



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère De l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique
Université Abbès Laghrouur –Khenchela



Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département : Biologie moléculaire et cellulaire

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

Master académique

Filière : biologie

Option: Biologie et Contrôle des populations des insectes

Thème :

Etude biométrique et systématique des Culicidae dans la région de Khenchela

Présenté par :

- **KADRI Nour elhouda**
- **MANAA Rokia**
- **AMMARI Souhir**

Jury de soutenance :

Présidente :	Mme.	M.C.B	Université Abbès Laghrouur Khenchela
Rapporteur :	Mme. Nadji H	M.A.A	Université Abbès Laghrouur Khenchela
Examinatrice :	Mme.	M.A.A	Université Abbès Laghrouur Khenchela

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciements

Nous remercions avant tous, Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes les longues années d'études afin que nous puissions arriver là.

Nos vifs remerciements s'adressent à tous les membres du jury : nous vous remercions vivement le Dr de nous faire l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Nous ne saurons trop remercier l'examineur Mdm pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner ce modeste travail.

Nous désirons exprimer nos gratitude à notre encadreur Mlle Nedji Hamida, pour nous avoir guidé dans la réalisation de ce travail, par sa patience, ses conseils précieux et ses critiques constructives a su nous mettre sur la bonne voie.

Nos remerciements vont à tous nos enseignants de la Faculté des Sciences de la nature et de la vie et en particulier notre chère prof Kellil Hadia



Dédicace

J'ai l'honneur de dédier ce travail :

*A ceux qui m'ont aidé et qui m'ont donné espoir, Confiance et pour
avoir toujours été à mes côtés Durant toute ma vie: « mes parents »*

j'espère être .

À la hauteur de ses espérances

*A mes chères sœurs : Khaoula, Zineb, Soumia, Marawa, Nour el houda,
et Kawther, Amina, et ses filles Kawther et Mayer et son mari Salah*

A ma grand-mère

A mes binômes Kadri Nour el houda et Amari Souhir

A ma tante Souria

A tous mes professeurs

A toute ma famille.

A tous nos amis de notre promotion.

Et à tous ceux que nous avons connus durant notre cycle d'étude.

ROKIA



Dédicace

Mercie Allah de m'avoir donne la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et dire "ya kayoum "

Je dédie ce modeste travaille 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.

A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à mon père Je veux aussi remercier ma chère soeur « HANIFA » et à proximité et mes frères «seif dinne et kheir dinne» pour m'avoir encouragé. Merci d'avoir été là pour me soutenir à tout moment.

A tous mais amis..... Mes collègues de la biologie promotion

2019 / 2020

A tout Person de ma famille « AMMARI »

SOUHIR



Dédicace

De tout mon cœur je dédie ce modeste travail :

À mes chers parents que j'aime plus que tout au monde,

À ma chère mère, la lumière qui nous a guidés vers le chemin de savoir

À mon cher père pour leur sacrifice

*À mes sœurs : **Meriem** et **Selma** et son marie*

*À mon cher frère : **Ahmed***

qui m'a toujours entouré et motivé à sans cesse devenir mieux

Je prie pour la miséricorde et le pardon à mon cher père demandant à

Dieu tout-puissant d'habiter en eux, et son étendue céleste.

À mes amie et collègue, à mes partenaires dans ce travail :

Rokai et souhir

À ma grande famille, mes meilleures amies et collègues

Particulièrement ma chère amie qui je considère comme sœur :

Kamilia Berrah et sa famille.

NOUR EL HOUDA

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	classification des moustiques d'intérêt médicale	04
Figure 2	les différences morphologiques entre les Culicinae et l'Anophilineae	05
Figure 3	les œufs des trois genres de <i>Culicidae</i> (a : <i>Anopheles</i> , b : <i>Culex</i> , c : <i>Aedes</i>)	06
Figure 4	Aspect général d'une exuvie larvaire du stade IV de <i>Culicidé</i> sous l'eau.	07
Figure 5	Tête de larve <i>Culicidae</i> .	08
Figure 6	morphologie de thorax Culicidienne	09
Figure 7	Aspect général d'une nymphe de <i>Culicidé</i>	10
Figure 8	Aspect général d'un <i>Culicinae</i> adulte.	11
Figure 9	Cycle biologique des <i>Culicidae</i>	14
Figure 10	localisation géographique de la wilaya de khenchela	16
Figure 11	Le relief de la wilaya de Khenchela	18
Figure 12	Zones naturelles de la wilaya de khenchela	19
Figure 13	Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 et l'année 2018	21
Figure 14	Diagramme ombro-thermique de la wilaya de Khenchela (2008-2018).	25
Figure 15	Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER	26
Figure 16	Gite artificiel d'étude (bassin d'irrigation)	28
Figure 17	Techniques d'échantillonnage des larves des moustiques	29
Figure 18	Echantillons des larves dans des bacs en plastique	30
Figure 19	conservation des L4 dans des boites contenant de l'alcool	30

Figure 20	calculer les nombres des individus au maison	31
Figure 21	cycle de développement de <i>culiseta longiareolata</i>	43
Figure 22	siphon respiratoire d' <i>Uranotaenia unguiculata</i>	46
Figure 23	segments abdominaux VIII à X d' <i>Aedes albopictus</i>	48
Figure 24	segments abdominaux VIII à X d' <i>Ochlerotatus berlandi</i>	54
Figure 25	Proboscis (flèches) d' <i>Or. pulcripalpis</i>	55
Figure 26	3 ^{ème} patte annulée (flèches) d' <i>Or. pulcripalpis</i>	56
Figure 27	Gonocoxite du genitalia mâle d' <i>Or. Pulcripalpis</i>	56
Figure 28	Larve de <i>Culex modestus</i> . A : tête B: siphon respiratoire	57
Figure 29	Lave de <i>Culex brumpti</i> . A : tête et B : Siphon	58
Figure 30	Larve d' <i>Ochlerotatus geniculatus</i> . A : tête et B : siphon	60

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 1	Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 (station météorologique de El-Hamma).	20
Tableau 2	Précipitation moyennes mensuelles (mm) dans la région de khenchela, durant l'année 2018. (Service de la météorologie, Wilaya de khenchela).	22
Tableau 3	Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la région de Khenchela durant l'Année 2018 (Station météorologique de El-Hamma).	23
Tableau 4	Vitesse moyennes mensuelles du vent dans la région de khenchela durant l'année 2018 (Service de la météorologie, Wilaya de khenchela).	24
Tableau 5	Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de khenchela	26
Tableau 6	calculer les nombres des individus au maison (photo originale,2020	31
Tableau 7	Biométrie des mensurations de 56 structures déterminant les adultes femelles de <i>Culex pipiens</i> . $m \pm s$ (N= 20; unité: μm)	36
Tableau 8	Biométrie des mensurations de 56 structures déterminant les adultes mâles de <i>Culex pipiens</i> . $m \pm s$ (N= 20; unité: μm).	37
Tableau 09	Biométrie des mensurations de 12 structures déterminant les larves de <i>Culex pipiens</i> . $m \pm s$ (N= 20; unité: μm).	37
Tableau 10	Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région de m'toussa	38
Tableau 11	Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région étudié	39
Tableau 12	Abondance relative des individu récoltés dans les quatre sites étudié	40

Liste des abréviations

% :	pourcentage.
°C :	Degré Celsius.
ANAT :	Anatomie.
ANDI :	Agence Nationale De Développement De l'Investissement.
Cm :	centimètre.
Cs:	<i>culesita</i>
Cx :	<i>Culex.</i>
G:	gite.
km2 :	kilo mètre.
KOH:	Hydroxyde de potassium.
m :	mètre.
N :	le nombre total d'individus.
ni :	le nombre d'individus de l'espèce prise en considération
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé.
P :	Pluviométrie moyenne en (mm).
Q:	Quotient pluviométrique.
S :	seconde.
T :	tableau.



Table des matières

Table des matières

Titre	Page
Liste des figures	I
Liste des tableaux	II
Liste des abréviations	III
Introduction	01
Partie I : Partie bibliographique	
Chapitre 1 : Description de modèle biologique	
1. Les Culicidés	03
1.1. Généralité sur les Culicidés	03
1.2. Systématique des Culicidae	03
2. Morphologie générale Culicidae	05
2.1. Les Œufs	05
2.2. Les Larve	06
2.3 Nymphes	09
2.4. L'imago ou adulte	10
3. Le cycle de vie	12
Chapitre 2 : Milieu d'étude	
1. Description de la zone d'étude	15
1.1. Localisation géographique	15
1.2. Les caractéristiques climatiques de la région de Khenchela	19
12.1. Température	19
1.2.2. Précipitation	21
1.2.3. Humidité relative de l'air	22
1.2.4. Vent	23
1.3. Caractères bioclimatique	24
1.3.1 Diagramme Ombro-thermique de Gaussen	24
1.3.2 - Climagramme d'EMBERGER	25
Partie II : Partie pratique	
Chapitre 1 : Matériel et méthodes	
1. Présentation des zones d'études	27
1.1 Choix de station d'étude	27
1.1.1. Situation géographique	27
1.1.2 Le gîte artificiel	28
2. Matériel d'étude	28
2.1. Sur le terrain	28
2.2. Au la maison	28
2.3. L'échantillonnage	29
2.4. Etude morphométrique	32
Chapitre 2 : Résultats et discussion	
1. Résultats	38
1.1 Description des espèces inventoriées	41
2. Discussion	60
Conclusion et perspectives	62
Référence bibliographique	
Résumé	



Introduction

Introduction

Les insectes sont les premiers Arthropodes, à avoir peuplé la terre. Ils constituent le groupe d'êtres vivants numériquement le plus important, puisqu'ils regroupent environ les trois quarts, des espèces animales décrites à ce jour. La classe des insectes comporte, selon les estimations entre deux millions et vingt millions d'espèces. Un peu plus d'un million d'insectes ont été recensés. Les insectes sont pratiquement indispensables au bon fonctionnement de tous les écosystèmes. Parmi les nombreux groupes d'insectes hématophages, les Culicidae sont, sans doute, les plus connus et les plus redoutés pour diverses raisons de leur importance médicale et vétérinaire **(Harwood & James, 1979 ; Service, 1993 ; Rueda, 2004)**.

Les insectes représentent plus de 60% de l'ensemble des espèces animales décrites et beaucoup d'entre eux restent sans doute encore inconnus. La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie **(Rodhain et Perez, 1985)**.

L'étude des insectes à une importance médicale, vétérinaire et écologique est l'une des Préoccupations actuelles chez les scientifiques, car ils sont responsables d'une multitude de Maladies vectorielles **(Merabti Brahim, 2016)**. Parmi les nombreux groupes d'insectes Piqueurs, les moustiques (ou culicidés).

Les Culicidae comptent aujourd'hui plus de 3500 espèces et une quarantaine de genres répandus dans presque toutes les parties du monde **(Seynabou Mocote DIEDHIOU, 2010)**. Ils vivent aussi bien dans les milieux naturels **(Carron A., 2007)** que dans les milieux urbains. Ils sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles et par des femelles possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur suceur **(Pradel J et al., 2007)**. La famille des Culicidae se subdivise en trois sous familles dont les Culicinae, les Anophelinae et les Toxorhynchitinae **(Fondje O. et al., 1992)**.

La systématique des Culicidae peut être étudiée à l'aide des clés dichotomiques qui Permettent l'identification des espèces en se basant sur un ensemble de critères et de Descripteurs microscopiques très précis.

- l'étude de l'évolution des cyanobactéries en fonction de quelques paramètres physicochimiques (température, phosphore et nitrate).

L'objectif de notre travail consiste à recenser les espèces existants dans la zone de Babar de la wilaya de Khenchela et contribue à l'étude de la faune Culicidienne de cette région.

Notre travail s'articule autour de trois chapitres : le premier chapitre présente : la morphologie générale des moustiques. Leur biologie et écologie. Montre la méthode utilisée pour l'échantillonnage et la technique d'élevage. Le second chapitre Rassemble la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre rassemble matériel des résultats et discussion. Enfin, une Conclusion et des perspectives.



Partie I



Chapitre 01 :

Description du modèle biologique

1. Les Culicidés

1.1. Généralité sur les Culicidés

Les Culicidés ont pour nom commun « Moustique » (ancien nom : Cousins) (Schaffner (a), 2004). Les moustiques appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, (Qutubuddin, 1960 ; Stoll et al., 1961 ; Stone et al., 1959). Ils sont des Arthropodes appartenant au sous-branchement des Antennates, à la classe des Insectes à l'ordre des Diptères et au sous-ordre des Nématocères. (Craig, 1967 ; Fuchs et al., 1969).

Ils sont regroupés dans la famille des Culicidae qui est caractérisée par des individus aux antennes longues et fines avec plusieurs articles et par des femelles possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur-suceur. (Craig, 1967 ; Fuchs et al., 1969).

Les culicidés sont des insectes omniprésents, qui peuvent se rencontrer dans presque tous les types de régions climatiques du monde, depuis les contrées arctiques jusqu'aux tropiques, survivant aux rudes hivers ou aux saisons sèches en fonction de leur habitat (Tabti, 2015).

1.2. Systématique des Culicidae

Les moustiques ont été classés dans trois sous-familles : les Culicinae, les Anophelinae et les Toxorhynchitinae constituée d'un seul genre Toxorhynchites qui sont des moustiques de grande taille et inoffensifs au stade imaginal (Dieng, 1995).

Les Toxorhynchitinae ont peu retenu l'attention des entomologistes médicaux car leurs femelles ne sont pas hématophages (Henrique, 2004).

Les moustiques appartiennent :

- ✓ **L'embranchement des Arthropodes** : lignée des invertébrés à squelette chitineux externe, caractérisés par un corps segmenté, un exosquelette et dont les membres ou appendices sont constitués d'articles.

- ✓ **Le sous-embranchement des Antennates** : arthropodes dont la tête porte des appendices caractéristiques souvent très chitinisés, avec des mandibules adaptées à différents régimes.
- ✓ **La classe des hexapodes** : animal invertébré, arthropode de petite taille, et constitué de trois parties avec une tête, un thorax et un abdomen et de trois paires de pattes à l'état adulte.
- ✓ **La sous-classe des Ptérygotes** : insecte fondamentalement pourvu d'ailes. Mes ailes pouvant disparaître secondairement.
- ✓ **L'ordre des Diptères** : insecte qui possède deux ailes antérieures, les ailes postérieures étant transformées en balancier ou haltères.
- ✓ **Le sous-ordre des Nématocères** : sous-ordre d'insectes diptères caractérisés par leurs longues antennes.
- ✓ **La famille des Culicidae** : caractérisée par des antennes longues et fines à multiples articles, des ailes pourvues d'écailles, et des femelles possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur-suceur.

La figure 1 de façon synthétique la classification des moustiques

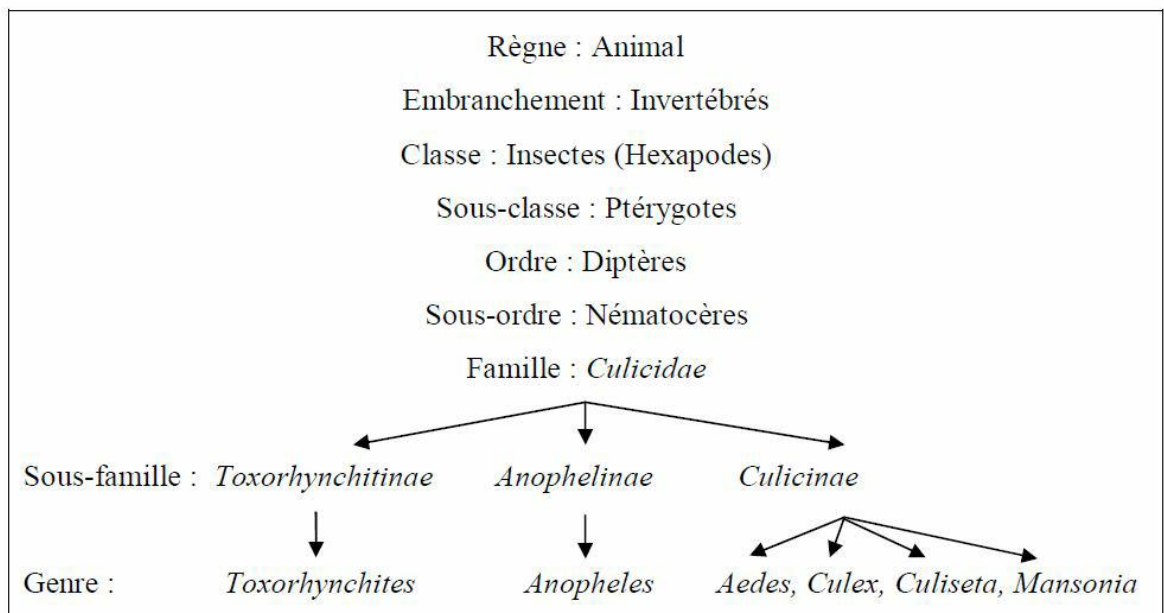


Figure 1 : classification des moustiques d'intérêt médicale (Rodhain et Perez ,1985)

2. Morphologie générale Culicidae

Elle varie avec le stade de développement, le genre et l'espèce

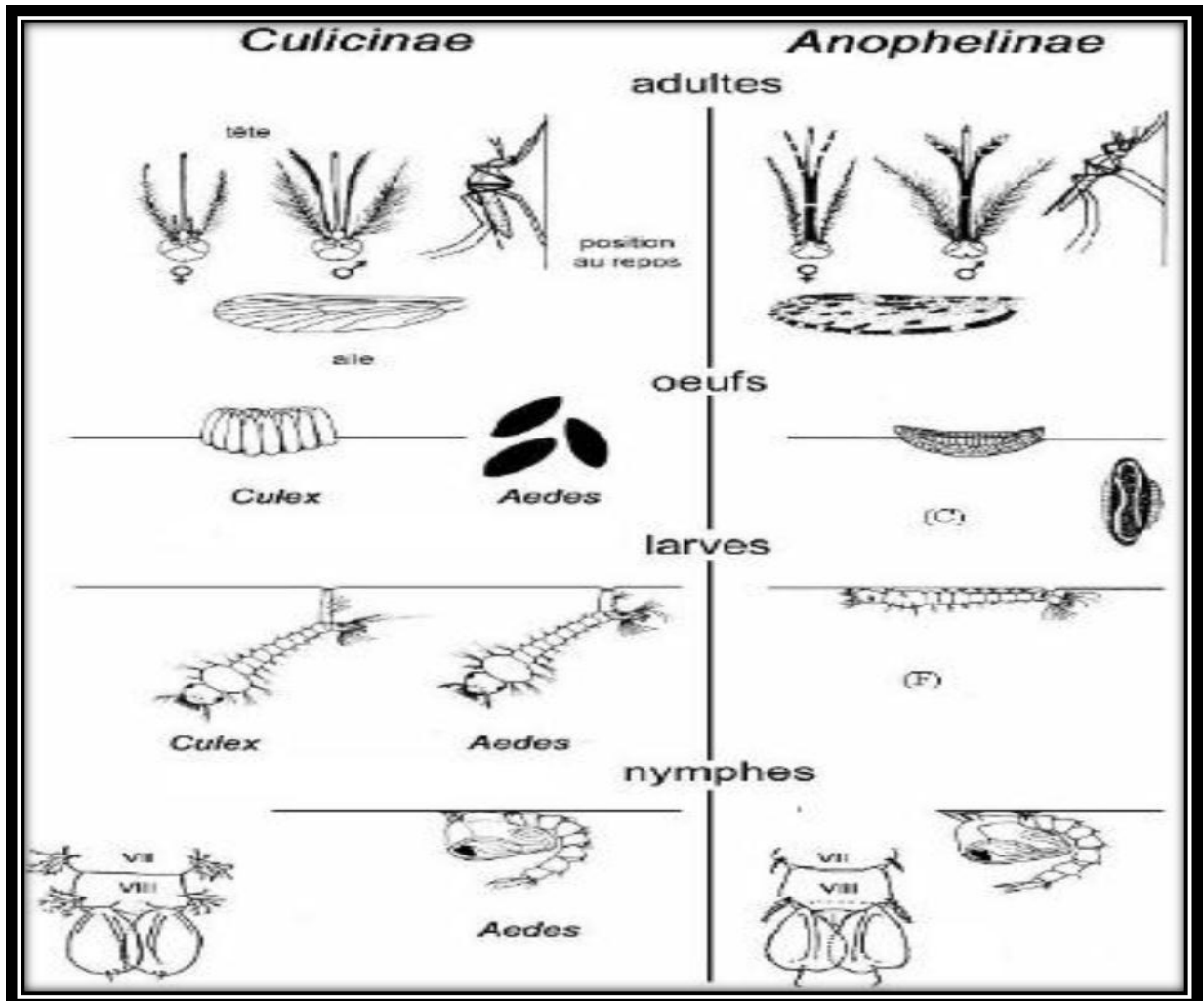


Figure 2 : les différences morphologiques entre les Culicinae et l'Anophilinae (Boubidi, 2008)

2.1. Les Œufs

L'œuf comprend de l'intérieur vers l'extérieur ; l'embryon, la membrane vitelline pellucide, un endochorion épais et un exo-chorion plus ou moins pigmenté et ornementé, il est de 0.5mm de taille (Rodhain et Perez, 1985).

Les œufs peuvent être pondus isolément ou en amas, sur la surface de l'eau ou à sec. Au moment de la ponte, ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation

de certains composants chimiques de la thèque, une couleur marron ou noire. (**Becker et al, 2003**).

Ces formations assurent aux œufs leur flottaison et leur position relative par rapport à la surface de l'eau (**Berchi, 2000**). La forme des œufs est variable selon les espèces :

- ✚ **Les œufs d'*Anophèle*** : sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde et pourvue latéralement de flotteurs leur permettant de conserver une position horizontale.
- ✚ **Les œufs d'*Aedes*** : sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines dépressions. Ils flottent horizontalement à la surface de l'eau.
- ✚ **Les œufs de *Culex*** : regroupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (**Lounaci, 2003**).

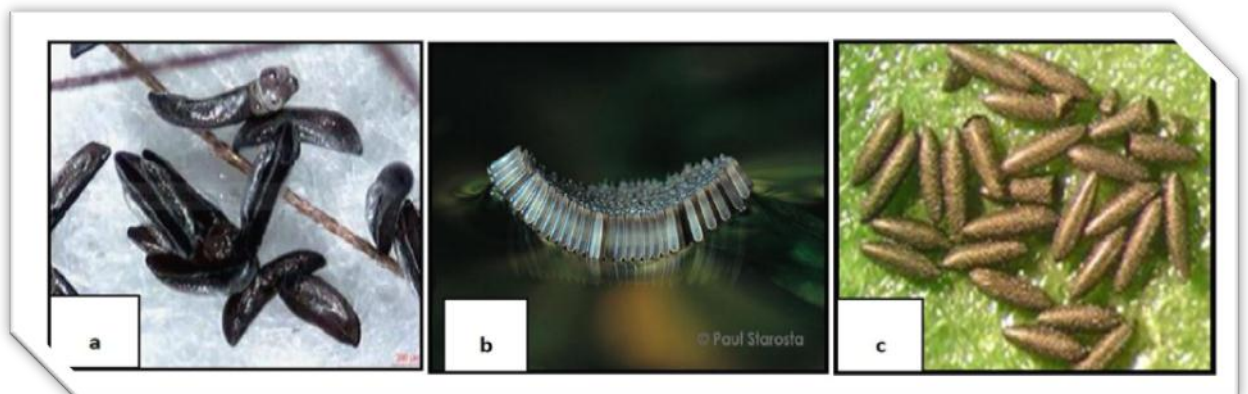


Figure 3 : les œufs des trois genres de *Culicidae* (a : *Anopheles*, b : *Culex*, c : *Aedes*). (**Berchi 2000**)

2.2. Les Larve

Les larves de moustiques colonisent un grand nombre de plans d'eau, temporaires ou permanents, fortement ou faiblement pollués, comme on peut les rencontrer dans une eau claire. (**Rioux, 1958**).

Les larves des moustiques ressemblent à des vers dépourvus de pattes et d'ailes, on distingue quatre stades larvaires notés généralement L1, L2, L3, L4, (**Rioux, 1958**). Dont les trois premiers stades ne présentent pas des caractères taxonomiques précis, seule la larve du 4ème stade rend la dichotomie facile.

Ces larves sont clairement constituées de trois parties : *la tête, le thorax, l'abdomen*.

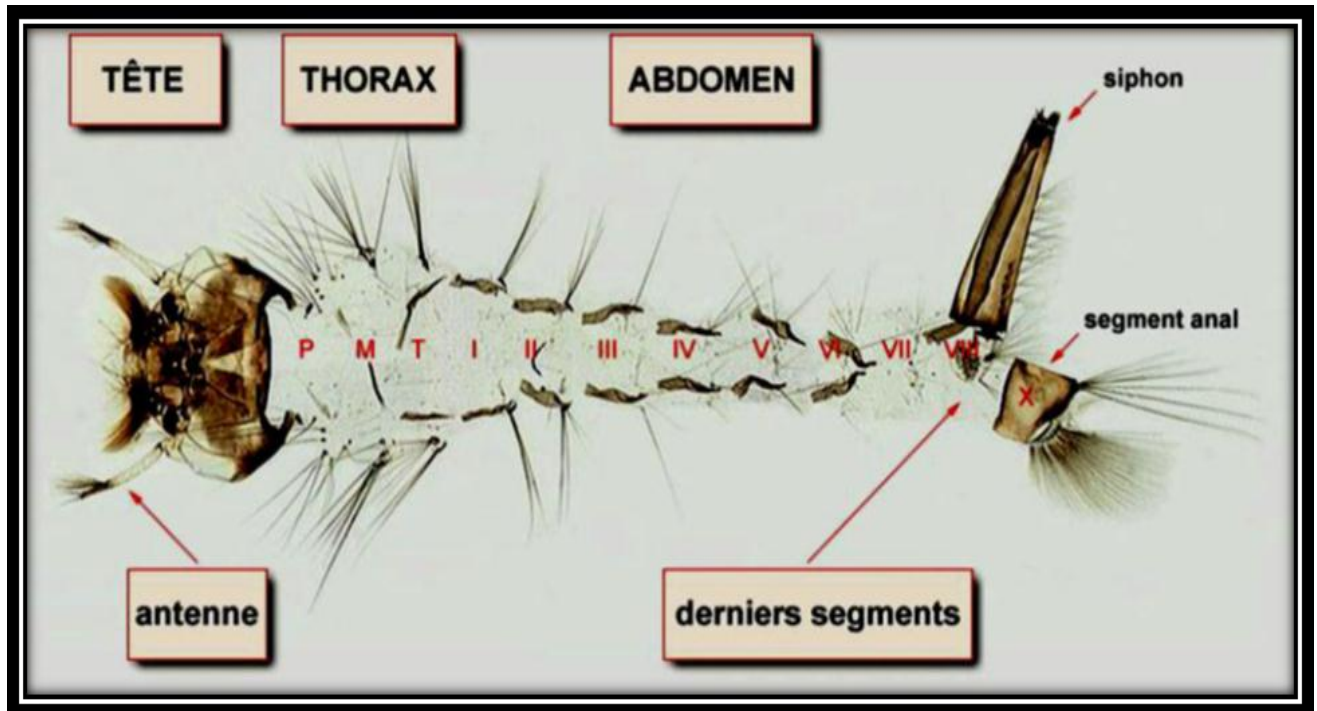


Figure 4 : Aspect général d'une exuvie larvaire du stade IV de *Culicidé* sous l'eau
(Brunhes et al, 2000)

❖ La tête :

La tête est la partie du corps fortement chitineuse légèrement allongée, et plus au moins aplatie dorso-ventralement, elle porte une paire d'antennes, deux paires d'yeux composées (tâches osculaires), des palpes maxillaires et des pièces buccales (mandibules, maxilles, brosse) (Himmi, 2007).

Elle comprend trois plaques chitinisées :

- ✓ Plaque dorso-médiane unique : le fronto –clypeus
- ✓ Deux plaques latérales symétriques : les épicroâniennes elle porte dorsalement une paire d'antennes, deux paires d'yeux (yeux larvaires et yeux du futur imago) et ventralement deux palpes maxillaires et les pièces buccales. Les plaques sont ornées de soies de morphologies variables.

Par ailleurs la tête est capable d'effectuer une rotation de 180° autour de son axe qui lui permet de se nourrir à la surface de l'eau (Anonyme, 2004).

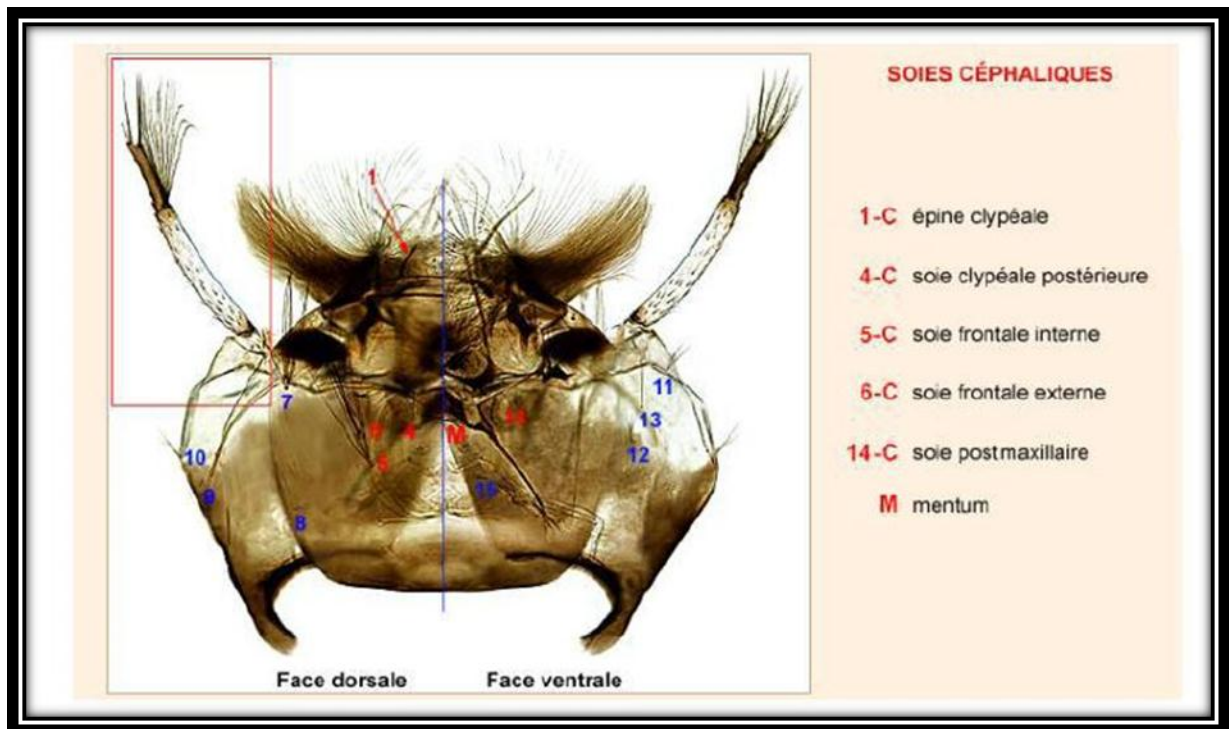


Figure 5 :Tête de larve Culicidae (Brunhes et al., 1999)

❖ Le thorax

Représenté par une masse indivise de forme légèrement globuleuse, large aplatie dorso-ventralement, sur laquelle s'insèrent des paires de soies longues ou courtes, plus au moins ramifiées, surtout utilisée pour la détermination systématique des larves d'anophèles. (Becker, 2001)

Il fait suite au cou et sa forme est grossièrement quadrangulaire.il est formé de 3 segments.

Soudés : le prothorax, le mésothorax, le métathorax. (Anonyme, 2004).

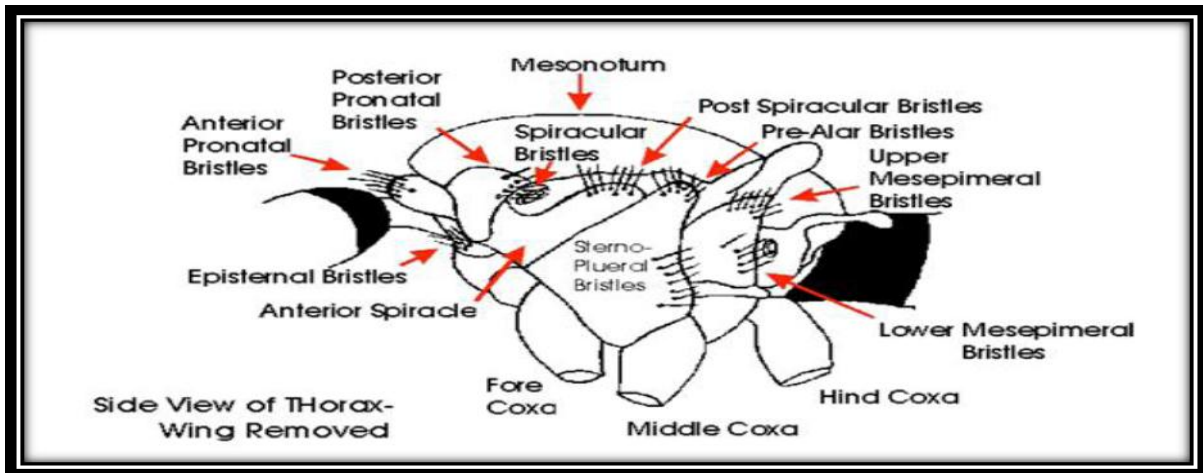


Figure 6 : morphologie de thorax Culicidienne ((Boubidi, 2008).

❖ L'abdomen

L'abdomen possède 10 segments : les huit segments sont bien apparents, le neuvième pas évident, soudé au huitième, et le dixième segment forme le segment anal.

Chez les Anophelinae, les sept premiers segments sont identiques, le neuvième combiné au huitième forme un anneau complet, c'est lui qui porte la paire de stigmates superficiels dorsale, sur sa partie latérale. Chez les Culicinae et les toxorhynchitinae, l'extrémité apicale est munie d'un organe médian, chitinisé, de forme tronconique appelé siphon respiratoire. Le dixième segment est le segment anal, porte quatre longues papilles anales (lobes annaux), une brosse ventrale et des soies caudales internes et externes, sa partie tergale comporte un sclérite (Snodgrasse, 1959)

2.3. Nymphes

C'est une puppe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas car elles puisent dans ces réserves stockées tout au long du stade larvaire. C'est un stade de courte durée qui ne dépasse pas les quelques jours. Elle respire par l'intermédiaire de deux trompettes situées sur le céphalo-thorax (Himmi *et al.*, 1995).

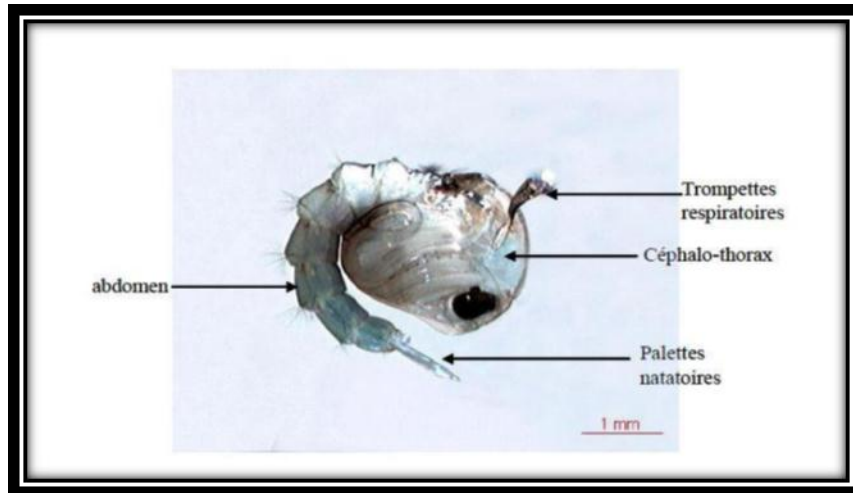


Figure 7 : Aspect général d'une nymphe de Culicidé (**Brunhes et al ,2000**)

2.4. L'imago ou adulte

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (**Rodhain et Perez, 1985**). Globalement brun clair, avec des bandes antérieures claires sur les tergites abdominaux (**Balenghien, 2006**).

Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen (Fig. 05).

❖ La tête

La tête est un des éléments permettant de différencier les mâles des femelles, ainsi que les genres et espèces (**Larbi-Cherif, 2015**)

Elle comprend deux yeux composés, de nombreuses ommatidies s'étendant sur les faces latérales mais aussi sur une grande partie de la face dorsale et sur la face ventrale. Entre les yeux s'insèrent deux antennes constituées de 15 articles chez les mâles, 16 chez les femelles. Chez les mâles, elles portent de longs et nombreux verticilles de soies (antennes plumeuses). Chez les femelles, les soies sont plus courtes et nettement moins nombreuses (antennes glabres). En dessous des antennes et de part et d'autre du proboscis se situent deux palpes maxillaires penta-articulés. Les palpes maxillaires sont longs, dilatés ou non à leur extrémité, suivant le genre et le sexe. Les six pièces buccales, transformées en stylets vulnérants, se disposent dans une gouttière formée par le labium pour constituer la trompe vulnérante. Le labium présente à son extrémité deux languettes mobiles appelées labelles. (**Seguy, 1950**).

❖ Le thorax

Il est formé, de 3 segments fusionnés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax chaque segment porte une paire de pattes. Le mésothorax est très volumineux et porte les ailes. Son tergite (sclérite dorsal) se subdivise d'avant en arrière en prescutum, seutum et scutellum (simple chez les Anophelinae). Le métathorax porte les balanciers (équilibre). Trois paires de pattes articulées et les ailes. Ces dernières, longues et étroites, sont formées par deux membranes accolées soutenues par des nervures longitudinales (nervures costales, sous-costale, radiales médianes cubitales anales) et transverse (humérale, radio médiane, médio cubitale). Ces nervures sont garnies d'écailles colorées, plumeuses ou squameuses dont la disposition sert en taxonomie. Entre les nervures, la membrane alaire porte des soies courtes. Le bord postérieur de l'aile est orné d'écailles qui forment la frange alaire (**Rioux, 1958**).

❖ L'abdomen

L'abdomen couvert d'écailles plates, se compose de dix segments ; les huit premiers sont bien différenciés, les deux segments apicaux étant modifiés pour les fonctions sexuelles, les pièces du mâle (hypopygium ou génitalia. La coloration des écailles et leur disposition, présentent un intérêt majeur dans la systématique des Culicidae (**Seguy, 1950**).

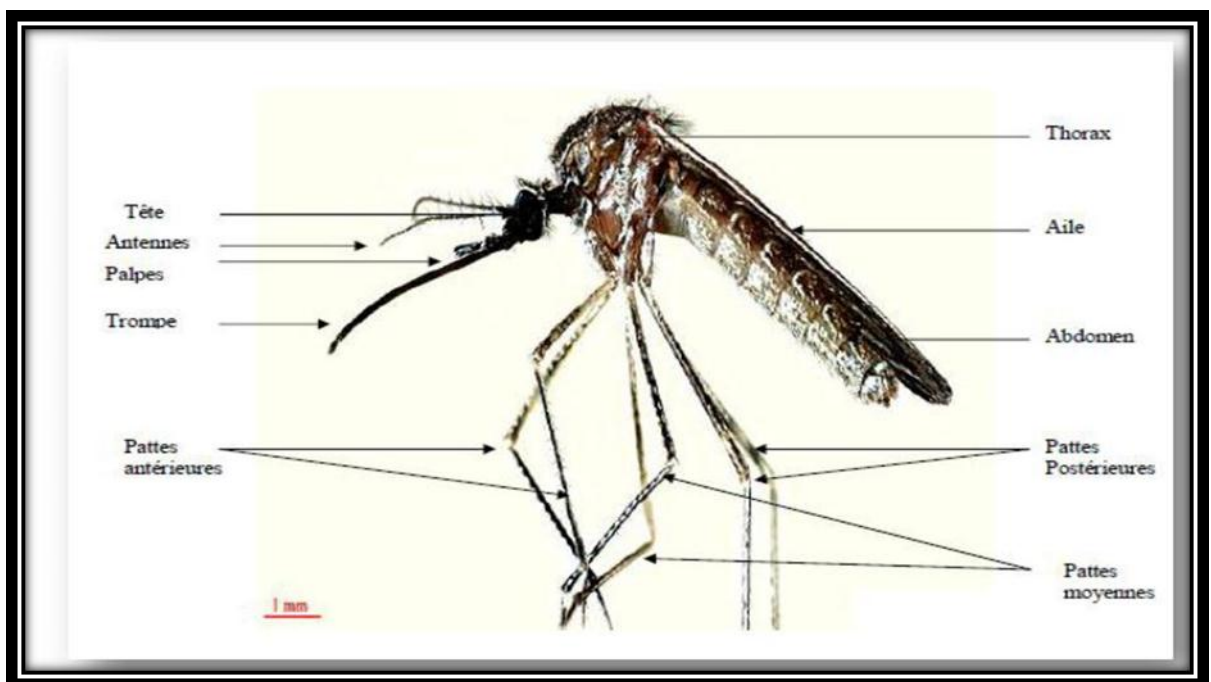


Figure8 : Aspect général d'un Culicinae adulte (**Brunche et al, 2000**).

3. Le cycle de vie

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours (**Adisso et Alia, 2005**) et comprend quatre (4) stades : l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte.

Le cycle de vie se déroule entre le milieu aquatique stagnant (*œuf, larve, nymphe*) et le milieu aérien (imago). En général, la femelle ne s'accouple qu'une seule fois, mais pond périodiquement pendant toute son existence (**Himmi, 2007**).

Phase aérienne

L'accouplement des moustiques a lieu 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 (**Darriet, 1998**). A ce moment, le mâle fécond la femelle qui garde la semence du mâle dans leur spermathèque, une petite poche située dans l'abdomen (**Guillaumot, 2006**).

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 (**Maurille, 2005**).

Les mâles ne vivent généralement que quelques jours, puisant dans le nectar des fleurs, les sucres qui leur fournissent de l'énergie (**Ayitchedji, 1990**).

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**). Selon (**Iroko (1994)**), le sang, l'eau et une température d'au moins 18 °C sont les trois conditions nécessaires, pour la reproduction et le développement de certains moustiques d'Afrique du sud.

Phase aquatique

Quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs diverses formes (fusiformes, allongés, renflés dans leur milieu et parfois munis de minuscules flotteurs

latéraux) 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 (2) à trois (3) jours dans les conditions de température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm (**RODHAIN et PEREZ, 1985**).

A maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes (pour les espèces carnassières). Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La larve stade 4 est bien visible à l'œil nu par sa taille. Elle a une tête, qui porte latéralement les taches oculaires et les deux antennes. Viennent ensuite le thorax et l'abdomen (**Alaoui, 2009**).

Au bout de six à dix jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe : c'est la nymphe (**Guillaumot, 2006**). Généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe, mobile, ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal (phase de métamorphose) qui dure un à cinq jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée.

A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze minutes au cours desquelles l'insecte se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (**Rodhain et Perez, 1985**).

Le cycle de développement du moustique représenté par la (Figure 9).

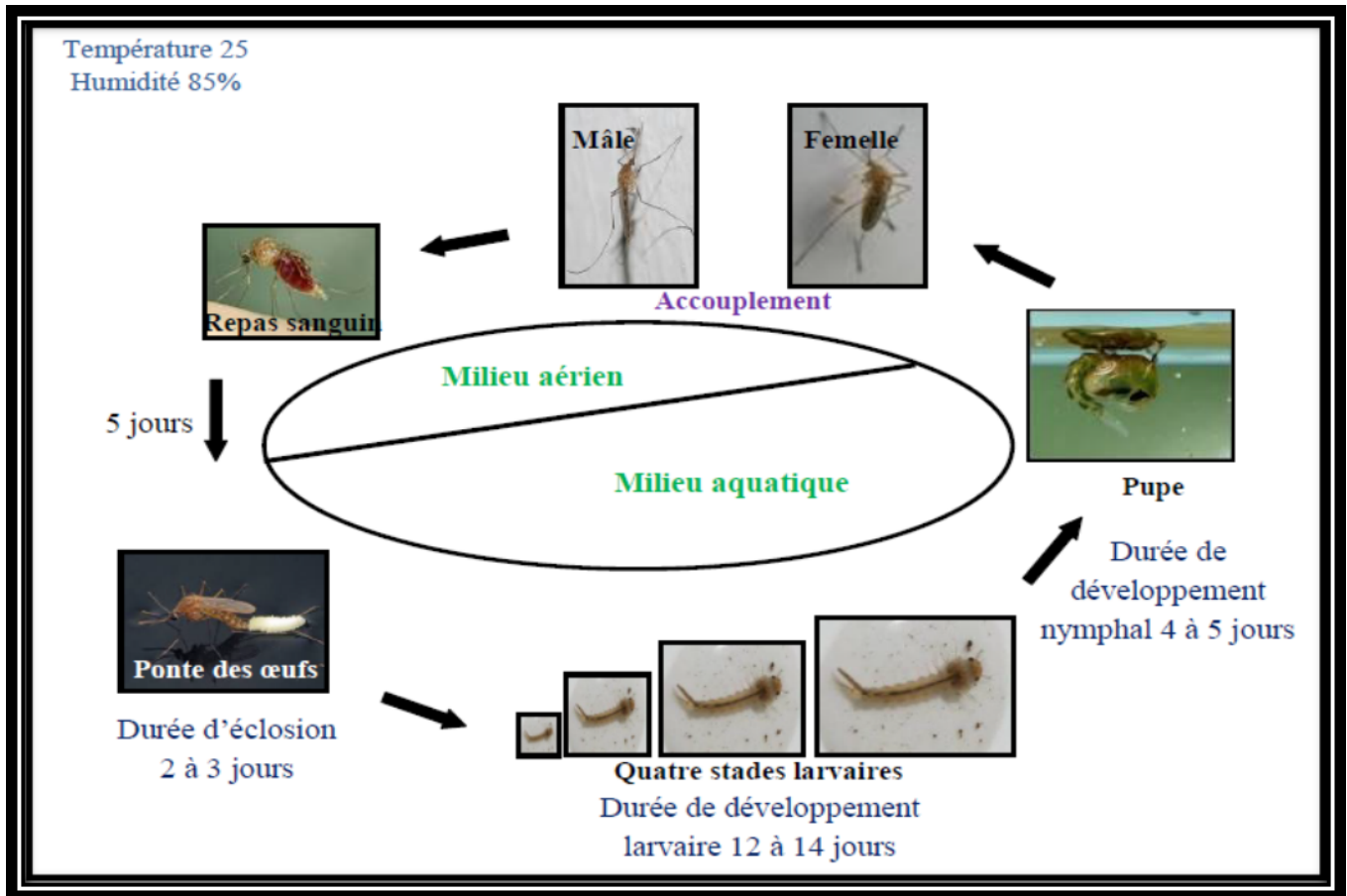


Figure 9 : Cycle biologique des Culicidae (Brunhes et al., 1999)



Chapitre 2
Milieu d'étude

1. Description de la zone d'étude

La région est habitée depuis le Paléolithique, attesté par la présence de silex taillés. L'occupation romaine a eu pour effet une christianisation de la région. Dihya (connue sous le nom de Kahina ou Kahena pour les Arabes), reine de la confédération berbère des Aurès, rendit à la région une prospérité de courte durée. La conquête arabe la contraignit à pratiquer la politique de la terre brûlée (**Djebaili *et al.*, 1984**).

1.1- Localisation géographique

La wilaya de Khenchela est située au Nord-Est algérien dans la région des Aurès. Elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hauts plateaux, ce qui lui donne un caractère forestier agro-pastoral et saharien. Elle est entourée par les wilayas d'Oum El Bouaghi à l'Est, Batna et Biskra à l'Ouest, El Oued au Sud et Tébessa à l'Est. Elle occupe une superficie estimée à 971000 hectares. La région de Khenchela présente une Latitude : 35°26'08" Nord et une Longitude : 7°08'35" Est. L'altitude par rapport au niveau de la mer est de : 1128 m (Figure 01) .Elle est composée de 21 communes représentées par 08 daïra et confine avec les wilayas de: Oum El Bouaghi au Nord, El Oued au Sud, Tébessa à l'Est, Batna à l'Ouest et Biskra au Sud-Ouest (**Boubelli, 2009**).

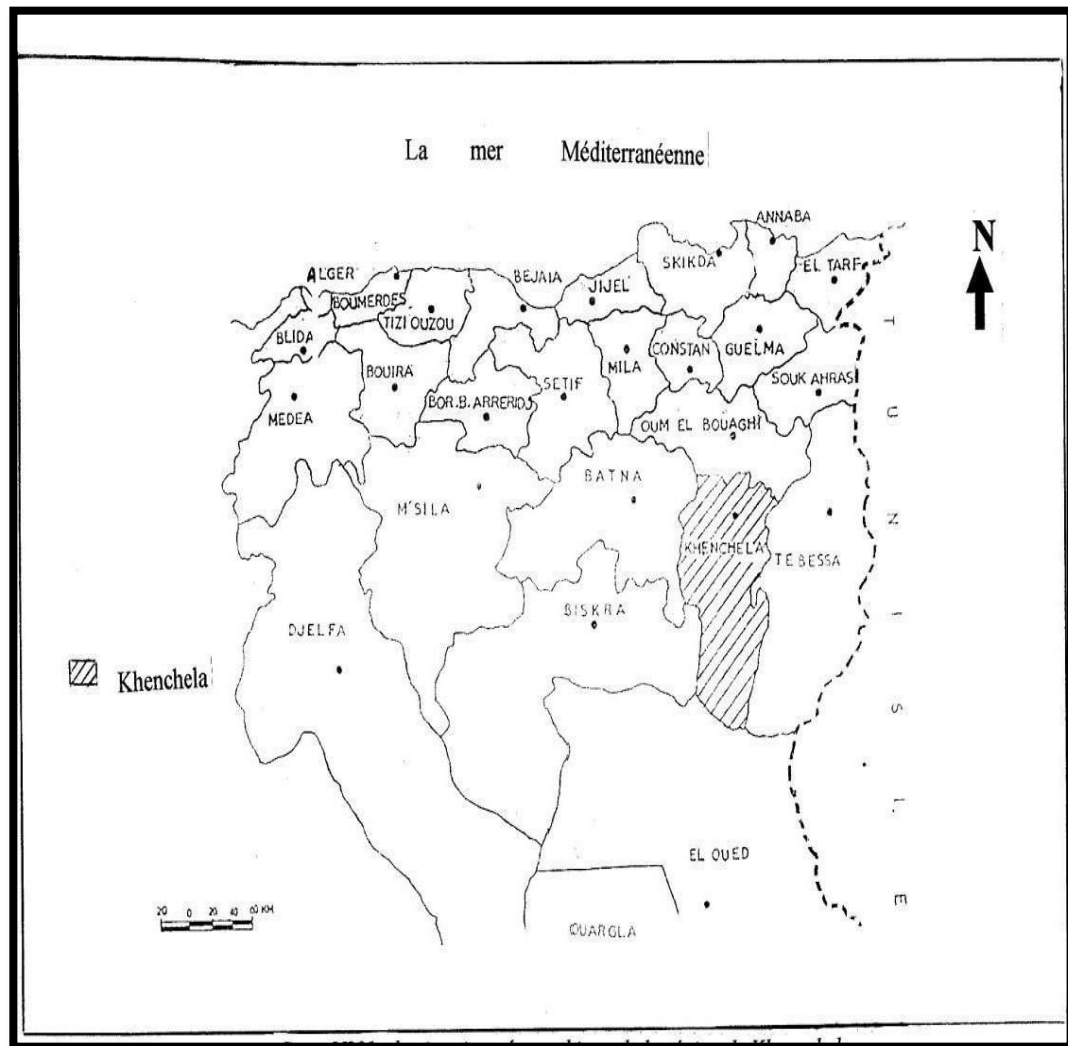


Figure 10: localisation géographique de la wilaya de khenchela (KHABTANE Abdelhamid, 2010).

- **Les reliefs**

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques.

- **Les montagnes**

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 *et al.*, 2013).

- **Les plateaux**

Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les

communes d'El Mahmel et de Ouled Rechache. (**Andi et al., 2013**).

➤ **Les 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 et al., 2013**).

➤ **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. (**Andi et al., 2013**).

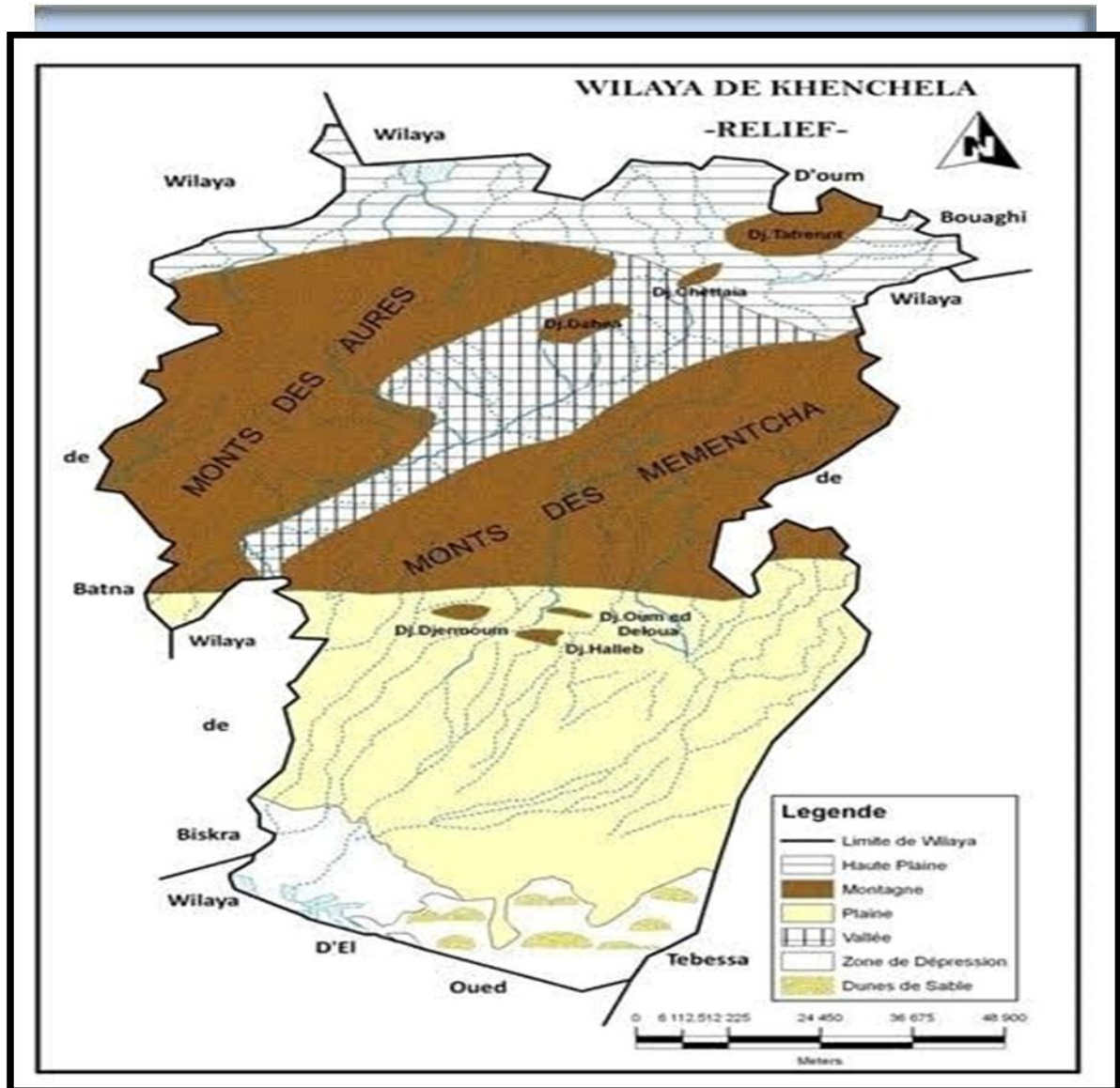


Figure 11 : Le relief de la wilaya de Khenchela (Andi *et al.*, 2013).

La zone steppique, qui couvre 56% des zones naturelles de la wilaya de Khenchela, se situe dans le centre et le sud de la wilaya.

On y trouve les pâturages et l'élevage des troupeaux à grande échelle. (Andi *et al.*, 2013).

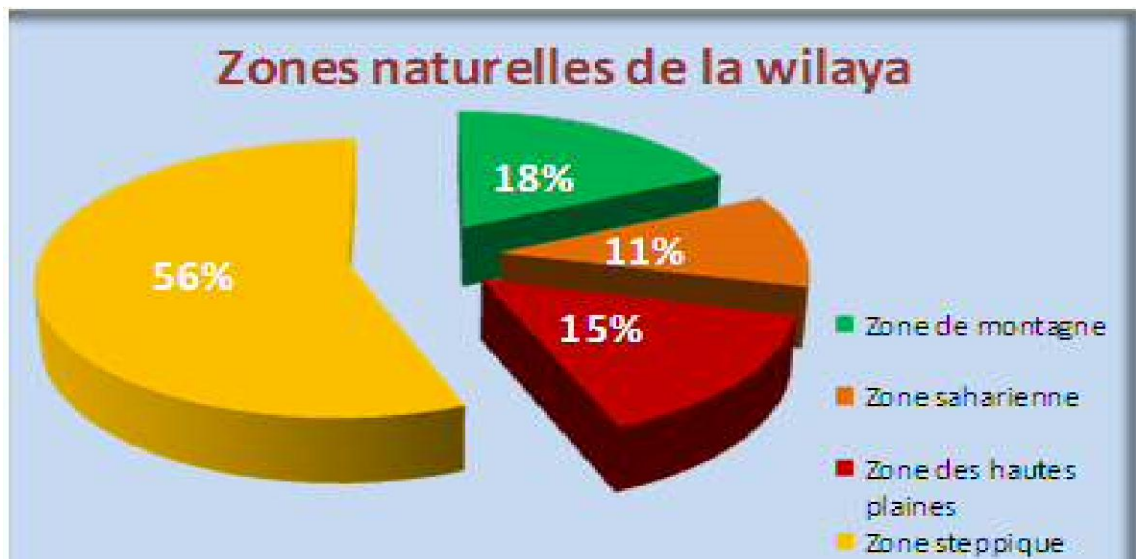


Figure 12: Zones naturelles de la wilaya de khenchela (ANDI, 2015).

1. 2. Les caractéristiques climatiques de la région de Khenchela

La région d'étude se caractérise par trois climats:

- ✓ Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales.
- ✓ Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du Sud.
- ✓ Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord (**Boubelli, 2009**).

1.2.1 Température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (**Dajoz, 1985**). Les températures de la zone d'étude collectées durant la période allant de 2008 à 2018 sont récapitulées dans le Tableau suivant (**Tableau 01**).

Tableau 01 : Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 (station météorologique de El-Hamma).

Mois	2008/2015 (T °C)		2016 (T °C)	2017/2018 (T °C)		2018 (T °C)	2008/2018 (T °C)
	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Moy
Janvier	2,1	11,6	8,6	2,3	10,8	8,2	7,0
Février	1,8	1,8	9,2	2,8	12,4	5,65	7,0
Mars	5,2	15,6	10,1	6,0	16,8	10,75	10,2
Avril	7,5	20,3	15,9	7,7	20,3	14,29	14,0
Mai	10,8	24,6	18,6	11,4	25,3	16,08	18,0
Juin	17,0	29,5	23,4	15,7	30,7	21,81	22,8
Juillet	19,1	35,1	26,0	20,41	36,3	28,97	27,2
Aout	18,8	34,3	24,5	18,4	32,3	22,16	26,1
Septembre	15,8	28,3	20,4	15,2	28,3	21,51	21,8
Octobre	10,2	21,1	19,1	10,3	20,0	14,51	15,7
Novembre	6,5	16,5	11,6	5,7	15,5	10,69	11,3
Décembre	2,8	12,7	8,3	2,5	10,1	-	7,6

D'après ces données, nous relevons que dans la région de Khenchela les mois de janvier et Février se sont les mois les plus froids avec une température moyenne ne dépasse pas 7°C. Par contre le mois le plus chaud est celui de juillet la température dans ce cas dépassée 28 °C.

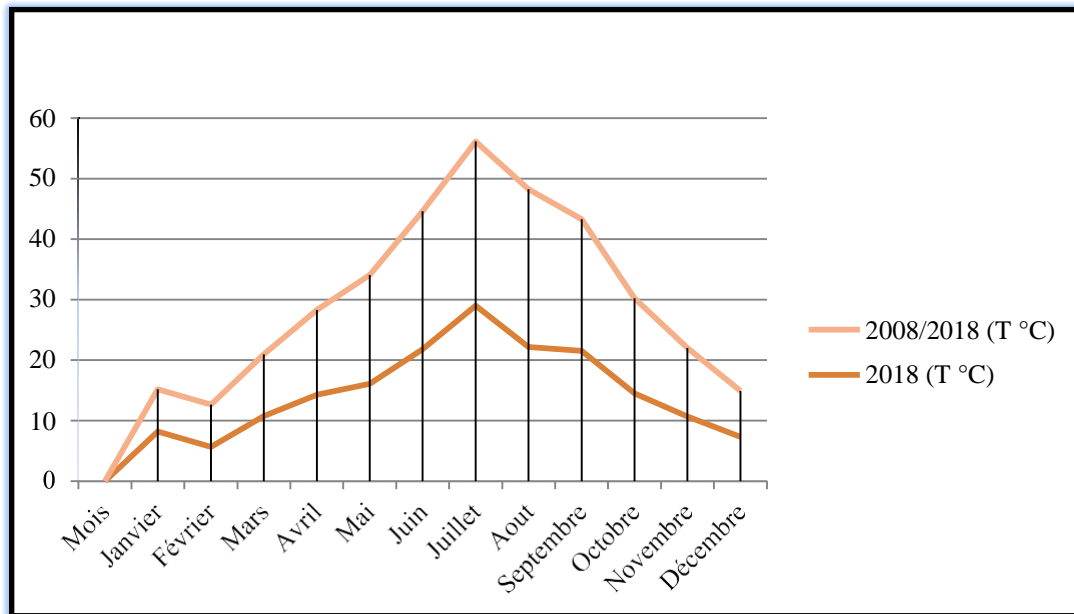


Figure 13 : Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 et l'année 2018.

1.2.2- Précipitation

Il faut souligner que les données sur les précipitations, les pluies torrentielles, la neige, les orages, la grêle, la gelée blanche et le brouillard sont celles de **SELTZER** ; pour 25 ans d'observation (**ANDI, 2013**).

En dehors de la région montagneuse du Nord-Ouest (Djbel.Chelia et Djbel.Aidel) qui reçoit entre 700 et 1200 mm de pluies par an et du Sud (les parcours sahariens) qui reçoit moins de 200 mm de pluies par an (Oued El Meita). Le reste du territoire de la wilaya est compris entre les isohyètes 200 et 600 mm (de pluies par an) (**Ramande, 1984**).

Aussi, il a été relevé que le mois de mars est le plus humide (reçoit le plus de pluies) alors que le mois de juillet, est le plus sec.

En général, les pluies de printemps sont plus importantes, (une moyenne de 56,33 mm) que celles de l'automne qui ont une moyenne de 48 mm (**Ramande, 1984**). Ceci est illustré dans le tableau suivant(**Tableau02**).

Tableau02 : Précipitation moyennes mensuelles (mm) dans la région de kenchela, durant l'année 2018. (Service de la météorologie, Wilaya de kenchela).

Mois	Précipitation (mm)
janvier	1,0
Février	39,0
Mars	40,0
Avril	49,0
Mai	80,0
Juin	23,0
Juillet	6,0
Aout	72,0
Septembre	41,0
Octobre	97,0
Novembre	6,0
Décembre	-

1.2.3- Humidité relative de l'air

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus (**Dajoz, 1983**) (**Tableau 03**).

Tableau03: Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la région de Khenchela durant l'Année 2018 (Station météorologique de El-Hamma).

Mois	Humidité
janvier	59,73
Février	71,38
Mars	58,68
Avril	61,18
Mai	68,64
Juin	50,84
Juillet	30,27
Aout	61,45
Septembre	60,3
Octobre	71,06
Novembre	68,3
Décembre	-

L'humidité relative de l'air connaît de grandes fluctuations d'une année à une autre et au cours des mois de la même année, elle fluctue entre 49 à 69%. **Le tableau 04** montre que les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de janvier, février, novembre et décembre où l'humidité relative dépasse généralement les 65%. La sécheresse de l'air s'établit en été, surtout au cours des périodes estivales où en remarque une diminution relative de cette facteur.

1.2.4- Vent

Les vents sont caractérisés par leurs directions, leurs vitesses et leurs intensités, dans

notre région les vents prédominants sont de direction Nord-Ouest qui souffle surtout en hiver apportant des pluies, et Sud-Ouest c'est le vent chaud et sec qui engendre des fortes évapotranspirations, dont la vitesse moyenne est de 2,7 m/s (**Ramande, 1984**).

Tableau 04 : Vitesse moyennes mensuelles du vent dans la région de khenchela durant l'année 2018 (Service de la météorologie, Wilaya de khenchela).

Mois	Vitesse (m/s)
janvier	4,21
Février	3,75
Mars	5,25
Avril	3,72
Mai	2,87
Juin	3,02
Juillet	3,59
Aout	2,12
Septembre	2,11
Octobre	2,71
Novembre	0,99
Décembre	-

1.3- Caractères bioclimatique

1.3.1- Diagramme Ombro-thermique de Gaussen

Le diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (**Dajoz, 2003**).

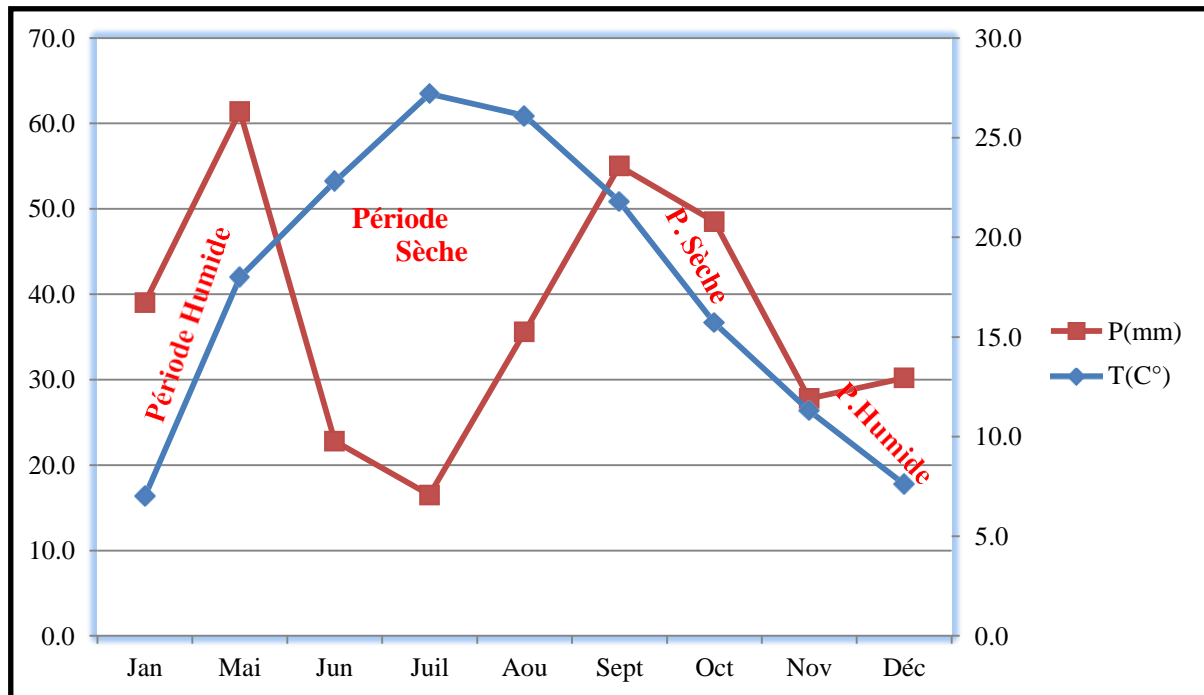


Figure 14: Diagramme ombro-thermique de la wilaya de Khenchela (2008-2018).

1.3.2- Climagramme d'EMBERGER :

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (Dajoz, 1985; Dajoz, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluvio-thermique (Q2) en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969):

$$Q2 = 3,43 \frac{p}{(M-m)}$$

P= Pluviométrie moyenne en (mm)

M= Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en (°C)

m= Moyenne des minima du mois le plus froid en (°C)

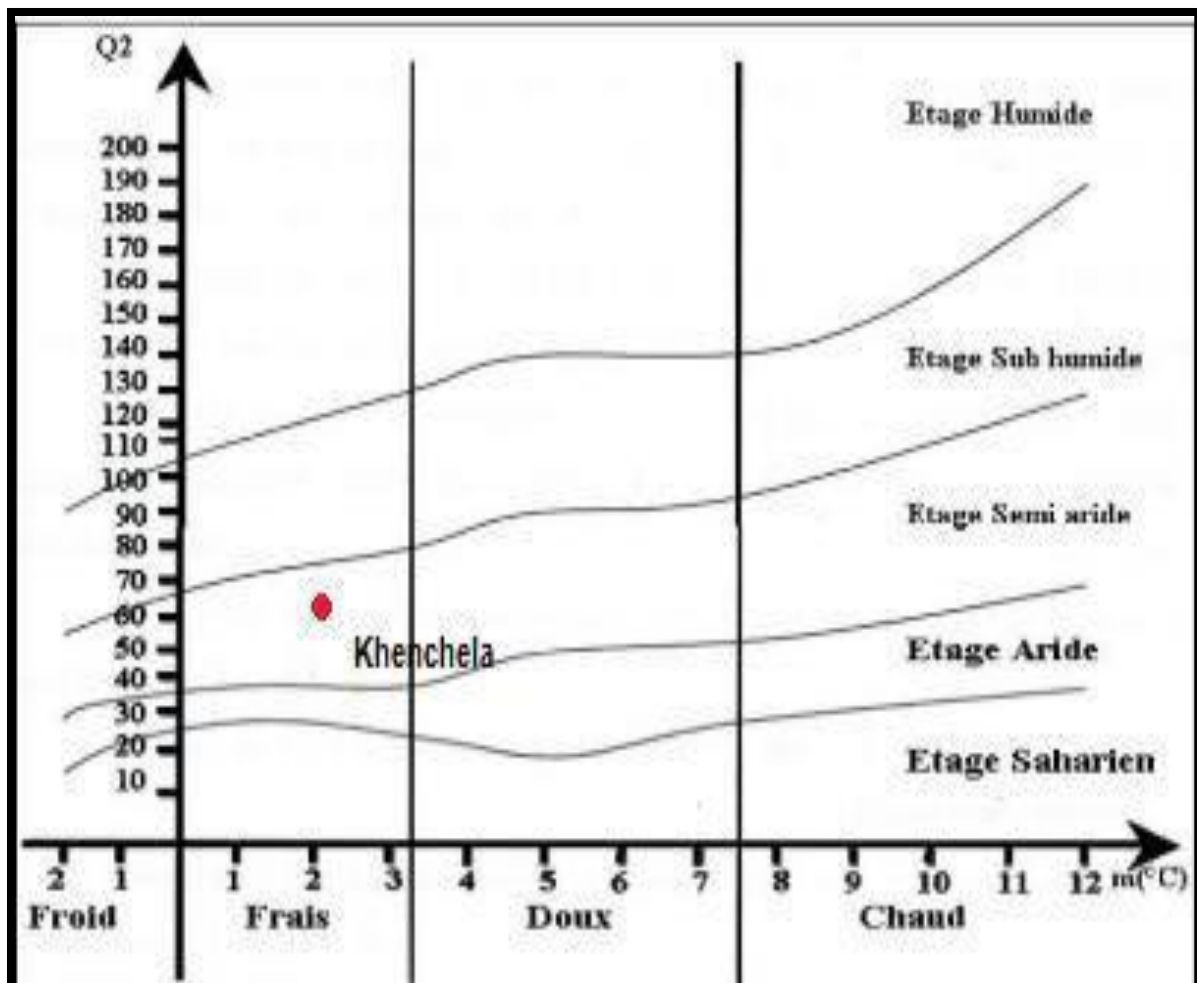
3,43= Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie

Le quotient pluviothermique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide (Dajoz, 1985).

Tableau 05 : Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de kenchela.

Période	P	M	m	Q2
2008-2018	455,3	27,2	2,2	62,46

Après application de cette formule ($Q2 = 62,46$) nous constatons que l'étage bioclimatique de la région de Khenchela **Semi-aride frais**.

**Figure 15** : Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER.



Partie II



Chapitre I
Matériel et méthodes

1. Présentation des zones d'études

1.1 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.

Description de la station d'étude

➤ Station de Babar :

1.1.1- Situation géographique

La daïra de Babar Créée 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 (**Direction Planification et de l'Aménagement du Territoire ,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 (**Direction Planification et de l'Aménagement du Territoire ,2015**) : Est : Tébessa et le Sud: El-Oued ; et les communes voisines ;

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

❖ 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 (**Circonscription des forêts de Babar., 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 (**Circonscription des forêts de Babar., 2015**).

1.1.2- Le gite artificiel

C'est un gite créés par l'homme, Il s'agit du objet ou de modification de l'environnement qui favorise l'accumulation d'eau, Ce gite artificiel deviennent ainsi de site potentiel de développement des larves, pouvant produire des milliers des moustiques. Souvent localisé sur le propriété privée, il peut être découvert seulement par le résidant . Cependant, ils peuvent facilement être éliminés.



Photo 16 : Gite artificiel d'étude (bassin d'irrigation) (photo originale,2020).

2. Matériel d'étude

Les prélèvements exigent l'utilisation du matériel suivant :

2.1 - Sur le terrain

- louche.
- Bacs en plastique.

2.2 - Au la maison

- Alcool à 70° pour la conservation des échantillons.
- des petites flacon
- Les pinceaux
- Etiquettes

2.3 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 8 mai jusqu'à 6 août, les populations (larves) des *Culicidae* provenant de la station afin d'avoir une idée globale sur la faune *Culicidienne* de cette région.

❖ 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.

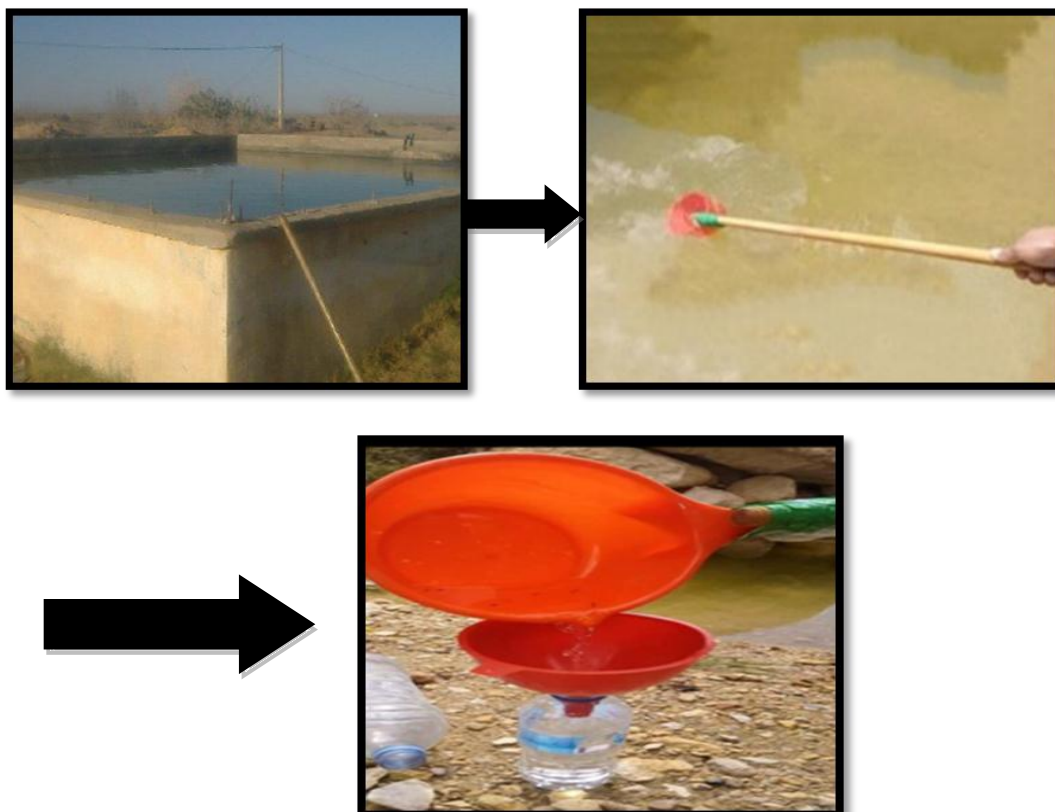


Photo 17: Techniques d'échantillonnage des larves des moustiques (photo originale, 2020).



Photo 18: Echantillons des larves dans des bacs en plastique (photo originale,2020).

❖ triage et conservation d'échantillon

En raison des circonstances que nous avons traversées, nous n'avons pas pu prélever d'échantillons au laboratoire pour triage et conservation, on va calculer les nombre des stades larvaire au la maison. Les espèces ont été triées et isolées les unes des autres afin d'éviter des interactions interspécifiques. Ce triage a permis de séparer les stade de développement (L1,L2, L3,L4, Pupe) Les larves une fois mortes, mis dans des petites flacon conservées dans l'alcool à 70°, Le flacon 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 ; Les nymphes sont élevées jusqu'à l'émergence. En raison des circonstances que nous avons traversées, nous n'avons pas pu prélever d'échantillons au laboratoire pour suivre l'élevage jusque l'émergence des adultes ; on va calculer les nombre des stades larvaire au la maison .

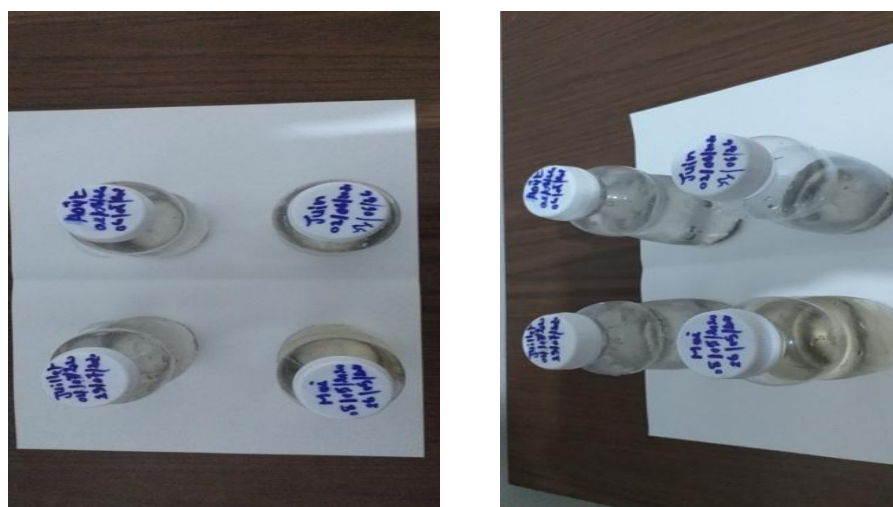


Photo 19: conservation des L4 dans des boites contenant de l'alcool (photo originale,2020).

❖ Calculer les nombres des individus au maison :

Le nombre d'individus calculé en fonction de la quantité prélevée, conservée et suivie chaque mois :



Photo 20 : calculer les nombres des individus au maison (photo originale, 2020).

Au cours du processus de triage que nous avons effectué à maison, nous avons constaté que le nombre d'individus avait diminué en raison de conditions inadéquates.

Tableau 06 : les nombres de stades de développement (L1, L2, L3, L4, pupe) calculés au la maison

	L1	L2	L3	L4	pupe
Mai 08/05/2020 a 06/05/2020	52	43	33	4	2
Juin 02/06/2020 a 30/06/2020	44	63	56	11	9
Juillet 04/07/2020 a 29/07/2020	65	45	22	16	6
Aout 02/08/2020 a 06/08/2020	77	63	44	12	8

2.4 Etude morphométrique

Plusieurs paramètres morphométriques ont été pris en considération pour les larves du quatrième stade et les adultes mâles et femelles. La biométrie des larves a concerné la longueur et la largeur de: la tête, l'antenne, le thorax, l'abdomen, le siphon et de la trachée. D'autre part chez les adultes, on a mesuré la longueur et la largeur de mensurations des critères: la tête, les palpes, le pronotum, les antennes, le thorax, l'aile, la patte 1, la patte 2, la patte 3 et l'abdomen.

Exemple : espèce *Culex pipiens* Linnaeus 1758. Ces travaux de thèse de doctorat en Ecologie Animale Option : Biologie des Populations. Intitulé : Etude Inventaire des Culicidae de la région Ouest de la ville d'Annaba. Etude bio-écologique, systématique des espèces les plus abondantes. Lutte biologique anti larvaire par les extraits aqueux de quelques plantes (Médicinales et toxiques) et le *Bacillus thuringiensis israelensis* H14. Université Badji Mokhtar Annaba Présenté par: Présenté par: Mme Dahchar Zineb. Année universitaire : 2016-2017.

Description de l'espèce *Culex pipiens* : Cette espèce multivoltine est très abondante pendant les mois d'été et d'automne. Les imagos femelles hivernent dans les caves, étables, grottes et autres abris naturels. L'espèce est vectrice des virus West Nile et Sindbis responsable de la polyarthrite épidémique (Fièvre de la Ross-River); elle est réceptive au virus Tahyna responsable de l'encéphalite de Californie et à *Dirofilaria immitis* (**Schaffner et al., 2001**).

Le complexe *Culex pipiens* présente un problème taxonomique, écologique, génétique, et évolutif de grand intérêt, non encore suffisamment étudié (**Mattingly, 1951; 1965; Pasteur, 1977; Miles & Paterson, 1979 in Urbanelli et al., 1980**). Les œufs sont déposés à la surface de l'eau assemblée en barquettes de 240 à 340 œufs et 30 à 40 pour les espèces autogènes. Les larves se développent dans les eaux très polluées par les matières organiques (Fosse de drainage d'eaux usées, mare temporaire de la périphérie des villes), on peut aussi les rencontrer dans les gîtes dont l'eau est fraîche et pure (**Bendali-Saoudi, 2006**). Les populations présentes dans les eaux polluées sont plutôt anthropophiles et autogènes alors que celles des eaux non polluées sont essentiellement ornithophiles. Dans le bassin méditerranéen les deux populations sont toujours mélangées, il semble cependant que la

forme ornithophile soit dominante en altitude et dans les gîtes extérieurs non pollués. Ces larves apparaissent vers le milieu du printemps et disparaissent aux premières gelées.

Les larves se caractérisent par: la longueur des antennes est plus longue ($663,94 \pm 44,62 \mu\text{m}$) que celle de la tête ($1135,78 \pm 192,28 \mu\text{m}$), (Fig. 2 & 5), l'insertion de la soie Les soies siphonales (Fig.4). Le mentum contient 8 dents ou plus de part et d'autre de la dent médiane (Fig. 3). Les dents du peigne de Cx. pipiens (Fig. 7).

Les adultes sont caractérisés par la longueur du quatrième tarse de la patte I ($339,43 \pm 110,84 \mu\text{m}$) qui est égale ou plus long par rapport au cinquième tarse ($272,29 \pm 64,15 \mu\text{m}$) (1), (Fig.1). Le tarse 1 de la patte III ($2026,85 \pm 330,73 \mu\text{m}$) est sensiblement égal au tibia ($2349,9 \pm 224,77 \mu\text{m}$) (Tableau 1) pour les femelles, ainsi que pour les mâles le tarse 1 de la patte III ($1708,34 \pm 325,98 \mu\text{m}$) est sensiblement égal au tibia ($2228,67 \pm 192,82 \mu\text{m}$) (Tableau 2).

Le petit lobe du neuvième tergum du genitalia mâle, porte une seule rangée ou partiellement doublé de 4-20 soies inégalement espacées. Le gonocoxite n'est pas volumineux à l'apex et porte un groupe remarquable de longues soies sur la marge dorsolateral. Le lobe subapical proéminent, est nettement arrondi, généralement avec 6 (4-8) de long soies. Le gonostyle est courbé et rétréci distalement, avec 2 petites soies minces. La griffe du gonostyle est courte. Lorsque les organes génitaux sont intacts, en vue dorsale, ils présentent une couronne noire, avec de nombreux spicules aciculaires courts (Fig.6).

Cependant, les paramètres biométriques des larves et des adultes mâles et femelles de *Culex pipiens* sont résumés dans les tableaux (1, 2 et 3).



Photo 1: Tarse 4 et 5 de la patte 1 (Agr: 2,89 x102) (Dahchar Zineb en 2017).

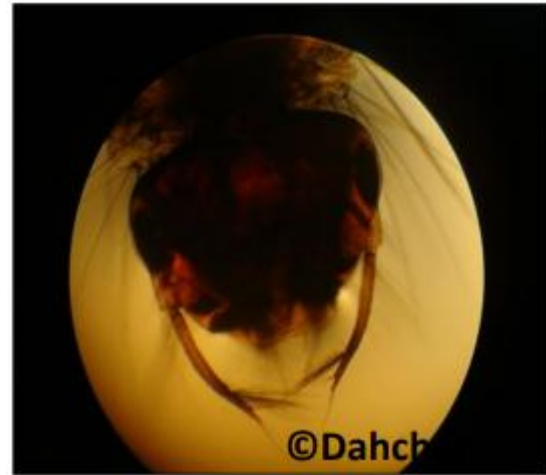


Photo 2: Les antennes et la tête de Cx. pipiens. (Agr: 4,81 x103) (Dahchar Zineb en 2017).



Photo 3: Mentum de Cx. pipiens (Gr:4000X) (Dahchar Zineb en 2017).

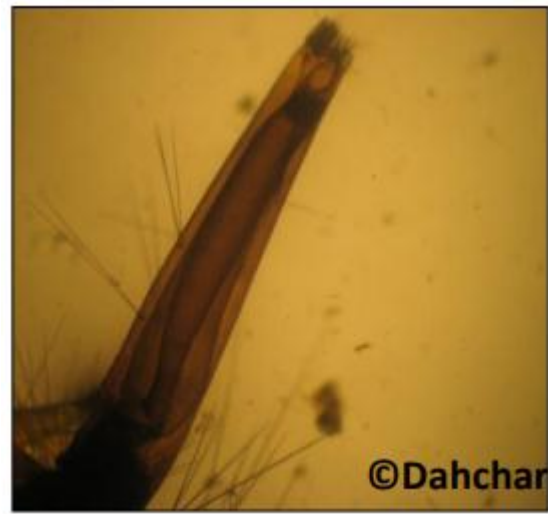


Photo 4: Les soies siphonales de Cx.pipiens (Agr: 4,67 x104) (Dahchar zineb en 2017)



Photo 5: Antenne de *Cx. pipiens*. (Agr: 8,73 x103) (Dahchar Zineb en 2017).



Photo 6: Génitalia mâle (Gr: 4,7x102)
(Dahchar Zineb en 2017).



Photo 7: Les dents du peigne (Agr: 4,67x104)
(Dahchar Zineb en 2017).

Tableau 7: Biométrie des mensurations de 56 structures déterminant les adultes femelles de *Culex pipiens*. $m \pm s$ (N= 20; unité: μm)

Biométrie Critères	Longueur $m \pm s$ (v min- v max)	Largeur $m \pm s$ (v min- v max)
Tête	632,23 \pm 75,06 (484,9 - 746)	530,17 \pm 60,99 (447,6 - 644,3)
Palpes	359,94 \pm 60,84 (223,8-447,6)	102,57 \pm 16,57 (74,6 -111,9)
Pronotum	2094,39 \pm 134,90 (1865 -2424,5)	72,73 \pm 5,74 (55,95 -74,6)
Antennes	1695,28 \pm 180,90 (1305,5 -2163,4)	57,81 \pm 10,30 (37,3 - 74,6)
Thorax	1499,46 \pm 147,52 (1193,6 -1865)	1115,23 \pm 166,70 (783,3 -1380,1)
Aile	3470,76 \pm 200,49 (3095,9 - 3730)	1049,99 \pm 76,80 (932,5 -1193,6)
Abdomen	2655,76 \pm 136,16 (2387,2 - 2909,4)	908,25 \pm 142,81 (671,4 -1230,9)
Fémur patte1	1937,73 \pm 143,43 (1678,5 - 2163,4)	121,0775 \pm 12,08 (111,9 - 142)
Tibia patte1	1999,28 \pm 154,69 (1753,1 - 2238)	119,64 \pm 11,10 (111,9 - 142)
Tarse 1 patte1	1381,94 \pm 254,01 (1007,1 - 2014,2)	72,73 \pm 13,39 (55,95 - 93,25)
Tarse 2 patte 1	744,13 \pm 162,57 (559,5 - 1156,3)	744,13 \pm 9,51 (55,95 - 93,25)
Tarse 3 patte 1	497,95 \pm 113,05 (373 - 746)	74,62 \pm 9,57 (55,95 - 85,2)
Tarse 4 patte 1	339,43 \pm 110,84 (223,8 -708,7)	77,86 \pm 14,06 (55,95 - 130,5)
Tarse 5 patte 1	272,29 \pm 64,15 (186,5 - 410,3)	66,95 \pm 9,66 (55,95 - 85,2)
Fémur patte2	2088,8 \pm 156,85 (1827,7 -2424,5)	120,57 \pm 10,21 (111,9 - 142)
Tibia patte2	2168,99 \pm 157,91 (1939,6 - 2424,5)	121,42 \pm 11,28 (111,9 -142)
Tarse 1 patte2	1590,84 \pm 336,30 (1119 - 2238)	75,42 \pm 6,52 (55,95 -85,2)
Tarse 2 patte 2	958,61 \pm 288,69 (522,2 -1678,5)	78,54 \pm 12,96 (71 - 130,5)
Tarse 3 patte 2	675,13 \pm 176,16 (373 - 1156,3)	80,54 \pm 20,17 (55,95 - 130,5)
Tarse 4 patte 2	415,89 \pm 92,38 (223,8 - 671,4)	73,67 \pm 1,91 (71 - 77,6)
Tarse 5 patte 2	321,05 \pm 49,94 (261,1 - 410,3)	73,34 \pm 1,76 (71 - 74,6)
Fémur patte3	2182,05 \pm 111,9 (2014,2 - 2424,5)	123,24 \pm 11,13 (111,9 - 142)
Tibia patte3	2349,9 \pm 224,77 (2126,1 -3170,5)	121,06 \pm 12,06 (111,9 - 142)
Tarse 1 patte3	2026,85 \pm 330,73 (1263,4 -2499,1)	80 \pm 17,51(71 - 130,5)
Tarse 2 patte 3	1298,04 \pm 277,44 (746 - 1715,8)	70,24 \pm 13,22 (55,95 - 74,6)
Tarse 3 patte 3	915,71 \pm 142,40 (671,4 -1193,6)	73,52 \pm 1,69 (71 - 74,6)
Tarse 4 patte 3	548,31 \pm 110,98 (373 - 746)	74,05 \pm 3,11 (71 - 85,2)
Tarse 5 patte 3	395,38 \pm 37,10 (335,7 - 447,6)	73, 34 \pm 1,76 (71 - 74,6)

Tableau 8: Biométrie des mensurations de 56 structures déterminant les adultes mâles de *Culex pipiens*. $m \pm s$ (N= 20; unité: μm).

Biométrie Critères	Longueur $m \pm s$ (v min- v max)	Largeur $m \pm s$ (v min- v max)
Tête	555,77 \pm 53,98 (447,6 - 671,4)	466,83 \pm 116,05 (373 - 596,8)
Palpes	2120,50 \pm 147,36 (1827,7 - 2349,9)	82,99 \pm 17,61 (55,95 - 111,9)
Pronotum	2144,75 \pm 161,68 (1865 - 2461,8)	88,22 \pm 23,19 (55,95 - 142)
Antennes	1706,47 \pm 87,16 (1492 - 1865)	438,26 \pm 143,62 (186,5 - 783,3)
Thorax	1204,79 \pm 144,76 (1081,7 - 1603,9)	1033,21 \pm 110,98 (857,9 - 1268,2)
Aile	2810,55 \pm 268,77 (2424,5 - 3357)	938,09 \pm 155,10 (746 - 1305,5)
Abdomen	2771,39 \pm 204,69 (2424,5 - 3170,5)	870,95 \pm 210,40 (373 - 1305,5)
Fémur patte1	1754,96 \pm 156,14 (1492 - 1902,3)	224,19 \pm 446,51 (55,95 - 1529,3)
Tibia patte1	1803,45 \pm 190,29 (1566,6 - 2387,2)	108,66 \pm 26,12 (74,6 - 142)
Tarse 1 patte1	1163,76 \pm 236,40 (820,6 - 1790,4)	92,15 \pm 34,57 (55,95 - 142)
Tarse 2 patte 1	725,48 \pm 167,45 (373 - 1193,6)	108,00 \pm 70,80 (373 - 373)
Tarse 3 patte 1	449,46 \pm 103,73 (223,8 - 671,4)	91,68 \pm 30,79 (55,95 - 142)
Tarse 4 patte 1	238,72 \pm 42,61 (186,5 - 298,4)	89,10 \pm 25,42 (55,95 - 127,8)
Tarse 5 patte 1	182,77 \pm 23,89 (149,2 - 223,8)	89,10 \pm 25,42 (55,95 - 127,8)
Fémur patte2	1991,82 \pm 106,46 (1865 - 2238)	111,48 \pm 28,73 (58,2 - 142)
Tibia patte2	2077,61 \pm 113,58 (1865 - 2312,6)	111,48 \pm 28,73 (58,2 - 142)
Tarse 1 patte2	1493,86 \pm 269,91 (1119 - 1902,3)	117,15 \pm 32,20 (85,2 - 198,8)
Tarse 2 patte 2	973,53 \pm 192,07 (671,4 - 1193,6)	110,76 \pm 27,09 (71 - 170,4)
Tarse 3 patte 2	604,26 \pm 121,98 (373 - 820,6)	73,13 \pm 11,19 (55,95 - 85,6)
Tarse 4 patte 2	326,37 \pm 62,73 (223,8 - 447,6)	77,52 \pm 17,19 (55,95 - 111,9)
Tarse 5 patte 2	240,58 \pm 40,99 (186,5 - 298,4)	77,52 \pm 17,19 (55,95 - 111,9)
Fémur patte3	2262,24 \pm 164,72 (1865 - 2611)	124,59 \pm 27,35 (85,2 - 142)
Tibia patte3	2228,67 \pm 192,82 (1976,9 - 2611)	118,38 \pm 192,82 (85,2 - 142)
Tarse 1 patte3	1708,34 \pm 325,98 (1119 - 2238)	103,44 \pm 24,29 (74,6 - 142)
Tarse 2 patte 3	1167,49 \pm 256,74 (746 - 1566,6)	96,95 \pm 27,69 (55,95 - 142)
Tarse 3 patte 3	779,57 \pm 136,32 (559,5 - 559,5)	89,81 \pm 22,04 (55,95 - 142)
Tarse 4 patte 3	414,03 \pm 53,98 (373 - 484,9)	91,64 \pm 23,73 (55,95 - 127,9)
Tarse 5 patte 3	331,97 \pm 43,46 (223,8 - 410,3)	106,5 \pm 37,00 (71 - 213)

Tableau 9: Biométrie des mensurations de 12 structures déterminant les larves de *Culex pipiens*. $m \pm s$ (N= 20; unité: μm).

Biométrie Critères	Longueur $m \pm s$ (v min- v max)	Largeur $m \pm s$ (v min- v max)
Tête	1135,78 \pm 192,28 (820,6 - 1454,7)	690,97 \pm 8,90 (530,97 - 820,6)
Antenne	663,94 \pm 44,62 (634,1 - 746)	82,18 \pm 8,90 (74,6 - 93,25)
Thorax	1585,25 \pm 259,41 (969,8 - 2238)	1279,39 \pm 274,92 (746 - 1715,8)
Abdomen	3681,51 \pm 253,58 (3021,3 - 4103)	1232,76 \pm 167,01 (932,5 - 1492)
Siphon	1454,7 \pm 107,5624 (1268,2 - 1603,9)	516,60 \pm 53,13 (447,6 - 671,4)
Trachée	528,63 \pm 54,56 (410,3 - 634,1)	495,57 \pm 63,13 (373 - 559,5)



Chapitre 2
Résultats et discussion

1. Résultat

En raison des conditions pandémiques, nous ne sommes pas pouvoir achever les travaux pratiques en laboratoire afin de procéder à l'identification des échantillons, pour cette raison nous avons comparé les résultats des années précédentes et en avons discuté :

Tableau 10 : Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région de m'toussa (Présenté par :Nahdi khadidja et Sebaai farida ,2016. Encadré par : Nadji.h. Université abbès laghrour- kenchela)

N°	Espèces	fréquence absolue (n ind)	fréquence relative en pourcentage (N% ind)
01	<i>Culiseta longiareolata</i>	222	44.04
02	<i>Orthpomyia pulcripalpis</i>	144	28.58
03	<i>Culex modestus</i>	89	17.65
04	<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	35	6.95
05	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	10	1.99
06	<i>Culex brumpti</i>	04	0.79
Total		504	100

N ind : Nombre des individus **A.R** : Abondance relative - : Absence de l'espèce

L'étude a consisté en un suivi de la dynamique des populations larvaires durant la Période Février 2015 à Janvier 2016. Le plan d'échantillonnage adopté consiste à faire des prospections bimensuelles régulières au sein du gîte choisi par des pêches larvaires. Durant chaque sortie de nombreux prélèvements des paramètres physico-chimiques et des échantillonnages sont réalisés pendant la période de la journée. Au laboratoire les Échantillons des larves de chaque station, sont triés par stade larvaire et déposés dans de L'eau de l'élevage afin d'atteindre le 4ème stade de développement. Les larves du L4 sont Conservées dans de l'éthanol à 70° pour une éventuelle préparation de lame pour L'identification des espèces de moustiques ; et qui préparée dans boîtes qui posée L4 sur Lame a l'aides de solution Glycérines. (Trari *et al.*, 2001).

Gîte 01 : Se gîte est présenté par un bassin d'irrigation trouve dans un jardin d'une villa située à la cité de M'Toussa

Gîte 02 : Ce gîte est une retenue d'eau stagnante, située à proximité d'une fosse et avec Végétation verticale offre un microclimat favorable pour le développement des larves

Tableau 11 : Le nombre d'individus et la fréquence centésimale de chacune des espèces dans la région étudié (Présenté par : DJAMAI Loubna et TOUATOUA Radia ,2017. Encadré par : Mme. MERZEKANI Zhira. Univ.Khenchela).

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	

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* La zone d'étude comporte une seule station qui correspond à un gîte artificiel, On a choisi cette localité pour inventorier les larves des moustiques de la région de Babar

Tableau 12 : Abondance relative des individu récoltés dans les quatre sites étudié (Présenté par : Mahdi Hanen et Slimani Rania,2019. Encadré par : nadjih. université abbès laghrour-khenchela).

Stations		N.ind	%N.ind	Sous-famille	Genre	Espèce
Chechar	Oued Taberdga	572	98,50	Culicinae	Culiseta	Culiseta longiareolata
	Oued El-Amra	1601				
	Oued-Djallal	112				
Ain Djarboua		38	1,50	Culicinae	Aedes	Aedes berlandi
Totale		2537	100			

N.ind : Nombre des individus

Cette étude à eu lieu du moi dés 12 Avril à 22 Mai 2019, soit sur une durée d'un moi. Elle à portée sur un échantillon de 4 stations (3 naturels et 1 artificiel)., choisis sur des critères différents : La présence des larves de culicidés dans un lot de gite, l'accessibilité, la présence de certains végétaux distincts comme l'Armoise, l'Alfa, Spart. Les pierres et le sable sont très réponsus dans ces milieux ; gites de ponte. Les gites recherchés sont soit naturels : mare, fosse, bords d'oued. Soit artificiels : citerne, réservoirs...

. Les gites prospectés : Gite 01 (Oued Taberdga) et Gite 02 (Oued El-Amra) et Gite 03 (Oued Djallal) et Gite 04 (Bassin) .

1.1 Description des espèces inventoriées

1.1.1 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 Telliens 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**).

1.1.1.1 Caractéristiques générale

Cette espèce est multivoltine peut présenter une diapause hivernale chez les imagos 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'écaillés 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 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 (**Boulkenafet, 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**).

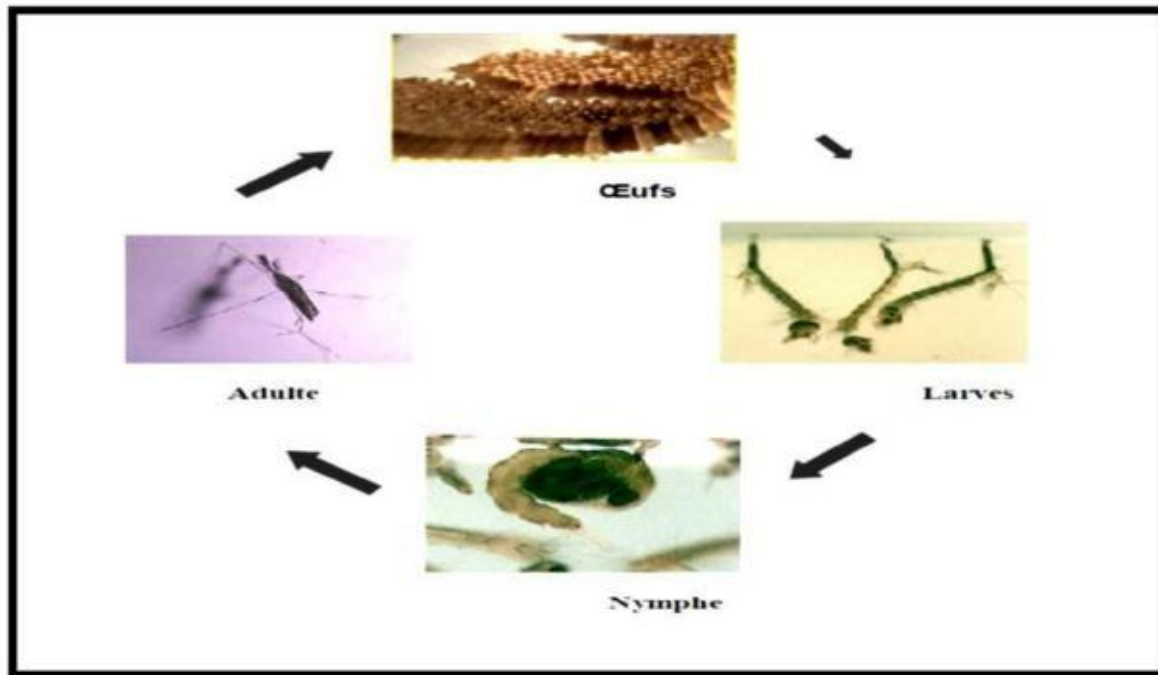


Figure 21 : cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (Berrak, 2009).

1.1.1.2 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 ; Brunhes *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).

1.1.1.3 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).

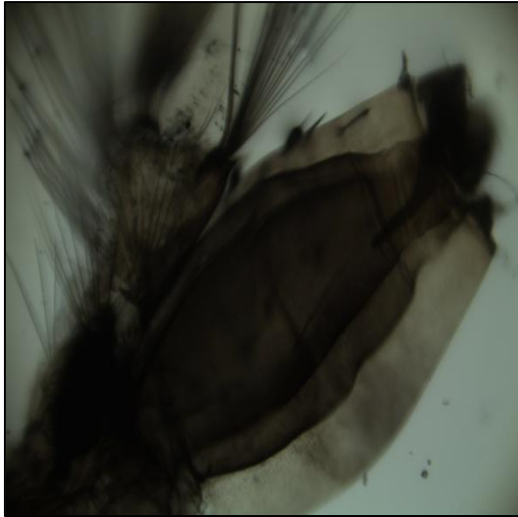


Photo 08 : Siphon de *Culiseta longiareolata* (x 40)

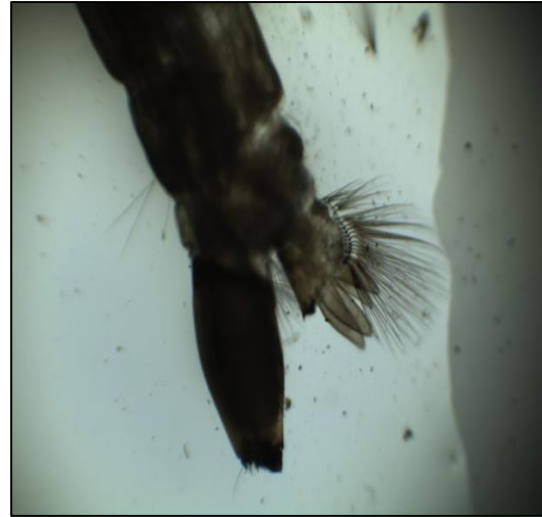


photo 09 : Siphon de *Culiseta longiareolata* (x 40)

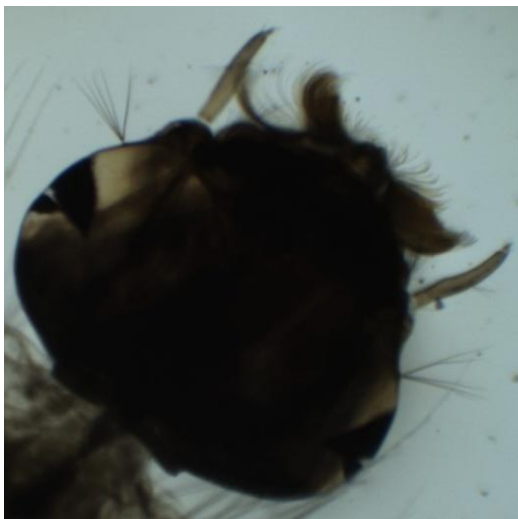


Photo 10 : Antenne de la tête de *culiseta* (x 40)

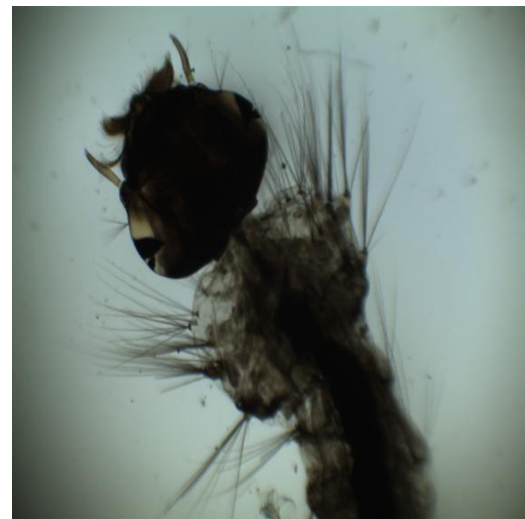


photo 11 : la tête et l'abdomen de *longiareolata culiseta longiareolata* (x 40). (Photos djamai)

1.1.2 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)**.

1.1.2.1 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

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 écailles du peigne du segment VIII. Ces écailles 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 22 : siphon respiratoire d'*Uranotaenia unguiculata* (Aïssaoui *et al.*, 2013).

1.1.3 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).

1.1.3.1 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 reployant 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 36 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**).

1.1.3.2 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).

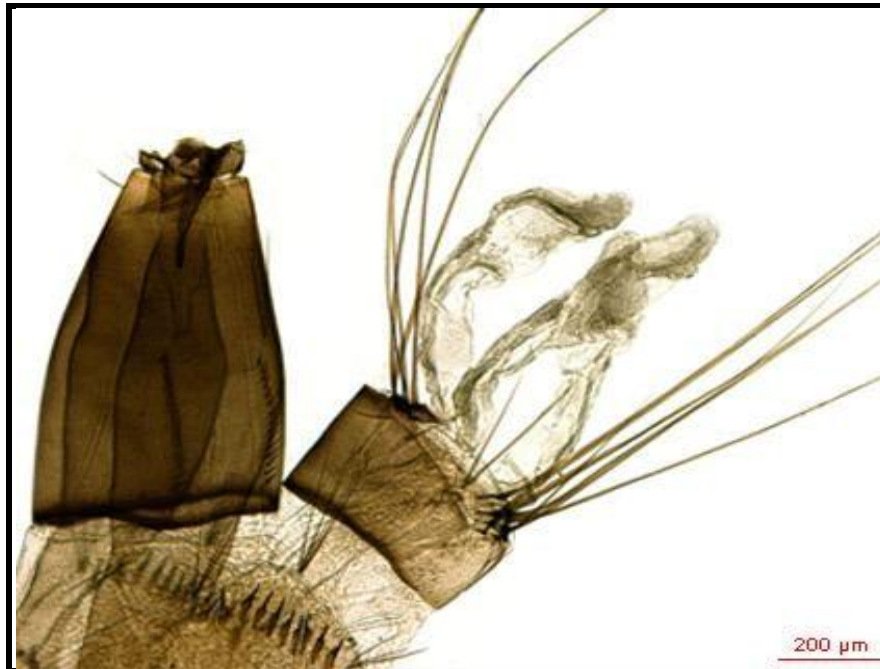


Figure 23 : segments abdominaux VIII à X d'*Aedes albopictus* (Schaffner *et al.*, 2001).

1.1.4. 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).

1.1.4.1 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. (Bruhnes *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. (Bruhnes *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. (Bruhnes *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. (Bruhnes *et al.*, 2001).

1.1.4.2 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 (Bruhnes *et al.*, 2001).

1.1.5. 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%.

1.1.5.1 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 12 : Siphon de culex deserticola

(Gr x 40)

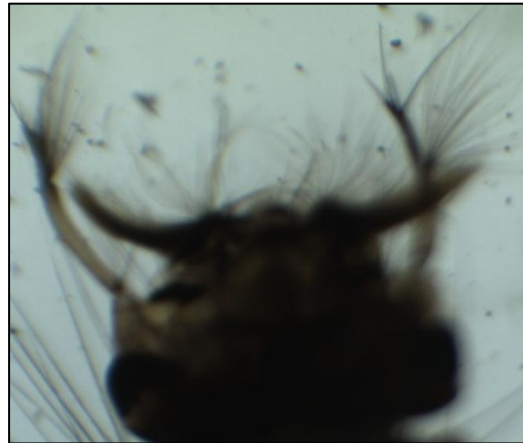


photo 13 : Tête de culex deserticola

(Gr x 40)

(Photos originale, 2017)

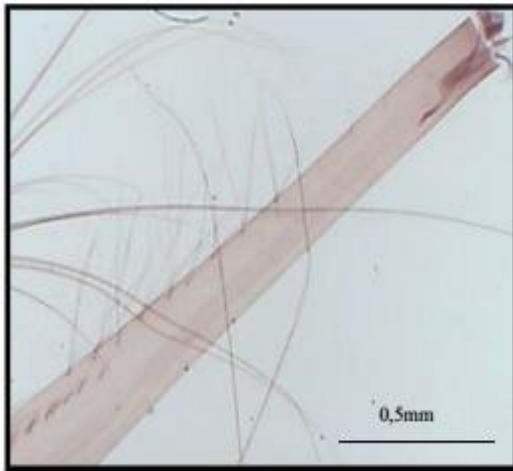


Photo 14 : forme générale du siphon
De *Culex deserticola*

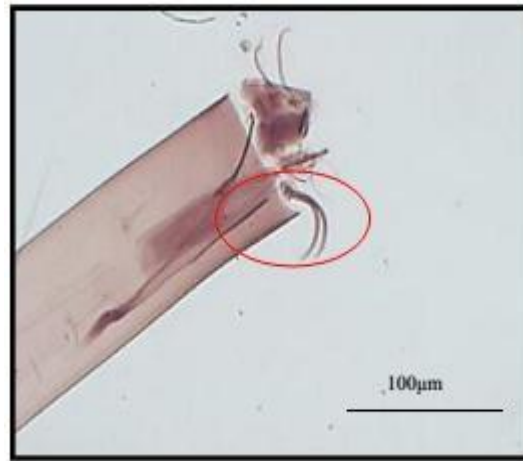


Photo 15 : épine Sub- apicale 2-S du
siphon De *Culex deserticola*



Photo16 écailles du segment VII De
Culex deserticola

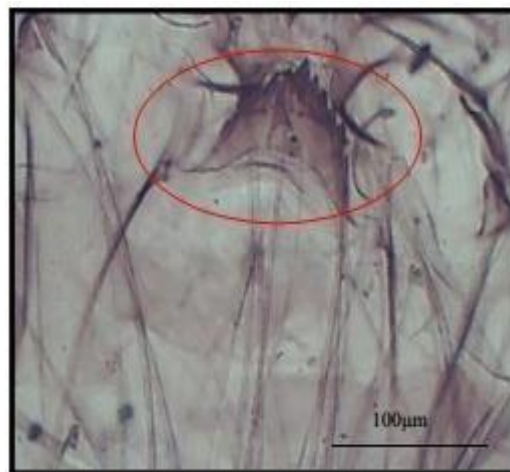


Photo 17 : mentum de *Culex*
deserticola

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

1.1.6. 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.

1.1.6.1 Caractéristiques générale

Chez les œufs, sont pondus en nacelle de 300 œufs environ, déposés souvent sur les bords du gîte 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**).



Photo 18 : Epine subapicale de *Culex hortensis*



Photo 19: Le siphon de *Culex hortensis*



Photo 20 : L'antenne de *Culex hortensis*



Photo 21: écailles du 8ème Segment de *Culex hortensis*

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

1.1.7 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 colonise 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).

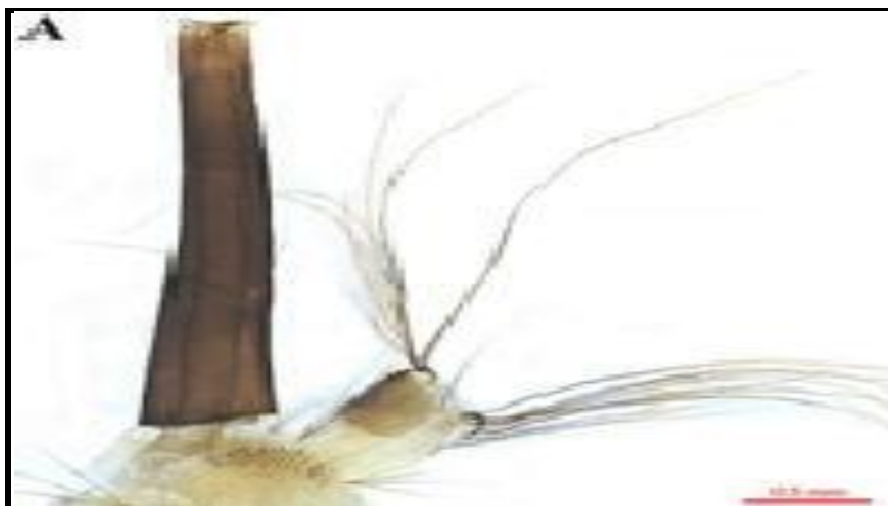


Figure 24 : segments abdominaux VIII à X d'*Ochlerotatus berlandi* (Schaffner *et al.*, 2001).

1.1.8 *Orthopodomyia pulcripalpis* (Rodani, 1872)

Identification ne présentant aucune difficulté aussi bien à l'état larvaire qu'adulte, Cette espèce paléarctique est présente dans la moitié sud de l'Europe.

Les œufs sont pondus isolément sur les parois du gîte ; ils sont déposés au-dessus du niveau de l'eau avant d'être recouverts d'un enduit gélatineux. Les larves peuvent s'enfourer dans la vase fluide du fond et ne remonter que rarement en surface.

Le développement pré imaginal est remarquablement long, il peut durer jusqu'à un an. Cette espèce ne pique pas l'humain et est sans importance médicale ou vétérinaire (Schaffner *et al.*, 2001).

Les imagos se reconnaissent aisément par un proboscis pourvu d'un anneau blanc (Figure n° 29) et par l'annulation tarsale interarticulaire sur la 3^{ème} paire de patte uniquement (Figure n° 30). Le gonocoxite du genitalia mâle est dépourvu de lobe apical (Figure n° 31) (Brunhes *et al.*, 1999).



Figure 25 : Proboscis (flèches) d'*Or. pulcripalpis* (Brunhes *et al.*, 1999).



Figure 26 : 3^{ème} patte annulée (flèches) d'*Or. pulcripalpis* (Brunhes *et al.*, 1999).

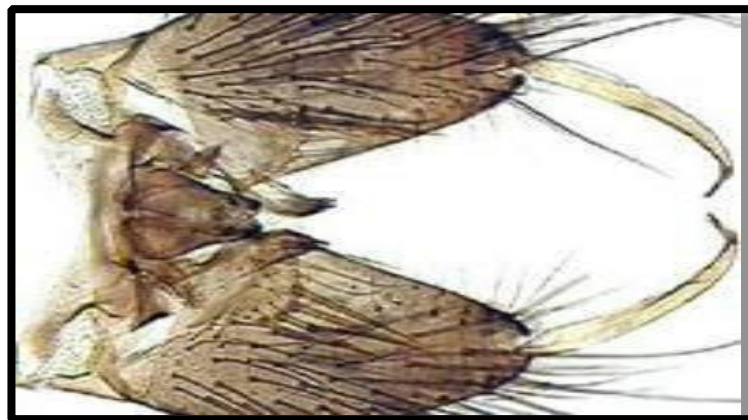


Figure 27 : Gonocoxite du genitalia mâle d'*Or. Pulcripalpis* (Brunhes *et al.*, 1999).

1.1.9 *Culex modestus* (Ficalbi, 1890)

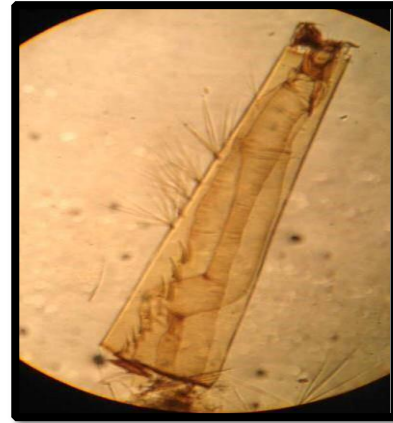
D'après **Brunhes *et al.*, 1999** ; *Culex modestus* est une espèce largement représentée dans l'Afrique méditerranéenne elle a été signalée dans tout le Maghreb mais sa présence y est toujours discrète ; les larves de cette espèce colonisent les marais semi-permanente d'eau douce, les larves habitent l'eau légèrement salée dans les canaux d'irrigation, les marécages et les rizières (**Brunhes *et al.*, 2001**).

Au niveau de l'abdomen le VIII^{ème} segment est formé d'écaille toute sans épines médiane et disposées en désordre. Cette espèce possède un siphon respiratoire à bord droit, ce dernier porte uniquement des soies ventrales au nombre de 7 paires de touffe ou plus, dont la

soie 1-S du siphon est positionnée au-delà de la dent distale du peigne du siphon, cette dernière est composée de 3 à 5 denticules basaux. L'apine subapicale 2-S du siphon est courte.



A (X40)



B (X40)

Figure 28 : Larve de *Culex modestus*. A : tête B: siphon respiratoire.
(Aïssaoui *et al.*, 2013).

1.1.10 *Culex brumpti* (Galliard, 1931)

Culex brumpti fut décrit à partir de larves récoltées dans un torrent de Corse et d'adultes obtenus d'élevage ; elle a été retrouvée en Sardaigne et au Maroc.

Les larves de *Cx. brumpti* se développent dans de petites flaques résiduelles qui jalonnent les bords des torrents de montagne. Au Maroc, les larves ont été récoltées dans les grands marécages de la plaine nord-atlantique ainsi que dans une résurgence d'oued près de Marrakech.

Ses antennes entièrement sombres et fortement spicules et par son peigne du segment VIII formé d'un mélange d'écailles simples et de quelques écailles distales à longue épine médiane. (Senevet & Andarelli., 1959).

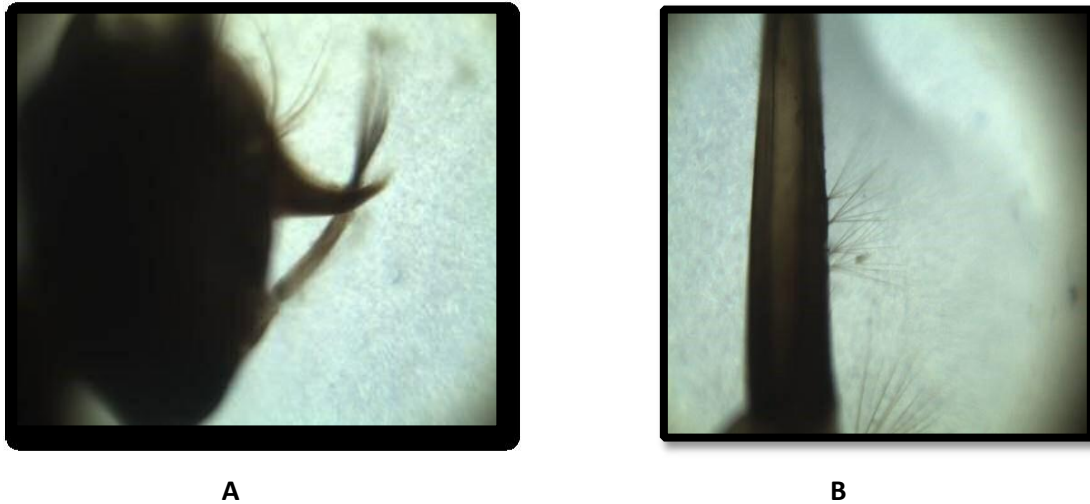


Figure 29 : Lave de *Culex brumpti*. A : tête et B : Siphon

1.1.11 *Ochlerotatus geniculatus* (Olivier,1791)

Les œufs sont dépourvus de flotteurs et pondus séparément sur le sol exondé .La coque dure et imperméable, leur permet de résister, parfois pendant plusieurs années, à la dessiccation. (Schaffner *et al.*, 2001).

La larve porte des antennes courtes le plus souvent nettement spicules. Le segment X porte une plaque sclérifiée en générale limitée à la partie dorsale, sauf chez quelque espèce où elle forme un anneau, une seule soie sub-ventrale est présente sur le siphon. L'absence de la soie 12 sur le segment abdominale I permet de distinguer les *Ochlerotatus*. (Schaffner *et al.*, 2001).

Les nymphes, le réseau trachéen basal du trompette respiratoire est rudimentaire. La présence sur le thorax de soies postpiraculaires et l'aspect effilé de l'extrémité abdominale permettent de distinguer les adultes femelles *Ochlerotatus*. Les mâles, l'hypopygium présente une claspette varie et un gonostyle de forme classique, terminé par une griffe apicale. (Schaffner *et al.*, 2001).

Les stades immatures des *Ochlerotatus* se rencontrent dans des gites très variés trous d'arbres, récipients, trous de rocher, eau douce ou saumâtre ...etc). Ils se développent après la mise en eau du gite. (Schaffner *et al.*, 2001).

Les imagos sont souvent de bous voiliers, piquent de jour, et plus particulièrement l'aube et au crépuscule. La grande majorité des espèces hiberne au stade de l'œuf.

(Schaffner *et al.*, 2001).



A



B

Figure 30 : Larve d'*Ochlerotatus geniculatus*. A : tête et B : siphon.

2. Discussion

Au niveau des trois zones d'étude, on constate une dominance totale et nette d'espèce *Culiseta longiareolata* (98,5% avec 2499 individus dans la région de Chechar ;44 ,04 % avec 222 individus dans la région de m'toussa ;72,39% avec 215 individus dans la région de Babar).

On remarque :

- La présence d'espèce *Uranotaenia unguiculata* uniquement dans les régions de Babar et m'toussa (5.39% avec 16 individus dans la région de Babar ;1,99% avec 10 individus dans la région de m'toussa).
- La présence d'espèce *Aedes berlandi* uniquement dans la région de Chechar (1,35% avec 38 individus).
- La présence des espèces *Orthpodomyia pulcripalpis*(28,58% avec 144 individus) ; *Culex modestus*(17,65% avec 89 individus); *Ochlerotatus geniculatus* (6,95% avec 35 individus) ; *Culex brumpti*(0,79% avec 4 individus) uniquement dans la région de m'toussa.
- La présence des espèces *Ochlerotatus berlandi* (2,69% avec 8 individus) ; *Aedes albopictus* (6,73% avec 20 individus) ; *Aedes cretinus*(1,35% avec 4 individus) ; *Aedes vexans* (3,03% avec 9 individus) ; *Culex deserticola* (8,08% avec 24 individus) ; *Culex hortensis-madirensis* (0,34% avec 1 individu) dans la région de Babar.

Les résultats montrent que *Culiseta longiareolata* est l'espèce commune dans ces 3 régions, les autres espèces sont des espèces très rares.

Ces résultats sont imputés aux conditions climatiques et géographique des régions d'études :

La région M'Toussa qui est représenté une région agricole et climat semi-aride. La richesse moyenne d'un peuplement correspond au nombre moyen d'espèces contactées dans un région. Ce paramètre à l'avantage par rapport à la richesse totale, d'être statistiquement interprétable (**Blondel, 1979**), et d'amoindrir fortement la part prise, dans un peuplement, par les espèces rares ou accidentelles

Les régions Chechar et Babar appartiennent à l'étage climatique semi-aride frais, en générale, ils ont 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 ElHassar,1991**).

La présence d'espèces dont le nombre d'individus dépend de l'état de santé de la femelle, de l'abondance alimentaire, des conditions climatiques et l'éclosion des œufs qui est conditionnée. Selon **Aron & Grasse(1966)**, les culicidés sont conditionnés par la température et par la composition biologique ou chimique de l'eau. Les composantes physico-chimiques d'une eau peuvent jouer un rôle primordial non seulement dans la biologie d'une espèce mais aussi dans la structure et la dynamique de la biocénose toute entière (Berchi, 2000).

La faiblesse des effectifs peut être due à de multiples causes dont les plus courantes sont la qualité de l'eau, type de gîte, l'amointrissement de pontes, la faible quantité de matières nutritives disponible, la baisse de la température (**Berchi, 2000**).



Conclusion

Conclusion et perspectives

Les travaux entrepris dans cette étude, représentent une première approche de la systématique et la morphologie de la faune Culicidienne, elle est indispensable à la compréhension de ces taxons.

Les prélèvements au niveau des trois régions différentes à des années différentes : M'toussa (Nahdi ;sebaai ;2016), Babar (Djamai ; touatoua,2017) et Chechar (Mehdi ; slimani,2019,) ont permis déterminer une dominance totale et nette d'espèce *Culiseta longiareolata* (98,5% avec 2499 individus dans la région de Chechar ;44 ,04 % avec 222 individus dans la région de m'toussa ;72,39% avec 215 individus dans la région de Babar), la présence d'espèce *Uranotaenia unguiculata* uniquement dans les régions de Babar et m'toussa (5.39% avec 16 individus dans la région de Babar ;1,99% avec 10 individus dans la région de m'toussa).

La présence d'espèce *Aedes berlandi* uniquement dans la région de Chechar (1,35% avec 38 individus).

La présence des espèces *Orthpodomys pulcripalpis* (28,58% avec 144 individus) ; *Culex modestus* (17,65% avec 89 individus); *Ochlerotatus-geniculatus* (6,95% avec 35 individus) *Culex brumpti* (0,79% avec 4 individus) uniquement dans la région de m'toussa.

La présence des espèces *Ochlerotatus berlandi* (2,69% avec 8 individus) ; *Aedes albopictus* (6,73% avec 20 individus) ; *Aedes cretinus* (1,35% avec 4 individus) ; *Aedes vexans* (3,03% avec 9 individus) ; *Culex deserticola* (8,08% avec 24 individus) ; *Culex hortensis-madirensis* (0,34% avec 1 individu) dans la région de Babar

Les résultats montrent que *Culiseta longiareolata* est l'espèce commune dans ces 3 régions, les autres espèces sont des espèces très rares.

Ces résultats sont imputés aux conditions climatiques et géographiques des régions d'études L'ensemble de ces informations qui mériteraient évidemment d'être renforcées par de nouvelles études sur le terrain, en particulier il est important d'approfondir les études sur l'inventaire, la taxonomie et étude biométrique de ces organismes, notamment les espèces à risque de transmission ou à l'origine d'une intense

nuisance, pour aider les responsables à mettre au point une stratégie de lutte contre les moustiques vulnérants en protégeant toujours l'homme.



Références
Bibliographiques

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.*

Alaoui Boukhris M., 2009. Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires, Thèse de Master Sciences et Techniques : CMBA Chimie des Molécules Bio Actives, Université Hassan IIMohammedia, Algérie. 55 - 75p.

Alayat M.S., 2012. Bio-écologie, position taxonomique et compétence vectorielle du complexe *Culex pipiens* (Diptera ; Culicidae) responsable de la transmission du virus West Nile et du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift en Algérie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Thèse Magistère Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie. 9p.

Andi., 2015- Agence nationale de développement de l'investissement .Données (2015) de service des statistiques de la région de kenchela.

ANDI.,2013-Wilaya de kenchela.

ANONYME ; 2004b. Info insectes- Moustique (Toile des insectes du Québec –Insectarium). Adresse URL : <http://www.toile-des-insectes.qc.ca/info-insectes/fiches/fic-fiche-18-moustique.htm>.

Ayitchedji A.M., 1990. Bioécologie d'*Anopheles melas* et de *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-CPUUNB, Cotonou. 76.

Balenghien T., 2006. De l'identification des vecteurs du virus West Nile à la modélisation du risque d'infection dans le sud de la France, Thèse de l'Université Joseph-Fourier - Grenoble I. 110p.

BECKER N., PETRIC D, Zgomba M., Boase C, Dahl C., Lane J. and Kaiser A, 2003 *R* Mosquitoes and their control. Ed. Kluwer Academic, New York, 498.

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 *culicidienne*

Bendali, 2001-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*.

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 lutttes. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine.

Boubelli S., 2009- Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de kenchela I (nord-est algérien) analyse etsynthèse de données. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magister . Université d'Annaba, 133p.

Boubelli S., 2009. Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de kenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magister. Univrsité d'Annaba. 133p.

Boubidi S.Ch., 2008. Morphologie et Bio-systématique des Culicidés, Unité d'Entomologie Médicale, Service d'Eco-Epidémiologie Parasitaire, Institut Pasteur d'Algérie, Entomologie du Paludisme Sidi Fredj 07-17 Juillet 2008. 49p.

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., 1999 – Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes* (*Ochlerotatus*) *Bisckraensis* n. sp. D'Algérie (Diptera, Nematocera). Bulletin de la société entomologique de France, 104 (1), 25-30.

Brunhes J., Hassain K., Rhaim A., Hervy J-P., 2000 – Les espèces de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). Bull. Ent. France, extrait: 105(2) : 195-204.

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.

CARRON A., 2007. Traits d'histoire de vie et démographie du moustique *Aedes caspius* (Pallas, 1771) (Diptera : Culicidae) : impact des traitements larvicides, - Université Paul Valéry - Montpellier III.

CLEMENTS, A. N. 1999. The Biology of Mosquitoes. (Sensory reception and behaviour). Chapman and Hall, London.

Dajoz R., 1983. Précis d'écologie. Ed. Dounod, Paris, 503p.

Dajoz R., 2003- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.

Dajoz R., 1971-Précis d'écologie. (Ed.) Dunod, Paris, 434p.

Dajoz R., 1985- Précis d'écologie. Ed. Dounod, Paris, 505p.

Darriet F., 1998. La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladies, Khartalaorstom, Paris, France. 91p.

de service des statistiques monographique de la wilaya de Khenchela).

Delatte H., 2009-Influence of temperature on immature développement, survival, longevity, fecundity, and gonotrophic cycle of *Aedes albopictus*, vecteur of *chikungunya* and *dengue* in the indien océan journal of médical entomology, volume 46 n 1,33-41p.

Dieng.1995- les moustiques et la transmission du paludisme en 1995 dans la zone de Niakhar (sénégal) mémoire de D.F. A de Biologie Animale. Université cheikh Anta Diop de Dakar,129 p.

Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.2015 - (données, 2015

Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.2010.

DJEBAILI S ., 1984- steppe algérienne, phytosociologie et écologie, OPU, Alger, 177p.

FONDJE O., ROBERT V., LE GOFF G., TOTO J.C. & CARNEVALE P. –Le Paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun) : étude entomologique dans deux quartiers Peu urbanisés, 1992. Bull. Soc. Path. Ex., (1992), 85 : 57-63.

Guillaumot L., 2006. Les moustiques et la dengue, Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie. 15 p.

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.

Henrique R.2004 – les Toxorhynchites Theobald de Madagascar (Diptera)-Ann. Soc. Entomol.FR. 40 (3-4) :243-257p.

Himmi O., 2007. Les Culicides (Insectes, Dipteres) du Maroc : Systématique, Ecologie et étude épidémiologique pilotes, Thèse de Doctorat d'état en Biologie, option Ecologie, Faculté Des sciences, Université Mohammed V – AGDAL Rabat-Maroc. 60p.

Iroko,f.a.1994- Une histoire des hommes et des moustiques en Afrique: Côte des Esclaves (XVIe-XIXe siècles) l'harmattan,1994.Racines du présent.169p.

KHABTANE Abdelhamid., 2010. Contribution à l'étude du comportementécophysologique du genre Tamarix dans différentsbiotopes des zones arides de la région de Khenchela. Mémoire de Magister. Université de constantine. 5p.

LARBI-CHERIF Y ; 2015. Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, Culicidae) de la région de Chetouane (Tlemcen). Mémoire Master Pathologies des Ecosystèmes, Université de Tlemcen, Algérie.

Lounaci Z., 2003- Bio systématique et bio écologie des Culicidae (*Diptera –Nématocera*) en milieux rurale et agricole. Thèse de Magister. INA., El Harrach.

Lutte biologique anti *culicidiènne*.

Lutte biologique anti *culicidiènne*..

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.

Mattingly P. F. 1951. Insecticide resistance genes mosquitoes: their mutation, migration , and selection in feild population . *Journal of Heredity*, 86: 432-436.

Mattingly P.F. 1965. Feeding behaviour and brain acetylcholinesterase in bream (*Abramis brama* L).

Maurille S., 2005. Les substances répulsives dans la protection du voyageur contre les piqûres d'arthropodes hématophages : étude comparée du DEET (N,N-diéthyl-mtoluamide), Thèse d'exercice : Pharmacie, Faculté de pharmacie d'Angers. 92 p.

MERABTI Brahim., 2015. Identification, composition et structure des populations Culicidiennes de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs Écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte. Thèse doctorat. UNIVERSITE KASDI MERBAH- OUARGLA .32 p.

Miles M. & Paterson K. 1979. Effects of environmental temperature on the vector competence of *Aedes foroleri* rift valley, *fever virus reserch in vivo logy.*, 140: 147 -154.

Nat. Agro, 24 -25p

Pasteur R. 1977. Élément d'Écologie fondamentale. *EDMac .Graw Hill.*, PARIS .p 379.

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.

PRADEL J., REY D., FOUSSADIER R. & BICOUT D. - Etude écologique des Moustiques (Diptera, Culicidae) - vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région Rhône-Alpes, *Epidémiol. Et santé anim.*, (2007), 51: 81-94.

Qutubuddin M., 1960. Mosquito studies in the Indian subregion, Part I Taxonomy - Abrief review. 133p.

Ramade.,1984-Elements d'ecologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw - Hill, Paris, 397 p.

RIOUX J-A.,1958-Les Culicidae du midi méditerranéen. Le chevalier, Paris, 303p.

-Rioux J A., 1958 – Les Culicidae du "Midi " méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris, 301p.

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. Les Culicides de « Midi méditerranéen », enc. Ent., XXX, P. Le chevalier, Paris : 1- 303.

Rodhain F. et Perez C. 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Notion d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Ed. Maloine, 458 p.

Rodhain F. et Perez C., 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire, Ed. Maloine S. A, Paris, France. 458p.

Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J.P., Rhaiem A. & Brunhes J. 2001. Moustique d'Europe. Institut de recherche pour le développement IRD. Logiciel d'identification.

SCHAFFNER FRANCIS.A 2004.Les Culicides. Module Biologie et Contrôle des Vecteurs. Master Médecine Tropicale et Santé Internationale. Université Bordeaux et Montpellier II. 06 pages

Seguy E., 1950. La biologie des diptères, Encycl. Entomo. XXVI, Ed, Paul le chevalier, Paris, France. 16p.

Seguy., 1951 – Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758): 449-744 in Grasse P-P., 1951 – Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, fasc., 975 p.

Senevet G et Andarelli L., 1959- Présence en Algérie de *Theobaldia subochrea* Edwards., Arch. Inst. Pasteur. Algérie, volume 34, 223 – 226 p.

Senevet G., Andarelli L., 1954 - Le genre *Aedes* en Afrique du Nord, I : Les larves. Arch. Inst. Past. Algérie, volume 32, 310-351p.
HADE A., 2002. Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Editions Fides, 360 p.

Seynabou Mocote DIEDHIOU., 2010. étude de l'agressivité des culicinae associées à la faune anophélienne en zone urbaine et péri urbaine : exemple de la région de Dakar (Sénégal). Mémoire de Diplôme de Master II en Biologie Animale. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Sénégal. 38 p.

Snodgrass R.E., 1959. The anatomical life of the Mosquito, *Smiths.misc.Coll*, 139 (8): 1- 87.

Stewart P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist.*

Systématique et Biochimie des *Culicidae* (*Diptera- Nematocera*) de la région d'Annaba.

Systématique et Biochimie des *Culicidae* (*Diptera- Nematocera*) de la région d'Annaba.

Tabti F., 2015. Contribution a l'étude de la biodiversité et l'écologie des culicidés (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia (Tlemcen), Thèse de Master en Ecologie et Environnement, Université Abou Bekr Belkaïd – Tlemcen, Algérie. 66p.

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.

Résumer

Les Culicidae comptent aujourd'hui plus de 3500 espèces et une quarantaine de genres Répandus dans presque toutes les parties du monde (**Seynabou Mocote DIEDHIOU, 2010**). Ils vivent aussi bien dans les milieux naturels (**CARRON A., 2007**) que dans les milieux urbains.

La systématique des Culicidae peut être étudiée à l'aide des clés dichotomiques qui Permettent l'identification des espèces en se basant sur un ensemble de critères et de Descripteurs microscopiques très précis.

En raison des conditions de santé que traverse le monde en raison de la pandémie Covide 19 et des mesures préventives que l'Algérie a pris pour éviter la propagation de cette pandémie, nous n'avons pas pu compléter la partie pratique en laboratoire. Nous avons sollicité l'aide des résultats de trois mémoires réalisés dans trois régions différentes à des moments différents.

Les prélèvements au niveau des trois régions différentes à des années différentes : M'toussa(**Nahdi ;sebaai ;2016**), Babar(**Djamai ; touatoua,2017**) et Chechar (**Mehdi ; slimani,2019**),) ont permis déterminer une dominance totale et nette d'espèce *culiseta longiareolata*(98,5% avec 2499 individus dans la région de Chechar ;44 ,04 % avec 222 individus dans la région de m'toussa ;72,39% avec 215 individus dans la région de Babar), la présence d'espèce *Uranotaenia unguiculata* uniquement dans les régions de Babar et m'toussa (5.39% avec 16 individus dans la région de Babar ;1,99% avec 10 individus dans la région de m'toussa).

La présence d'espèce *Aedes berlandi* uniquement dans la région de Chechar (1,35% avec 38 individus).

La présence des espèces *Orthpodomyiapulcripalpis*(28,58%avec144individus) ; *Culex modestus*(17,65% avec 89 individus); *Ochlerotatusgeniculatus*(6,95%avec35individus) ; *Culex brumpti*(0,79%avec4individus) *uniquement* dans la région de m'toussa.

La présence des espèces *Ochlerotatusberlandi* (2,69% avec 8 individus) ; *Aedes albopictus*(6,73% avec 20 individus) ; *Aedes cretinus*(1,35% avec 4 individus) ; *Aedes vexans* (3,03%avec9individus) ; *Culex deserticola* (8,08% avec 24 individus) ; *Culex hortensis-madirensis* (0,34% avec 1 individu) dans la région de Babar.

La présence des espèces *Ochlerotatusberlandi* (2,69% avec 8 individus); *Aedes albopictus*(6,73% avec 20 individus); *Aedes cretinus*(1,35% avec 4 individus); *Aedes vexans* (3,03%avec9individus); *Culex deserticola* (8,08% avec 24 individus); *Culex hortensis-madirensis* (0,34% avec 1 individu) dans la région de Babar

Les résultats montrent que *Culiseta longiareolata* est l'espèce commune dans ces 3 régions, les autres espèces sont des espèces très rares.

Mots clés : Culicidae, Systématique, *culiseta longiareolata*, Khenchela

Abstract

The Culicidae now have more than 3,500 species and around forty genera, widespread in almost all parts of the world (Seynabou Mocote DIEDHIOU, 2010). They live in natural environments (CARRON A., 2007) as well as in urban environments. The systematics of Culicidae can be studied using dichotomous keys that allow species identification based on a set of very precise criteria and microscopic descriptors.

Due to the health conditions the world is going through due to the Covid- 19 pandemic and the preventive measures that Algeria has taken to prevent the spread of this pandemic, we were not able to complete the practical part in the laboratory. We sought help from the results of three dissertations made in three different regions at different times. Samples from the three different regions in different years: M'toussa (Nahdi; sebaai; 2016), Babar (Djamai; touatoua, 2017) and Chechar (Mehdi; slimani, 2019),) made it possible to determine a total dominance and net of species *Culiseta longiareolata* (98.5% with 2499 individuals in the region of Chechar; 44.04% with 222 individuals in the region of M'toussa; 72.39% with 215 individuals in the region of Babar), the presence of *Uranotaenia unguiculata* species only in the regions of Babar and m'toussa (5.39% with 16 individuals in the region of Babar; 1.99% with 10 individuals in the region of m'toussa). The presence of the *Aedes berlandi* species only in the Chechar region (1.35% with 38 individuals). The presence of *Orthopomyia pulcralpis* species (28.58% with 144 individuals); *Culex modestus* (17.65% with 89 individuals); *Ochlerotatusgeniculatus* (6.95% with 35 individuals); *Culex brumpti* (0.79% with 4 individuals) only in the m'toussa region. The presence of the *Ochlerotatusberlandi* species (2.69% with 8 individuals); *Aedes albopictus* (6.73% with 20 individuals); *Aedes cretinus* (1.35% with 4 individuals); *Aedes vexans* (3.03% with 9 individuals); *Culex deserticola* (8.08% with 24 individuals); *Culex hortensis-madirensis* (0.34% with 1 individuals) in the region of Babar.

The presence of the *Ochlerotatus berlandi* species (2.69% with 8 individuals); *Aedes albopictus* (6.73% with 20 individuals); *Aedes cretinus* (1.35% with 4 individuals); *Aedes vexans* (3.03% with 9 individuals); *Culex deserticola* (8.08% with 24 individuals); *Culex hortensis-madirensis* (0.34% with 1 individuals) in the region of Babar The results show that *Culiseta longiareolata* is the common species in these 3 regions, the other species are very rare species. The Culicidae now have more than 3,500 species and around forty genera, widespread in almost all parts of the world (Seynabou Mocote DIEDHIOU, 2010). They live

in natural environments (CARRON A., 2007) as well as in urban environments. The systematics of Culicidae can be studied using dichotomous keys that allow species identification based on a set of very precise criteria and microscopic descriptors.

Due to the health conditions the world is going through due to the Covid 19 pandemic and the preventive measures that Algeria has taken to prevent the spread of this pandemic, we were not able to complete the practical part in the laboratory. We sought help from the results of three dissertations made in three different regions at different times. Samples from the three different regions in different years: M'toussa (Nahdi; sebaai; 2016), Babar (Djamai; touatoua, 2017) and Chechar (Mehdi; slimani, 2019,) made it possible to determine a total dominance and net of species *Culiseta longiareolata* (98.5% with 2499 individuals in the region of Chechar; 44.04% with 222 individuals in the region of m'toussa; 72.39% with 215 individuals in the region of Babar), the presence of *Uranotaenia unguiculata* species only in the regions of Babar and m'toussa (5.39% with 16 individuals in the region of Babar; 1.99% with 10 individuals in the region of m'toussa). The presence of the *Aedes berlandi* species only in the Chechar region (1.35% with 38 individuals). The presence of *Orthopomyia pulcralpis* species (28.58% with 144 individuals); *Culex modestus* (17.65% with 89 individuals); *Ochlerotatus geniculatus* (6.95% with 35 individuals); *Culex brumpti* (0.79% with 4 individuals) only in the m'toussa region. The presence of the *Ochlerotatus berlandi* species (2.69% with 8 individuals); *Aedes albopictus* (6.73% with 20 individuals); *Aedes cretinus* (1.35% with 4 individuals); *Aedes vexans* (3.03% with 9 individuals); *Culex deserticola* (8.08% with 24 individuals); *Culex hortensis-madirensis* (0.34% with 1 individuals) in the region of Babar.

The presence of the *Ochlerotatus berlandi* species (2.69% with 8 individuals); *Aedes albopictus* (6.73% with 20 individuals); *Aedes cretinus* (1.35% with 4 individuals); *Aedes vexans* (3.03% with 9 individuals); *Culex deserticola* (8.08% with 24 individuals); *Culex hortensis-madirensis* (0.34% with 1 individuals) in the region of Babar.

The results show that *Culiseta longiareolata* is the common species in these 3 regions, the other species are very rare species

Key words: culicidae, Systematic, *Culiseta longiareolata*, Khenchela

تمتلك Culicidae الآن أكثر من 3500 نوع وحوالي أربعين جنسًا ، منتشرة في جميع أنحاء العالم تقريبًا (Seynabou Mocote DIEDHIOU) ، إنهم يعيشون أيضًا في البيئات الطبيعية (CARRON A.2007) ، كما في البيئات الحضرية.

يمكن دراسة منهجيات Culicidae باستخدام مفاتيح ثنائية التفرع تسمح بتحديد الأنواع بناءً على مجموعة من المعايير الدقيقة والوصفات المجهرية، بسبب الظروف الصحية التي يمر بها العالم بسبب وباء كوفيد 19 والتدابير الوقائية التي اتخذتها الجزائر لمنع انتشار هذا الوباء ، لم تتمكن من استكمال الجزء العملي في المختبر. استعنا بنتائج ثلاث أطروحات أجريت في ثلاث مناطق مختلفة في أوقات مختلفة.

هذه العينات التي أخذت من ثلاث مناطق مختلفة في سنوات مختلفة: متوسة (mehdi) ، sbaai ، (2016) ، بابار (djamaai) ، touatoua ، (2017) و ششار (mehdi slimani) ، (2019) سمحت بملاحظة مايلي : وجود هيمنة كلية واضحة لنوع (98.5% *Culiseta longiareolata* مع 2499 فردًا في منطقة ششار ؛ 44.04% مع 222 فردًا في منطقة m'toussa ؛ 72.39% مع 215 فردًا في منطقة بابار) ، وجود أنواع *Uranotaenia unguiculata* فقط في منطقتي بابار و متوسة (5.39% مع 16 فردًا في منطقة بابار ؛ 1.99% مع 10 أفراد في منطقة متوسة). وجود نوع *Aedes berlandi* فقط في منطقة ششار (1.35% مع 38 فردًا). (وجود أنواع (28.58) *Orthpodyiapulcripalpis* مع 144 فردًا) ؛ (17.65) *Culex modestus* مع 89 فردًا) ؛ (6.95) *Ochlerotatus geniculatus* مع 35 فردًا) ؛ (0.79) *Culex brumpti* مع 4 أفراد) فقط في منطقة متوسة. وجود أنواع *Ochlerotatus berlandi* (2.69% مع 8 أفراد) ؛ (6.73) *Aedes albopictus* مع 20 فردًا) ؛ (1.35) *Aedes cretinus* مع 4 أفراد) ؛ (3.03) *Aedes vexans* مع 9 أفراد) ؛ (8.08) *Culex Deserticola* مع 24 فردًا) ؛ (0.34) *Culex hortensis-madirensis* مع فرد واحد) في منطقة بابار.

وجود أنواع (2.69) *Ochlerotatus berlandi* مع 8 أفراد) ؛ (6.73) *Aedes albopictus* مع 20 فردًا) ؛ (1.35) *Aedes cretinus* مع 4 أفراد) ؛ (3.03) *Aedes vexans* مع 9 أفراد) ؛ (8.08) *Culex Deserticola* مع 24 فردًا) ؛ (0.34) *Culex hortensis-madirensis* مع فرد واحد) في منطقة بابار أظهرت النتائج أن *Culiseta longiareolata* هي الأنواع الشائعة في هذه المناطق الثلاثة ، والأنواع الأخرى من الأنواع النادرة جدًا.

الكلمات المفتاحية : Culicidae، أنواع ، المعايير الدقيقة، المجهرية.