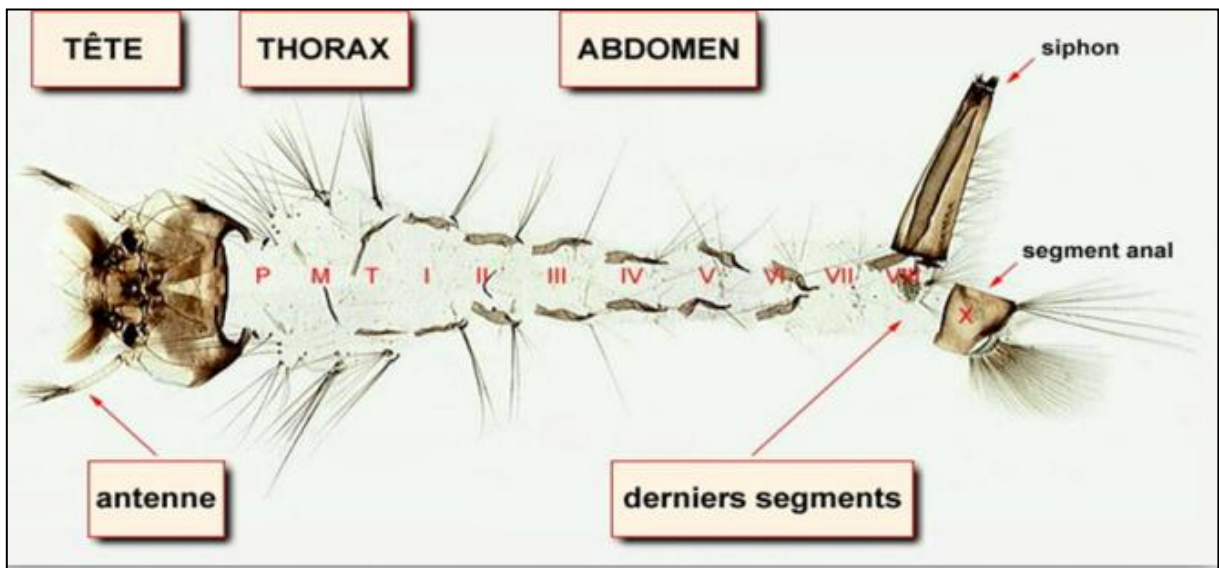


Figure 10: Vue générale d'une exuvie larvaire (*Culicinae*) (Brunhes *et al.*., 2000).

3.1-1-3 -La nymphe

C'est une puce mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Le corps comprend trois parties : (Hassaine, 2002).

- Les nageoires ou palettes natatoires, très aplaties, de forme généralement ovale, parfois asymétrique; (Hassaine, 2002).

- Les segments abdominaux qui sont au nombre de neuf, cependant, la poche génitale, visible à la nageoire constituerait le dixième segment; (Hassaine, 2002).

- Le céphalothorax constitué de tubercules métathoraciques, de trompettes respiratoires qui fournissent de bons caractères taxonomiques et des soies céphaliques. (Hassaine, 2002).

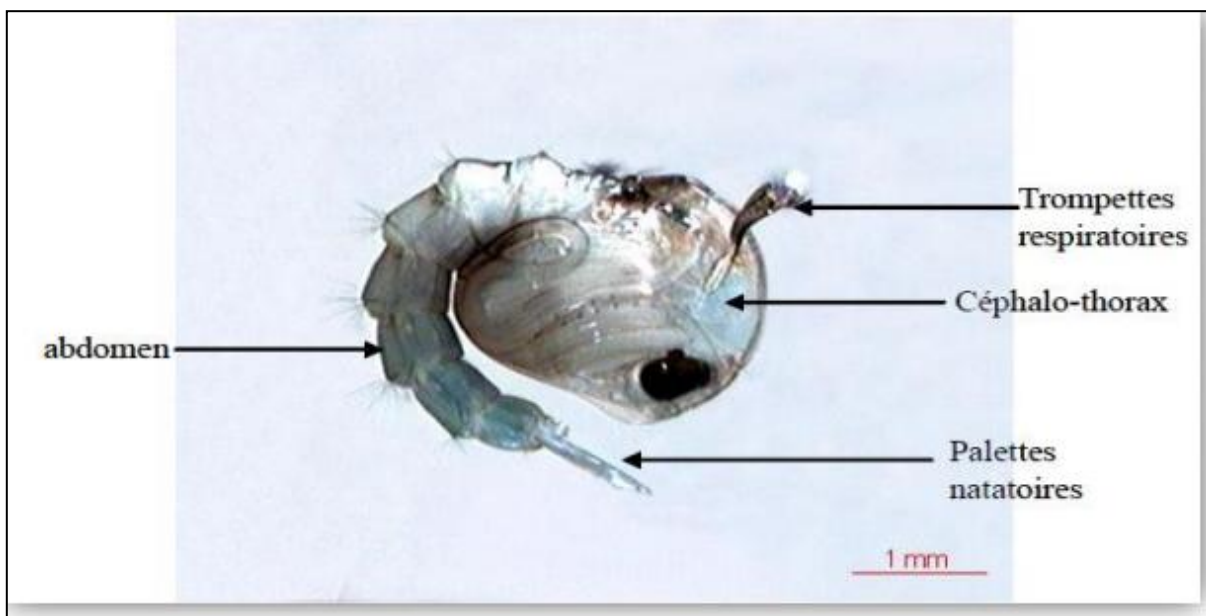


Figure 11: Aspect général de la nymphe des *Culicidés* (Brunhes *et al.* , 2000)

3.1-2- La phase aérienne

Pendant les premiers jours de leur existence, les adultes mâles et femelles sont au repos dans des lieux abrités. Leur premier repas est pris le plus souvent au crépuscule et est composé de nectar (Qutubuddin,1960). Les premiers jours de la vie imaginaire permettent le durcissement de la cuticule, la prise d'une alimentation sucrée et la maturation des organes sexuels. L'accouplement se fait 2 ou 3 jours après l'émergence chez les femelles, avant ou après le premier repas de sang. Les mâles sont fertiles après la troisième journée de vie imaginaire. Dans la plupart des cas, l'accouplement est précédé d'un essaimage des mâles observable à quelques mètres du sol (≈ 2 m). Cet essaimage se forme généralement au crépuscule, mais aussi parfois à l'aube, à des heures très répétitives, souvent près de leurs gîtes de développement larvaire (Carnevale et Robert, 2009).

3.1-2-1-L'adulte

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long. Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen (Brunhe *et al.* , 2000).

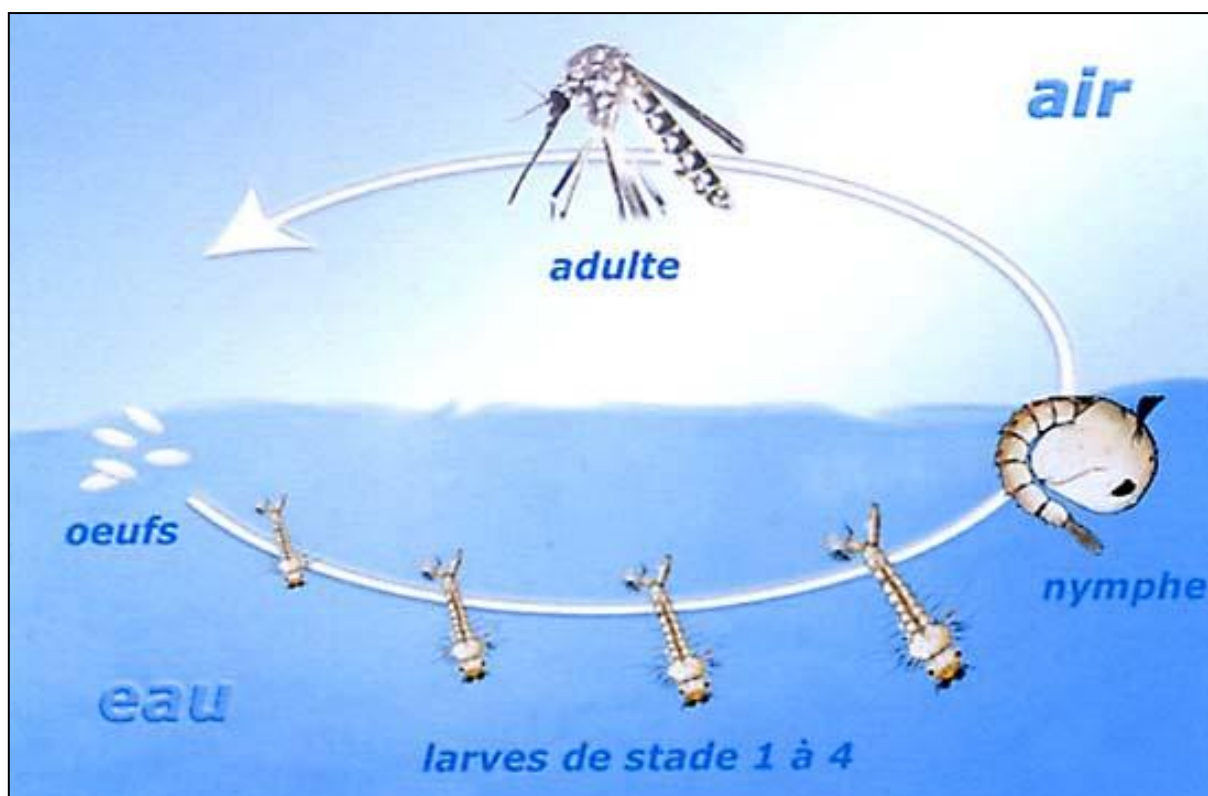


Figure 12 : Cycle biologique des *Culicidés* (Carnevale et Robert ,2009).

3.2- Alimentation

Les mâles ne se nourrissent que de sucres végétaux tout au long de leur vie, tandis que les femelles se nourrissent en plus de sang. Ces repas sanguins permettent une maturation des œufs. Selon les espèces de *Culicoides*, les hôtes diffèrent : certains se nourrissent de sang humain, d'autres de sang d'oiseaux (Perie et al ., 2005).

Parmi les stades aquatiques, seules les larves se nourrissent. Elles sont voraces, parce qu'elles ont besoin d'une alimentation abondante pour se développer. Elle donne une nymphe (Cléments, 1999). Les nymphes ne se nourrissent pas (Pihan, 1986). Les larves se nourrissent de micro-organismes, d'algues, de protozoaires, d'invertébrés et de détritus (Cléments, 2000).

3.3- Respiration

Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires. Ceux-ci sont situés à l'extrémité d'un siphon respiratoire allongé ou trapu selon les espèces et les biotopes. Le siphon respiratoire d'*Aedes* comme celui des *Culex* est allongé, la différence résidant dans le nombre de soies

au-delà du pecten. Celui-ci est de deux (2) chez *Culex* et d'un (1) chez *Aedes*. Chez *Mansonia* l'extrémité du siphon respiratoire est transformée en appareil spécialisé pour percer les plantes et permettre la larve et la nymphe de respirer à travers les canaux aërières de ces plantes. Les larves de *Culicinae* se déplacent par saccades, se nourrissent généralement par filtration et ont une position oblique par rapport à la surface de l'eau (**Holstein, 1949**). La nymphe respire à l'aide de deux trompettes situées sur le céphalothorax. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée (**Carnevale et Robert, 2009**).

3.4-Reproduction

Les sujets des deux (2) sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un (1) à deux (2) km. Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial. A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence (**Darriet, 1998**). La femelle dotée d'un caractère particulier, celui du maintien en vie jusqu'à la mort des spermatozoïdes, conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque). Elle ne s'accouple donc qu'une seule fois (**Carnevale et Robert, 2009**). Après la fécondation, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des œufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (**Guillaumot, 2006**).

Dès que la femelle est gravide, elle se met en quête d'un gîte de ponte adéquat pour le développement de ses larves. La ponte a lieu généralement au crépuscule. Le gîte larvaire est une eau stagnante ou à faible courant, douce ou salée (**Ayitchedji, 1990**).

3.5- Ecologie du moustique

3.5-1 -Habitat

Le moustique a besoin d'eau pour la ponte et le gîte larvaire. De grandes étendues ne sont pas nécessaires. Les femelles pondent soit en surface des plans d'eaux soit en substrat humide, inondable par la suite. Ainsi, des mares, des fossés, des gouttières mal drainées, des bassins de jardin, des creux d'arbres peuvent suffire (**Feuillet-Dassonval et al., 2005**).

3.5-2-Influence des facteurs abiotiques et environnementaux sur les moustiques

3.5-2.1- Influence des facteurs climatiques

La durée de vie d'un moustique est déterminée par son espèce, mais aussi par son activité, les facteurs climatiques, son alimentation et l'incidence de parasites et de prédateurs. La recherche d'hôtes et de site de ponte augmente la mortalité. Pour chaque espèce il y a un optimum de température et d'humidité, une température élevée et des conditions sèches diminuant la longévité. Cependant, une forte humidité n'est pas toujours favorable. Les repas de nectar et de sang influencent la durée de vie (Jetten et Taekken, 1994).

➤ Température d'eau

L'effet de la température sur le développement est différent entre genres et même entre espèces. Par exemple, pour *Ae. vexans* et *Cx. pipiens* la durée entre l'éclosion et l'émergence nécessite de 6 à 7 jours dans une eau à 30 °C, contre 21 à 23 jours dans une eau à 15 °C. Ces espèces ne se développent plus en dessous de 7 à 8 °C (Becker et al., 2010), alors que d'autres espèces peuvent se développer malgré des températures très basses : *Ae. impiger* à 1,1°C et *Ae. puntor* à 3,3°C ; la température optimale de développement étant 9 °C (Cléments, 2000). *Aedes rempeli* se développe au mois de juillet avec une température moyenne de l'eau de 4 °C (Cléments, 2000).

➤ Pluviométrie

Elle conditionne la présence, la taille et la persistance des gîtes de ponte et des gîtes larvaires (Mellor et Leake, 2000). Les œufs d'*Aedes* embryonnés en diapause sont connus pour nécessiter plusieurs séries d'hydratation et de déshydratation pour pouvoir éclore après une longue période d'assèchement, et particulièrement *Aedes vexans* (Mondet et al., 2004). Le stimulus d'éclosion des œufs le plus efficace est la désoxygénation de l'eau de pluie qui se réalise au moment où celle-ci entre en contact avec le sol (Mondet et al., 2004).

➤ Humidité

A une haute température, une forte humidité tend à augmenter le taux de survie et la capacité de dispersion active (Mondet, 1999) du vecteur moustique. Une humidité élevée favorise aussi le développement de bactéries ou de champignons pathogènes pour celui-ci. Une faible

humidité, au contraire, diminue le taux de survie du vecteur mais peut entraîner une augmentation du nombre de prises de repas de sang dans certains cas (**Mellor et Leake, 2000**).

➤ Vent

Il permet le déplacement passif des moustiques, en particulier des *Culex*, sur de longues distances (**Mondet, 1999**).

3.6 -Rôle écologique

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. (**Benyoub, 2007**).

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 (**Bourassa, 2000 ; Coldrey et Bernard, 1999**), 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. (**Bourassa, 2000**).

3.7- Rôle pathogène

Les Culicidés ont un rôle majeur dans la transmission des maladies, il s'agit des micro-parasites (virus, parasites, bactéries). Certains parmi eux tirent profit de leur hôte sans causer de dégâts. D'autres ont la capacité de transmettre des agents pathogènes qui peuvent amener la mort de leur hôte. (**Benyoub, 2007**).

4. Répartition des moustiques

La figure ci-dessous représente la Répartition géographique des *Culicidae* de l'Afrique méditerranéenne selon (**Brunhes et al ., 2000**).



Figure 13: Répartition géographique des *Culicidae* de l'Afrique méditerranéenne (Brunhes *et al.* , 2000).

Chapitre II:

Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique

La wilaya de Khenchela située à l'Est du pays, au Sud-est du Constantinois et au contrefort du Mont des Aurès (**fig 14**), elle s'étend sur une superficie de 9 811 km² (**Boubelli, 2009**).

La région de Khenchela est située contrefort du mont des Aurès entre 34° 06' 36'' et 35° 41' 21'' latitudes Nord ; et entre 06° 34' 12'' et 07° 35' 56 '' de longitudes Est (**ANDI, 2013**).

Selon les données de la direction Planification et de l'Aménagement du Territoire (**DPAT, 2015**) elle est limitée géographiquement au :

- **Nord** : par la Wilaya d'Oum El Bouaghi ;
- **Sud** : par la wilaya d'El Oued ;
- **Est** : par la wilaya de Tébessa ;
- **Ouest** : par la wilaya de Batna ;
- **Sud- Ouest** : par la wilaya de Biskra.

Elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hautes plaines, ce qui lui donne un caractère forestier agropastoral et Saharien. Elle s'étend sur une superficie de 9 715 Km² ; **50%** de ces terres sont actives dans les zones agricoles (**DSA, 2015**).

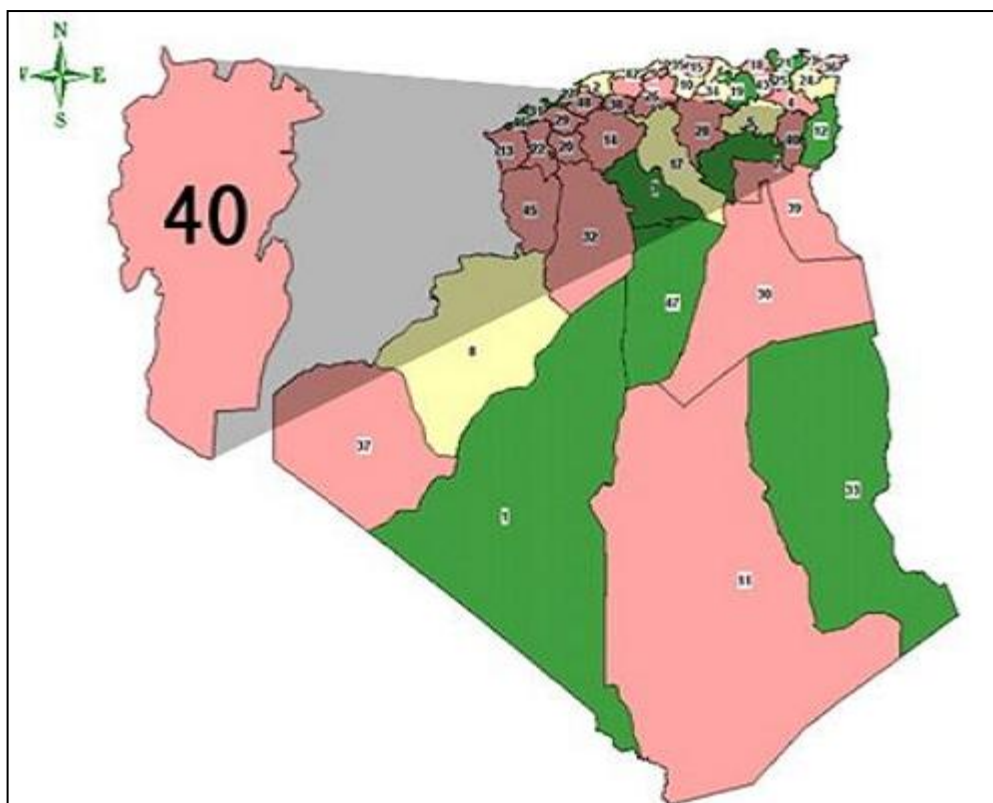


Figure 14 : Situation géographique de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2010).

1.1-Cadre administratif

La Wilaya de Khenchela est issue de la refonte territoriale de 1984. Elle était rattachée entre 1977 et 1984 à trois Wilaya différentes (DPAT, 2015).

- Oum El Bouaghi pour la Daïra de Khenchela ;
- Tébessa pour la Daïra de Chachar ;
- Batna pour la Daïra de Kais.

Actuellement le territoire de la wilaya est composé de 21 communes regroupées en 08 Daïras (dont 05 Daïras créées en 1990) (Tab 2) (DPAT, 2010).

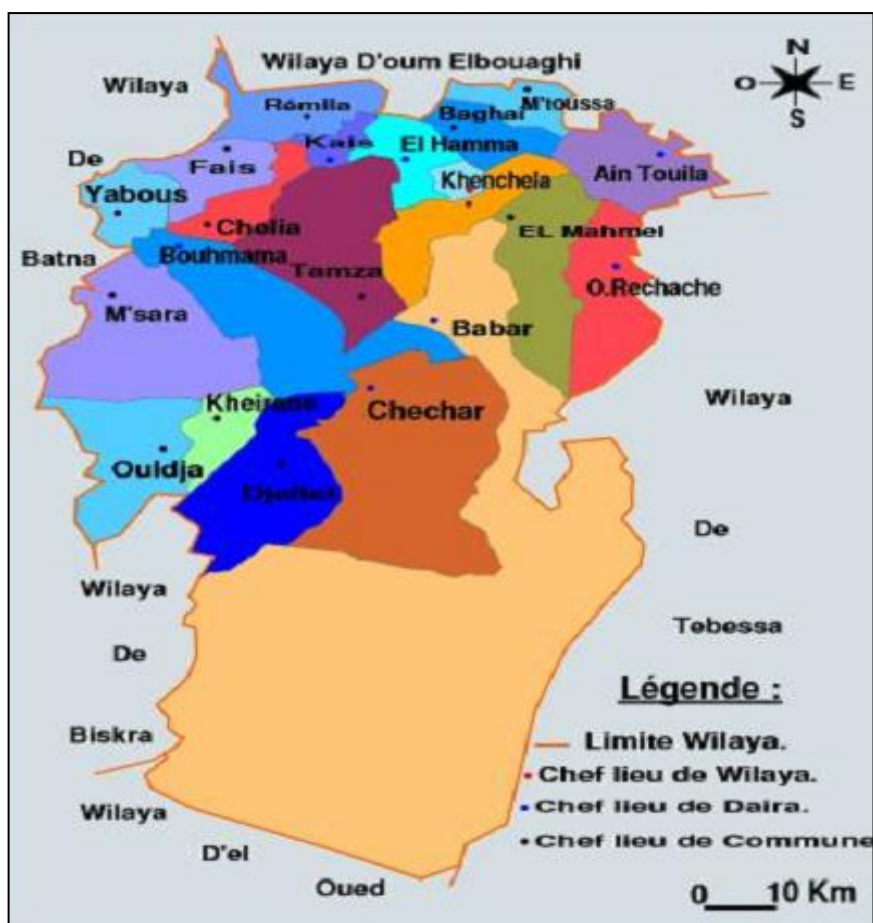


Figure 15 : La carte administrative de la wilaya de Khenchela (Boubelli, 2009).

Tableau 02 : Division administrative de la Wilaya de Khenchela (ANDI, 2013).

Daira	Communes	Superficies
Khenchela (C.L.W)	Khenchela	32 km ²
El-Hamma	EL-Hamma, N'sigha, Tamza, Baghai	852 km ²
Ain-Touila	Ain-Touila, M'Toussa	420 km ²
Kais	Kais, Taouzient, R'Mila	466 km ²
Bouhamama	Bouhamama, Chelia, M'Sara, Yabous	1288 km ²
Babar	Babar	3935 km ²
Chechar	Chechar, djellal, Kheirane, Ouldja	2066 km ²
OuledRechache	OuledRechache, Mahmel	656 km ²

1.2- La géographie**1.2-1- Les reliefs**

Le relief est la résultante de la combinaison entre deux facteurs: l'altitude et la Pente. Cette dernière, par ses effets handicapants, constitue l'un des facteurs les plus Contraignants pour l'aménagement du territoire en général et la mise en valeur Agricole en particulier.

Les terrains forestiers de la wilaya de Khenchela se caractérisent par des pentes comprises entre 10 et 55%. Ce facteur favorise l'érosion, surtout en bordure de forêt où la dégradation du couvert végétal est très marquée. De ce fait l'installation d'une régénération devient plus difficile (**Bouali et Berkani,2015**).

Selon **ANDI 2013** in Bouali et Berkeni Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques:

➤ **Les montagne**

On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord - Est (Ain - Touila) (**ANDI ,2004**).

➤ **Les plateaux.**

Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O. Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de Ouled Rechache (**ANDI ,2004**).

➤ **Les hautes plaines.**

Elles sont Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines (**ANDI ,2004**).

➤ **Les parcours steppiques et les dépressions.**

Ils sont situés dans la partie méridionale de la wilaya. Ils se caractérisent par des terres Sablonneuses et par la présence de chotts .Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la wilaya (**Bouali et Berkani, 2015**).

1.2-3- La végétation

au niveau de ces plaines, le type de végétation naturelle se compose essentiellement d'Armoise (Chih), Helba (*Artemisia herba-alba*), Guettaf (*Atriplex*) et jujubier (DSA, 2015). Les plateaux d'El Mahmel et Oued El Arab, où la roche mère affleure sur les hauteurs, portent des sols calciques. Cette zone porte, à l'ouest, les plus belles forêts de Cèdre, pin d'Alep et chêne vert. On y trouve aussi : du Cyprès, du pin noir, du frêne ; l'alfa ; l'armoise ; jujubier ; R'Tem ; acacia ; genévrier et romarin (Djebaili, 1984).

2. Réseau hydrographique

Le réseau hydrique est caractérisé par deux principaux drainages (DSA, 2015).

* Au Nord de la wilaya vers le Chott de Guerraet-Tarf ;

* Au Sud de la wilaya vers le Chott Melghir.

Pour le premier réseau du Nord n'est pas important et influe faiblement dans la vie économique de la région.

Le deuxième de la partie Sud est composé de trois bassins essentiels :

- Bassin d'Oued Mellagou ;
- Bassin d'Oued El-Areb ;
- Bassin de Oued Beni Barber .

Les estimations en eau souterraine de la wilaya ont été établies par l'Agence nationale de l'Aménagement du Territoire sur la base des caractéristiques de nombreux forages. Selon Chaffai (1986) et Boubelli (2009), quatre nappes ont été différenciées grâce à leurs profondeurs moyennes :

- **La nappe superficielle** : il s'agit des nappes phréatiques dont la profondeur moyenne varie de 5 à 30m et sont exploitées essentiellement par des puits ;
- **La nappe des plaines d'effondrement** : comblées par un remplissage d'alluvions importantes alimentées par les précipitations et les oueds qui les traversent. Leurs profondeurs varient de 100 à 200 m ;
- **La nappe des calcaires fissurés** : l'épaisseur de certaines formations

carbonatées dépassent les 250m et constituent la nappe des calcaires maestrichtien ;

- **La nappe des formations continentales** : localisées essentiellement dans la région Sud.

de la wilaya, leurs profondeurs varient de 200 à 600m. (DSA, 2015).



Figure 18 : Carte de réseaux hydrographique de La wilaya de Khenchela (DHWK, 2016).

3. Cadre socio-démo-économique

La population de la wilaya a évolué au rythme de la croissance nationale, avec une population estimée à 384268 habitants en 2008 (DPAT, 2015).

La région de Khenchela a été toujours une zone à vocation agro-sylvo-pastorale ; l'activité principale au niveau de la région demeure l'agriculture avec une superficie de 231768 ha, la couverture forestière occupe 231768 ha (DSA, 2015).

Les terres à haute valeurs agricoles sont de 39000 ha, les terres improductives sont de 150155 ha, terres urbanisées 7236 ha (DSA, 2015).

Le secteur de l'industrie est faiblement représenté dans la wilaya. Il se constitue de deux unités de production de secteur public et trente de la petite et moyenne entreprise privée (DSA, 2015).

4. les données climatiques

Le climat de la wilaya de kenchela est très hétérogène. En altitude, il fait très froid et il neige fréquemment en hiver. Par contre au Sud, il fait plus sec et plus chaud, en particulier, en été. La pluviométrie varie entre 100 mm au Sud, 300mm au centre et plus de 500 mm en montagne (Lamy,1997).

4.1- La température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (Ramade, 1984). En effet la température joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants, leurs aires des répartitions sont souvent déterminées par ce paramètre qu'est considéré comme facteur limitant (Dajoz, 1985).

La diversité du relief et du climat, a confié à Kenchela une Vocation agro-sylvo-pastorale.

Tableau 03 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Kenchela.

Périodes		Mois												Moys
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	
2006 - 2016	T.moy	6,91	7,00	10	14,16	18	23,04	26,77	26,15	21,73	15,47	11,41	7,36	15,73
	T.max	11,7	11,87	15,54	20,45	24,81	30,63	34,83	33,82	28,04	21,89	16,43	12,39	21,94
	T.min	2,08	2,14	4,5	7,89	11,2	15,44	18,73	18,53	15,43	11,27	6,39	3,02	9,72
2016	T.moy	8,6	9,2	10,1	15,9	18,6	23,4	26	24,5	20,4	19,05	11,6	8,3	16,30

(Station météorologique El-Hamma, 2016)

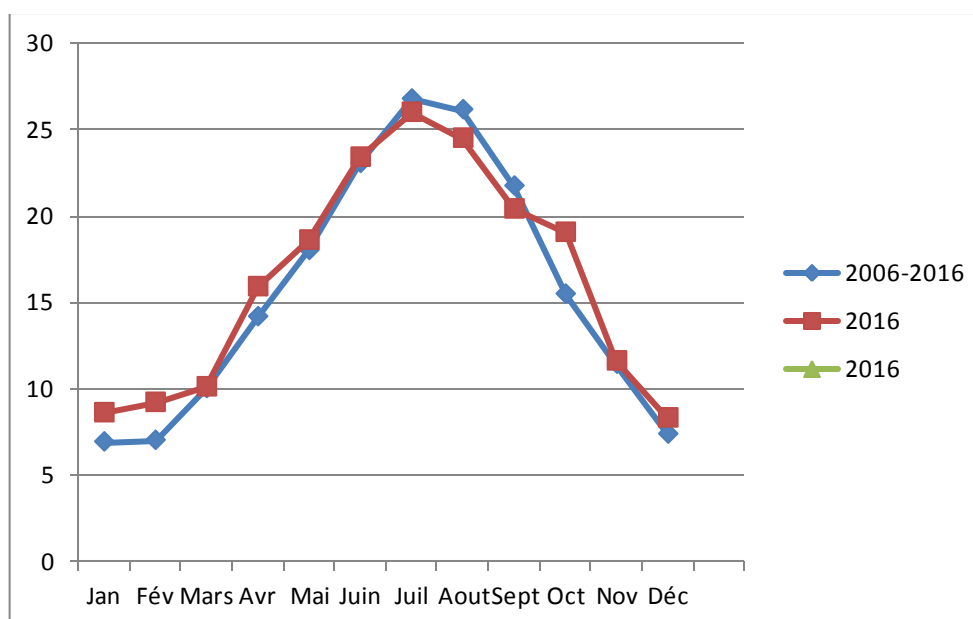


Figure 19 : Températures moyennes mensuelles de la période 2006 – 2016 et celle de l’année 2016 dans la région de Khenchela.

D’après le tableau 03, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2006 à 2016 est 15.71°C) ; la température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 34.83°C ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de 2.08°C. Par ailleurs, la figure 19 montre qu’il n’y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l’année 2016 et celle de la période 2006 à 2016.

4. 2 – Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d’importance fondamentale dans l’alternance de la saison des pluies et la saison sèche qui joue le rôle régulateur des activités biologique (**Ramade, 1984**).

Les données pluviométriques caractérisant la région d’étude durant la période allant de 2006-2015 sont présentées dans le tab 04.

Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2006-2016) et celles de l’année 2016 dans la région de Khenchela.

Mois / Périodes	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Moys
2006-2016	45,13	37,34	54,42	50,31	67,9	22,57	20,13	34,44	64,07	39,73	27,32	76,97	540,33
2016	22,9	13,5	23	54,2	60,8	2	3	24	14	34	35	32	318,4

(Station météorologique El-Hamma, 2016)

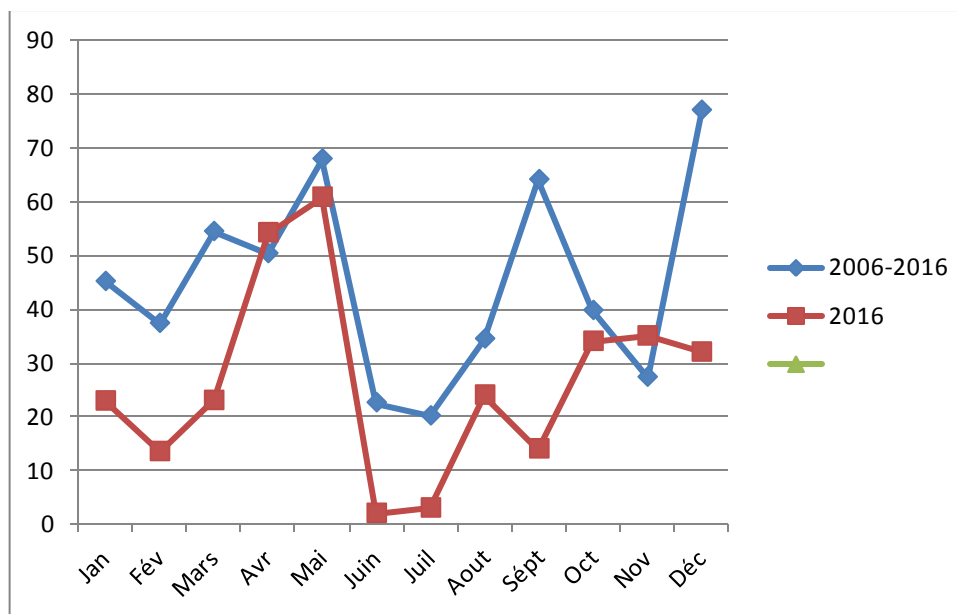


Figure 20 : Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2006 à 2016, de la région de Khenchela est égale à 540,33 mm dont le mois le plus pluvieux est Décembre avec 76,97 mm. Les mois arrosés sont Juin avec 22,57 mm, Juillet avec 20,13 mm et Novembre avec 27,32 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2016 est plus petite que la précédente. Elle est de 318,4mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont Avril avec 54,2 mm et Mai avec 60,8 mm. Par contre, les mois très faible pluviosité sont Juin avec 2 mm et Juillet avec 3 mm (Fig. 20).

4.3- L'humidité relative

L'humidité relative est la quantité d'eau présente dans une particule d'air sur la quantité d'eau que peut contenir la particule d'air. Notions souvent utilisées en météorologie, est le rapport de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère à la teneur en vapeur d'eau de l'air saturé à température égale (Lamy, 1997).

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région d'étude durant la période allant de 2006-2016 sont portées sur le (tab 05).

Tableau 05 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Mois / Périodes	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Moys
2006-2016	64,04	68,08	64,04	61,53	57,22	47,23	40,98	48,97	56,93	60,86	65,92	70,05	58,78
2016	64,9	62,4	56,4	56,7	51,7	44,4	36,49	41,67	60,97	54,78	66,24	81,42	56,50

(Station météorologique El-Hamma, 2016)

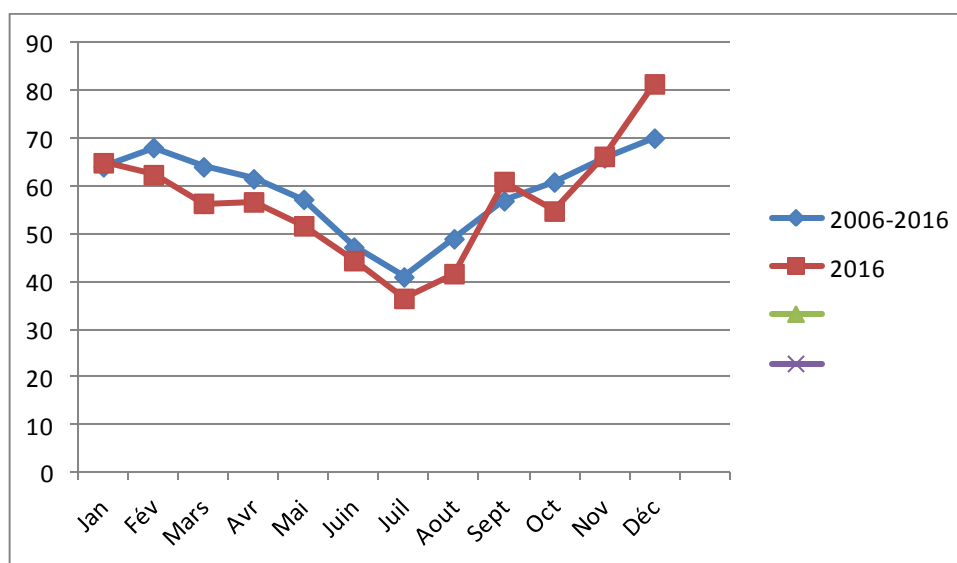


Figure 21 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006– 2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Dans la région de Khenchela, pour la période de (2006-2016), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (70.05%), de Janvier (64.04%) et Février (68.08%), la période printanière correspondant aux mois de Mars (64.04%), Avril (61.53%) et la période automnale correspondant aux mois d'Octobre (60.86%) et Novembre (65.92%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (47.23%), Juillet (40.98%) et Août (48.97%). De même pour l'année 2016, les valeurs maximales sont celles des mois de Décembre avec (81.42%), Janvier avec (64.9%), Novembre avec (66.24%), et les valeurs minimales sont celles des mois de Juin avec (44.4%), Juillet avec (36.49%) et Août avec (41.67%) (fig 21)

4.4-Le vent

Le vent assure le remplacement de l'air plus ou moins saturé au contact de la surface évaporant par des nouvelles couches ayant une température et une humidité généralement plus faible. Il favorise donc l'évaporation, d'autant plus que sa vitesse et sa turbulence sont grandes (Ramade, 1984).

La vitesse moyenne du vent pour la wilaya de khenchela pendant la période 2006 2016 est consignée dans le tab 06

Tableau 06 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Mois / Périodes	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Moys
2006-2016	3,35	3,84	4,19	3,77	3,49	3,44	3	2,9	2,84	2,84	3,23	3,39	3,36
2016	4,7	2,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,8	3,4	3,4	3	4,1	4,2	4,08

(Station météorologique El-Hamma, 2016)

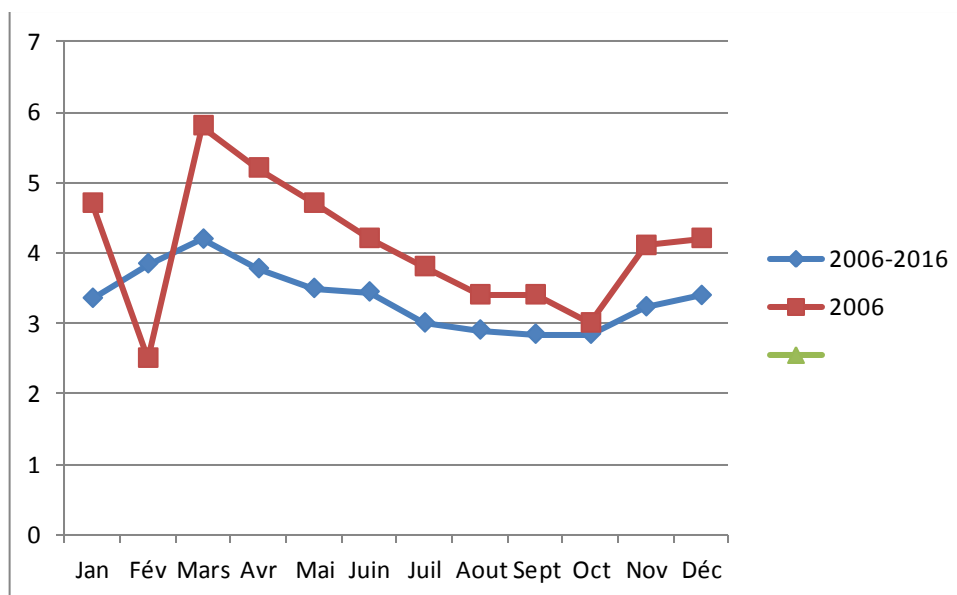


Figure 22 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2006 – 2016 et celles de L'année 2016 dans la région de Khenchela.

D'après le tableau 06, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2006-2016 varie entre 2.84 m/s (mois de septembre et Octobre) et 4.19 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.36 m/s. De même pour l'année 2016, elle est entre 2.5 m/s (mois de Février) et 5.8 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne

annuelle de 4.08 m/s. La figure 22, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2016 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2006-2016.

5-Synthèse climatique de la région de khenchela

Ramade (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température, les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (**Faurie et al ., 1998**). En effet, la synthèse des données climatiques représentée par le diagramme ombrothermique de Gausсен et par le climagramme d'Emberger.

5.1 - Diagramme Ombrothermique de Gausсен

Le diagramme Ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Il tient compte la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle. Il permet également de définir la période sèche (**Mutin, 1977**). La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (P) exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (**Dajoz, 1985 ; Dreux, 1971 et 1980**). L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche (**Gausсен et al ., 1957**).

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN appliqué à la région de Khenchela pour la période 2006-2016, montre que la période sèche occupe la période estivale (**Fig.23**

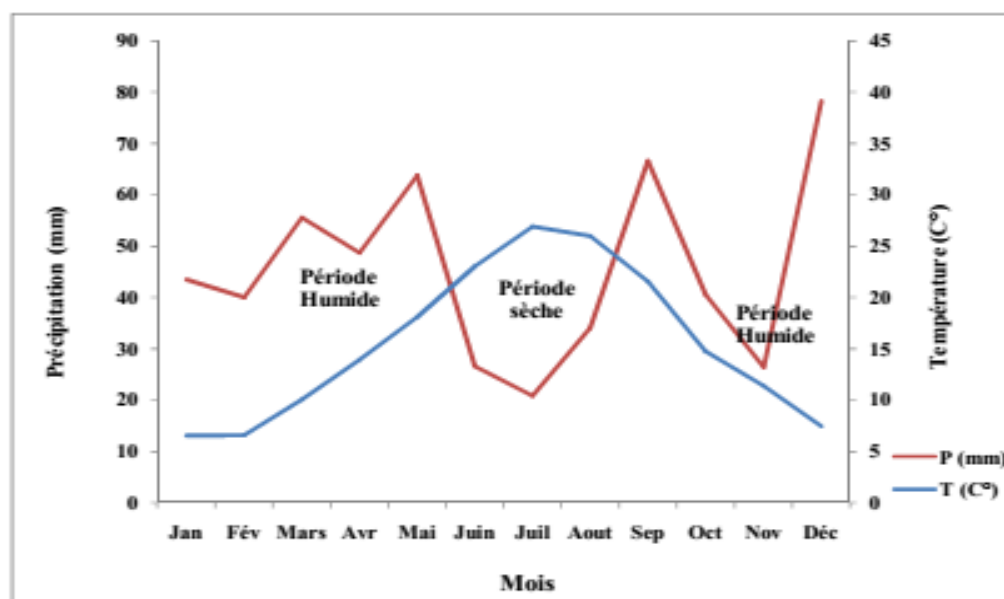


Figure 23: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela Pour la période 2006 – 2016.

5.2-Climagramme d'EMBERGER

En 1955, Emberger a classé les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels : les précipitations et la température. Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (Stewart, 1969).

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

Q: Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

T max : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C.

T min : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C.

Selon Ben Salah (2009), EMBERGER (1955, 1971) a proposé l'établissement d'un « Climagramme » comportant m en abscisse et Q2 en ordonnée. Celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité.

Le quotient Q de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2006 jusqu'à 2016, est égal à 56.59. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m=2.08°C) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais (Fig 24).

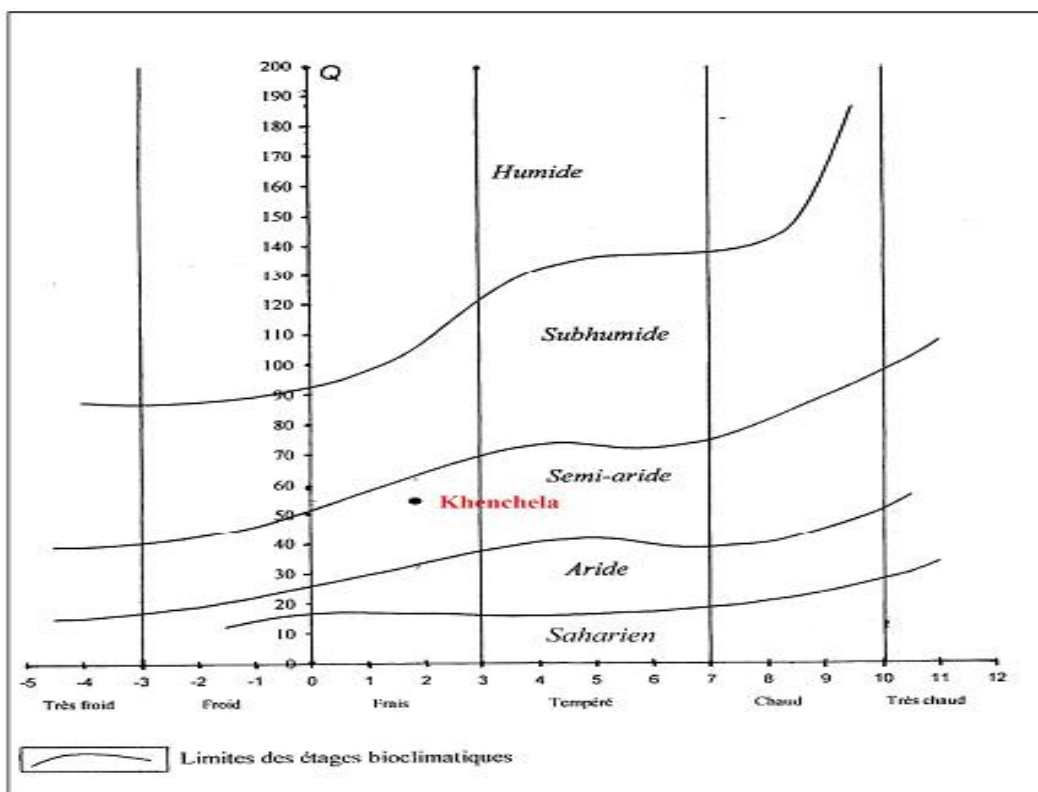


Figure 24 : Localisation de la région de khenchela sur Climagramme d'EMBERGER.

2^eme partie:étude expérimentale

Chapitre III: matériel et méthodes

1. Choix de station d'étude

La zone d'étude comporte une seule station qui correspond à un gîte artificiel, Le site est situé à 30 km au sud de la wilaya de Khenchela. On a choisi cette localité pour inventorier les larves des moustiques de la région de Babar.

L'étude préliminaire est effectuée à l'aide d'une documentation recueillie auprès des services tel que : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, Circonscription des forêts Babar.

2. Description de la station d'étude**2.1- Station de Babar****2.1-1- Situation géographique**

La daïra de Babar Créé par le décret présidentiel en 1991, s'étend sur une superficie de 3935 km², avec les coordonnées géographiques suivantes : latitude "35° 10' 9" Nord et longitude "7° 6' 5" Est. Elle comprend une seule commune c'est la commune de Babar (DPAT,2015).

La commune de Babar est située à 30 km au Sud du chef lieu de la wilaya de Khenchela, elle est limitée par deux wilayas avoisinantes

(DPAT, 2015) : Est : Tébessa et le Sud: El-Oued ; et les communes voisines ;

- Nord : Nsigha ;
- Est : Mahmel et Oulade Rachache ;
- Ouest : Tamza, Khirane.

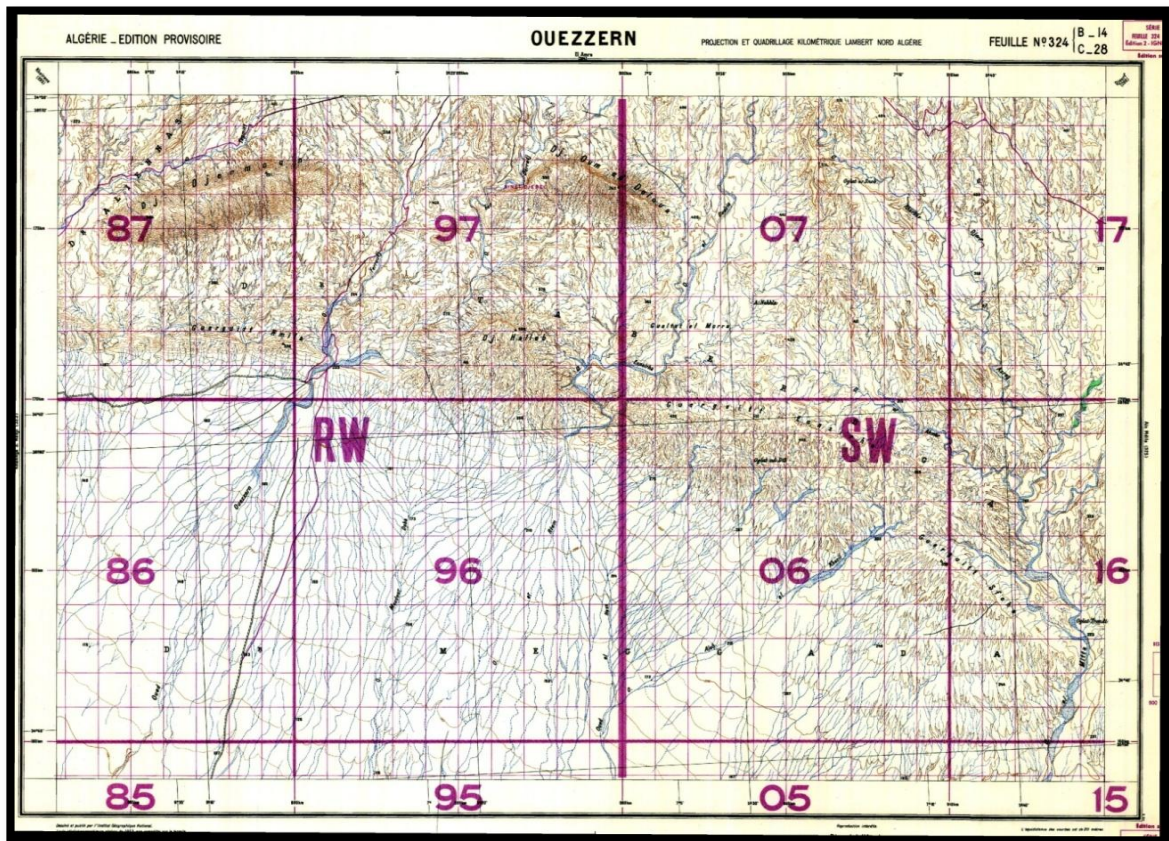


Figure 25 : Carte des limites administratives de la commune de Babar (INC, 2015).

2.1-2-Caractéristiques générales

La daïra de Babar se caractérise par ses terres à espaces vastes. Elle est divisée en deux parties, Sud et Nord à cause de leur climat, et leur effet sur la couverture végétale (CFB, 2015).

La daïra englobe une importante ressource en eau qui est le Barrage de Babar, sa taille estimée de 41 millions/m³, est utilisée pour l'irrigation agricole.

Un processus de programmation a été achevé pour créer une station de filtration d'eau de barrage et installer des canaux pour la distribution d'eau potable entre la daïra de Babar et les communes de la daïra de Chechar et la commune de Tamza (CFB, 2015).

2.2- Les gîtes artificiels

Ce sont en majorité des gîtes créés par l'homme, Il s'agit des objets ou des modifications de l'environnement qui favorise l'accumulation d'eau, Ces gîtes artificiels deviennent ainsi des sites potentiels de développement des larves, pouvant produire des milliers de moustiques. Souvent localisés sur les propriétés privée, ils peuvent être

découverts seulement par les résidants. Cependant, ils peuvent facilement être éliminés.



Photo 01 : Gite artificiel d'étude (bassin d'irrigation) (photo originale, 2017).

3. Matériel d'étude

Les prélèvements exigent l'utilisation du matériel suivant :

a)- Sur le terrain

- louche.
- Bacs en plastique.
- Un tube sec
- Pince souple.
- Alcool à 70° pour la conservation des échantillons.

b)- Au laboratoire

Le montage des larves et l'identification des espèces nécessitent le matériel suivant :

- Les lames.
- Microscope optique.
- Glycérine.
- Boites de pétries
- Les pinceaux
- Etiquettes

4. L'échantillonnage

Notre travail consiste en un échantillonnage qualitatif et quantitatif. Le plan d'échantillonnage adopté consiste à faire des prospections hebdomadaires régulières (**Bendali *et al*, 2001**) durant une période étalée de Mars et Avril 2017, les populations (larves) des *Culicidae* provenant de la station afin d'avoir une idée globale sur la faune *Culicidienne* de cette région.

5. Techniques d'échantillonnage des larves des moustiques

L'échantillonnage des larves se fait en utilisant la méthode de coup de louche « Dipping », (**Rioux *et al*, 1964**) Cette méthode, simple a priori, consiste à plonger, en plusieurs endroits du gîte larvaire, un récipient de capacité connue.

Le matériel utilisé est simple : une louche d'une capacité de 500 millilitres, prolongée par un manche en bois. 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.

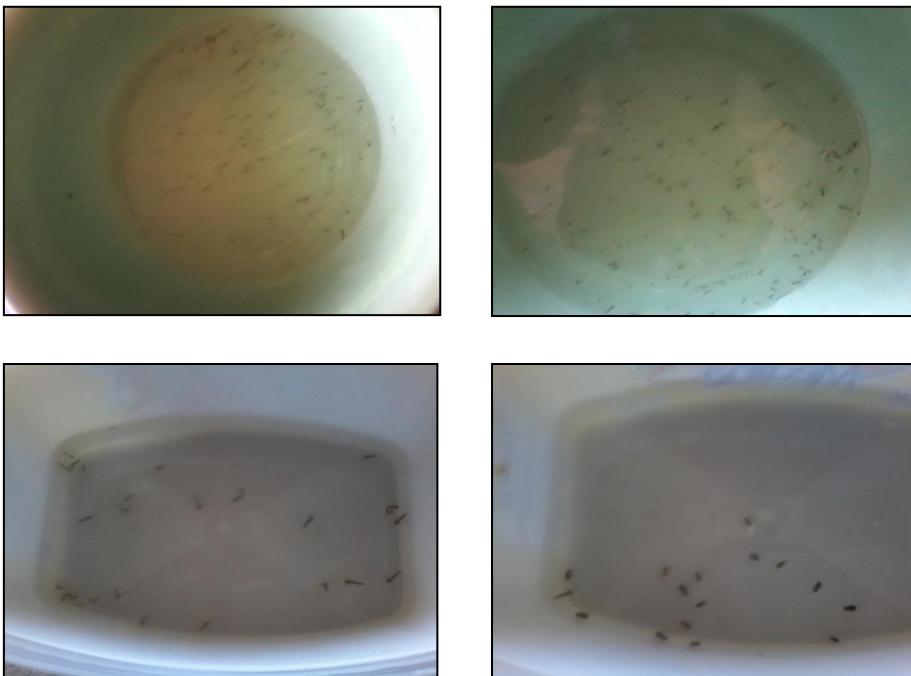


Photo 02: élevage des larves dans des bacs en plastique (photo originale, 2017).

6. Technique de conservation

Actuellement, seules les larves ayant atteint le quatrième stade, font l'objet d'une identification fiable. Les larves une fois mortes, mis dans des tubes et conservées dans l'alcool à 70°, Le tube porte une étiquette indiquant le lieu et la date du prélèvement et le numéro d'identification de la série de larve (**Bendali, 2006**). Le reste des larves est placé dans des bacs en plastique afin de les élever, sous des conditions ambiantes (**Rioux, 1958**). Les nymphes sont élevées jusqu'à l'émergence, l'identification est faite également sur l'imago (**Bendali, 2006**). Les prélèvements sont ensuite transportés au laboratoire pour le montage.



Photo 03 : conservation des L4 dans des boites contenant de l'alcool (**photo originale, 2017**).

7. Travail au laboratoire

7.1- Le montage des larves du 4ème stade

Ce montage a pour but de permettre une meilleure observation du spécimen sous microscope optique. On ajoute quelques gouttes de glycérine sur la lame dont les larves seront posées sur la face ventrale, puis on observe par le microscope optique.



Photo 04 : l'observation microscopique des L4 (**photo originale, 2017**).

7.2- Clés d'identification des espèces

La systématique des *Culicidae* de la région de Khenchela a été étudiée Principalement à l'aide d'un logiciel d'identification (**moustique d'Europe**) (**Schaffner et al ., 2001**) et une clé dichotomique (**Himmi et al.,1995**). Les caractères morphologiques des larves au quatrième stade sont les plus utilisées et les plus faciles pour distinguer les espèces.

L'identification des larves repose sur la morphologie des segments suivants : Les antennes, thorax, abdomen et le siphon respiratoire, Sur la lame on mentionne le genre et L'espèce, la date et la station de prélèvement.

8. Traitement des données

8.1- Indices écologiques :

Les indices écologiques qui retiennent notre attention pour l'exploitation de notre résultat sont la qualité de l'échantillonnage, la richesse totale et moyenne, la fréquence, indice d'occurrence, abondance relative, l'indice de Shannon-Weaver et l'indice d'équirépartition.

8.1-1-Indices de composition (analyse des peuplements) :

Le peuplement est un ensemble d'individus appartenant à des espèces différentes mais qui vivent au sein d'un même espace. Il est singularisé par conséquent, par certaines caractéristiques:

➤ **La richesse spécifique (S)**

Qui est le nombre total des espèces que comportent le peuplement dans un milieu donné (Ramade, 2003).

➤ **La richesse moyenne (S')**

Est le quotient du nombre total d'individu (k_i) pour chacune des espèces sur le nombre total de relevés (N) effectués, c'est - à- dire :

$$S' = K_i / N.$$

➤ **L'abondance relative**

Qui représente le pourcentage du nombre des individus d'une espèce « n_i » par rapport au nombre total des individus « N » (Dajoz, 1971). Il est calculé selon la formule suivante :

$$N_i = (n_i \cdot 100) / N \quad (\text{Faurie et al, 1980}).$$

n_i : le nombre d'individus de l'espèce prise en considération.

N: le nombre total d'individus.

-Espèce commune: présente dans plus de 50% de relevés.

-Espèce rare: présente dans 25 à 50% de relevés.

-Espèce très rare: présente dans moins de 25% de relevés.

➤ **La fréquence d'occurrence**

Correspond au rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération sur le nombre total de relevés (Dajoz, 1971). Elle se calcule comme suit :

$$C = p / N \times 100$$

P : le nombre de relevés contenant l'espèce,

N : le nombre de relevés effectués.

Selon la valeur de C, on distingue les catégories suivantes:

- **Espèce omniprésente** si $C = 100\%$
- **Espèce constante** si $75\% \leq C < 100\%$.
- **Espèce régulière** si $50\% \leq C < 75\%$
- **Espèce accessoire** si $25\% \leq C < 50\%$
- **Espèce accidentelle** si $5\% \leq C < 25\%$
- **Espèce rare** si $C \leq 4\%$

8.1-2- Indices de structure

➤ L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H')

Est la quantité d'information apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces (**Daget, 1976**). Il se calcule comme suit :

$$H' = - \sum_{n=1}^k q_i \log_2 q_i \quad ; \text{ avec } q_i = n_i / N$$

H' : Diversité spécifique.

n_i : Effectif de l'espèce i

q_i : Est la fréquence relative d'abondance de l'espèce prise en considération

N : Effectif total du peuplement

Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèce, dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse, une valeur faible de cet indice

correspond soit à un peuplement caractérisé par un nombre d'espèces faible pour un nombre d'individus élevé, soit à un peuplement dans lequel il y'a une espèce dominante.

➤ **Equitabilité (équirépartition)**

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (**Ramade, 1984**). Elle est le rapport entre la diversité spécifique (H') et la diversité maximale (H_{max}), elle s'exprime comme suit:

$$E = H' / H_{max} \text{ avec } H_{max} = \text{Log}_2(S)$$

S : étant le nombre d'espèces formant le peuplement.

L'équitabilité permet de comparer les structures des peuplements. La valeur de E varie de 0 à 1; elle tend vers 0 quand les différentes populations ne sont pas en équilibre entre elles et lorsque la quasi-totalité des effectifs est concentré sur une espèce, elle tend vers 1 quand il existe un équilibre entre les populations et lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

CHAPITRE VI:

Résultats et discussion

I. Résultats

I.1- Structure de la faune *Culicidienne*

Durant une période d'étude étalée sur deux mois dans la région de Babar, nous avons établi une liste des espèces de *Culicidae* récoltées et déterminées

Nous avons recensé durant la période d'étude 08 espèces de *Culicidae* réparties en une seule sous famille : les *Culicinae*

La sous-famille des *Culicinae* se représente par 08 espèces de 05 genres différents : le genre *Aedes* comporte 3 espèces, le genre *Culex* comprend 2 espèces, le genre *Culiseta* comprend une seule espèce et le genre *Uranotaenia* une seule espèce. (Tab.7).

Tableau 07 : Les espèces de *Culicidae* inventoriées dans le gîte de Babar.

Sous famille	<i>Culicinae</i>				
Les genres	<i>Culiseta</i>	<i>Uranotaenia</i>	<i>Ochlerotatus</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Les espèces	<i>longiareolata</i> (Macquart, 1838)	<i>unguiculata</i> (Edwards, 1913)	<i>berlandi</i> (Seguy, 1921)	<i>albopictus</i> (Skuse, 1894) <i>-Cretinus</i> (Edwards, 1921) <i>-Vexans</i> (Meigen, 1830)	<i>deserticola</i> (Kirkpatrick, 1924) <i>hortensis-</i> <i>madirensis</i> (Ficalbi, 1924)

I.2- Inventaire des espèces de *Culicidae* récoltées dans la région d'étude

I.2-1- Composition de la faune *Culicidienne*

La composition de la faune des *Culicidae* est récapitulée dans le (tab.8 et 9) et la (fig. 26 et 27). Pour chaque espèce nous avons reporté la fréquence absolue (n ind) et la fréquence relative en pourcentage (N% ind) qui est le rapport de la fréquence absolue au nombre total (Ni) des individus observés multiplié par 100. Ces pourcentages expriment l'abondance relative de chaque espèce par rapport à l'ensemble de la faune des

Culicidae. Au bout de 6 sorties sur terrain entre le 18 Mars et le 31 Avril 2017 à raison bimensuelles régulières, nous avons récolté un total de 297 individus de *Culicidae*.

Tableau 08 : Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des genres dans la région d'étude.

N°	Genres	(n ind)	(N% ind)
01	Culiseta	215	72,39
02	Uranotaenia	16	5,39
03	Ochlerotatus	08	2,69
04	Aedes	33	11,11
05	Culex	25	8,42
Total		297	100

Tableau 09 : Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région d'étude.

N°	Espèces	(n ind)	(N% ind)	
01	<i>Culiseta longiareolata</i>	215	72,39%	Espèce commune
02	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	16	5,39%	Espèce très rare
03	<i>Ochlerotatus berlandi</i>	08	2,69%	Espèce très rare
04	<i>Aedes albopictus</i>	20	6,73%	Espèce très rare
05	<i>Aedes cretinus</i>	04	1,35%	Espèce très rare
06	<i>Aedes vexans</i>	09	3,03%	Espèce très rare
07	<i>Culex deserticola</i>	24	8,08%	Espèce très rare
08	<i>Culex hortensis-madirensis</i>	01	0,34%	Espèce très rare
Total		297	100	

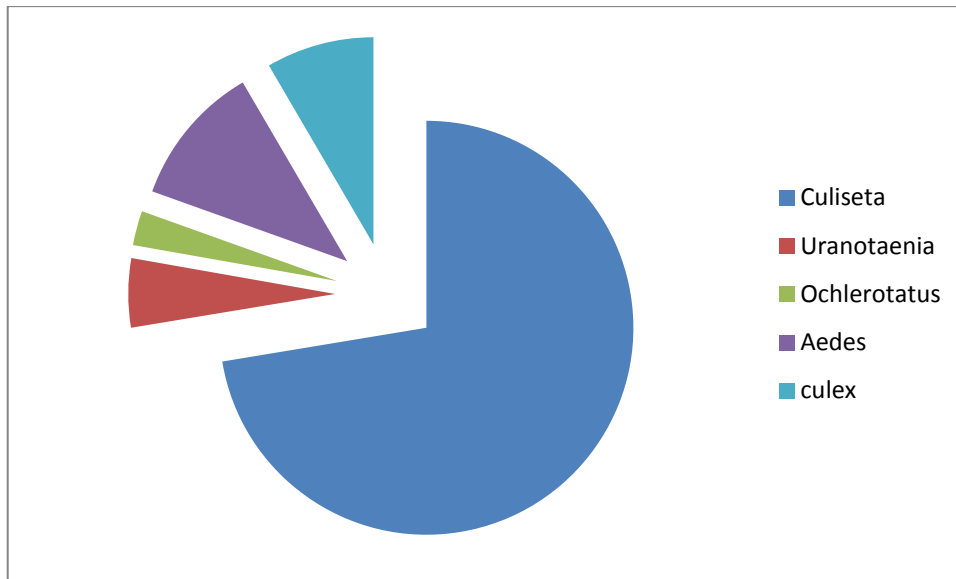


Figure 26 : Abondance relative des genres inventoriés dans la région d'étude

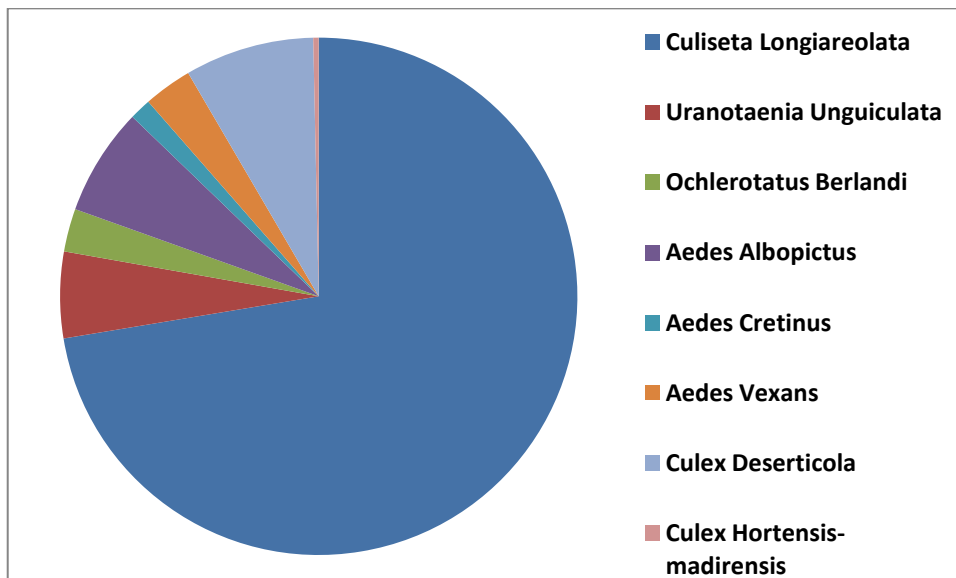


Figure 27 : Abondance relative des espèces inventoriées dans la région d'étude

Nous avons recensé 08 espèces des *Culicidae*, l'espèce *Culiseta longiareolata* c'est révélé la plus représentative dans la station d'étude avec 215 individus et une fréquence de 72,39% elle est suivie par *Culex deserticola* avec 24 individus et une fréquence de 8,08%, ensuite *Aedes albopictus* par 20 individus et une fréquence de 6,73%. Ces espèces semblent les plus dominantes dans notre région d'étude (**Fig.26 et 27**).

Notre analyse de l'abondance montre que les espèces : *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi* sont relativement peu abondantes.

Les espèces restantes sont représentées par quelques individus telle que : *Aedes cretinus* ou même par un individu exemple: *Culex hortensis-madirensis*

I.2-2-Phénologie des espèces des *Culicidae*

La détermination des phénogrammes des espèces des *Culicidae* est établie selon nos observations qui découlent de 02 mois. Cette phénologie est représentée dans le (tab.10). L'apparition et la disparition des espèces des *Culicidae* au cours du temps semble indiquer une activité variable selon les espèces.

Tableau 10 : Phénogramme des espèces de *Culicidae* dans la région d'étude.

Espèces mois	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	<i>Ochlerotatus berlandi</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Aedes cretinus</i>	<i>Aedes vexans</i>	<i>Culex deserticola</i>	<i>Cx hortensis-madirensis</i>
Mars	+	+	+	+	+	-	-	-
Avril	+	-	-	-	-	+	+	+

(+)
(+) présence

(-)
(-) absence

I.3-Description des espèces inventoriées

I.3-1-*Culiseta longiareolata*

I.3-1-1-Présentation de *Culiseta longiareolata*

Culiseta longiareolata, est une espèce à large répartition (Brunhes, 2001). Dans la région méditerranéenne. *Culiseta longiareolata* se rencontre dans les gîtes artificiels et naturels (Rioux, 1958). Durant nos prospections, nous l'avons trouvée dans la station de Babar qui est un gîte artificiel, elle a été récoltée au mois de Mars et Avril 20017.

Lounaci (2003) a signalé son existence dans le gîte de marais de Reghaia, dans les gîtes de l'Institut agronomique d'El Harrach et au niveau de l'étable d'El -Alia. (Agoun,1996 ;Berchi, 2000) ont signalé la présence de cette espèce dans différents types de gîtes à Constantine. Hamaidia (2004) signale son existence dans des gîtes pollués, des gîtes permanents à eau stagnante riche ou pauvre en végétation et dans des gîtes temporaires à eau stagnante ou courante avec ou sans végétation, dans les régions de Tébessa et Souk Ahras.

Culiseta logiareolata c'est l'espèce la plus commune des *Culiseta* de l'Afrique du Nord avec des centres Tellien et Sahariens. Est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Il fait partie des Diptères, famille des *Culicidés*. Ce moustique à une taille qui varie de 3 à 5 mm il possède un corps mince et des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (**Villeneuve et Desire, 1965**).

Les larves de *Culiseta longiareolata* peuvent généralement être trouvées dans les piscines de roche ou dans n'importe quel type de gîte artificiel (**Becker et al., 2011**). Mais l'eau y est toujours stagnante et généralement riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée. Un aussi large spectre de possibilités rend bien compte de la vaste répartition et de l'abondance de l'espèce (**Becker et al., 2011**).

I.3-1-2-Caractéristiques générale

Cette espèce est multivoltine peut présenter une diapause hivernale chez les imago femelle (région froides) et chez les larves (région tempérées). Les adultes sont présents toute l'année avec un maximum de densité au printemps et un autre en automne (**Bruhnes et al., 1999**).

Chez l'adulte, on remarque la présence au moins d'une tache d'écailles sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence des soies longues et fortes au niveau du lobe basal du gonocoxite (**Bruhnes et al., 1999**). L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou en général, avant de s'envoler, il reste sur la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. L'adulte pourra enfin voler de ses propres ailes, et leur corps est rigide grâce à la membrane chitineuse mince, il est composé de trois parties la tête, le thorax et l'abdomen bien différencié (**Boulkenafet, 2006**).

Chez les œufs, de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs (**Boulkenafet, 2006**). Les œufs sont fusiformes, ils ont une taille de 0.5 à 1 mm. Au moment de la ponte ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque; une couleur noire (**Peterson, 1980**).

Chez les larves, le développement des larves à ce stade est exclusivement aquatique, les larves sont carnivores et peuvent hiverner mais sans subir de vraie diapause elles vivent environ 8 à 12 jours (**Bruhnes et al., 1999**), leur déplacement est assuré par des

mouvements frétilants caractéristiques, et leur évolution comporte quatre stades, de taille variant de 2mm à 12mm (**Boulkenafat, 2006**). La rapidité du développement des larves dépend de la quantité de nourriture contenue dans l'eau du gîte (**Peterson, 1980**).

Chez les nymphes, est en forme de virgule, mobile, présente un céphalothorax fortement renflé avec deux trompettes respiratoires (**Boulkenafat, 2006**). La nymphe, également aquatique, éphémère (de 2 à 4 jours) (**Bruhnes et al., 1999**), ne se nourrit pas. Il s'agit d'un stade de transition, au métabolisme extrêmement actif, au cours duquel l'insecte subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques préparant le stade adulte (**Peterson, 1980**).

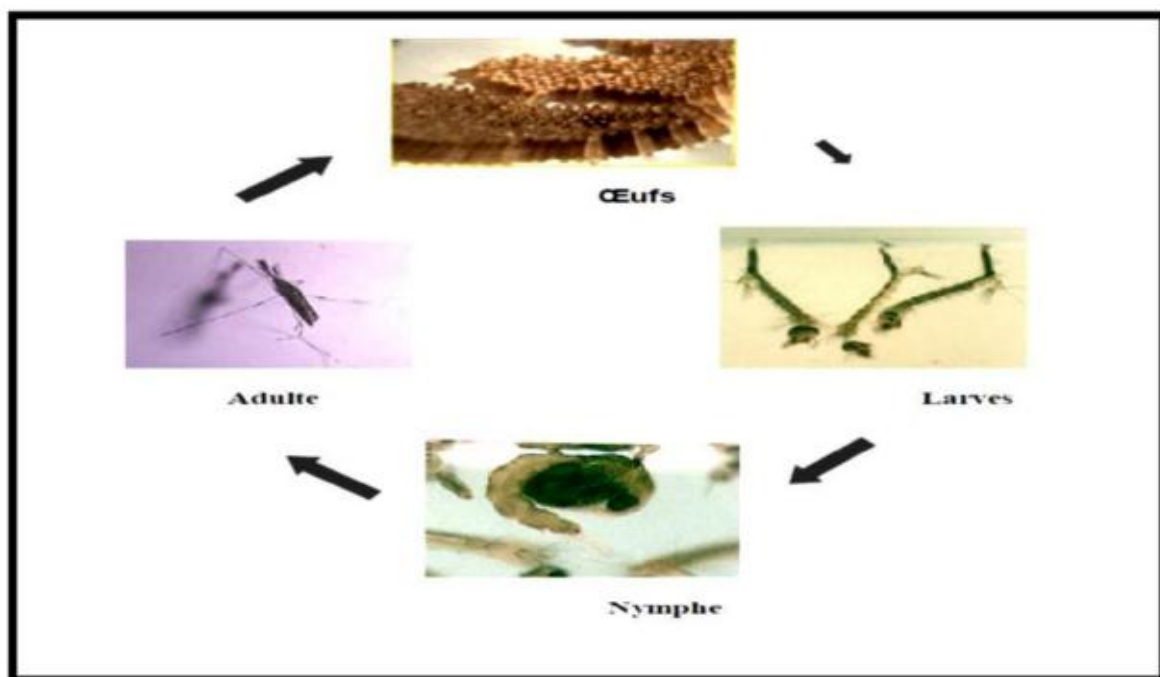


Figure 28 : cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (**Berrak, 2009**).

I.3-1-3- Intérêt Vétérinaire de *Culiseta longiareolata*

Son rôle de vecteur de parasitoses humaines ne peut être que des plus réduit. Les femelle piquent également l'homme et les animaux domestiques mais celles a n'ont pas été impliquée dans la transmission des parasitoses humaines (**Senevet et Andarelli, 1959 ; Bruhnes et al., 1999**).

Culiseta longiareolata est un vecteur pour la brucellose, la grippe aviaire et l'encéphalite du Nil occidental (**Maslov, 1967**).Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les

oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de Plasmodium d'oiseau (Brunhes *et al.*, 1999).

I.3-1-4-Intérêt médical de *Culiseta longiareolata*

A ce jour, selon la bibliographie, l'espèce *Culiseta longiareolata* est principalement reconnu pour être vecteur d'un plasmodium qui est un protozoaire qui se développe pendant une partie de sa vie dans les hématies, d'où son nom d'hématophage. Le cycle du plasmodium exige deux hôtes pour accomplir son développement: un hôte définitif invertébré (le moustique) et un hôte intermédiaire vertébré (l'homme) (Brunhes *et al.*, 1999).

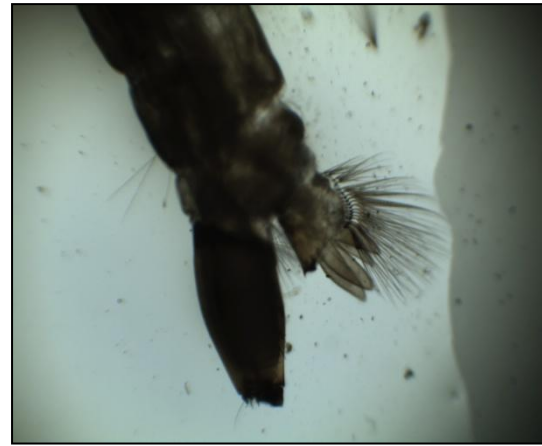
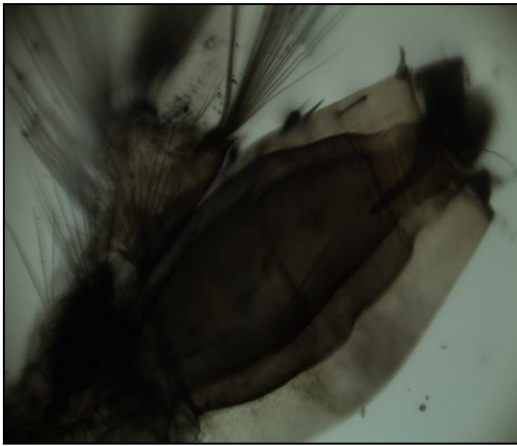


Photo 05 : Siphon de *Culiseta longiareolata* (x 40) **photo 06 :** Siphon de *Culiseta longiareolata* (x 40)

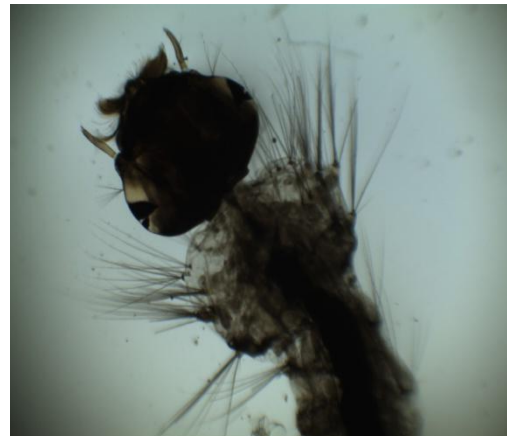
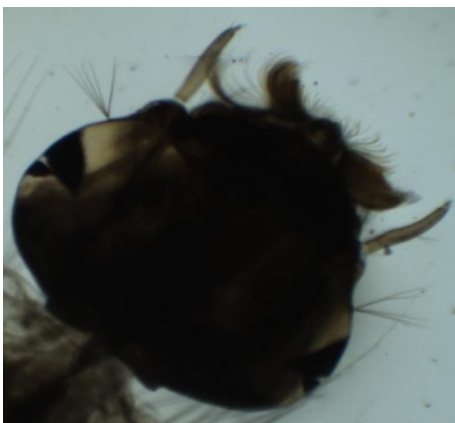


Photo 07 : Antenne de la tête de *culiseta longiareolata* (x 40).

photo 08 : la tête et l'abdomen de *culiseta longiareolata* (x 40).

(Photos originale, 2017).

I.3-2- *Uranotaenia unguiculata*

I.3-2- 1- Présentation d'*Uranotaenia unguiculata*

Cette espèce paléarctique se rencontre surtout dans la moitié sud de l'Europe. Quelques localisations sont mentionnées plus au nord, jusqu'en Allemagne (**Brunhes et al ., 2001**).

Uranotaenia unguiculata est un moustique méditerranéen, il a été signalé en Europe par **Bertrand (1954)** et pour la première fois en Algérie par **Senevet (1933)**.

I.3-2-2- Caractéristiques générale

Chez l'adulte, est un petit moustique (environ 4mm). Les femelles ne piquent pas l'humain ni les mammifères et semblent autogènes. L'espèce est sans importance médicale (**Schaffner et al., 2001**). Le critère important chez cette espèce est l'absence de la frange d'écaïlle et de la couleur sombre du tarsomère 5 de la patte 3 (**Schaffner et al., 2001**).

Chez les œufs, sont effilés à une extrémité, légèrement élargis et concaves, ils présentent un exochorion orné d'un réseau de très petits hexagones et sont déposés en barquette (**Schaffner et al ., 2001**).

Chez la larve, est remarquable à différents égards notamment par la disposition des écaïlles du peigne du segment VIII. Ces écaïlles sont unies sur une seule rangée de dents aux formes variables et forment une plaque située au milieu du segment. La soie antennaire est simple. Le siphon est développé et porte un peigne et une seule soie insérée distalement. Les larves colonisent les marais herbeux peu profonds et riche en matière organique d'origine végétale (**Brunhes et al ., 2001**).

Chez la nymphe, la palette natatoire est profondément échancrée sur sa partie interne et basale, ses bords interne et externe sont souvent denticulés (**Schaffner et al ., 2001**).



Figure 29 : siphon respiratoire d'*Uranotaenia unguiculata* (Aïssaoui *et al.*, 2013).

I.3-3- *Aedes albopictus*

I.3-3-1- Présentation d'*Aedes albopictus*

Aedes albopictus communément appelé « moustique tigre » appartient à la famille des *Culicidae* et la sous famille des *Culicinae*. Il fait partie du genre *Aedes* et du sous genre *Stegomyia*. Il est membre, comme son nom l'indique, de l'espèce *albopictus* (Delatte, 2009).

Il est originaire d'Asie du Sud Est et il aurait été introduit à Madagascar et dans les îles de l'océan Indien par les colonisations successives. On parle de moustique urbain parce qu'il s'adapte très bien à l'environnement citadin. Il peut également facilement survivre dans les régions tempérées. En effet il a été repéré sur la région de Babar en Mars 2017.

Les gîtes larvaires sont extrêmement nombreux et il en existe de deux types, les gîtes naturels et les gîtes artificiels (Brunhes *et al.*, 1999).

I.3-3-2- Caractéristiques générale

Le cycle dure entre 8 et 12 jours mais peut aussi rester bloqué au stade œuf pendant

plusieurs mois voire même exceptionnellement une année entière (**Schaffner et al ., 2001**).

La femelle pourra pondre jusqu'à 2000 œufs en trois semaines (**Brunhes et al., 1999**).

Chez l'œuf, il est extrêmement résistant à la dessiccation et ce pendant plusieurs mois, c'est pourquoi on le dit quiescent (déshydratation de l'œuf qui reste vivant). Les œufs sont pondus par l'*Aedes albopictus* femelle dans ce que l'on appelle un gîte et que nous détaillerons ultérieurement. Dans des conditions favorables, ils peuvent éclore en 48 heures pour donner naissance à des larves (**Schaffner et al ., 2001**).

Chez la larve, représente la période de croissance. Elle a un siphon abdominal plus ou moins marqué lui permettant de respirer en surface. Elle ressemble à un vers très mobile dans l'eau et est dépourvue de pattes et d'ailes. Elle a une croissance discontinue et subit 4 mues lui permettant de passer de 2 à 12 mm. Elle passe du stade 1 au stade 4 pour devenir une nymphe en 5 ou 6 jours (**Brunhes et al., 1999**).

Chez la nymphe, devient moins mobile que la larve. Ce stade dure 24 à 48 heures et donne naissance à un moustique adulte. La nymphe a la forme d'une virgule et reste généralement à la surface de l'eau mais plonge si elle est dérangée en déployant et repliant l'abdomen terminé par deux palettes natatoires. Elle ne peut pas se nourrir et respire à l'aide de deux trompettes situées sur le céphalothorax. Au moment de l'émergence de l'adulte, la cuticule se fend longitudinalement. L'adulte se gonfle d'air et s'extrait de l'exuvie à la surface de l'eau (**Schaffner et al ., 2001**).

Chez l'adulte, c'est une période de reproduction sans croissance. Le moustique mâle est attiré par les vibrations des ailes de la femelle en vol. L'accouplement peut avoir lieu entièrement en vol ou se terminer sur un support. La fécondation des œufs a lieu lors de la ponte. Les spermatozoïdes sont donc stockés dans une spermathèque à partir de laquelle ils sont relâchés pour féconder les œufs au moment des pontes successives. Les pontes auront toujours lieu après un repas sanguin de la femelle et le nombre d'œufs produits dépend de la quantité de sang absorbé (**Brunhes et al., 1999**).

I.3-3-3- Intérêt Vétérinaire et médical d'*Aedes albopictus*

Les femelles piquent pendant la journée, rarement la nuit, et de préférence à l'extérieur des bâtiments. Elles peuvent piquer l'homme, les mammifères, les oiseaux, les batraciens ou les reptiles, selon la disponibilité des hôtes. Dans son aire d'origine, *Aedes albopictus* est vecteur des quatre formes de dengue et de dirofilarioses. Dans la nature, elle a été trouvée infectée par divers virus dont le West Nile (Etats-unis). En Europe, l'espèce pourrait intervenir dans la transmission de la dirofilariose, du virus de la peste équine ou du virus Tahyna (Schaffner *et al.* , 2001).

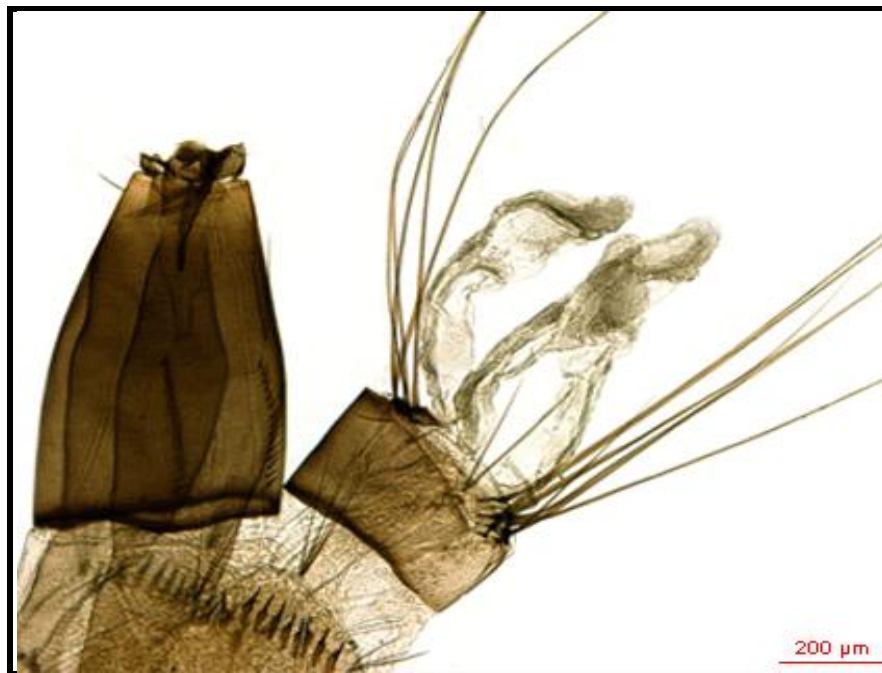


Figure 30 : segments abdominaux VIII à X d'*Aedes albopictus* (Schaffner *et al.* , 2001).

I.3-4- *Aedes vexans*

I.3-4-1- Présentation d'*Aedes vexans*

Aedes vexans est l'une des espèces de moustiques les plus largement distribuées dans le monde. On la rencontre en effet dans les zones biogéographiques paléarctique, Néarctique et orientale. (la zone orientale correspond à l'Asie au sud et à l'est de l'Himalaya). Cette espèce est bien adaptée. Aux zones tempérées de l'hémisphère nord (Bourassa, 2000 ; Maire et Aubin ,1980).

Les larves de cette espèce peuvent être trouvées dans des plans d'eau temporaires, des dépressions dans des champs ainsi que dans divers plans d'eau artificiels (Bourassa,

2000 ; Maire et Aubin,1980). Nous l'avons trouvée dans la station de Babar qui est en gîte artificiel, elle récoltée au mois d'avril 2017.

On considère cette espèce comme étant de forte nuisance pour les humains parce qu'elle pique principalement les mammifères, incluant l'homme, et qu'un très grand nombre d'individus peut émerger sur une courte période de temps (Brunhes *et al.*, 1999).

I.3-4-2- Caractéristiques générale

Aedes vexans est multivoltin, le cycle de développement est rapide, il dure de 4 à 25 jours selon la température et la l'abondance de nourriture. (Brunhes *et al.*, 2001).

Chez les adultes se déplacent sur de grandes distances et un gîte très productif peut générer une nuisance 40 à 50 Km plus loin .Il s'agit essentiellement d'une espèce printanière, Les femelles peuvent vivre deux mois et prennent leurs repas sur de nombreux hôtes ; elles piquent, pendant tout le nyctémère mais surtout au crépuscule, aussi bien l'homme que le bétail et les oiseaux. (Brunhes *et al.*, 2001).

Chez les œufs, sont pondus sur la vase humide des mares partiellement asséchées. Après une incubation qui dure de 4 à 10 jours, ces œufs peuvent rester à sec pendant plusieurs années. Si les conditions de température et d'éclairement sont favorables, ils éclosent de façon synchrone lors de la remise en eau du gîte. Les œufs résistent également au gel. (Brunhes *et al.*, 2001).

Chez les larves, se développent généralement en grande quantité dans de nombreux gîtes temporaire, petits ou grands, avec ou sans végétation. On les rencontre surtout dans les prairies inondées, les rasières, les fossés, les mares, les bords d'oueds. (Brunhes *et al.*, 2001).

I.3-4-3- Intérêt Vétérinaire et médical d' *Aedes vexans*

Aedes vexans est l'un des *Aedes* nuisants le plus largement répandus dans le monde .Il est vecteur du virus Tahyna. Très agressif et parfois très abondant, ce moustique est responsable, au printemps, d'une forte nuisance dans les zones de marais et de rizières (Brunhes *et al.* , 2001).

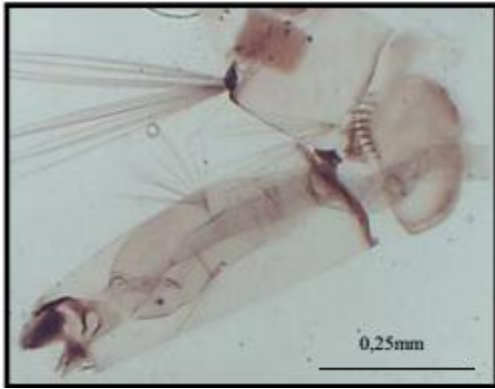


Figure 31 : forme général du siphon
d'Aedes vexans (Gr x 40)

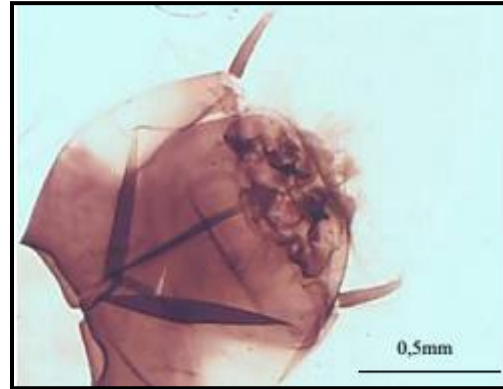


Figure 32 : tête *d'Aedes vexans*
(Gr x 40)



Figure 33 : écailles du segment VIII
d'Aedes vexans (Gr x 40)

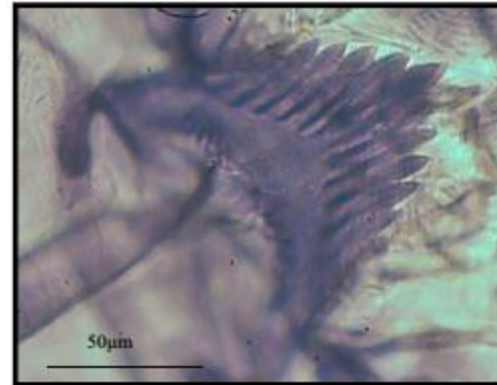


Figure 34 : mentum *d'Aedes vexans*
(Gr x 40)

Caractères morphologiques *d'Aedes vexans* (Boulknafet, 2006)

I.3-5- Description d'*Aedes cretinus*

Les larves se développent dans les cavités naturelles, creusées dans les troncs d'arbres qui retiennent longtemps de l'eau de pluie. L'eau de ces **gites** est chargée de tannins et de matière organique, sa couleur est toujours brun foncé. ces **gites** étant rares, dispersés et de taille réduite, l'espèce est toujours très discrète. Elle a été trouvée également dans une petite mare forestière à feuilles mortes (Schaffner *et al.*, 2001).

La larve est très difficile à distinguer de celle d'*Aedes albopictus*. La frange de la palette natatoire de la nymphe porte de longues soies. ce caractère *n'est partagé que par Aedes Albopictus* (Schaffner *et al.*, 2001).

L'imago est proche d'*Aedes aegypti* et surtout d'*Aedes albopictus*. Les femelles piquent l'humain du fait de sa rareté, l'espèce est probablement sans importance médicale (Schaffner *et al.* , 2001).



Figure 35 : segments abdominaux VIII à X d'*Aedes cretinus* (Schaffner *et al.* , 2001).

I.3-6- *Culex deserticola*

I.3-6-1- présentation de *Culex deserticola*

Cette espèce est présente dans toute l'Afrique méditerranéenne en particulier dans les régions sahariennes ou présaharienne, son aire de répartition s'étend jusqu'en Iran. Selon Brunhes *et al.*, (1999) elle ne joue aucun rôle dans la transmission de parasitoses humaines.

Nous avons récolté cette espèce dans la station Babar en Avril 2017, avec proportion de 8,08%.

I.3-6- 2- Caractéristiques générale

En Afrique, les larves se développent dans les trous de rocher, les résurgences, les mares au fond sablonneux l'eau de ces gîtes est douce et claire, la végétation peut être présente ou absente (Brunhes *et al.* , 1999).

Les larves se nourrissent en restant au fond de l'eau, face ventrale vers le haut et apex du siphon reposant sur le fond (Schaffner *et al.*, 2001).

Les femelles, présentes surtout en hiver, ne piquent pas l'homme. L'espèce ne peut jouer aucun rôle dans la transmission de parasitoses humaine (Brunhes *et al.*, 2001).



Photo 09 : Siphon de *Culex deserticola*

(Gr x 40)

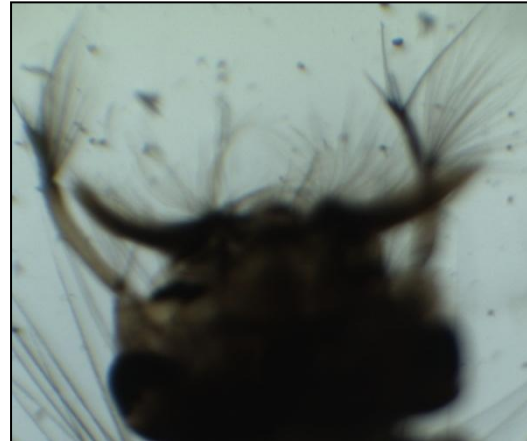


photo 10 : Tête de *Culex deserticola*

(Gr x 40)

(Photos originale, 2017)

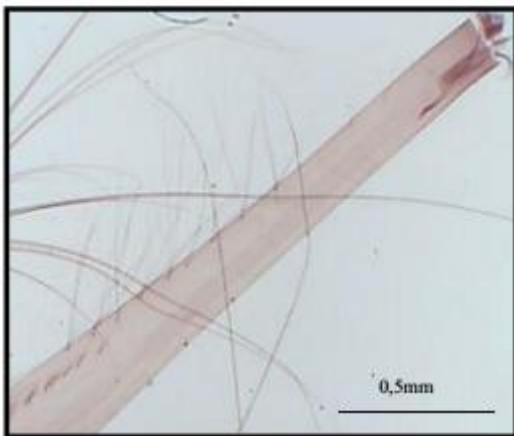


Figure 36 : forme général du siphon

de *Culex deserticola*

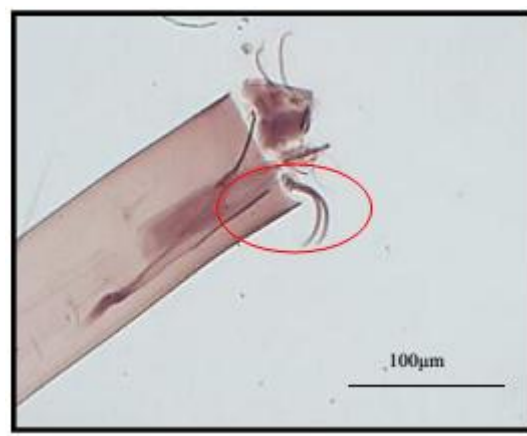


Figure 37: épine Sub- apicale 2-S du siphon

de *Culex deserticola*



Figure 38 : écailles du segment VII de

Culex deserticola

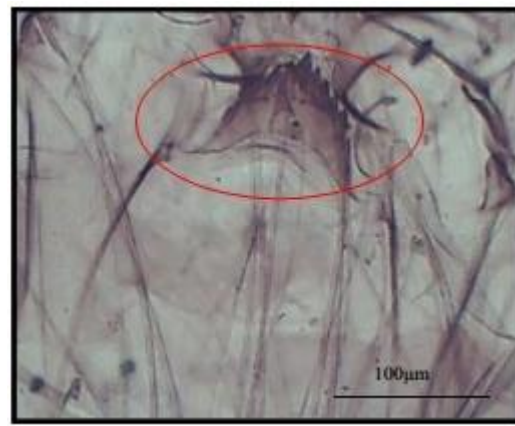


Figure 39 : mentum de *Culex deserticola*

Caractères morphologiques de *Culex deserticola* (Boulknafet, 2006)

I.3-7- *Culex hortensis*

I.3-7- 1- Présentation de *Culex hortensis*

Culex hortensis est connu du Maroc, de la Tunisie et aussi D'Algérie. Elle est multivoltin et sténogame (Brunhes *et al.*, 1999)..

D'après Brunhes *et al* (1999), les larves de cette espèce se trouvent dans les petits gîtes dépourvus de végétation Hassain (2002) rapporte que cette espèce peut atteindre 2500m d'altitude. Durant nos prospections, nous l'avons trouvée dans la station de Babar qui est un gîte artificiel, elle a été récoltée au mois d'Avril 20017.

Andarelli (1954) inventorie cette espèce dans des canaux d'irrigations au nord des Aurès, Lounaci (2003) a récolté dans des gîtes pauvres en végétations et dans le marais de Reghia. Hamaidia (2004) a récolté cette espèce dans des gîtes permanents et temporaires avec ou sans végétations, dans les régions de Souk-ahras et Tébessa.

I.3-7- 2- Caractéristiques générale

Chez les œufs, sont pondus en nacelle de 300 œufs environ, déposés souvent sur les bords du gite ou sur une feuille flottant à la surface de l'eau (Brunhes *et al.*, 1999)..

Chez les larves, présentes du milieu du printemps jusqu'en automne. Pendant l'hiver les femelles se réfugient dans les grottes, les caves ou les ruines, ou elles trouvent une

température stable et l'humidité qui leur convient, pas dans les étables (**Brunhes *et al.*, 1999**).

Les femelles ne piquent pas les mammifères, elles se nourrissent par contre très volontiers sur batraciens et reptiles (**Brunhes *et al.*, 1999**).



Figure 40 : Epine subapicale de *Culex hortensis*



Figure 41: Le siphon de *Culex hortensis*



Figure 42 : L'antenne de *Culex hortensis*

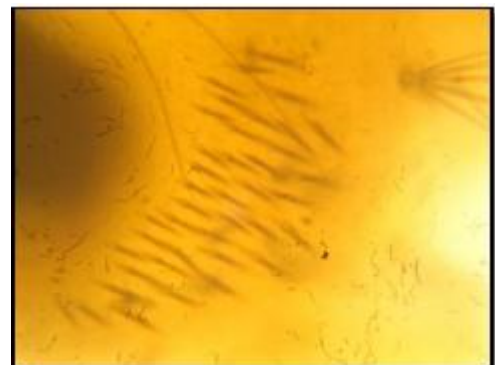


Figure 43: écailles du 8ème

Segment de Culex hortensis

Caractères morphologiques de *Culex hortensis* (Tahraoui, 2012)

I.3-8- Description d'*Ochlerotatus berlandi*

Est une espèce dont l'aire de répartition se limite au bassin méditerranéen occidental. Contrairement à *Ochlerotatus geniculatus*, l'espèce ne colonie pas les régions froides, qu'elles soient septentrionales ou montagneuses (**Schaffner *et al.*, 2001**).

Les œufs fusiformes, noirs, brillants sont pondus dans les cavités creusées dans les arbres par la pourriture du bois de cœurs. Ils paraissent résister à la dessiccation et au froid. Tous les arbres creux contenant de l'eau semblent permettre le développement des larves, l'eau de ces gîtes est de pH basique riche en matières organiques végétales et en tannins. Les larves, probablement en diapause, peuvent passer l'hiver sans nymphoser (Schaffner *et al.*, 2001).

Elles présentent un siphon extrêmement long. Des variations intraspécifiques sont cependant courantes, et rendent la distinction d'avec *Ochlerotatus pulcritarsis* délicate (Schaffner *et al.*, 2001).

La biologie de cette espèce est peu connue. Les femelles piquent de préférence au crépuscule et pendant la nuit ; elles attaquent très volontiers l'homme même dans les maisons mais, leurs gîtes larvaires étant peu nombreux, elles ne constituent jamais une nuisance. *Ochlerotatus berlandi* n'a pas de rôle vectoriel connu (Schaffner *et al.*, 2001).

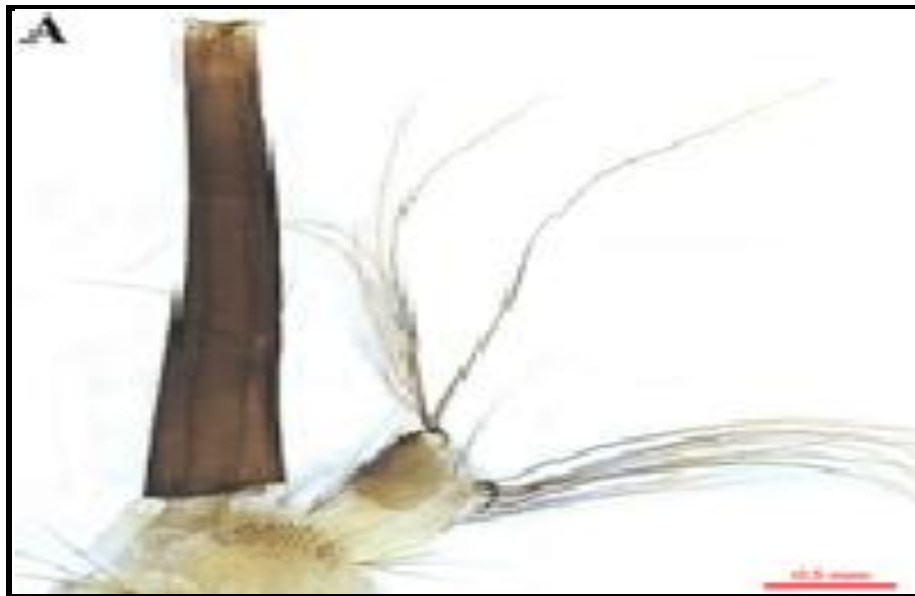


Figure 44 : segments abdominaux VIII à X d'*Ochlerotatus berlandi* (Schaffner *et al.*, 2001).

I.4- Analyse des Résultats par les Indices écologiques

I.4-1- Les Indices écologiques de composition

I.4-1-1- La richesse spécifique

Tableau 11 : La richesse spécifique (S) du gîte d'étude.

Gîte	Gîte artificiel
La richesse spécifique	8

I.4-1-2- L'abondance relative ou fréquence centésimale

Les résultats de l'abondance relative des différentes espèces de *Culicidae* sont représentés dans le (tab.8et 9).

I.4-1-3- La fréquence d'occurrence ou constance

Les résultats de la fréquence d'occurrence des différentes espèces de *Culicidae* sont présentés dans le (tab.12)

Tableau 12 : la fréquence d'occurrence de chacune des espèces dans la région d'étude.

N°	Espèces	pi	C%	
01	<i>Culiseta longiareolata</i>	06	100	omniprésente
02	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	02	33,33	accessoire
03	<i>Ochlerotatus berlandi</i>	02	33,33	accessoire
04	<i>Aedes albopictus</i>	02	33 ,33	accessoire
05	<i>Aedes cretinus</i>	02	33,33	accessoire
06	<i>Aedes vexans</i>	01	16,67	accidentelle
07	<i>Culex deserticola</i>	02	33,33	accessoire
08	<i>Cx hortensis-madirensis</i>	01	16,67	accidentelle
Nombre totale des prélèvements P = 6				

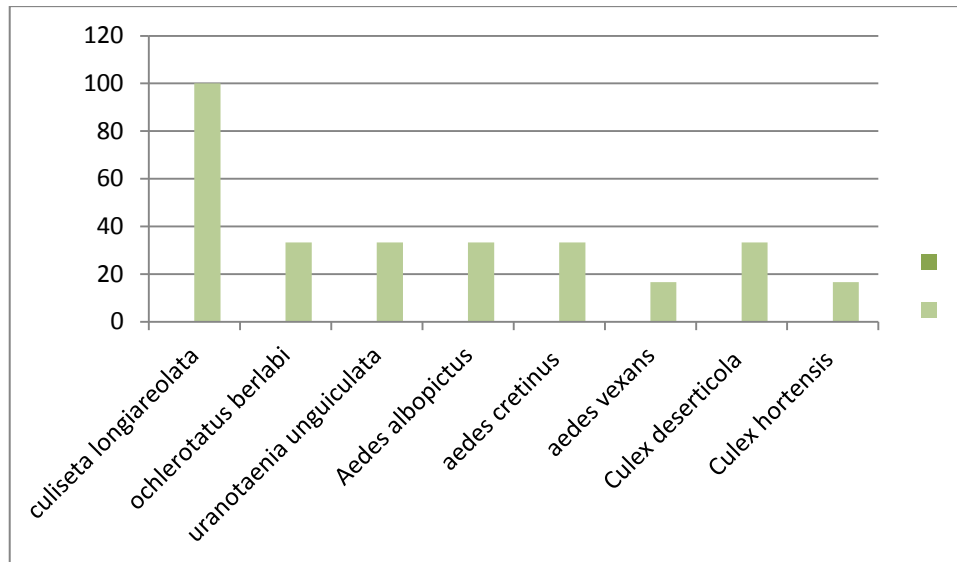


Figure 45 : Distribution des fréquences d’occurrences des espèces Culicidiennes récoltées dans la région d’étude.

Les résultats portés sur le **tableau(9)** montrent que *Culiseta longiareolata* est une espèce omniprésente avec 100% et que *Uranotaenia unguiculata*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes albopictus*, *Aedes cretinus* et *Culex deserticola* sont des espèces accessoires avec 33,33% de chaque espèce et montrent aussi qu’*Aedes vexans* et *Culex hortensis-madirensis* sont des espèces accidentelles avec 16,57% de chacune.

I.4-2- Les Indices écologiques de structure

I.4-2-1-L’indice de diversités (Shannon-Weaver) et Equitabilité

Ce résultat indique que le peuplement des *Culicidae* dans la région d’étude (**tab.13**)

Tableau 13 : Indices écologiques de structure dans la région d'étude

Espèces	N ind	Pi	Log2Pi	Pi log2Pi
<i>Culiseta longiareolata</i>	215	0,72390572	-0,46612627	-0,33743148
<i>Ochlerotatus berlandi</i>	08	0,02693603	-5,21431912	-0,14045304
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	16	0,05387205	-4,21431912	-0,22703403
<i>Aedes albopictus</i>	20	0,06734007	-3,89239103	-0,26211387
<i>Aedes cretinus</i>	04	0,01346801	-6,21431912	-0,08369453
<i>Aedes vexans</i>	09	0,03030303	-5,04439412	-0,15286043
<i>Culex deserticola</i>	24	0,08080808	-3,62935662	-0,29328134
<i>Culex hortensis-madirensis</i>	01	0,003367	-8,21431912	-0,02765764
Total	297	1	-36,8895445	1,52452636
Indice de Shannon et Weaver (H')				1,52452636
H'max				3
Equitabilité (E)				0,50666667

II. Discussion

II.1- Etude systématique

La classification zoologique est l'arrangement hiérarchique des catégories taxonomiques en ordre naturel, c'est l'objet d'une discipline particulière : la systématique, qui repose sur un ensemble de principes et de règles constituant la taxonomie. La grande diversité observée dans la structure morphologique des règnes animaux et végétaux a conduit à les subdiviser en un certains nombres d'Embranchements, Classes, Ordres et Familles. La systématique est l'étude scientifique des organismes de leur diversité et de toutes leurs interrelations (**Simpson, 1961**).

L'identification des individus se fait d'après des caractères morphologiques externes et fait donc appel à des clés dichotomiques dont il faut connaître le principe et les modalités d'utilisation. La taxonomie est une discipline qui a pour principale objet la reconnaissance des espèces, de leurs caractéristiques et de leurs fonctions.

Il s'agit donc d'une fonction essentiellement descriptive dont le but est de définir et de nommer l'espèce (**Guitsevitch et al., 1974**). Un des buts de la taxonomie est évidemment de produire des outils qui permettent la reconnaissance des espèces, en l'occurrence des clefs d'identifications séquentielles qui sont le plus souvent dichotomiques (**Alarie, 1990**). On peut donc connaître les caractéristiques de toutes les espèces, leurs races et leurs familles.

II. 2- Etude taxonomique

La taxonomie est l'étude théorique de la classification des organismes, y compris ses bases, principes, procédures et règles (**Simpson, 1961**).

L'analyse de la composition du peuplement *Culicidien* de site d'étude au cours d'une période de 02 mois dans la région de Babar, révèle la présence de 8 espèces appartenant à une seule sous-famille; celle des *Culicinae*, avec 5 genres, le genre *Culiseta* représenté par une seule espèce: *Culiseta longiareolata*, le genre *Uranotaenia* représenté par une seule espèce: *Uranotaenia unguiculata*, le genre *Ochlerotatus* aussi représenté par une seule espèce: *Ochlerotatus berlandi*, celui des *Aedes* qui contient 3 espèces (*Aedes albopictus*, *Aedes vexans* et *Aedes cretinus*) et le genre des *Culex* avec 2 espèces (*Culex deserticola* et

Culex hortensis-madirensis). Une (1) espèce de cette sous famille (*Culex deserticola*) est endémique au Sahara et rarement signalée sur le littoral (**Boulkenafet, 2006**).

Andarelli (1954) a inventorié dans la région nord de l'Aurès trois espèces appartenant au genre *Anopheles* : *Anopheles labranchiae*, *Anopheles marteri*, *Anopheles hispaniola* et quatre espèces du genre *Culex* : *Cx mimeticus*, *Cx hortensis*, *Cx laticinctus*, *Cx hortensis* et une seule espèce de *Culiseta* : *Culiseta longiareolata* . Dans cette région l'auteur signale l'absence du genre *Aedes* alors que sa présence est rapportée par ce même auteur dans la région Sud des Aurès.

Senevet et Andarelli (1960) rapporte la présence de cinq espèces d'*Anopheles*, cinq espèces d'*Aedes*, deux espèces de *Culiseta* et huit espèces de *Culex* à Oran. 4 espèces d'*Anopheles*, 3 espèces du genre *Aedes*, 2 espèces de *Culiseta* et 6 espèces de *Culex* à Constantine. 8 espèces d'*Anopheles*, 4 espèces d'*Aedes*, 2 espèces de *Culiseta* et 8 espèces de *Culex* sont identifiées au Sahara algérienne.

Dans la région de Constantine, **Berchi (2000)**, a noté la présence de 7 espèces de *Culicidae* appartenant à 2 sous-familles, celle des *Anophelinae* et celle des *Culicinae*. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex mimeticus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Anopheles labranchiae* et *Uranotaenia unguiculata*. **Hassain (2002)**, a noté un nombre de 20 espèces de *Culicidae* dans la région Ouest d'Algérie. **Hamaidiaï (2004)** signale la présence de 15 espèces de *Culicidae* dans la région de Souk-ahras, dont trois appartenant au genre *Anopheles*, 3 au genre *Culiseta* et 9 au genre *Culex*. Le même auteur signale la présence de 12 espèces dans la région de Tebessa, appartenant aux genres *Culex*, *Culiseta* et *Aedes*.

Bebba (2004) a noté la présence de 13 espèces dans la région d'Oued-Righ, il s'agit de 4 espèces de *Culex*, 7 espèces d'*Aedes*, une seule espèce de *Culiseta* et une seule espèce d'*Anopheles*. **Boudemagh et al., (2013)** ont signalés la présence de 13 espèces de *Culicidae* appartenant à 2 sous-familles, celle des *Anophelinae* et celle des *Culicinae*. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex latincintus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culex impudicus*, *Culex pusillus*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta ochroptera*, *Culiseta glaphyroptera*, *Anopheles maculipennis sacharovi*, *Orthopodomyia pulcripalpis* et *Uranotaenia unguiculata*, dans la région de Collo willaya du Skikda (Nord-est de l'Algérie).

Brunhes et al ., (2000), rapportent que la faune *Culicidienne* d'Algérie est riche de 48 espèces. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des *Culicidae*. (**Lounaci, 2003**). De plus, 50 espèces de *Culicidae*, réparties entre sept genres et 15 sous genres, ont été signalées au Maroc depuis le début de ce siècle. Cependant, dix d'entre elles sont restées douteuses ou signalées d'une manière incertaine. Les travaux réalisés par **Himmi et al.(1995)**, ont permis de mettre en évidence 47 espèces au Maroc. D'après **Hassaine (2002)**, le peuplement *Culicidien* de l'Afrique méditerranéenne est composé de 67 espèces appartenant à deux sous-familles et à sept genres différents.

De même **Schaffner (1998)** signale la présence de 63 espèces de *Culicidae* récoltées en France. Elles se répartissent en sept genres: *Anopheles* (14 espèces), *Aedes* (27 espèces), *Culex* (10 espèces), *Culiseta* (8 espèces), *Coquilletidia* (2 espèces), *Orthopodomyia* (1 espèce) et *Uranotaenia* (1 espèce). **Bourassa et al., (1992)**, ont inventorié dans le Sud du Quebec (Canada) six espèces de *Culicidae* colonisant les creux d'arbres et les pneus usagés.

Notre présente étude qui a porté également sur le calcul d'indices écologiques ; affiche une richesse totale qui est de 8 espèces dans la région d'étude.

Le recensement des moustiques montre une dominance d'une espèce : *Culiseta longiareolata* qui représente 72,39% de la faune totale, elle est suivie par *Culex deserticola* avec 8,08%, puis par *Aedes albopictus* avec 6,73% et puis par *Uranotaenia unguiculata* avec 5,39%. Les espèces *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi* sont bien représentées avec 3,03% et 2,69% respectivement. *Aedes cretinus* est représentée avec 1,35%. Par ailleurs, *Culex hortensis-madirensis* est une espèce très rare qui est représentée avec 0,34%.

II.3- Etude écologiques

D'après **Dajoz (1971)**, le facteur climatique représenté par la température et les précipitations, est l'élément important dont dépend la répartition de la faune *culicidienne*. **Hassain (2002)**, a montré que la richesse spécifique des *Culicidae* en Afrique méditerranéenne est en fonction de l'altitude ; l'auteur rapporte 48 espèces pour des altitudes comprises entre 0 et 100 m et 20 espèces entre 100 et 1500 m.

Lounaci (2003) a inventorié 13 espèces de *Culicidae*, réparties dans le marais de Reghaia, le gîte du parc agronomique d'El Harrach, l'étable d'El Ali et dans l'Oued Sebaou à Tizi Ouzou. **Hamaidia (2004)** a échantillonné 19 espèces, dont 15 sont inventoriées dans la région de Souk-Ahras et 12 dans la région de Tebessa. **Bebba (2004)**, a inventorié à son tour 13 espèces au niveau de Oued Righ (Touggout).

La région d'étude appartient à l'étage climatique semi-aride frais, en générale, il a la particularité d'être secoué par des vents secs et chauds sur la partie Sud Ouest, et des vents froids et humides à la partie Nord-est du massif des Aurès, et riche en réserve hydrologique, favorise le développement des *Culicidae*.

L'ensemble des organismes vivants (animaux, végétaux) jouent un rôle dans la vie des larves des *Culicidae*, en leur fournissant la matière organique indispensable à leur développement, ces matières peuvent être considérées comme un facteur stimulant le développement des stades pré-imaginaux mais, elles pourraient selon ces qualités, être néfastes et favoriser le parasitisme de certains stades larvaires (**Benkhalfate El-Hassar, 1991**).

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Culiseta longiareolata* qui a été récolté au niveau de région de Babar avec une fréquence centésimale de 72,39% supérieur de 50% de relevé.

Les espèces *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus* et *Culex hortensis-madirensis* ont été récoltées au niveau de la région de Babar avec une fréquence centésimale moins de 25% de relevé c'est-à-dire que les espèces sont très rares.

Les résultats concernant la fréquence centésimale montre que *Culiseta longiareolata* est l'espèce commune dans ce gîte, les autres espèces sont des espèces très rares.

(**Blondel, 1979**) souligne qu'un peuplement est d'autant plus diversifié, que l'indice de diversité est plus grand. Selon (**Favet, 1981**), cité par (Ponel, 1983), l'indice de diversité est grand, si les espèces sont représentées par un nombre comparable des individus. Lors de nos prospections systématiques nous avons observé que la valeur de l'indice de diversité est ($H' = 1,524$) cela signifie que la population *culicidienne* dans la station est diversifiée et donc la population *Culicidienne* riche en espèces. La valeur de l'équitabilité est (50,6 %) donc la population est en équilibre entre elles.

CONCLUSION

Conclusion générale

Les *Culicidae* constituent le groupe d'insectes qui revêt la plus grande importance sur le plan économique et sanitaire dans le monde. La réalisation d'inventaire faunistique s'inscrit dans le cadre de la conservation de la biodiversité qui constitue un enjeu planétaire et qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune *Culicidienne*. Le quatrième stade du moustique, est donc le stade larvaire qui est l'objet de notre étude.

A ce titre la première partie a été consacrée à l'identification systématique et l'étude morphologique des espèces de *Culicidae*. L'identification systématique a été réalisée d'une manière précise, en tenant compte de tous les critères indiqués dans la clé dichotomique utilisée.

L'étude réalisée dans la région de Babar la wilaya de Khenchela qui se situe dans l'est Algérien, appartient à l'étage bioclimatique semi-aride ($Q_2 = 56,59$), nous a permis d'étudier l'inventaire faunistique d'une famille de Diptères: *Culicidae*.

La contribution à l'inventaire de la faune *Culicidienne*, durant une période allant de Mars à Avril 2017, cette étude a permis de recenser 297 spécimens réparties sur une seule sous famille, c'est la sous famille des *Culicinae*. Cette dernière est représentée par 5 genres : le genre *Aedes* avec 3 espèces, le genre *Culex* avec 2 espèces, le genre *Culiseta* avec 1 seule espèce, le genre *Uranotaenia* avec 1 seule espèce et le genre *Ochlerotatus* aussi avec 1 seule espèce. Cet inventaire ne représente qu'une appréciation de la faune *Culicidienne* dans la région de Babar.

Concernant la composition de la faune *Culicidienne*, *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus abondante avec 72,39% renferme plus de la moitié des effectifs de *Culicidae* par rapport à l'ensemble des individus capturés, suivie par *Culex deserticola* avec 8,08%, *Aedes albopictus* avec 6,73%, *Uranotaenia unguiculata* avec 5,39%, puis viennent les autres espèces avec des valeurs proche entre (3,03% et 0,34%).

Le calcul de l'indice de diversité Shannon-Weaver ($H' = 1,52$ bits) valeur plus au moins proche de la diversité maximale ($H'_{max} = 3$ bits) explique que la population des *Culicidae* dans la station d'étude est moins diversifiée.

La valeur de l'équitabilité ($E = 0,50$), montre que les espèces étudiées sont équilibrées.

Conclusion générale

A cet effet, nous estimons judicieux d'approfondir les recherches sur les *Culicidés* de la wilaya de Khenchela et d'élargir le champ d'échantillonnage aux différents écosystèmes.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Les références bibliographiques

- Adisso D N., Alia A R., 2005**- Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types *Olyset Net* ® et *Permanet* ® dans les conditions de terrain. *Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou, 79 p.*
- **Anat., 2015** -Agence nationale de l'Aménagement des Territoires. Données (2015) de service des statistiques de la région de Khenchela.
- Andi., 2013**-Agence Nationale de Développement de l'Investissement, 20p.
- Andi., 2015**- Agence nationale de développement de l'investissement .Données (2015) de service des statistiques de la région de Khenchela.
- **Andi., 2013**- Agence Nationale de Développement de l'Investissement de la wilaya de Khenchela.
- **Andi., 2014** - La wilaya de Khenchela. Ed. Agence Nationale de Développement de L'investissement .Khenchela, 20p.
- **Ayitchedji A M., 1990** - Bio écologie *d'Anopheles melas et d'Anopheles gambiae* s.s. Comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du paludisme en zone côtière lagunaire, République du Bénin. *Mémoire de fin de formation en TLM-DETS-CPU-UNB, Cotonou, 76p.*
- Bagnouls H., Gaussen., 1957**-Article Les climats biologiques et leur classification. *Annales de géographie* année 1957 volume 66 n 355,193-220p.
- **Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Lane J. and Kaiser A., 2003**
- Mosquitos and their control. Ed. Kluwer Academic, New York, 498 p.
- **Becker N., Petric D., Zgomba M., Boas C., Dahl C., Lane J. and Kaiser A ., 2010** -
Mosquitos and Their Control, Second Edition (Springer; 2nd Ed. Edition).
- **Bendali S., 1989**- Etude de *Culex pipiens pipiens anautogène*. Systématique et lutte Bactériologique thuringiensis israelensis stéréotype H14. *B. sphaericus* 1953 et deux espèces d'Hydra cariens. Thèse de Magister en Anthropologies Université d'Annaba.
- Bendali S F., 2006** -Thèse de Doctorat d'Etat en science Naturelle : Etude bioécologique, Systématique et Biochimique des *Culicidae (Diptera- Nematocera)* de la région d'Annaba. Lutte biologique anti *culicidiène*.

- **Ben Salah M.K., 2009** – Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004- 2005 dans la région de Biskra. Mémoire Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 149 p.
- Benyoub N., 2007**-Contribution à l'étude de la bio écologie des *Culicidés* (Diptera-*Nématocéra*) dendrotelmes dans la commune de Mansourah (w. Tlemcen). Men. Ing. Uni. Tlemcen. Fac. Scien, 85 p.
- Berchi S., 2000**-Bio-écologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : *Culicidae*) dans la région de Constantine et perspectives de lutte. Thèse Doc. Es. Scien. Univ. Constantine, 133 p.
- **Berrak H ., 2009** -Inventaire des moustiques et des hydracariens dans le lac des oiseaux : lutte biologique, Magistère en écologie animale. Université Annaba.Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine.
- Boualih., Berkane W., 2015** - Contribution à l'étude hydro chimique ces eaux Souterraines de la plaine de malgou, Bouhmama N-W Khenchela .Université Khenchela, 82p.
- **Boubelli S., 2009**- Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magister. Université d'Annaba, 133p.
- Boulkenafet F., 2006**-Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotome (Diptera: Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : *Culicidae*) dans la région de Skikda. Mémoire de l'obtention du diplôme de Magister. Université Mentouri Constantine.
- Bourassa J. P., 2000**- Le moustique : par solidarité écologiques -Les Editions du Boréal. Montréal, 237p.
- Brunhes J., Abd errahime ., Geoffroy B., Angel G. et Hervet J P., 2000** -Identification des *culicidés* d'Afrique méditerranéenne. CDRom I.R.D. Montpellier. France.
- **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.
- **Brunhes J., 1970**- *Les Culicidae*: morphologie et systématique.

- **Carnaval P., Robert V-** *Les anophèles: biologie, transmission du plasmodium et lutte anti vectorielle*, Marseille, 2009, 391p.
- **Chaffey H., 1986-** Evaluation des ressources en eau de la plaine de Charia (Algérie). Synthèse et analyse des données. Thèse Doctorat, USTL, Univ. Montpellier II, 245 p.
- **Clastrier J., 1941** - La présence en Algérie d'*Orthopodomyia pulchripalpis*. Rodani. Arch. Inst. Pasteur Alg, Volume 19 n 4, 443-446p.
- **Clements A N., 1963** - The physiology of mosquitoes. Pergamon Press, Londres.
- **Clements, A N., 1999-**The Biology of Mosquitoes: Sensory, Reception, and Behaviour. (CABI Publishing, Eastbourne)
- **Clements, A N., 2000** -The biology of mosquitoes: development, nutrition and reproduction. (CABI Publishing, Eastbourne)
- **Coldrey S., Bernard G., 1999-**Le moustique. Les Editions école active. Montréal, 25p.
- **Daget P., 1976-** Les modèles mathématiques en écologie. (Ed). Masson, Paris, 172p.
- **Dajoz R., 1971-**Précis d'écologie. (Ed.) Dunod, Paris, 434p.
- **Darriet F., 1998-**La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladies, Khattalla orstom, Paris, 91 p.
- Delatte H., 2009-**Influence of temperature on immature development, survival, longevity, fecundity, and gonotrophic cycle of *Aedes albopictus*, vector of *chikungunya* and *dengue* in the Indian ocean journal of medical entomology, volume 46 n 1,33-41p.
- **Diallo M., Lochouart L., BaK., Sall AA., Mondo M., Girault L & Mathiot C., 2000-** First isolation of the Rift Valley Fever virus from *Culex poicilipes* (Diptera: Culicidae) in nature. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, volume 62 ,702-704 p.
- **Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.2010**
- **Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.2015** - (données, 2015 de service des statistiques monographique de la wilaya de Khenchela)
- **Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.2010**

- **Direction des services agricoles**-Données (2015) de service des statistiques de la région de khenchela.
- Djebaili S ., 1984** - steppe algérienne, phytosociologie et écologie, OPU, Alger, 177p.
- Dpat.,2015**-Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (données, 2015 de service des statistiques monographique de la wilaya de Khenchela).
- Dreux P., 1980** – Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- **Dsa., 2015**- Direction des services agricoles. Données (2015) de service des statistiques de la région de khenchela.
- Emberger L., 1955**-Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trac. Bot. Geol. Aool. Fasc. Scie.* Montpellier, Série botanique, 343 p.
- **Emberger L., 1971**-Travaux de botanique et écologie. Ed. Masson et Cie, Paris, 520p.
- Faurie C., Ferra Ch., Medori P., Devaux J., 1998**-*Ecologie .Approche Scientifique et pratique*.Ed.J-B.Bailliere.Paris,339p.
- **Gausсен H et Bagnols F., 1957** – Les climats biologiques et leurs Signification. *Ann. Géogr*, volume 395, 193-220 p.
- Guillaumot L.** (Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie) (2009). Les moustiques et la dengue.
- **Guillaumot L., 2006**- Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie. 15 p. Article. Site: Institut Pasteur. Date de consultation : 04.07.2008.
- Hassaine K., 2002** - Biogéographie et biotypologie *des Culicidae (Diptera – Nematocera)* de l'Afrique méditerranéenne. Bio écologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius, Aedes detritus, Aedes mariaae et Culex pipiens*) de la région occidentale algérienne. Thèse Doc .d'état. Univ. Tlemcen, 203p.
- Impoinvil D E., Cardenas G A., Gihture J I., Mbogo C M. & Beier j C**
- Constant temperature and time period effects on *Anopheles gambiae* egg hatching- *J Am Mosq Control Assoc.* (2007 Jun), volume 23 n 1, 124-30pp.
- Jetten T H ., Takken W., 1994** - *Anophelism* without malaria in Europe: a review of the ecology and distribution of *the genus Anopheles* in Europe. (Wageningen agricultural university press, Wageningen)

- Knights L., Stone A., 1977** - catalogue of the mosquitoes of the world (*Diptera : Culicidae*). The Thomas Day Foundation, volume VI. Entomological society of America, College Park.
- Lamy., 1997**-Les insectes est les hommes Ed .Albin Michel, Paris ,96p.
- Léger N., Depaquit J., 2002**- Systématique et Biogéographie des *phlébotomes* (*Diptera : Psychodidae*). Ann. Soc. Entomol. Fr, volume 38 n (1-2), 163-175pp.
- Lounaci Z., 2003**- Bio systématique et bio écologie des *Culicidae* (*Diptera – Nematocera*) en milieu rurale et agricole. Thèse de Magister. INA., El Harrach.
- **Maslov A V., 1967**-Bloodsucking Mosquitos of the Subtribe *Culisetina* (*Diptera, Culicidae*) in World Fauna. Translation of: *Krovososushchie komary podtriby Culisetina* (*Diptera, Culicidae*) mirovo; fauny, Akademiya Nauk SSSR, Opredeliteli po Faune SSSR, Izdavaemye Zoologicheskim Institutom Akademii Nauk SSSR, Nauka Publishers, Leningrad Division, Leningrad, Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 1989, volume 93, 48-100p.
- **Mellor P S, Leake**- Climatic and geographic influences on arboviral infections and vecteurs. REV. SCI. Tech. Off. Int. EPIZ, 2000, volume 19 n 1, 41-54p.
- **Mondet B**- Rapport de mission concernant les aspects entomologiques de l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift (*Rift Valley fever*) en Mauritanie. TCP/MAU/8923, FAO. Décembre 1999.
- Mondet B., Diaïte A., Fall AG., Chevalier V**-Relations entre la pluviométrie et le risque de transmission virale par les moustiques. Cas du virus de la *Rift Valley Fever* (RVFV) dans le Ferlo, Sénégal. Environnement, Risques et Santé, 2004, à paraître.
- **Mutin L., 1977** – La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
- Ndiayem ., 1990**-Etude ultra structurale de la gamétogenèse male de *Toxo rhynchites brevipalpis Theobald, 1901* (*Diptera, Culicidae, Toxorhynchitinae*).Thèse de 3^{ème} cycle, Thèse de 3^o cycle, 107 pages, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- **Organisation mondiale de de la santé, 1973**

- **Paul Périe, René Chermett E, Yves Mille man N et Stéphan Zieutera ., 2005** -Les *Culicoides, Diptères hématophages* vecteurs de la fièvre catarrhale du mouton ,France, p 217.
- **Peterson E L, 1980**-A limite cycle interprétation of a mosquito circadien oscillateur .J. THEOR. BIOL, volume 84 ,281-310p. Questions About St. Louis Encéphalites.
- Pihan J. C., 1986** - Les Insectes, Paris, New York, Barcelone. Masson, 160p.
- **Qutubuddin M** - Mosquito studios in the Indien subrogions, Part I Taxonomy - A briefe review, 1960, 133p.
- **Ramande F., 1984** -Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mac. Graw Hill, Paris, 397p.
- Ramande F., 2003**-Eléments d'écologie, écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- Rioux J A., Coluzzi M., Bain O., Baubouy J P., 1964** – Présence de *Phlebotomus* Arias Ton noir, 1921 en Italie du Nord. Bull. Soc. Pathol. Exo, volume 57, 966-971p.
- Rioux J A., 1958** – l es Culicidae du "Midi " méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris, 301p.
- Rodhain F., Perez C** - Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. S.A. Malouine, éditeur, Paris, 1985.
- **Roth M., 1980**- Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie Des insectes. Document. Tech. O.R.S.T.O.M. (Paris), volume 23 n 1,332p.
- Seguy E., 1950** - La biologie *des diptères*. Encycl. Entomo. XXVI. E d. Paul Le chevalier, Paris.
- Seguy E., 1955** - Introduction à l'étude Biologique et Morphologique des insectes *Diptères*. Ed. Muséum Nationale, Rio-de-Janeiro, 260 p.
- Senevet G., Andarelli L., 1954** - *Le genre Aedes* en Afrique du Nord, I : Les larves. Arch. Inst. Past. Algérie, volume 32, 310-351p.
- Senevet G., Andarelli L., 1955** - À propos d'*Anopheles algeriensis*. Arch. Inst. Pasteur, Algérie, volume 33, 269-272p.

- Senevet G., Anderlli L., 1956 - *Les Anophèles* de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen. Encycl. Ent. Paris, volume 33,280 p.
- Senevet G et Andarelli L., 1959- Présence en Algérie de *Theobaldia subochrea* Edwards., Arch. Inst. Pasteur. Algérie, volume 34, 223 – 226 p.
- Siengre G. ,1974– Contribution à l'étude physiologique d'*Aedes (Ochlerotatus) caspius* (pallas, 1771) (*Nematocera, culicidae*).Ecllosion, dormance, développement, fertilité, thèse d'état science. Univ de la langue doc, 285p.
- Station météorologique El-Hamma, 2016 .
- Stewart P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Agro*, 24 -25p.
- Stol N R., dollfus R P., forest J., Riley N D., Sabro sky C W., Wright C W., & Melville R V- Code international de nomenclature zoologique. International Trust for Zoological Nomenclature, London, 1961, 176 p.
- Stone A., Knight k L., Starck H. - A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Fondation Ent. Soc. Amerri., (1959), 6, 358p.
- Tabti F., 2015 - Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie *des Culicides (Diptera, Culicidae)* dans la région de Maghnia (Tlemcen). Diplôme de Master. Université Tlemcen.
- Tahraoui Ch ., 2012- Abondance saisonnière des *Culicidae* dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Biologie Environnementale. Université d'Annaba.
- Villeneuve F., Desire Ch., 1965- Zoologie. Bordas. 1ere édition, Pages 323.
- Viniaker H., Lavaud F- Allergie aux piqûres de moustiques, *Revue Française D'allergologie et d'immunologie clinique* (2005), volume 45, 620–625p.
- Wood D M., P T Dang and R A Ellis., 1979- The Mosquitos of Canada (*Diptera: Culicidae*).Canadian Département of Agriculture Publication, Ottawa, Canada, 390p.

Annexes

Annexe 01: Données climatiques de la région de Khenchela (2006).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	0.6	7.9	4.3	88.7	3.3	56.9	94.1	75.9
Février	1.7	11.1	6.4	43.1	3.2	49.3	89.6	69.8
Mars	4.7	17.6	11.2	10.5	4.3	39.0	83.9	61.1
Avril	9.1	22.6	15.9	46.7	3.7	34	84	58
Mai	13.7	26.4	20	148.7	2.7	39.9	83.6	62.7
Juin	17.2	31	24.1	11	4.9	24	59.2	41.6
Juillet	17.6	33.4	25.5	41.4	2.6	41.8	-	41.8
Aout	17.6	32.2	24.5	47	2.9	26	70.2	48.1
Septembre	13.6	27.1	20.4	22.2	2.5	32.1	78.1	55.1
Octobre	12.7	25.3	9.5	36.6	2.4	33.2	75.6	54.4
Novembre	6.7	17.2	12.0	11.8	2.1	46.1	85.5	65.8
Décembre	3.2	11.1	7.1	76.2	1.8	64.4	93.1	81.2

Source : O.N.M (2015).

Annexe 02 : Données climatiques de la région de Khenchela (2007).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.7	13.8	8.3	8.1	1.7	48	87	68.9
Février	4.2	13.5	8.8	17.4	3.5	51	-	69.7
Mars	3.6	13.3	8.4	103.1	3.9	51.9	89	70.9
Avril	7.9	17.7	12.8	76.7	3.2	62	88	77.1
Mai	11.2	24.3	17.8	30.4	3.24	34.7	82	57.5
Juin	17.9	32	25	38.1	4.5	22.4	66	42.7
Juillet	17.9	34.6	26.3	12	2.7	16.7	60	37
Aout	18.8	33.8	26.3	20.7	3.4	18.9	64	38.8
Septembre	14.8	28	21.4	122.4	2.3	34.1	82	56.8
Octobre	16.8	21.9	16.8	16.8	3.2	39.7	82	61.1
Novembre	5	15.1	10.1	13.4	3	43.2	83	64.6
Décembre	2.6	10.6	6.6	491	3.4	53.2	86	71.1

Source : O.N.M (2015).

Annexe 03 : Données climatiques de la région de Khenchela (2008).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	Moy
Janvier	1.8	12.6	7.2	23.1	2.1	48	90	71
Février	2.0	14.2	8.1	7.7	1.9	91.4	88	65
Mars	4.5	15.8	10.2	24.8	3.8	38.1	85	61.2
Avril	7.8	21.6	14.7	14.5	3.9	25.9	7.6	50.2
Mai	12.5	24.8	18.6	102.7	4.0	34	76.6	55.3
Juin	14.9	29.5	22.2	5.6	2.8	26	72.8	49.4
Juillet	20.1	35.9	28	26.8	3.3	19	65	38
Aout	19	33.9	26.5	57.8	2.2	24.6	71	47.8
Septembre	15.8	27.5	21.7	93.7	2.8	34.9	76.7	55.8
Octobre	11.3	21.3	16.2	96.2	1.6	49.4	92	70.7
Novembre	4.7	13.6	9.1	15.2	3.6	53	86.4	69.7
Décembre	1.4	10.2	5.8	48.5	4.1	-	-	74.8

Source : O.N.M (2015).

Annexe 04 : Données climatiques de la région de Khenchela (2009).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.1	10.2	6.2	145.3	3.6	57.8	96	75.4
Février	1.5	10.2	5.8	17.8	5.2	48.1	87	68.4
Mars	3.6	14.7	9.1	74.9	4.1	43.7	85	65.9
Avril	5	15.4	10.2	149.6	3.4	52	91	72.4
Mai	9.9	23.7	16.8	53.4	2.2	42.6	85	62.4
Juin	14	31.4	22.7	6.7	2.6	27.4	78	50.1
Juillet	19.6	36.6	28.1	20.7	2.2	30.1	69	47.1
Aout	18.3	33.6	26	29.7	3.1	41.2	83	60.1
Septembre	14.6	25.3	20	72.7	2.2	49.1	93	71.3
Octobre	10	20.9	15.4	17.9	2.9	69.2	89	69.2
Novembre	6.3	18.7	12.5	3.6	2.5	40.5	78	60.1
Décembre	5.1	15.4	10.3	23	4.8	43.2	81	63.2

Source : O.N.M (2015).

Annexe 05 : Données climatiques de la région de Khenchela (2010).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.5	12.3	7.4	30.1	4.2	49.3	87.1	68.2
Février	4.6	14.8	9.7	15	5	41.1	81.5	61.3
Mars	5.6	18.2	11.9	15.5	3.2	36.3	83.7	60
Avril	8.9	21	14.9	84	3.1	40.6	91.2	65.9
Mai	9.7	22.7	16.2	87.4	3.9	37.2	84.4	60.8
Juin	15	30.4	22.7	25.3	4.2	28.5	72.9	50.7
Juillet	18.3	34.4	26.3	17	3	25.8	70.2	48
Aout	18.5	34.2	26.4	42.7	2.9	27.2	76	51.6
Septembre	14.8	27.7	21.2	70.6	3.3	33.6	83.8	58.7
Octobre	10.4	22.5	16.4	36.7	4	37.8	83.4	60.6
Novembre	6.2	16	11.1	73.2	5.2	47.1	86.7	66.9
Décembre	3.3	14.3	8.8	31.6	4.1	41.5	80.3	60.9

Source : O.N.M (2015).

Annexe 06 : Données climatiques de la région de Khenchela (2011).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.5	13.1	7.8	26.9	2.3	46.9	86	2.3
Février	1.5	10.4	6	86.2	4.8	53.5	92	75.8
Mars	4.1	14.4	9.2	98.8	4,1	49.6	91	72.7
Avril	7.9	20.5	14.2	46.3	3.6	43.3	91	68.5
Mai	9.9	22.8	16.3	128.5	3.4	40.7	92	65.9
Juin	14.1	28	21.1	57.6	2.3	34.1	85	60.2
Juillet	19.2	34.4	26.8	26.8	3.4	23.5	77	46.7
Aout	18.6	34.5	26.5	15.4	3.2	22	73	44.8
Septembre	16.3	30.5	23.4	18.1	2.4	28	87	55.5
Octobre	10	20.6	15.3	64.9	2.4	43.2	91	69.5
Novembre	7	16	11.5	13.2	3.2	49.3	89	71.5
Décembre	3.1	11.8	7.4	42.3	3.2	53	84	72.6

Source : O.N.M (2015).

Annexe 07: Données climatiques de la région de Khenchela (2012).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	1.2	10.2	5.7	26.7	3.4	52.2	97.2	74.7
Février	-1.0	7.6	3.3	66.1	3.5	55.4	96.4	75.9
Mars	4.1	15.9	9.9	31.5	3.6	42.2	84.6	63.4
Avril	7.7	19.8	13.7	42.4	4.1	37.7	82.9	60.3
Mai	11	26.2	18.6	46.4	2.5	24.9	83.1	54
Juin	17.7	34.4	26.1	16.2	2.9	19.4	67.8	43.6
Juillet	19.8	36.3	28	3.4	3	17.9	65.3	41.6
Aout	20.4	36.7	28.6	24.4	2.7	49	95	72
Septembre	15.4	28.4	21.9	73.2	2.8	33.2	82.2	57.7
Octobre	12.6	24.8	18.7	25.9	2.7	31.5	85.3	58.4
Novembre	7.7	18.6	13.1	27.1	2.5	44	80.8	62.4
Décembre	2.2	13.4	7.8	5.0	2.9	35.4	87.2	61.3

Source : O.N.M (2015).

Annexe 08: Données climatiques de la région de Khenchela (2013).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.6	11.4	7	37.4	4.1	41	84	63.1
Février	1.1	10.8	6	22.3	4.7	38.3	85	63
Mars	6.3	17.8	12.1	50	4.5	35.1	81	58
Avril	8.2	22	15.1	37.2	4.5	31.5	61	55
Mai	10.5	24.8	17.6	38.1	3.6	28.8	84	56.5
Juin	13.3	29.9	21.6	0.4	2.9	21	69	42.8
Juillet	18.5	34.2	26.3	39.8	2.6	20.2	69	42.9
Aout	17.3	32.2	24.8	57.4	2.9	25.1	72	47.2
Septembre	16.1	27.4	21.8	134.8	1.9	39.3	79	56.1
Octobre	2.6	11.4	7	37.4	2.2	35.1	72	53.7
Novembre	5.6	14.3	9.9	31.7	4	50	82	66.7
Décembre	2.1	11.1	6.6	28.6	2	57.5	-	57.5

Source : O.N.M (2015).

Annexe 09 : Données climatiques de la région de Khenchela (2014).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.6	12.3	7.5	47.4	3.4	48.7	85.5	67.1
Février	3.2	14.4	8.8	38	3.3	44	83.6	63.8
Mars	3.7	13	8.3	79.1	4.1	58.9	86.1	72.5
Avril	7.1	20.7	13.9	0.1	4.1	30.2	79.4	54.8
Mai	10.6	25.4	18	32.3	3.8	26.4	81.6	54
Juin	15.4	29.7	22.5	49.3	3.6	25.7	71.5	48.6
Juillet	18.7	34.6	26.7	00	3.7	18.2	59.4	38.8
Aout	19.5	35.6	27.6	24	2.7	22.3	65.5	43.9
Septembre	17.7	31.2	24.5	30	3.2	28.4	72.4	50.4
Octobre	12.8	24.8	18.8	15.6	3.4	33.3	70.9	52.1
Novembre	8.1	19	13.5	36.6	3.9	38.9	77.9	58.4
Décembre	2.8	10.7	6.8	68.5	3.9	61.3	95.1	78.2

Source : O.N.M (2015).

Annexe 10 : Données climatiques de la région de Khenchela (2015).

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	1.4	10.6	6	39.8	4.1	54.3	88	72.9
Février	1.2	8.8	5	83.7	4.7	55.6	91	73.8
Mars	4.3	15.0	9.6	87.4	4.7	44.9	90	69.2
Avril	7.7	21.4	14.5	1.7	2.7	33.2	85	57.9
Mai	12.2	26.7	19.5	18.2	4.4	27.6	78	48.6
Juin	14.5	29.7	22.1	36.1	2.9	23.5	73	45.4
Juillet	18.2	34.7	26.5	30.5	2.3	18.2	50	32.4
Aout	18.8	33.3	26	35.7	2.7	25.6	64	42.7
Septembre	16.0	28.7	22.3	53.1	3.6	34.6	75	52.9
Octobre	11.5	22.5	17	55.0	2.9	44.9	83	64.4
Novembre	6.3	15.8	11.1	39.7	2.9	52.0	91	72.8
Décembre	2.5	14.3	8.4	00	2.0	47.0	86	68.3

Source : O.N.M (2015).

Annexe 11 : Données climatiques de la région de Khenchela (2016).

	Température	Précipitation	Vent	Humidité
Mois				
Janvier	8.6	22.9	4.7	64.9
Février	9.2	13.5	2.5	62.4
Mars	10.1	23	5.8	56.4
Avril	15.9	54.2	5.2	51.7
Mai	18.6	60.8	4.7	44.4
Juin	23.4	2	4.2	36.49
Juillet	26	3	3.8	41.67
Aout	24.5	24	3.4	60.97
Septembre	20.4	14	3.4	54.78
Octobre	19.05	34	3	66.97
Novembre	11.6	35	4.1	54.78
Décembre	8.3	32	4.2	81.42

Source : O.N.M (2016).

Les Moustiques sont des Diptères *Nématocères* qui appartiennent à l'embranchement des *Arthropodes* du règne Animal et qui transmettent diverses affections animales et humaines. Les travaux effectués sur terrain et au laboratoire nous ont permis de réaliser un inventaire qui a porté sur les larves de moustique au quatrième stade. Dans une seule station d'étude Babar au niveau de la wilaya de khenchela.

Au cours d'une période d'étude allant du mois de Mars à Avril 2017, l'inventaire faunistique des espèces de *Culicidae* dans cette région a abouti au recensement de 08 espèces: *Culiseta longiareolata*, *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus*, *Culex hortensis-madirensis*. appartenant à 05 genres *Culiseta*, *Culex*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Ochlerotatus*.

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta longiareolata* qui a été récolté au niveau de la station d'étude avec une fréquence centésimale de 72,39% supérieur de 50% de relevé.

Les conditions climatiques (température, humidité) et les caractéristiques physiques des gîtes (abondance de matière organique, les phytoplanctons, les Algues vertes) restent des paramètres déterminant de la densité larvaire dans les différents biotopes.

Mots clés : *Culicidae*, Babar, khenchela, larve de moustique, Diptères Nématocères.

Abstract

Mosquitoes are from the Nematocera Diptera kind which belong to the phylum arthropods of its Animal Kingdom and transmit a variety of animal and human diseases. Work on field and laboratory allowed us to carry out an inventory focused on the larvae of mosquito in the fourth larval stage in only study region Babar at the wilaya of khenchela.

During the period of study from Mars to April 2017 the faunal species inventory of *Culicidae* resulted a census of 08 species in this site: *Culiseta longiareolata*, *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus*, *Culex hortensis-madirensis*; belonging to 05 gender *Culiseta*, *Culex*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Ochlerotatus*. The census shows a mosquito dominant of *Cliseta longiareolata* species which was collected at study region with frequency centesimal of 72,39% and statement above (50%).

Climatic conditions (temperature, humidity) and the physical characteristics of the cottages (abundance of organic material, phytoplankton, green algae) remain key parameters of the larval density in different habitats.

Keywords: *Culicidae*, Babar, khenchela, mosquito larvae, Diptera Nematocera.

ملخص

البعوضات هي حشرات ذوات جناحين خيطيات اقرون التي تنتمي الى شعبة مفصليات الأرجل في مملكة الحيوان و هي تنقل العديد من الأمراض الحيوانية و البشرية

الأعمال المنجزة على الميدان و في المخبر خلال الفترة الممتدة بين شهري مارس و افريل 2017 سمحت لنا بانجاز جرد ركز على يرقات البعوض في المرحلة الرابعة في محطة للدراسة بابل على مستوى ولاية خنشلة بعد التحديد لاحظنا وجود 08 أنواع هي :

Culiseta longiareolata, *Culex deserticola*, *Aedes albopictus*, *Uranotaenia unguiculata*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Aedes cretinus*, *Culex hortensis-madirensis*

تنتمي الى خمسة اجناس : *Culiseta*, *Culex*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Ochlerotatus*.

الدراسة بينة أن النوع *Culiseta longiareolata* هو السائد بنسبة متفاوتة وهي 72,39% أي ميلعدل اكثر من 50% من مجموع العينات المحصاة .

لا تزال الظروف المناخية (الحرارة الرطوبة) و الخصائص الفيزيائية للمأوى (وفرة المواد العضوية و العوالق النباتية و الطحالب الخضراء تمثل الشروط الرئيسية لكثافة اليرقات في بيئات مختلفة.

الكلمات المفتاحية : *Culicidae*; بابل; خنشلة; يرقات البعوض ; ذوات جناحين ; خيطيات القرون.