



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement et de la recherche scientifique
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR-KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT : Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

Master

FILIERE : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et contrôle des populations d'insectes

Thème

**Répartition des quelques espèce de moustique (*Culicidae* :
Diptera) dans la région de Khenchela« commune de chechar »**

Présenté par :

KHETTA IBTISSAM

GHEZALI CHAHIRA

Encadré par :

NADJI Hamida

Soutenu le : 20 /6/2017

Jury de soutenance :

Président : Mm Djemil Randa Maître conférence Classe B Université de Khenchela

Promoteur: Mlle NADJI Hamida Maître Assistant Classe A Université de Khenchela

Examineur : Mlle Kellil Hadia Maître Assistant Classe A Université de Khenchela

Année Universitaire:2016-2017

Remerciements

Avant tout, NOUS remercie le bon Dieu qui m'a éclairé le chemin et m'a donné la patience et le courage pour réaliser ce travail

NOUS tenous à adresser mes remerciements A **Mlle NADJI Hamida**, Pour nous avoir proposé ce sujet intéressant et qui a mis toute sa compétence à notre disposition, Merci également pour votre encadrement, votre disponibilité et permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.

Nous remercions aussi **Mm Djemil Randa** enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, pour nous faire l'honneur de présider le jury de soutenance.

Nous remercions aussi **Mlle Kellil Hadia** enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, d'avoir accepté d'examiner

NOUS remercie Monsieur **ABBA Abderrahmane**, Monsieur **BENGHANEME** pour ses encouragements

Nous tenous remercie ma famille et surtout mes parents pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur patience durant les étapes difficiles de ce travail.

Dédicace

Avant tout ,je remercie mon dieu,qu 'il ma donnée la force et le courage pour terminé se modeste travail
A ceux qui ont dessiné les plus belles image de ma vie ,qiu poussent aujourd'hui vers l'avant et rassures mes pas ,qui 'ont tant appris et ont fait de moi ce que je suis, que dieu les ,joie ma vie , mes chers :mon père ALI ,ma mère rabaai

Ames chers frères :

YOUNS et sa femme souria et ces enfants , ABD SAMAD ,IDRIS

YOUSSEF , fouad, mohammed

Ames chères sœurs :

ASSIA ma bell seours, et je souhaite a long vie plains des joins je t'aime beaucoup

Atoute la famille GHEZALI et la famille ACHOURI

Ames fidéleamies: AMEL ,FATMA , IBTISSAM,SARA,AHLAM,SOUMAI ,DJAMILA

Atous les professeurs qui ont fait de leurs mieux afin de nous offre de bonnes étude et qui se montés très compréhensifs anotre égarde et spécialement a notre encadreur :madame NADJI HAMIDA

Atous les étudiants de ma promotion ,a qui je souhaite beaucoup de succès .

CHAHIRA

Dédicace

Je dédie ce travail à:

*A mes perles du cœur, à mes très chers parents en guise
de
ma profonde reconnaissance pour leur amour, leur
affection,
leur soutien et l'aide qui ils m'ont donnée le long de ma
vie
et mes études, que Dieu leur ouvre les portes du paradis.*

A mon directrice de travail : Nadjí Hamida

*A mes très chères frères Haroun, Hamide , SABER je
leur souhaite le bonheur, et toute La réussite dans la vie.*

A mon cher mari Soufiane

A mon àme souer Khenza

A Mes très chères soeur nadia ,souhila roufiada ,aya .

Mes grandes-maires Bachire et Zouhera

Ma petite nièce DOUAA ,Royia,Wiam,Mokime.

Mes oncles LHADI, Ali, Khalid, Ramadne,Moukhtar et leurs femmes

*A mes chères amies, Fatema, Chahira, Ahlam,
ISMAHAN, khadija, AMIR ,AMAL ainsi qu'à tous les étudiants de
ma promotion.*

IBTISSAM

Liste des tableaux :

Tableau 01: température moyennes mensuelle (T°) Durant la période 2016 à 2017. (Station météorologique de El-Hamma).....5

Tableau 02: L'humiditi moyennes mensuelle (Durant la période 2016 à 2017. (Station météorologique de El-Hamma).....6

Tableau 03: Précipitations moyennes annuelles mensuelle (mm) durant la période 2016 a 2017. (Station météorologique de El-Hamma).....7

Tableau04: Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s) du vent dans la région de Khenchela durant la période 2016 a 2017 (Station météorologique d'El-Hamma).....7

Tableau 05 : Le nombre des individus de chaque espèce récolté dans une notre sites d'études (Khenchela 2016-2017).....35

Tableau 06 : Position systématique des espèces inventoriées dans les sites bassin tamerigteet bassin bouzгла(Khenchela 2016 – 2017).....36

Tableau 07: la richesse totale et moyenne de la famille des Culicinae dans les deux gites d'étude (Khenchela, 2017).....47

Tableau 08: Fréquence centésimale F (%) des espèces inventoriées dans les deux gite naturel TAMRIGTE et gite artificiel BOUZOUGULA durant la période d'étude (février à avril 2016/2017).....47

Liste des photos :

Photo 01: Aspect général d'une nymphe des *culicidae* (image original).....18

Photo 02: Gite naturelle de tamrigte.....29

Photo 03: Gite artificielle bassin de bouzougula.....30

Photo04 : Concervation des larve culidienne de quatrième stade dans l'alcool 70°32

Photo 05 :Caractaire d'identification A :les antennes courte ($L= \frac{1}{4}$ de la longueur de la tête)
B : Ornementation du siphon avec piegne et 1 touffe basal . C) : les plaque aminales
absentes.....38

Photo06 : Les antennes longues et l'insertion de soie antennaire 3-A à proximité de 4-A
.....39

Photo07 : ornementation de siphon avec peigne basal et plusieurs touffes de soies
ventrale.....40

Photo08 : morphologie générale de la larve de qutriément stade de culex territants (image
original) $A \times 10$41

Photo09: caractaire d'identification des culex teritants A:les antennes longue B: l'orifice
respiratpire s'ouvrant à l'extrémité d'un tube cylindrique.....42

Photo10 : torax et l' abdomen de culx vishnui44

Photo 11 : l'orifice respiratpire s'ouvrant à l'extrémité d'un tube cylindrique.....45

Photo12 : Les plaques abdominal absent46

Photo 13: Les caractaires d'identification A): les antenne courte($L= \frac{1}{4}$ de la longueur de la
tête) B): La taille de siphon $2,4 < a/b \leq 4$ 46

Les Annexe

Annexe 01 : Données climatiques de la région de Khenchela (2005).

Annexe 02: Données climatiques de la région de Khenchela (2006).

Annexe 03 : Données climatiques de la région de Khenchela (2007).

Annexe 04 : Données climatiques de la région de Khenchela (2008).

Annexe 05 : Données climatiques de la région de Khenchela (2009).

Annexe 06 : Données climatiques de la région de Khenchela (2010).

Annexe 07 : Données climatiques de la région de Khenchela (2011).

Annexe 08: Données climatiques de la région de Khenchela (2012).

Annexe 09: Données climatiques de la région de Khenchela (2013).

Annexe 10 : Données climatiques de la région de Khenchela (2014).

Annexe 11 : Données climatiques de la région de Khenchela (2015).

Annex13 : Le matriele utilisé in vitro (image original, 2017).

Annex 14 : L'observation des larves clucidiennes sur loub trinoculaire (image originale, 2017).

Annex 15 : L'indice de diversité et équitabilité (totale) des espèces inventoriées

Liste des figures

Figure 1: Situation géographique et limites administratives de la d' etude zone d'étude
(BOUZEKRI Abdelhafid.2015)3

Figure 2: Carte des communes de la zone d'étude . (BOUZEKRI Abdelhafid.2015)..... ..4

Figure3: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la régionde Khenchela pour la
période (2006-2016).....8

Figure4: Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.(Image
modifier).....10

Figure 5 : Localisation de la commune Chechar dans la wilaya de
Khenchela.....12

Figure06: Systématique générale des Culicides présents en Algérie (BERCHI, 2000).....14

Figure7: Les oeufs des trois genres de
Culicides.....15

Figure8: Vue générale d'une exuvie (Culicidinae) (BRUNHES et al,
2000).....16

Figure9: Aspect général d'une nymphe d'*Aedes* (BRUNHES et al, 2000).....17

Figure10: Aspect général de l'adulte (BRUNHES et al, 2000).....18

Figure11: Morphologie schématique de la tête chez les moustiques.....19

Figure 12 : Vue dorsale de l'abdomen du moustique (femelle d'anophele) (Logiciel
d'identification Moustique d'Europe).....20

Figure 3: dimorphisme sexuel chez les Moustiques: têtes de male à gauche (Anophelinae en
haut, Culicinae en bas) et têtes femelles à droite (Anophelinae en haut, Culicinae en bas).
(Logiciel d'identification Moustique d'Europe).....21

Figure14: Cycle de vie du moustique (Institut Louis Malardé, 2012).....22

Figure 45: L'émergence d'une pupe (ANONYME, 2000).....24

Figure16: Prélèvement des larves par la méthode de la louche.....31

Figure17: Divers ustensiles pour la récolte des larves.....31

Figure18: Cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (BERRAK, 2009).....38

Figure19: Caractères morphologiques de *Culex theile*.....39

Figure20:culex *Vishnui*. **A** : tête. **A1** : épine préclypéale. **A2** : mentum. **A3** : les soies 5-C et 6-C. **B**: siphon respiratoire. **B1**: soies latérales. **B2**: Siphon à bord concave. **B3** : la soie Ia -S. **B4**: les écailles du segment VIII.....43

Liste d'abreviation:

%: Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

CF : Conservation des forêts de la Wilaya de Khenchela.

Cm : Centimètre.

Cx : *Culex*.

E : Equitabilité.

F : Fréquence centésimale ou Abondance relative.

H : Humidité .

H' : Indice de diversité.

Ki : Nombre totale d'individus.

km² : Kilo mètre.

m : mètre.

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

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

Max : Maximale.

Min : Minimale.

ml : millilitre.

mm : millimètre.

Moy : Moyenne.

N : Le nombre total d'individus.

ni : Le nombre d'individus de l'espèce prise en considération.

P : Pluviométrie moyenne en (mm).

Pi : Représente la fréquence relative de l'espèce i dans un peuplement et S la richesse totale de peuplement.

S' : La richesse moyenne.

S : La richesse spécifique.

s : Seconde

sp : *Espèce non précisée (inconnue)*.

T : Température.

Q: Est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

Table de matière

LISTE DES FIGURES
LISTE DES TABLEAUX
LISTE DES PHOTOS
LISTE D'ABREVIATIONS
LISTE DES ANNEX

Introduction générale.....	1
PREMIÈRE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE 01: Généralités sur la zone d'étude	
1.1. Description de la region d'étude.....	3
1.1.1. Sur le plan Géographique.....	3
1.1.2. Sur le plan Administratif et démographique	4
1.1.3. Géomorphologies et relief.....	5
1.1.3.1. Sur le plan (milieu) physique.....	5
1.1.3.2. Climatologie.....	5
1 – Température.....	5
2–L'humidité relative.....	6
3 – Les précipitations.....	6
4 –Le vent.....	7
2.1. Synthèse climatique de la région de Khenchela	8
A) Diagramme Ombrothermique.....	8
B) Climagramme d'EMBERGER	9
1.1.3.2.Présentation de sites d'étude.....	10
a)La commune Chechar.....	10
b)La geographie de lieu.....	11
CHAPITRE 02 : Généralités sur les <i>Culicidae</i>	
2. Généralités sur le groupe étudié : les <i>Culicidae</i>	13
2.1. Taxonomie et morphologie.....	13
2 .1.1. Systématique.....	14
2.2. Morphologie général des culicidés.....	14
2.2.1. L'œuf.....	15
2.2.2. La larve.....	15
2.2.2.1 La tête.....	16
2.2.2.2. Le thorax.....	16
2.2.2.3. L'abdomen.....	17

TABLE DE MATIERE

2.2.3. La nymphe.....	17
2.2.4. L'adulte.....	18
2.2.4.1. La tête.....	19
2.2.4.2. Le thorax.....	19
2.2.4.3.L'abdomen.....	20
2.2.4.4.Le dimorphisme sexuel.....	20
2.3.Cycle de développement.....	21
2.3.1.La nutrition et la croissance.....	23
2.3. 2.La nymphose.....	23
2.3.3. L'émergence.....	24
2.3.4. Phase aquatique: les gîtes larvaires.....	24
2.3.5. Phase aérienne.....	26
2.4. Rôleécologique.....	26
2.5. Caractéristiques des gites.....	27
DEUXIEME PARTIE ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE 03 : Matériel et méthodes	
3.1.3. Choix de site.....	29
3.1.4.La méthode des échantillonnages du « dipping » : la louche.....	30
3.1.5. Technique de conservation et technique de montage des larves des culicidaes.....	31
3.1.6. L'identification des espèces.....	32
3.1.7. Indices écologiques.....	32
3.1.7.1. Indices de composition (analyse des peuplements).....	32
a)Richesse spécifique (ou totale) et moyenne.....	33
b) Fréquence centésimale ou abondance relative.....	33
c)Indice de Shannon et Weaver.....	33
3.1.7.2. Equitabilité (équirépartition).....	33
CHAPITRE 04 :Résultats d'échantillonnages des culicidaes	
4. RESULTATS.....	35
4.1. Inventaires et étude du peuplement des Culicidaes.....	35
4.2. Description des espèces inventoriées.....	36
4.3. Les indices écologiques de composition.....	47
4.3.1. Abondance relative ou fréquence centésimale (F).....	47

TABLE DE MATIERE

4.4.Les indices écologiques de structure.....	48
4.4.1.L'indice de diversité (H') et équitabilité (E).....	48
CHAPITRE 05 : Discussion	
1.Discussion	49
5.1. Etude taxonomique	49
5.2. Etude écologiques.....	51
CONCLUSION.....	53
LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIE.....	54
LES ANNEXES	
RESUME	
ABSTRACT	
ملخص	

Introduction

Introduction

Les Culicidae constituent le groupe d'insectes qui revêt la plus grande importance sur le plan économique et sanitaire dans le monde mais également dans notre région géographique qui correspond à une zone de transition entre les zones tempérées et les zones tropicales et qui ne fuit pas l'action des changements climatiques planétaires.

La biodiversité peut être comprise comme une étude de la différence, à savoir ce qui distingue et par la même rend originale deux entités voisines dans l'espace ou dans le temps (BLONDEL. 1975). La conservation de la biodiversité passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune et de la flore.

Depuis 170 millions d'années les diptères (les mouches et les moustiques) forment un groupe d'insectes le plus écologiquement diversifié, la famille des Culicidae est la plus importante, les moustiques appartenant à cette famille forment un groupe diversifié dans une grande partie des insectes sont hématophages (BOUDEMAGH et al., 2013; POUPARDIN. 2011). Selon le plus récent classement la famille des *Culicidae* comprend 2 sous-familles, 11 tribus, 111 genres et 3528 espèces de la faune du monde (BANAFSHI et al., 2013). En Algérie, *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* sont considérés parmi les espèces les plus abondantes (AISSAOUI ET BBOUDJELID.2014).

Les *Culicidae* causent de graves préjudices tant à l'homme qu'aux animaux par leur rôle vecteurs potentiels de maladies infectieuses, tel que le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, la filariose et la peste équine,

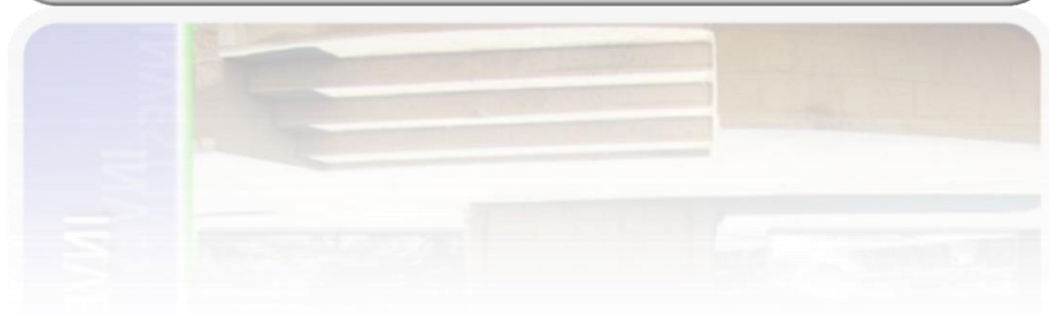
Selon (RIOUX. 1958). La morphologie du moustique est aussi en rapport directe avec son mode de vie. Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaires (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne .

La place importante qu'occupent les moustiques dans la faune terrestre comme dans la faune aquatique d'une part, et la lutte contre les maladies transmises par leurs piqûres d'autre part, font de ces Arthropodes un matériel d'étude important pour les biologistes. Au cours des vingt dernières années, la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique à l'égard des moustiques (BOUDREHM. 2015).

L'objectif de notre travail consiste à recenser les espèces existantes dans la zone de chechar de la wilaya de Khenchela et contribue à l'étude de la faune Culicidienne de cette région encore vierge du point de vue Inventaire et ecologies des moustique.

Cette étude est scindée en deux parties ; première partie concerne une synthèse bibliographique sur la zone d'étude et généralité sur les culicidae ; deuxième partie vise premièrement, à recenser et classifier de toutes les espèces de moustiques inventoriés, deuxièmement préciser la structure et le fonctionnement de ces espèces par les indices écologiques.

CHAPITRE 01 : Généralités sur la zone d'étude



1.1. Description de la region d'étude:

1.1.1. Sur le plan Géographique

La wilaya de Khenchela se situe au Sud-est du pays. Elle est limitée :

- ✓ Au Nord, par la wilaya d'Oum El Bouaghi;
- ✓ Au sud, par El Oued;
- ✓ A l'Est, par la wilaya de Tébessa;
- ✓ A l'Ouest, par la wilaya de Batna;
- ✓ Au Sud-Ouest, la wilaya de Biskra. (Figure 01)



Figure 1: Situation géographique et limites administratives de la d' etude zone d'étude.

(BOUZEKRI Abdelhafid.2015).

1.1.2. Sur le plan administratif et démographique :

Sur le plan administratif, la wilaya de Khenchela est composée de :

- ✓ 08 Daïras (Arrondissements) regroupant 21 communes, dont 14 rurales ;
- ✓ Superficie de la wilaya : 9715 km²
- ✓ Densité : 41 habitants /km²
- ✓ Superficie forestière : 146.303 Ha
- ✓ Population totale : 399.200 habits.
- ✓ Population rurale : 100.605 habts.
- ✓ Mouvement des populations : Stable. (conservation des forêts 2016)

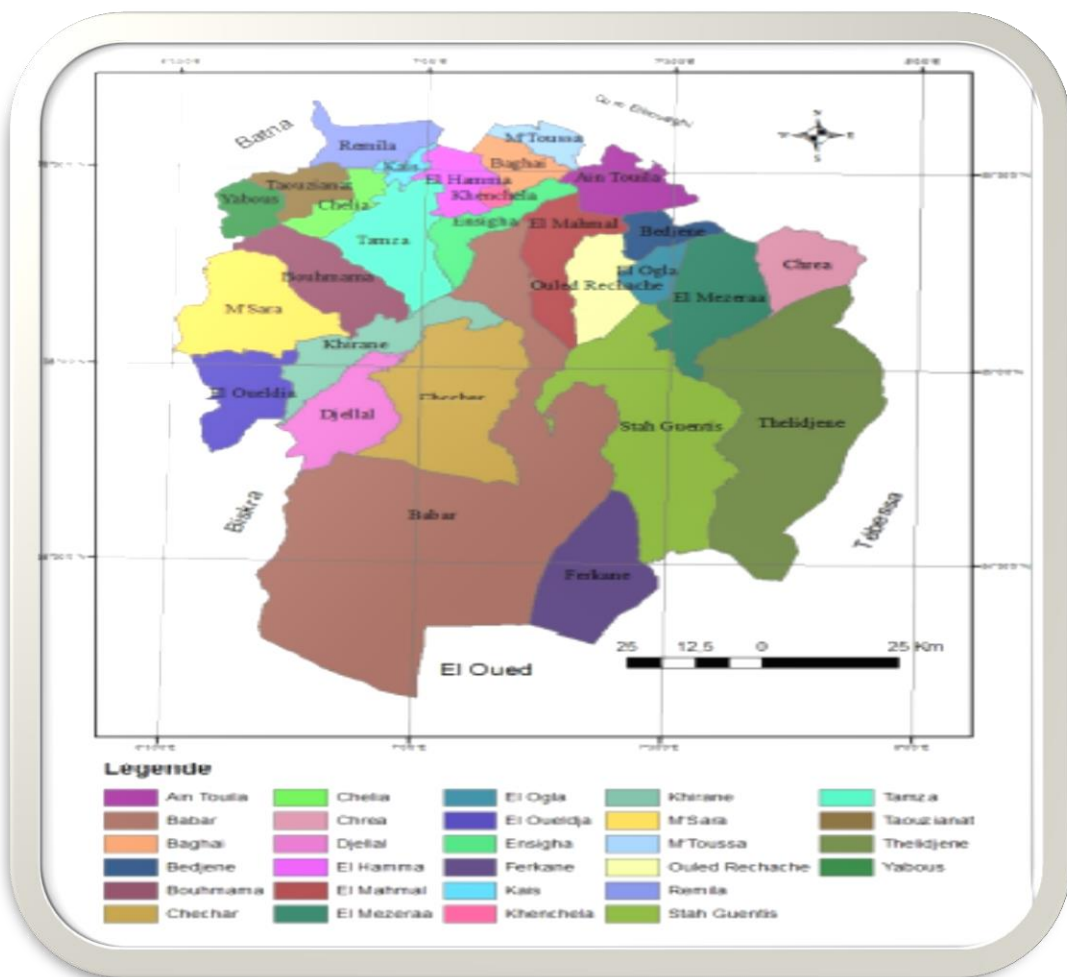


Figure 2: Carte des communes de la zone d'étude . (BOUZEKRI Abdelhafid.2015).

1.1.3. Géomorphologies et relief

1.1.3.1. Sur le plan (milieu) physique :

Le relief de la wilaya est composé de quatre grands ensembles géographiques :

- ✓ Les hautes plaines au Nord, avec 250à350mm.
- ✓ Les régions montagneuses au centre, de 410 à 500mm, (2328m Ras Keltoum),
- ✓ Les parcours steppiques au sud de 100 à 250mm.
- ✓ Zone saharienne à l'extrême sud aride inférieur à 100mm d'eau, (-26 m chott Melghir). (CONSEVATION DES FORETF.2016)

1.1.3.2. Climatologie:

1 – Température:

Le paramètre de la temperature est indispensable à la climatologie, vu qu'il rend compte de son apport d'énergie à la végétation, de son pouvoir évaporateur qu'il exerce sur les surfaces mouillées, et enfin, qu'il est à l'origine du bon fonctionnement du cycle de l'eau. La température est l'un des éléments important pour la caractérisation du climat (RAMADE. 1998).

En effet la température joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants, leurs aires de répartitions sont souvent déterminées par ce paramètre qu'est considéré comme facteur limitant (DAJOZ.1985).

Tableau 1: Température moyennes mensuelle (C°) Durant la période 2006-2016. (Station météorologique de El-Hamma).

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

Durant la période allant de (2006-2016) nous remarquons que le mois le plus froid est le mois de janvier avec une moyenne de 6,91 °C (Tab 1) par contre le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne mensuelle égale à 26,77°.

2–L’humidité relative

L’humidité relative est la quantité d’eau présente dans une particule d’air sur la quantité d’eau que peut contenir la particule d’air. Notion souvent utilisée en météorologie, est le rapport de la teneur en vapeur d’eau de l’atmosphère à la teneur en vapeur d’eau de l’air saturé à température égale (ARLELRY., 1973).

Selon le tableau ci-dessous on remarque que les valeurs d’humidité relative de l’air les plus élevées sont enregistrées la période hivernale et la période printanière et la période automnale entre 60% à 80% , Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été entre 30% à 40

Tableau 2: L’humidité moyennes mensuelle (Durant la période 2006 à 2016. (Station météorologique de El-Hamma 2016).

périodes	Mois												Moy
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	70,01	67,13	64,62	60,98	57,18	47,22	40,26	45,49	57,33	60,80	65,91	70,39	58,94
20016	64,9	62,4	56,4	56,7	51,7	44,4	36,5	41,7	61	54,8	66,2	81,4	56,5

3 – Les précipitations:

Les précipitations représentent toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre sous forme liquide ou solide. L’analyse de leurs caractéristiques constitue le point de départ pour toute étude des ressources en eau (, aménagements de bassins versant, irrigation, drainage, assainissement).

Elles sont caractérisées par une grande variabilité dans l’espace et dans le temps, aussi bien à l’échelle annuelle qu’à celle d’un événement pluvieux.

Tableau 3: Précipitation moyennes annuelles mensuelle (mm) durant la période 2006 à 2016. (Station météorologique de El-Hamma 2016).

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

Le tableau qui représente les précipitations moyennes mensuelles de la wilaya de khenchela (2006-2016) suivant met en évidence que le mois de décembre est le plus arrosé avec une moyenne 76,97 mm par contre le mois le plus sec est juillet avec une moyenne 20.13mm.

EN 2016 le mois de mai est le plus arrosé avec une moyenne de 60.8 mm, par contre Juin étant le mois le plus sec avec une moyenne de 2 mm.

4 –Le vent:

Vent est un facteur météorologique non négligeable, qui se caractérise par sa fréquence, son intensité et sa direction dominante (MARIR et al. 2012).

La vitesse du vent dans la wilaya de khenchela est très variable selon les saisons les années ainsi que les mois elle fluctue entre 2 et 4 m/s.

Tableau 4: Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s) du vent dans la région de Khenchela durant la période 2006-2016 (Station météorologique d'El-Hamma2016).

Periods	Mois											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
2006-2016	3,35	3,84	4,19	3,77	3,49	3,43	2,96	2,91	3,76	2,79	3,36	3,30
2016	4,7	2,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,8	3,4	3,4	3	4,1	4,2

2.1. Synthèse climatique de la région de Khenchela

A) Diagramme Ombrothermique

La classification du climat ainsi que la détermination des mois secs est faites par le diagramme ombrothermique de Gaussen. L'analyse des températures et des précipitations Permet de mettre en évidence la durée des périodes pluvieuse et des périodes sèche par la Courbe ombrothermique de Gaussen.

Selon Bagnouls & Gaussen (1953), un mois sec est un mois où les précipitations, exprimées en millimètre, sont inférieures à deux fois la température moyenne mensuelle, exprime en degrCelsius ($P \leq 2T$).

Ainsi le climat est sec quand la courbe des températures se trouve au dessus de celle des précipitations. Il est humide dans le cas contraire (DREUX. 1980).

Le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Khenchela pour l'année 2016-2017 nous renseigne qu'il existe une seule période sèche entre les mois, Juin, Juillet, Aout et période humide dans les restes mois (Fig.07).

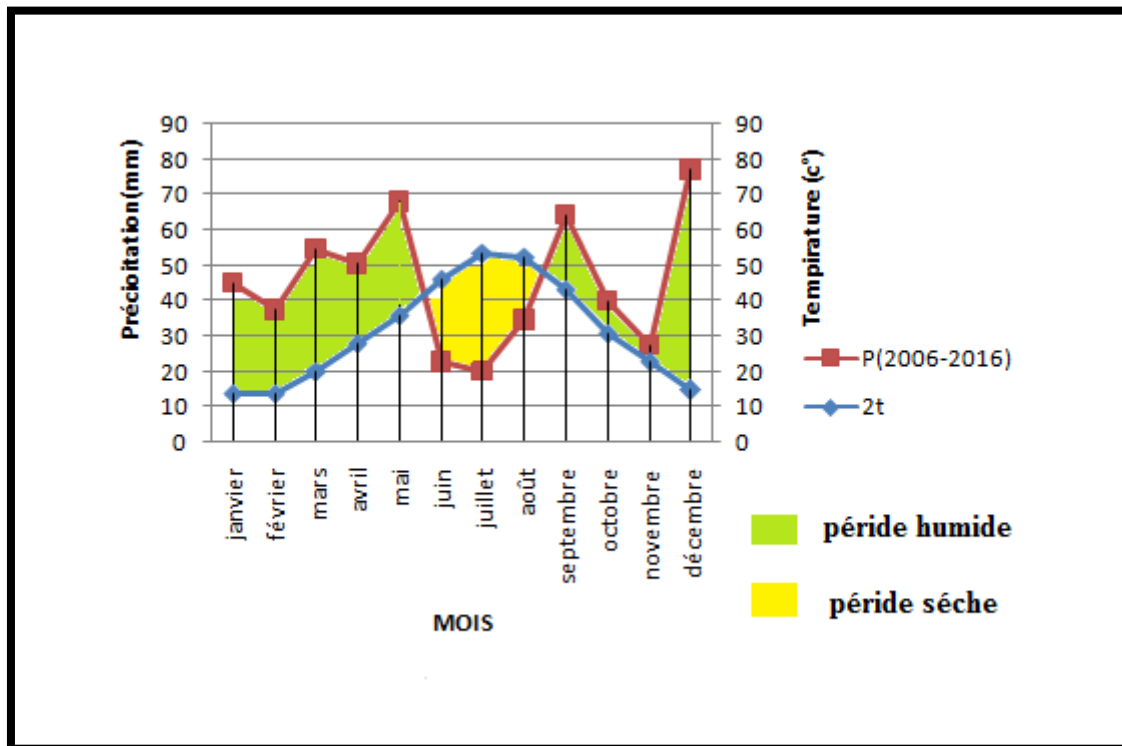


Figure3: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période (2006-2016).

B) Climagramme d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de le classer dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (DAJOZ, 1985).

Pour l'Algérie, la valeur du quotient pluviométrique est calculée selon la formule de STEWART (1969) :

$$Q = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q : Est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Est la pluviométrie annuelle en mm.

M : Est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

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

Le quotient **Q** de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2006 jusqu'à 2016, est égal à 56.59.

En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid ($m=2.08^{\circ}\text{C}$) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais (Fig.4).

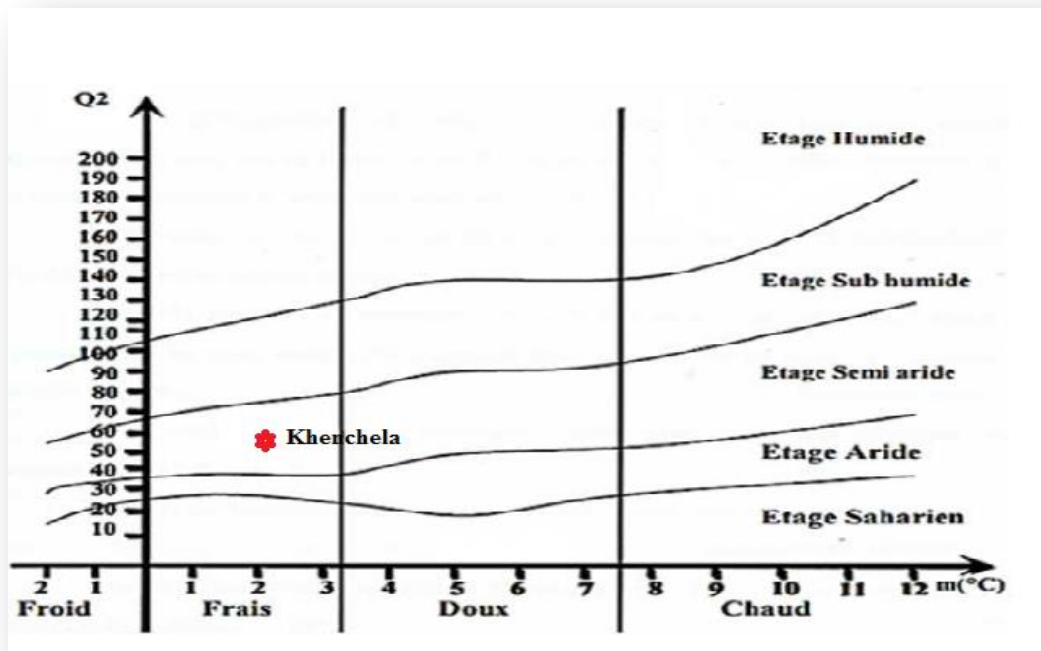


Figure4: Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER durant la période allant de 2016-2016 . (Image modifié)

1.1.3.2.Présentation de sites d'étude:

a)La commune Chechar:

La commune, à sa création, dépendait administrativement de la wilaya des aurés.après le découpage de 1974 CHECHAR devient chef lieu de daïra dependant de la wilaya de tabessa.

Pour répondre aux besoins de la daïra en matière d'espace urbanisable, et vu l'impossibilité de construire au sud de TABARGDA, un site situé à 3km au nord ouest a été choisi pour servir d'assiette aux différentes structures de développement de cette localité.

Au découpage de 1984 la daïra de CHECHAR se rattachée à la wilaya (nouvellement créée) de KHENCHELA.

La commune de CHECHAR est située au sud des hauts plateaux constantinois, l'Algérie orientale et fait partie du grand bassin versant de chatt Melghir .

Elle est située à 50 km au sud ouest de la ville de KHENCHELA. ses coordonnées géophysiques sont: - LONGITUDE 7° 00' 15" EST

- LATITUDE 35°2'16 NORD

Le territoire communal se situe entre 6°-50' et 7° 14'03'' (longitude EST) et 34°40'-3 '' et 35° 0'03'' (latitude NORD)

La commune de CHECHAR elle est limitée par:

- BABAR au Nord
- TAMZA ET BOUHMAMA au Nord-Ouest
- KHENGAT SIDI NADJI au Sud-ouest
- BABAR à l'Est
- BABAR et BISKRA au Sud

b)La géographie de lieu

La commune de chechar s'étend sur une superficie de 923,74km pour 275677 habitants (2008) soit environ 30 habitants / km

Le territoire de la commune est caractérisé par un relief très accidenté dans son ensemble, profondément raviné par les eaux de ruissellement descendues des derniers contreforts des hauts plateaux constantinois.

De nombreuses montagnes, et chaînons courts, discontinus et dénivelés surgissent du nord est. Le territoire de la commune est constitué dans sa totalité par les monts N'memchas, notons que le sommet ICH MERZOU est de 1598m et le piémont sud des N'memcha de 235m, ce qui montre l'escarpement du relief

L'altitude générale est variable d'un endroit à un autre 1200 m au NORD et 600 au SUD.

Les monts des N'memcha occupent la partie sud de la commune et s'allongent sur une longueur de 200km et une largeur de 60 à 90km.



Figure 5 : Localisation de la commune Chechar dans la wilaya de Khenchela

Chapitre 2: Généralités sur le groupe étudié: les Culicidae



2. Généralités sur le groupe étudié : les culicidae

Les moustiques appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes.

Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (QUTUBUDDIN, 1960; STOLL et *al.*, 1961; STONE et *al.*, 1959). C'est au sous-ordre des Nématocères (pièces buccales modifiées pour piquer ou sucer), à la famille des Culicidae qu'appartiennent les moustiques. Ils se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures des ailes. Leur développement comme celui de tout insecte à métamorphose complète (holométabole) se déroule en deux phases à savoir (ROTH. 1980).

- ✓ La phase aquatique regroupant: l'œuf, les quatre stades larvaires et la nymphe.
- ✓ La phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago.

2.1. Taxonomie et morphologie

2.1.1. Systématique

Les moustiques sont des arthropodes appartenant à la classe des insectes dans le règne animal. Les culicidés ou moustiques font partie de l'ordre des Diptères et à la sous ordre des Nématocères. Selon (SEGUY. 1951), les moustiques se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures alaires.

Les Culicidae se divisent en trois sous- familles: les Taxorhynchitinae, les Anophelinae, les Culicinae. La famille des Culicidae comprend environ 3000 espèces (KNIGHT et STONE,1977).

Selon (HASSAINE. 2002)En Algérie, 50 espèces des Culicidés de 6 genres différent sont regroupés dans les sous familles des Anophelinae et les Culicinae

Systématique générale des Culicidés

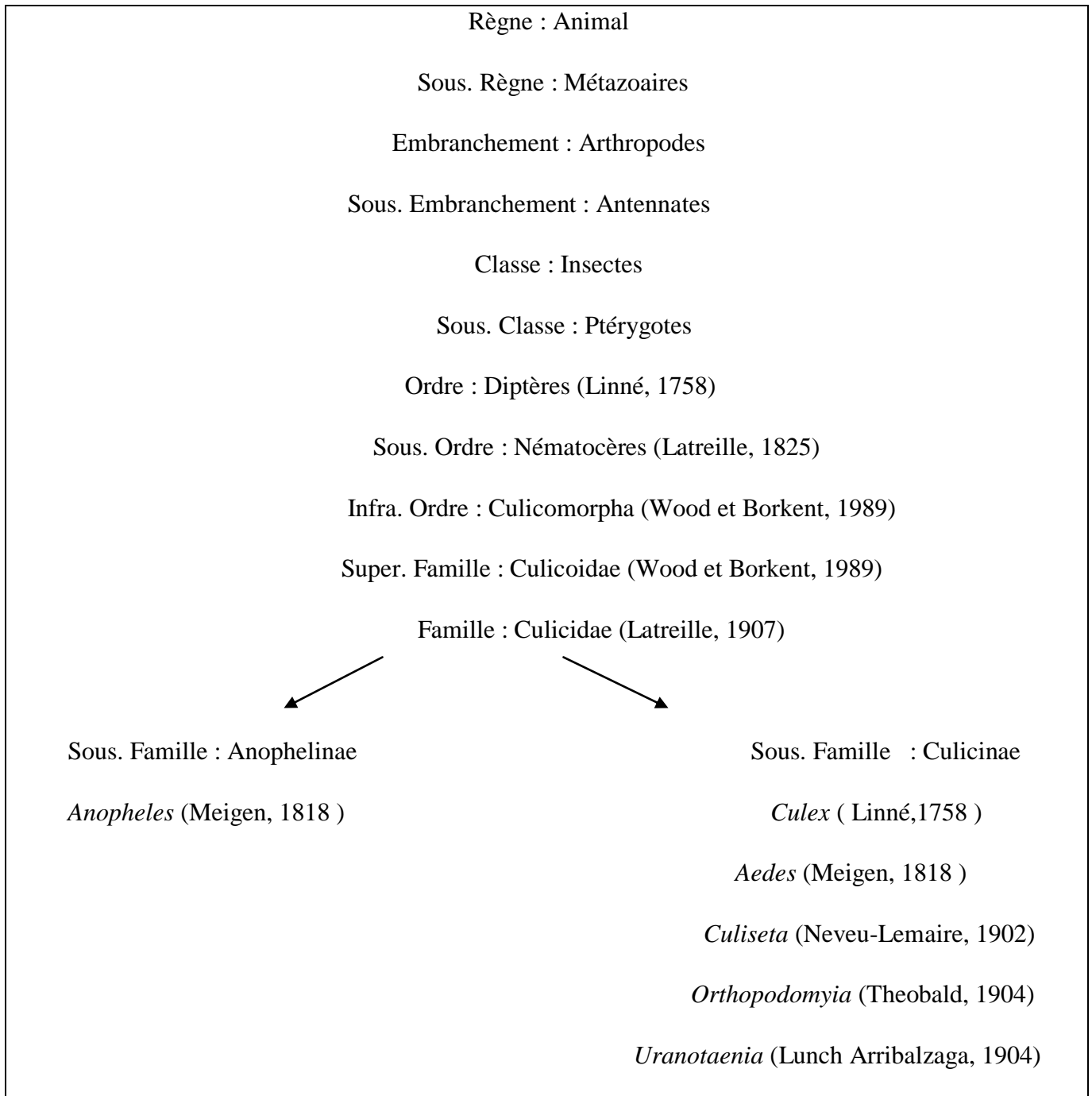


Figure06: Systématique general des *Culicidae* présents en Algérie (BERCHI.2000).

2.2. Morphologie général des culicidés

Les moustiques sont des insectes holométaboles passant par 4 phases de développement; œuf, larve (4 stades larvaires), nymphe et adulte. Les trois premiers sont aquatiques, le dernier aérien.

La durée totale de ce développement, fortement influencé par la température, est de 10 à 15 jours pour les zones tropicales du monde qui rassemblent les plus fortes densités d'espèces. (SEGUY . 1951)

2.2.1. L'œuf

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

Les œufs des Culicidae (Fig.7) sont très différents suivant les genres et même les espèces. Ils sont pondus isolément à la surface de l'eau et munis de flotteurs chez les *Anopheles*, ils sont groupés en nacelles flottantes chez les *Culex*; ils éclosent généralement au bout de 2 à 5 jours.

Alors que les *Aedes* pondent leurs œufs isolément sur les supports à proximité immédiate de la surface l'eau où à même le sol humide (HASSAINE. 2002).



Anopheles

Aedes

Culex

Figure7: Les œufs des trois genres de Culicidae. (LARBI C . 2015)

2.2.2. La larve :

Les larves des moustiques ressemblent à des vers dépourvues de pattes et d'ailes, on distingue quatre stades larvaires notés généralement L1, L2, L3, L4, le corps est divisé en trois parties nettement distinctes et plus particulièrement au quatrième stade larvaire (Fig.11). Parmi les quatre stades de l'évolution larvaire, seul le dernier (Fig.8) est pris en compte dans l'identification des espèces (RIOUX, 1958).

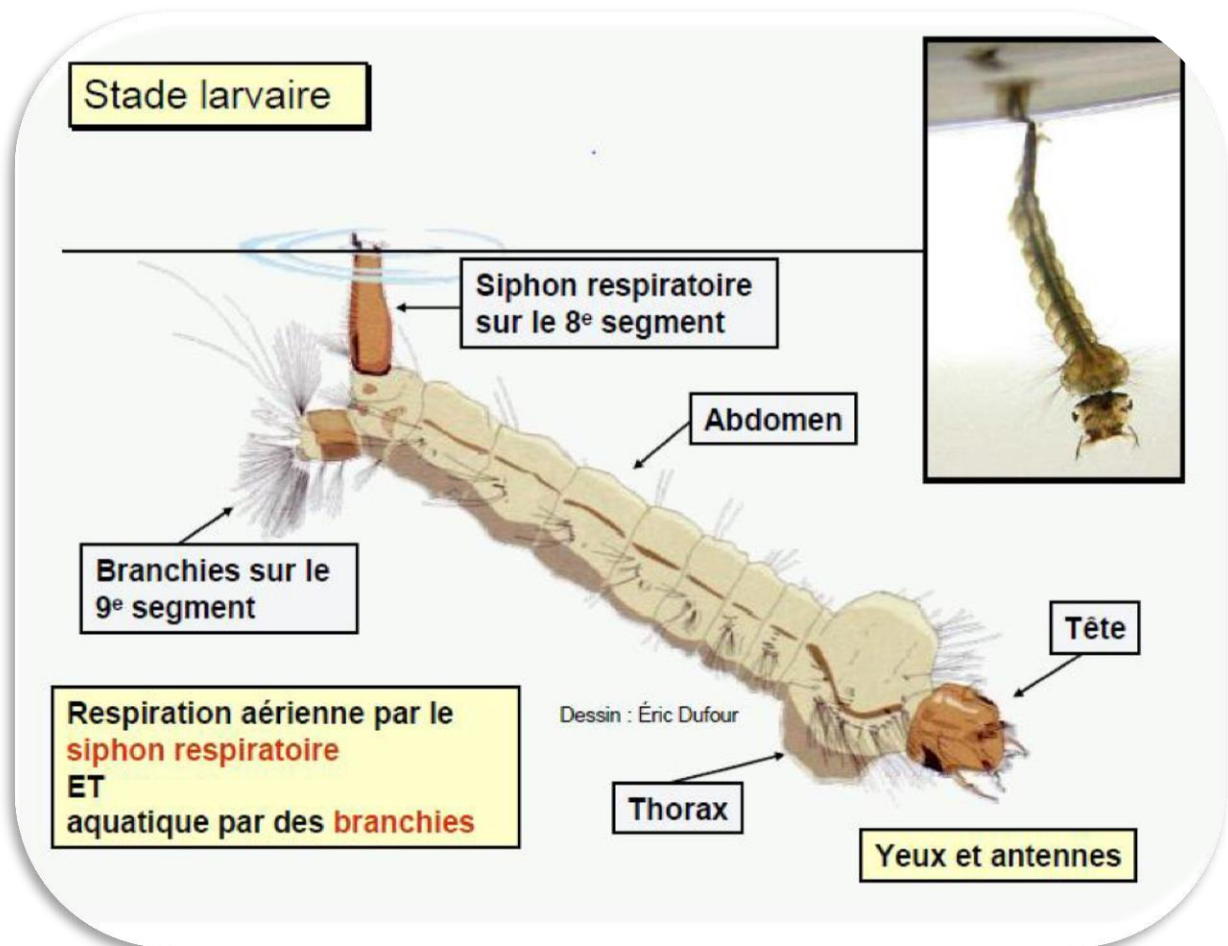


Figure 8: Vue général d'une exuvie (Culicidinae) (BRUNHES et al., 2000).

2.2.2.1 La tête:

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

- Plaque dorso-médiane unique: le fronto -clypeus
- Deux plaques latérales symétriques: les épïcricaniennes 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 a la surface de l'eau (ANONYME., 2004).

2.2.2.2. Le thorax:

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

Les faces ventrales et dorsales sont ornementées de soies dont les plus utilisées pour la diagnose sont la soie 1 métathoracique dorsale et les soies 9-12 méso et métathoraciques ventrales (soies pleurales), (ANONYME. 2004b).

2.2.2.3. L'abdomen

Allongé sub-cylindrique, est composé des neuf segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie (SINERGE. 1974) et où se détache le siphon respiratoire caractérisant la sous-famille des *Culicinae*, chez les *Anopheles* le siphon est totalement absent.

2.2.3. La nymphe

C'est une pupe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas.

Le corps comprend deux parties:

- La tête et le thorax sont regroupés en céphalothorax globuleux, surmonté de deux trompettes respiratoires.
- L'abdomen, segmenté, possède à son extrémité postérieure deux palettes natatoires conférants aux nymphes leur vivacité. (fig.9).

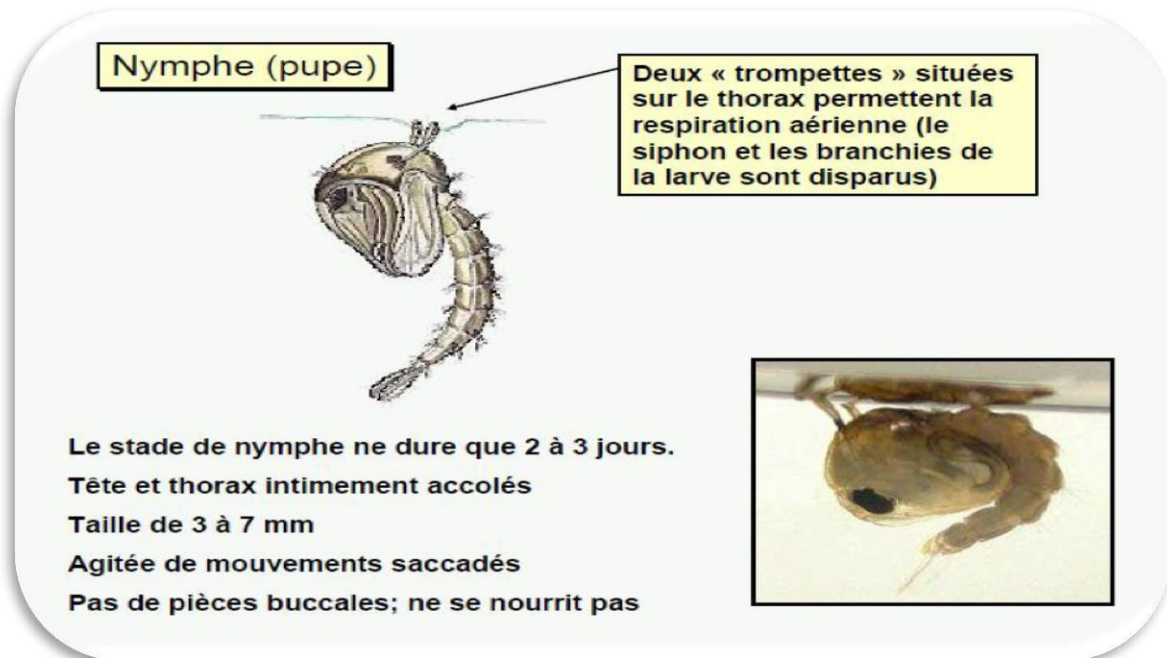


Figure9: Aspect général d'une nymphe d'*Aedes* (BRUNHES et al., 2000).

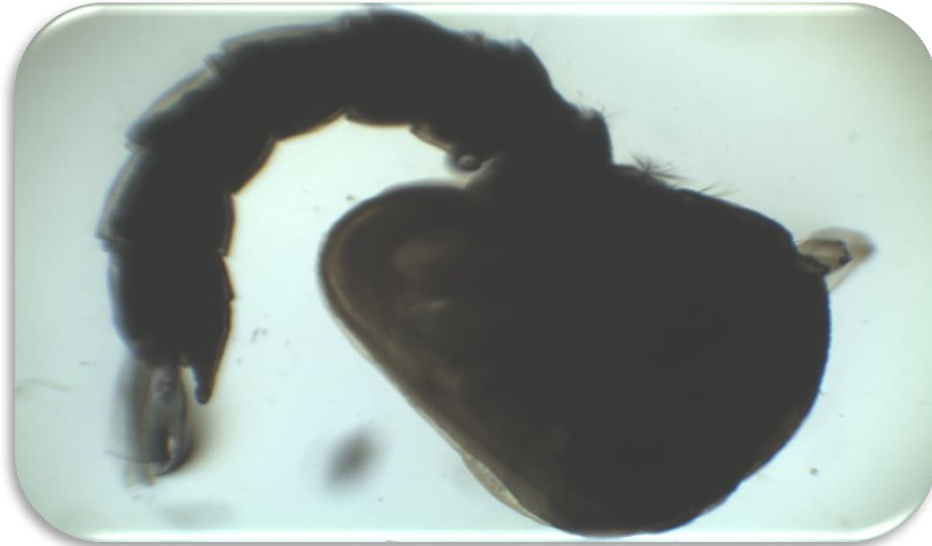


Photo 01: Aspect général d'une nymphe des culicidaes (image original).

2.2.4. L'adulte

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (RODHAIN et PEREZ, 1985). Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen (Fig. 10).

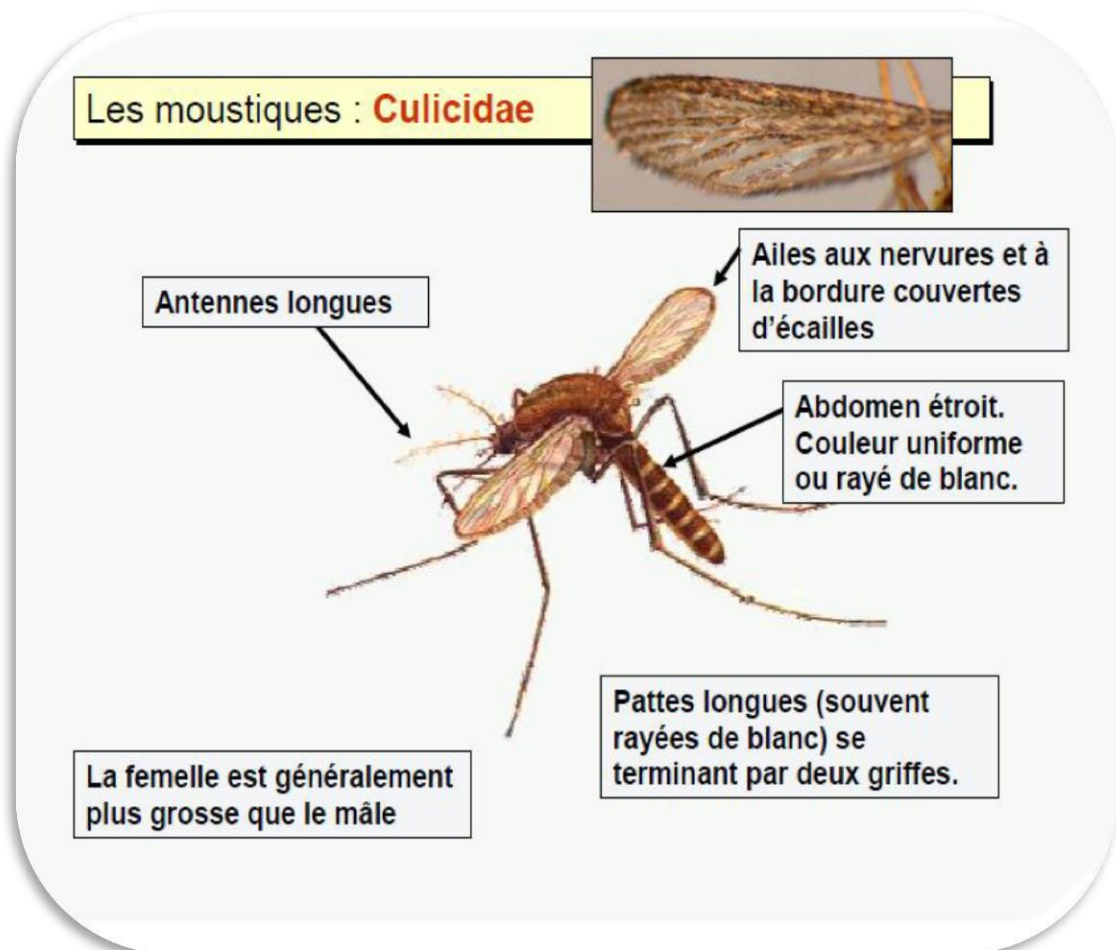


Figure 10: Aspect général de l'adulte (BRUNHES et *al.*, 2000).

2.2.4.1. La tête

Est un des éléments permettant de différencier les mâles des femelles, ainsi que les genres et espèces.

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). (Figure 11)

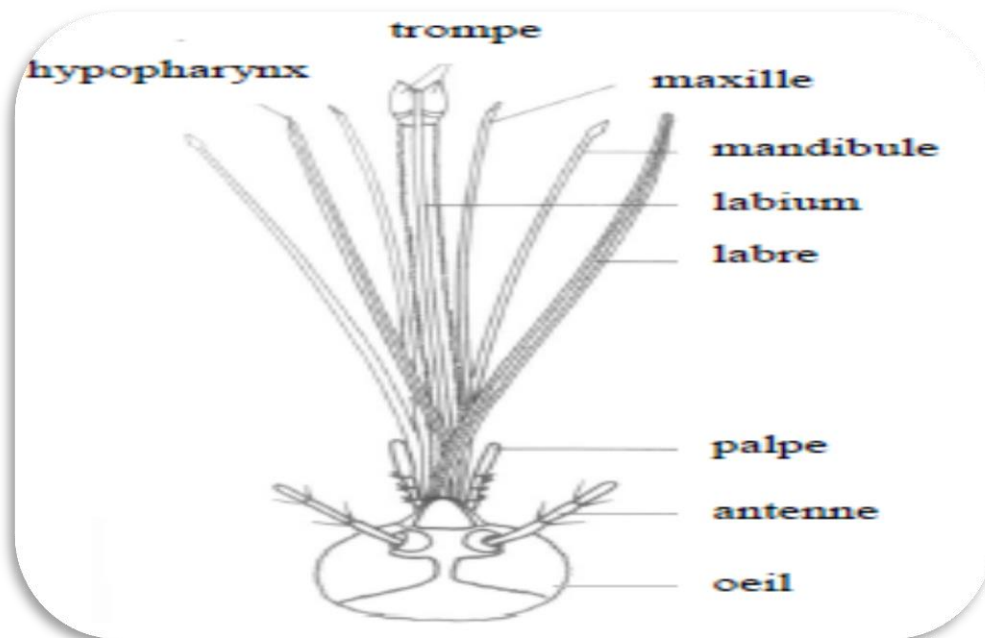


Figure 11: Morphologie schématique de la tête chez les moustiques

2.2.4.2. Le thorax:

Sombre à noir, est la partie centrale du corps à laquelle sont attachées les ailes et les pattes, composé de trois segments soudés :

- ✓ un prothorax qui porte la première paire des pattes
- ✓ un mésothorax qui occupe plus de la moitié du thorax, il porte la deuxième paire de pattes et les deux ailes

- ✓ un métathorax qui correspondant à la partie postérieure du thorax et porte la troisième paire des pattes et les deux balanciers.
- ✓ les ailes des Culicidés, comme chez tous les Diptères présentent des nervures costales bariolées, des écailles sombres et des écailles claires. Les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance de vol du moustique (SEGUY. 1950).
- ✓ les pattes du Culicide sont constitués de cinq parties : la hanche ou coxa, le trochanter distinct, le fémur, le tibia, et un tarse subdivisé en cinq segments, dont le premier est appelé protarse et le cinquième le distarse qui porte deux griffes.

2.2.4.3. L'abdomen.

Selon (SEGUY.1950), 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 genitalia), la coloration des écailles et leur disposition, présentent un intérêt majeur dans la taxonomie des Culicidés.

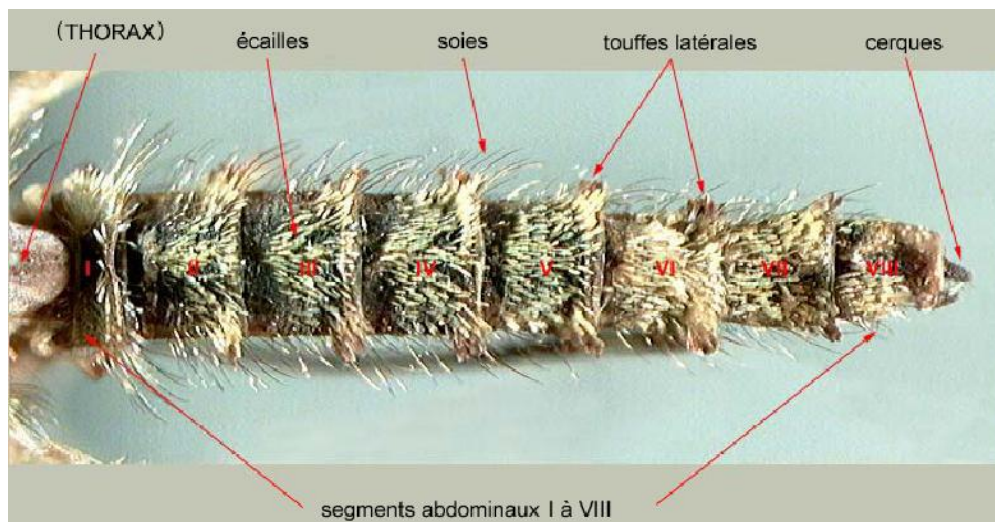


Figure 12 : Vue dorsale de l'abdomen du moustique (femelle d'anophèle) (Logiciel d'identification Moustique d'Europe).

2.2.4.4. Le dimorphisme sexuel

Les femelles se distinguent des mâles par des antennes glabres. Les mâles ont eux des antennes plumeuses, et une morphologie plus effilée. (morphologie)

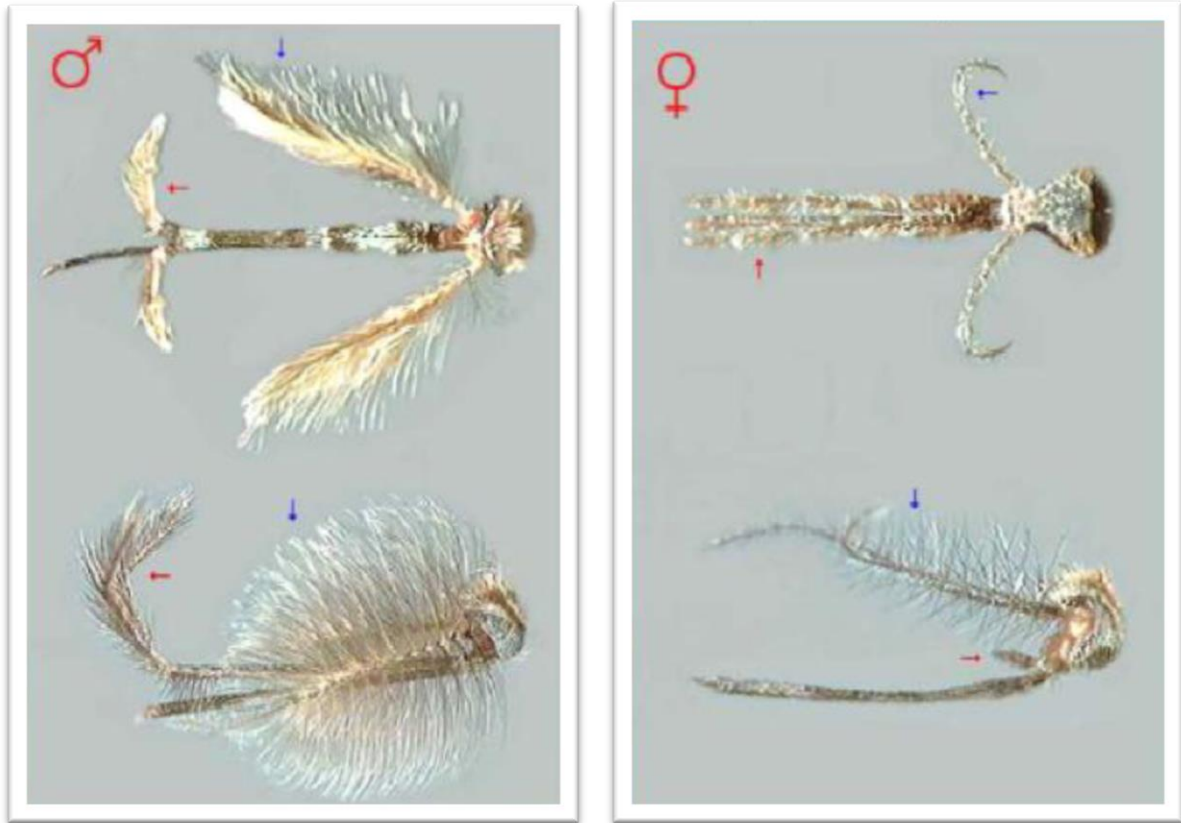


Figure 1: dimorphisme sexuel chez les Moustiques: têtes de male à gauche (Anophelinae en haut, Culicinae en bas) et têtes femelles à droite (Anophelinae en haut, Culicinae en bas).
(Logiciel d'identification Moustique d'Europe)

2.3. Cycle de développement

Selon (Guillaumot., 2009) L'existence d'un moustique est rythmée par quatre stades de développement (oeuf, larve, nymphe et adulte). On dit donc des moustiques qu'ils sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles) car le passage de l'état larvaire à l'état adulte se fait par un état intermédiaire nymphal

Le cycle biologique du moustique se décompose en deux phases:

- Une phase aquatique pré-imaginale (« avant les adultes »: oeuf, larve et nymphe),
- Une phase aérienne (stade adulte).

La phase aqueuse, indispensable à la transformation des oeufs en adultes donc indispensable à la survie de l'espèce, est une cible majeure pour les actions de lutte anti-vectorielle.

Les différents stades de développement du moustique sont décrits dans la figure 14

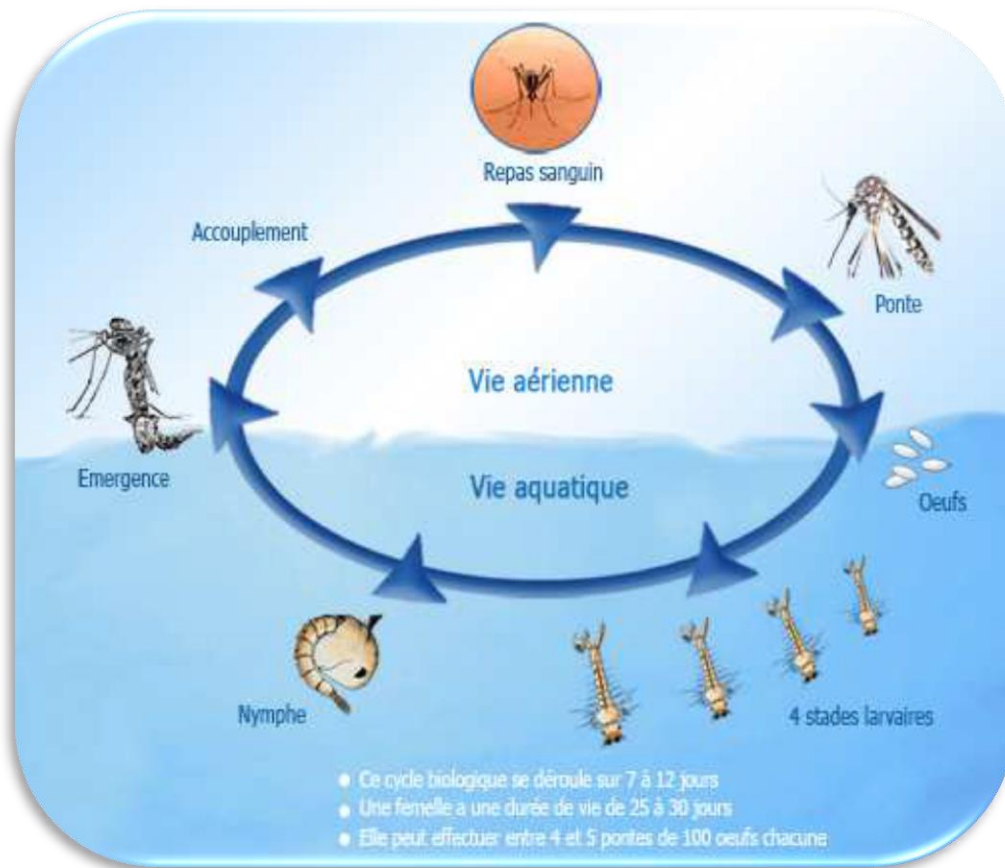


Figure14: Cycle de vie du moustique (INSTITUT LOUIS MALARDÉ.2012).

Après accouplement, la femelle fécondée fait un premier repas de sang pour prélever les nutriments nécessaires à la maturation de ses oeufs. Elle n'a besoin d'être fécondée qu'une fois puisqu'elle dispose d'un système de stockage des spermatozoïdes qui lui permet de pondre de façon répétée jusqu'à la fin de sa vie.

Environ trois jours plus tard, la femelle moustique est prête à pondre. Elle est à la recherche d'un gîte d'eau stagnante propice au développement de ses larves. La majorité des gîtes sont créés par l'homme: ils peuvent être domestiques (vases d'appartement, soucoupes de pots de fleurs, etc.) ou péri-domestiques (ornements de jardins, coupelles de plantes vertes, vieux pneus, poubelles, puits, bassins, abreuvoirs pour animaux, récipients abandonnés, etc.).

La femelle *Aedes* peut également choisir des gîtes naturels pour pondre ses oeufs: trous d'arbres, plantes à grandes feuilles, noix de coco, etc. (MINISTÈRE EN CHARGE DE LA SANTÉ. 2010). Il existe en effet des différences de typologie de gîtes larvaires selon les genres de moustiques : eaux résiduelles peu profondes dans les ravines ou les champs pour *Anopheles*, gîtes anthropiques en milieu urbain pour *Aedes*, eaux plutôt riches en matières organiques pour *Culex*, etc.(GUILLAUMOT. 2009). Le moustique femelle pond environ 50 à

400 oeufs à la surface de l'eau. Les oeufs peuvent être très résistants dans l'environnement (oeufs d'*Aedes*), ils peuvent s'adapter aux conditions climatiques : si les conditions sont défavorables (sécheresse, basse température), ils entrent en phase de dormance (diapause), sinon ils sont prêts à éclore en 1 ou 2 jours pour laisser place à des larves d'environ 2 millimètres.

Les larves subissent trois mues avant d'atteindre leur taille maximale d'environ 10 millimètres en 6 à 12 jours selon les conditions environnementales (GUILLAUMOT, 2009; INSTITUT LOUIS MALARDÉ, 2012). Elles respirent généralement grâce à un siphon en se collant à la surface de l'eau et se nourrissent de plancton, de matière organique ou de petits animaux aquatiques. Au bout de 6 à 10 jours, la larve de stade 4 donne naissance à une nymphe. C'est ensuite qu'a lieu l'émergence : en moins de 5 minutes, la nymphe va s'ouvrir au niveau du thorax pour laisser le moustique adulte ou « *imago* » s'élever en déployant ses pattes, ses ailes et ses antennes pour ensuite s'envoler.

Les moustiques adultes mesurent, selon les espèces, de 5 à 20 millimètres (le mâle est généralement plus petit que la femelle et possède des antennes plumeuses). Les mâles se nourrissent de nectar de fleurs et de jus de fruits, alors que les femelles s'alimentent essentiellement avec du sang (GUILLAUMOT, 2009; INSTITUT LOUIS MALARDÉ, 2012).

2.3. 1. La nutrition et la croissance

Après sa sortie de l'oeuf, la minuscule larve grandit en passant par quatre stades larvaires. Au cours de sa croissance, le corps adipeux est le plus développé. Il emmagasine les réserves énergétiques qui seront utilisées pendant la métamorphose (SEGUY, 1950).

La croissance des larves est soumise à la nature de l'alimentation, à l'humidité et à la température et aussi sous la dépendance de la composition de l'eau (SEGUY, 1950).

Au premier âge, la larve du Diptère est un petit ver agile à téguments opalins et transparents, ce premier âge est de courte durée. La larve au deuxième âge est fortement influencée par la nourriture, c'est à cet âge que la forte mortalité est signalée en général chez les populations de larve. Le quatrième âge, d'une durée plus étendue, termine la vie larvaire (SEGUY, 1950).

La larve des *Aedes* présente un tube respiratoire (siphon) qu'elle utilise aussi pour rester suspendue à une certaine distance de la surface de l'eau (ANONYME, 2003).

2.3. 2. La nymphose

Lorsqu'elle a terminé sa croissance, la larve devient moins active. Elle se transforme en nymphe ou puppe. Celle-ci, beaucoup plus trapue que la larve, a la forme d'une virgule. La

nymphes est active mais il lui arrive de rester immobile juste sous la surface de l'eau, absorbant l'air par ses tubes respiratoires. Si elle est dérangée, elle plonge vers le fond pour échapper aux prédateurs. La nymphe des Culicidae, même si elle est active, ne se nourrit pas (PIHAN, 1986).

2.3.3. L'émergence

L'émergence de l'insecte adulte a lieu à la surface de l'eau, elle dure environ 15 minutes (ROUBAUD. 1933). La nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement, et très lentement l'imago s'extirpe de l'exuvie (Figure 15). L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou. En général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Souvent les mâles émergent avant les femelles, car il leur faut davantage de temps pour développer leurs glandes sexuelles (ANONYME. 2003). Ils se rassemblent en essaims, souvent le soir, au-dessus des herbes hautes, des masses d'eau ou d'objets proéminents, ou encore dans des clairières. Les femelles viennent les y rejoindre. Les couples se forment et quittent l'essaim pour copuler (ANONYME. 2003). En général, la durée de vie des adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Certains individus ont vécu deux mois en élevage.

Les femelles vivent plus longtemps que les mâles, qui meurent peu après l'accouplement (ANONYME. 2002).



Figure 25: L'émergence d'une puppe (ANONYME. 2000).

2.3.4. Phase aquatique: les gîtes larvaires

Quarante-huit heures après la prise du repas de sang, les femelles fécondées déposent leurs œufs, selon les espèces: à la surface d'eaux permanentes ou temporaires, stagnantes ou courantes, dans des réceptacles naturels ou artificiels ou sur des terres inondables (marécage,

rizière...). Certaines espèces pondent des œufs capables de résister à une sécheresse de plusieurs mois, et les œufs peuvent être laissés ainsi pendant des mois avant de connaître une remise en eau. Ces œufs sont pondus soit isolément (*Toxorhynchites*, *Aedes*, *Anopheles*), soit en amas (*Culex*, *Culiseta*, *Coquillettidia*, *Uranotaenia*) ou bien fixés à un support végétal immergé (*Mansonia*, *Coquillettidia*). La fécondité totale d'une femelle varie selon les espèces de 500 à 2000 œufs (20 à 200 par ponte selon la quantité de sang disponible), plusieurs pontes possibles, généralement une à quatre). Ces œufs se développent en un à deux jours (selon les conditions météorologiques) et éclosent, donnant naissance à des larves aquatiques de premier stade qui possèdent (à l'exception des *Anophelinae*) au bout de l'abdomen un siphon respiratoire en contact avec l'air. Les gîtes larvaires sont très diversifiés selon les genres et les espèces et comprennent tous les points d'eau possible excepté mers et océans : les eaux courantes (bords de torrents de montagne, de rivières ou fleuves) ou stagnantes (étang, mare, rizière, marécage, bord de rivière, fossé, flaque), ensoleillées (chemin) ou ombagées (en forêt), de grande dimension (bordure de lac, fleuve) ou de petite taille (feuille morte), à forte teneur en sels minéraux (eau saumâtre : mangroves, salines) ou chargées de matières organiques (trou d'arbre), les gîtes naturels formés par les végétaux (phytotelmes) : aisselle de feuille (bananier, *Bromeliaceae*...), bambou fendu, trou d'arbre, urne de plante carnivore (*Nepenthes*), champignon creux, feuille à terre, fruit creux), minéraux : flaques, ornières, carrière de briques, empreinte de pas de bétail, trou de crabe, coquille d'escargot, trou de rocher, ou artificiels : citerne, latrine, rejet d'égout, abreuvoir, gouttière, pneu, carcasse de voiture, bidon, bâche, boîte de conserve, pot de fleurs... Chez certains genres (*Aedes*, *Haemagogus*, *Psorophora*), les œufs sont résistants à la dessiccation, dans l'attente de la remise en eau de leur gîte de ponte.

Les larves s'alimentent et se maintiennent au repos sous la surface de l'eau, respirant par leurs spiracles qui affleurent à la surface et se situent soit directement au niveau du segment abdominal pour les *Anopheles* (qui doivent donc pour respirer se maintenir parallèles à la surface de l'eau, aidé en cela par des soies spécifiques à cette sous-famille, les soies palmées), soit à l'extrémité du siphon respiratoire du segment pour les *Culicinae* (qui doivent donc maintenir leur corps oblique par rapport à la surface pour respirer). Enfin, certains genres de *Culicinae* ont leurs larves immergées, respirant par l'intermédiaire de la tige d'un végétal dans lequel elles insèrent leur siphon (*Coquillettidia*, *Mansonia*, quelques espèces du genre *Mymomyia*). Les larves passent par quatre stades larvaires se traduisant par une augmentation de leur taille, et se métamorphosent en une nymphe.

La nymphe est aquatique et respire l'air atmosphérique au moyen de ces deux trompettes respiratoires. L'extrémité abdominale de la nymphe est aplatie en palettes ou nageoires. La nymphe ne se nourrit pas. Il s'agit d'un stade de transition vers l'adulte durant lequel l'insecte subit de profonds remaniements physiologiques et morphologiques.

De la nymphe émergera au bout de deux à cinq jours l'adulte volant.

2.3.5. Phase aérienne

La plupart des espèces ont une activité nocturne (*genre Culex, Anopheles, Mansonia*) ou bien essentiellement diurne (Toxorhynchites, Tripteroides) à crépusculaire (*genre Aedes*). En région afrotropicale, la majorité des moustiques se nourrissent la nuit ou au crépuscule, au moins en zone de savanes et à basse altitude; en montagne, où il fait très froid la nuit, et en forêt dense, où règne en permanence une mi-obscurité, un certain nombre d'espèces ailleurs nocturnes ou crépusculaires attaquent couramment de jour. Chaque espèce de moustique semble posséder, dans des conditions climatologiques déterminées, un cycle d'activité qui lui est propre. Chez le genre *Anopheles*, la durée du stade larvaire est d'environ sept jours (si les conditions extérieures sont favorables: qualité de l'eau, température et nourriture essentiellement). Les adultes vivent selon les conditions et les espèces de 15 à 40 jours, excepté pour certaines espèces dont les femelles peuvent hiverner.

Les mâles se déplacent assez peu du gîte dont ils sont issus, et leur longévité est relativement faible. La femelle peut migrer jusqu'à de son lieu de naissance (transport passif par le vent). Dans les zones tempérées, à l'arrivée de l'hiver, certaines espèces peuvent hiverner au stade adulte, d'autres laissent leurs larves perpétuer seules l'espèce à l'arrivée du printemps. L'espérance de vie peut varier de deux à trois semaines pour certaines espèces, à plusieurs mois pour d'autres. En état de diapause, l'espérance de vie de certains moustiques peut atteindre plusieurs mois (selon l'espèce).

2.4. Rôle écologique

Les moustiques, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte, font partie de plusieurs chaînes alimentaires. Ils forment une abondante source d'énergie pour de nombreuses espèces de prédateurs tant en milieu aquatique que terrestre. Dans l'eau, les stades immatures sont mangés par des insectes (larves de libellules, de dytiques) et des poissons. Les adultes sont des proies d'insectes, de batraciens, de reptiles, d'oiseaux et de chauves-souris. (BENYOUB. 2007).

Les larves des moustiques s'alimentent de très petites particules de matière organique morte, dans les eaux stagnantes puis se transforment en moustiques adultes qui sont dévorés par divers prédateurs terrestres (BOURASSA, 2000; COLDREY et BERNARD, 1999), ce sont des détritivores qui interviennent dans la chaîne des saprophages et jouent aussi un rôle considérable dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques d'eau stagnante.

2.5. Caractéristiques des gîtes

Les gîtes larvaires sont très diversifiés selon les genres et les espèces et comprennent tous les points d'eau possible excepté mers et océans : les eaux courantes (bords de torrents de montagne, de rivières ou fleuves) ou stagnantes (étang, mare, rizière, marécage, bord de rivière, fossé, flaqué), ensoleillées (chemin) ou ombragées (en forêt), de grande dimension (bordure de lac, fleuve) ou de petite taille (feuille morte), à forte teneur en sels minéraux (eau saumâtre : mangroves, salines) ou chargées de matières organiques (trou d'arbre), les gîtes naturels formés par les végétaux (phytotelmes) : aisselle de feuille (bananier, Bromeliaceae...), bambou fendu, trou d'arbre, urne de plante carnivore (*Nepenthes*), champignon creux, feuille à terre, fruit creux), minéraux : flaques, ornières, carrière de briques, empreinte de pas de bétail, trou de crabe, coquille d'escargot, trou de rocher, ou artificiels : citerne, latrine, rejet d'égout, abreuvoir, gouttière, pneu, carcasse de voiture, bidon, bâche, boîte de conserve, pot de fleurs... Chez certains genres (*Aedes*, *Haemagogus*, *Psorophora*), les oeufs sont résistants à la dessiccation, dans l'attente de la remise en eau de leur gîte de ponte.

Les larves des moustiques vivent dans les eaux stagnantes peu profondes, on les trouve dans divers milieux. Bates en 1949 a distingué quatre principaux types d'habitat (SINEGRE., 1974)

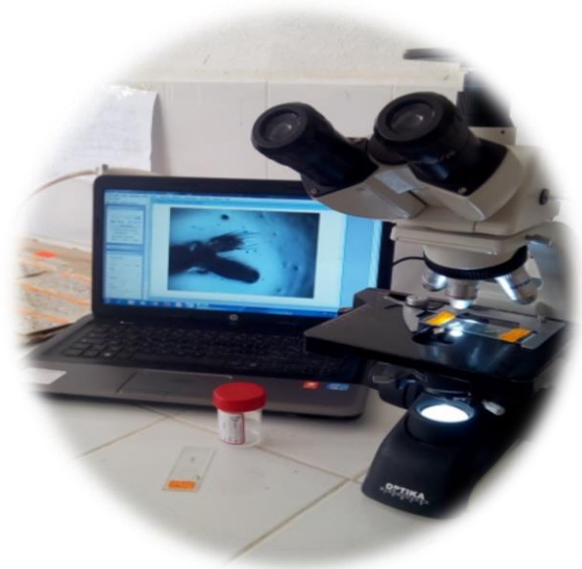
- Les eaux stagnantes permanentes ou semi permanentes, comportent deux types de milieux :
- Les eaux douces : englobent marais ouverts et zones marécageuses des bords des lacs, petites mares ou surfaces marécageuses découvertes, étendues d'eau ou zones inondées riches en plantes, des tourbières, les marais couverts, mares de forêts.
- Les eaux saumâtres : correspondent aux marais saumâtres ouverts.
- Les eaux courantes : ce sont les bords des cours d'eaux là où la vitesse de l'eau est faible voire nulle.
- Les eaux temporaires : les points d'eau découverts qui apparaissent suite à d'importantes averses et disparaissent plus ou moins rapidement.
- les habitats réduits : sont représentés par les creux de rochers, les creux d'arbres, les trous dans la terre et les empreintes de pas.

D'autre type des gites larvaires sont distingués par Larivières et Abonnec (1958), dits les gites permanents, ces gites comprennent:

- ✓ Les gites artificiels de petites dimensions : les céans (les puits rudimentaires), et les fosses de culture
- ✓ Les gites naturels de grande dimension : les marais. (SICART et SARDOU. ,1961) ont défini d'autres types de gites et des associations larvaires de culicides appelés les gites anormaux en citant : les flaques d'eau salée, les cuves d'épuration de l'eau, les flacons de verre, les citernes d'eau et les arbres morts couchés.

HASSAINE (2002) a déterminé plus de 22 gites larvaires pour les culicides en général. Les trous d'arbres ont la particularité d'héberger une faune spéciale correspondant aux cinq espèces dendrotelmes qualifiées par cet auteur de sténotopes.

Chapitre 03 : Matériel et méthodes



3.1.1. Choix de site:

Plusieurs critères sont considérés dans le choix de site de prélèvement. Cette région est caractérisée essentiellement par la présence de certains végétaux distincts comme l'Armoise, l'Alfa, Spart. Les pierres et le sable sont très répandus dans ce milieu. ; gîte de ponte

Les gîtes recherchés sont soit naturels : mare, fosse, bords d'oued... soit artificiels citerne, cave regard, réservoir.

Le première gite étudié , est un gite naturel (tamrigte)



Photo 2: Gite naturel de tamrigte.

Deuxième gite est artificiel dans un zone urbaine sa surface 1326cm^2 (13.26m^2) et sa volum 19.89m^3 (19890L), il est rempli de l'eau de pluie.

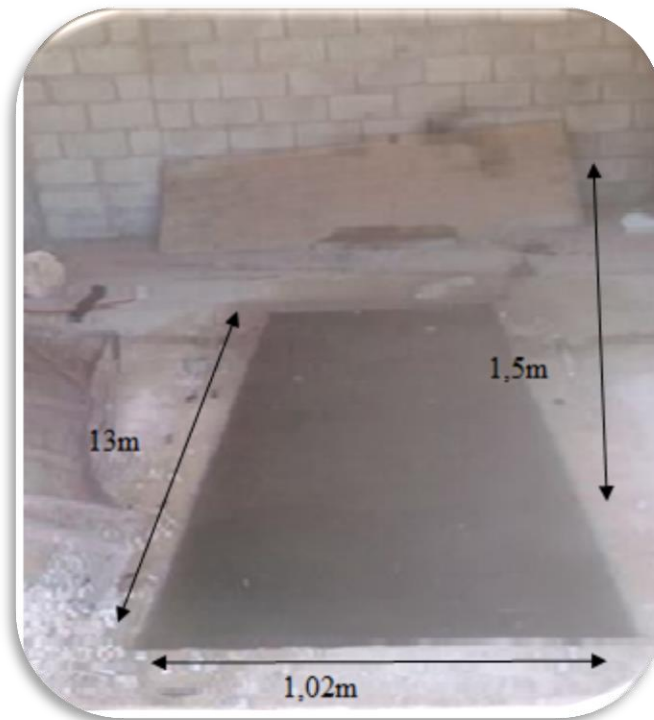


Photo 3: Gite artificiel bassin de bouzougula.

3.1.2. La méthode de échantillonnages du « dipping » : la louche

Elle consiste à prélever à l'aide d'une louche 750ml un volume d'eau de gîte étudiés .

Les larves sont ensuite prélevées, déposées dans des bocaux et comptées in situ (fig.16), Lors de l'utilisation de la louche, il faut veiller à ne pas déranger les larves qui viennent s'alimenter ou respirer à la surface de l'eau. La méthode de la louche est spécialement adaptée aux petits gîtes épigés (HASSAINE. 2002).

D'après O.M.S. (1994), divers ustensiles peuvent être employés dans la capture des Larves comme la louche (fig16). dans notre cas nous avons utilisé une tasse en métal d'environ 750ml que nous avons fixé à un petit manchon car les gîtes n'étaient pas très profonds. Cette méthode présente ne pas d'inconvénients car elle est utilisée pour récolter des individus dans n'importe quel milieu aquatique à condition qu'il ne soit pas trop profond. Ce qui veut dire qu'il est impossible d'utiliser cette méthode dans un lac, rivière ou une grande étendue d'eau.

Notre travail consiste en un échantillonnage qualitatif et quantitatif. Le plan d'échantillonnage adopté consiste à faire des prospections bimensuelles régulières durant une

période étalée de Février a Avril 2017 réparti sur différents stations par site, les pêches larvaires ont eu lieu dans des collectes d'eau naturelle.



Figure16: Prélèvement des larves per la méthode de la louche (Tamaloust N .2007).

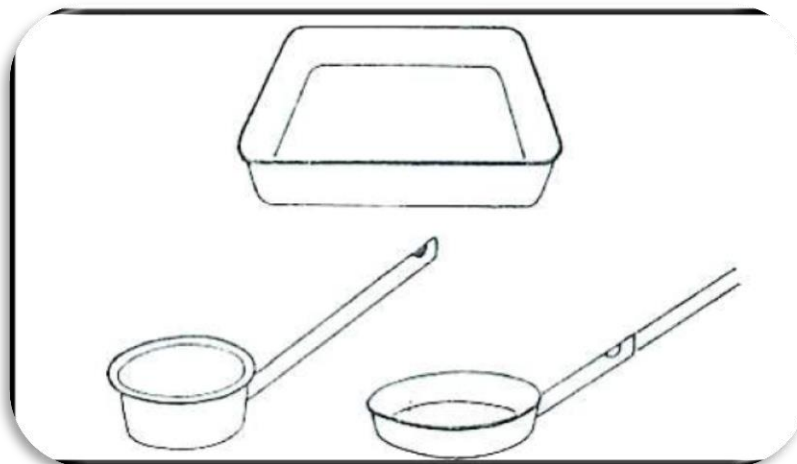


Figure17: Divers ustensiles pour la récolte des larves (O.N.M.,1994).

3.1.3. Technique de conservation et technique de montage des larves des *Culicidae*

Les larves apportées au laboratoire sont à différents stades d'évolution, seules les larves du IV^{ème} stade sont prises en compte pour l'identification des espèces (RIOUX., 1958). Le reste des larves est placé dans des bocaux afin de les élever, sous des conditions ambiantes.

Les larves du IV^{ème} staded'un même gite sont conservées dans un petit tube à hémolyse contenantde l'alcool à 70°.

Le montage sur les lames consiste à disposer la totalité du corps de la larve sur la lame, en déversant une goutte de liquide de glycérine pour but de permettre une meilleure observation du spécimen sous microscope optique.



Photo 4: La méthode de conservation en laboratoire des larves des espèces culicienne de quatrième stade dans l'alcool 70°.

3.1.4. L'identification des espèces

L'identification des espèces à partir des larves récoltées nécessite une observation sous microscope et l'utilisation du logiciel d'identification des Culicidés (Moustique d'Europe) et une clé dichotomique (Himmi *et al.*, 1995). Ce logiciel d'un maniement facile, rend la détermination très aisée et donne des caractéristiques biologiques et écologiques sur les différentes espèces.

Sur la lame, on mentionne le genre et l'espèce, la date et le gîte de prélèvement.

3.1.5. Indices écologiques :

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

3.1.5.1. Indices de composition (analyse des peuplements) :

Le peuplement est un ensemble d'individus appartenant à des espèces différentes mais qui vivent au sein d'un même espace.

Il est singularisé par conséquent, par certaines caractéristiques:

a) Richesse spécifique (ou totale) et moyenne :

La richesse totale d'un peuplement est le nombre d'espèces (S) rencontrées au moins une fois au terme de N relevés (Blondel., 1975). Dans la région d'étude, tandis que la richesse

moyenne (S') est le quotient du nombre total d'individu (ki) pour chacune des espèces sur le nombre total de relevés (N) effectués, c'est - à- dire : $S' = K_i / N$.

b)Fréquence centésimale ou abondance relative

La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au nombre total des individus (N) (Dajoz., 1971) C'est à dire si elle est commune, rare ou très rare. Elle est donnée par la formule suivante:

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

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

N: le nombre total d'individus.

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

c)Indice de Shannon et Weaver :

L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H'), est la quantité d'information apportée par un échantillon et sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces (Daget., 1976). IL se calcule $i=n$ Comme suit:

$$H' = -\sum (p_i \cdot \log_2 p_i) \text{ ou } p_i = n_i / N$$

$i=1$

H': Diversité spécifique

N: Effectif total du peuplement

ni: Effectif de l'espèce i

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

3.1.5.2. Equitabilité (équirépartition):

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

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

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

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

Chapitre 04 : Résultats d'échantillonnages des culicidae



4. RESULTATS :

4.1. Inventaires et étude du peuplement des Culicidae:

La détermination de la faune récoltée au niveau de deux gîtes rencontrés durant la période allant du moins février jusqu'à avril dans la commune de chechar nous a permis d'élaborer une liste faunistique répertoriant l'ensemble des espèces récoltées. Dans le présent travail, tous les individus sont identifiés jusqu'au rang de l'espèce.

La collecte des échantillons de moustiques aux stades larvaires dans les deux gîtes d'études nous a permis d'identifier trois espèces et trois genres, répartis dans la sous-famille des Culicinae (Tableau.6).

L'analyse de la composition globale a conduit à la détermination d'une collection de 281 individus récoltés appartenant à 4 espèces pour le gîte artificiel, et 1 espèce identifiée au niveau des gîtes naturels. Pour ce qui est de diversité, quelques espèces présentes au niveau du gîte artificiel (*Culex theileri*; *Culiseta territants* ; *Culex vishnui* ; *Aedes cretinus*) sont absentes au niveau du gîte naturel. Les espèces présentes dans les deux gîtes (*Culiseta longiareolata*) (Tableau 05)

Tableau 05 : Le nombre des espèces récoltées dans les deux gîtes (Février à avril Khenchela 2016-2017).

Espèce Gîte	<i>Aedes cretinus</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Culex territants</i>	<i>Culex vishnui</i>
Gîte naturel tamrigte	-	142	3	1	1
Gîte artificiel Bassin de bouzougula	19	115	-	-	-
Total	281				

Tableau 06: Position systématique des espèces inventoriées dans les deux gîte (Khenchela 2016 – 2017)

Famille	Sous-famille	Genre	Espèces	Premier description	Gîte naturl	Gîte artificiel
<i>Culicidae</i>	Culicinae	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	Macquart, 1838	+	+
		<i>Culex</i>	<i>Culex theileri</i>	Theobald, 1903.	+	-
			<i>Culex territans</i>	walker, 1856.	+	-
			<i>Culex vishnui</i>	Theobald, 1901	+	-
		<i>aedes</i>	<i>Aedes cretinus</i>	Edwards 1921.		+

(+) présence

(-) absent

L'analyse de la composition globale a conduit à la détermination d'une collection de 281 individus récoltés appartenant à 4 espèces pour le gîte artificielle, et 1 espèce identifiée au niveau des gîtes naturelle. Pour ce qui est de diversité, quelques espèces présentent au niveau du gîte artificiel (*Culex theileri*; *Culiseta therritans* ; *Culex vishnui* ; *Aedes cretinus*) sont absentes au niveau du gîte naturel. Espèces présentes dans les deux gîtes (*Culiseta longiareolata*) (Tableau 05 et 06)

4.2. Description des espèces inventoriées :

***Culiseta longiareolata* (Aitken, 1954):**

Culiseta longiareolata est une des espèces les plus communes de l'Afrique du Nord avec des centres Tellien et Sahariens.

Cette espèce est multivoltine peut présenter une diapause hivernale chez les imago femelle (région froide) et chez les larves (région tempérée). Les adultes sont présents toute l'année avec un maximum de densité au printemps et un autre en automne. Les femelles sont sténogames et autogènes. Cette espèce à large répartition est présente dans le sud de la région paléarctique, dans les régions orientale et afro-tropicale. En Europe, elle est commune dans les pays du bassin méditerranéen. Quelques localisations sporadiques sont parfois signalées dans le nord de la France.

Les œufs sont solidarisés au moment de la ponte et forment une nacelle. Les gîtes larvaires sont de type très variés (bassin, abreuvoirs, puits abandonnés, trous de rocher, mares,

canaux.....). 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.

Les larves descendent rarement au fond du gîte. La larve est caractérisée par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées.

Cycle de développement

Les moustiques sont des insectes holométaboles. Leur développement passe par une phase larvaire aquatique avant le stade adulte aérien entrecoupé d'une courte phase nymphale (POUPARDIN. 2011).

a- Les Œufs: Les femelles pondent les œufs sur la surface des gîtes différents (bassins, puits abandonnés, trous des rocher, mers, étangs, canaux, citernes, eau de pluie...), dont l'état de l'eau est toujours stagnant et riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée (PAUL, 2009). Les œufs sont fusiformes, ils ont une taille de 0.5 à 1mm. 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).

b- Larves: Le développement des larves à ce stade est exclusivement aquatique, leur déplacement est assuré par des mouvements frétilants caractéristiques, et leur évolution comporte quatre stades, de taille variant de 2mm à 12mm (BOULKENAFET. 2006). Les Larves vivent environ 10 jours. La rapidité du développement des larves dépend de la quantité de nourriture contenue dans l'eau du gîte (PETERSON.1980).

c- Nymphes : La nymphe ou pupa est en forme de virgule, mobile, présente un céphalothorax fortement renflé avec deux trompettes respiratoires (BOULKENAFAT.2006). La nymphe, également aquatique, éphémère (de 1 à 5 jours), 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 (PTERSON. 1980).

d- Adultes (ou l'imago): une déchirure ouvre la face dorsale de la nymphe et l'adulte se dégage lentement. L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou en général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. 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).

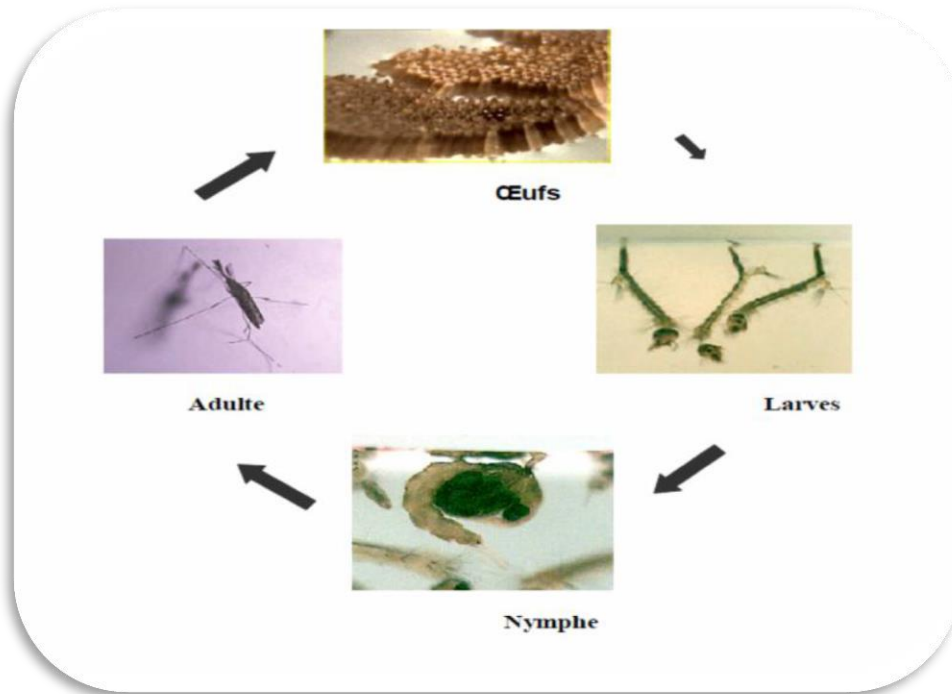
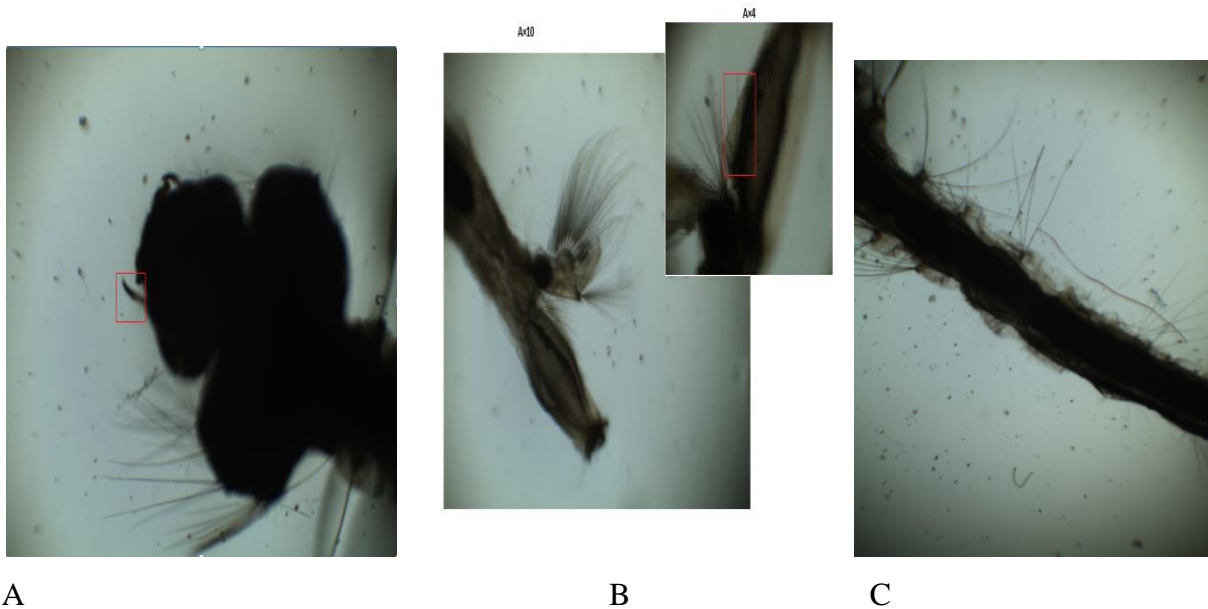


Figure18: Cycle de développement de *Culiseta longiareolata*0061 (BERRAK. 2009).



A

B

C

Photo 05 : caractère d'identification **A :** les antennes courtes ($L = \frac{1}{4}$ de la longueur de la tête)

B : ornementation du siphon avec peigne et 1 touffe basal. **C) :** la plaque abdominale absente.

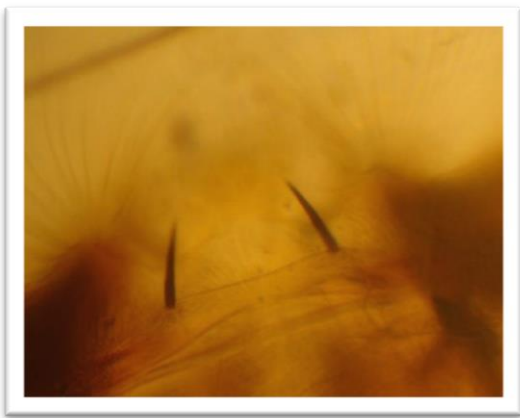
***Culex theileri* (Théobald, 1903):**

Présente 2 ou 3 générations annuelles. La densité de ses populations est très variable d'une zone à l'autre; elle est très présente pendant les mois d'été et d'automne.

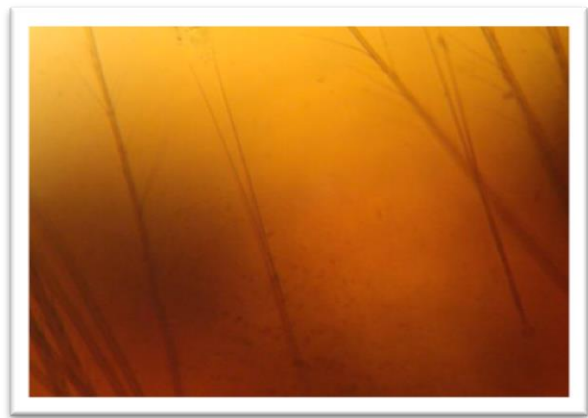
Les larves de cette espèce peuvent se rencontrer dans un grand nombre de gîtes dont l'eau est généralement douce mais peut être aussi légèrement salée; cette eau peut être propre ou polluée.

Les gîtes présentent ou non une abondante végétation dressée, mares, marais, rivières, citernes, flaques résiduelles, sources, canaux d'irrigation, rizières. Les femelles se nourrissent aux dépens de tous les mammifères. Elles piquent essentiellement en extérieur, mais peuvent entrer dans les maisons pour piquer l'homme.

Ce qui caractérise cette espèce c'est la dent distale du peigne siphonal de la larve qui est formée de 3 à 5 denticules basaux (Fig.19); le mentum est constitué de moins de 8 dents. Fig 19



a- L'épine préclypéale (Gr×400) ×3



b- la soie 4-C (Gr×1000) ×3

Figure 19 Caractères morphologiques de *Culex theileri* (Tahraoui .,2012).

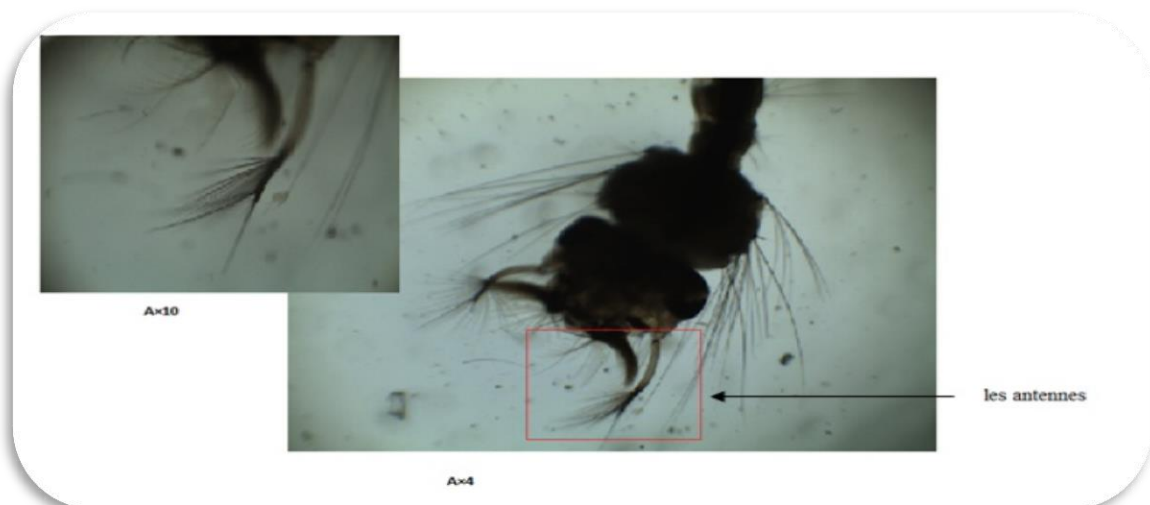


Photo 06 : Les antennes longues et l'insertion de soie antennaire 3-A à proximité de 4-A .

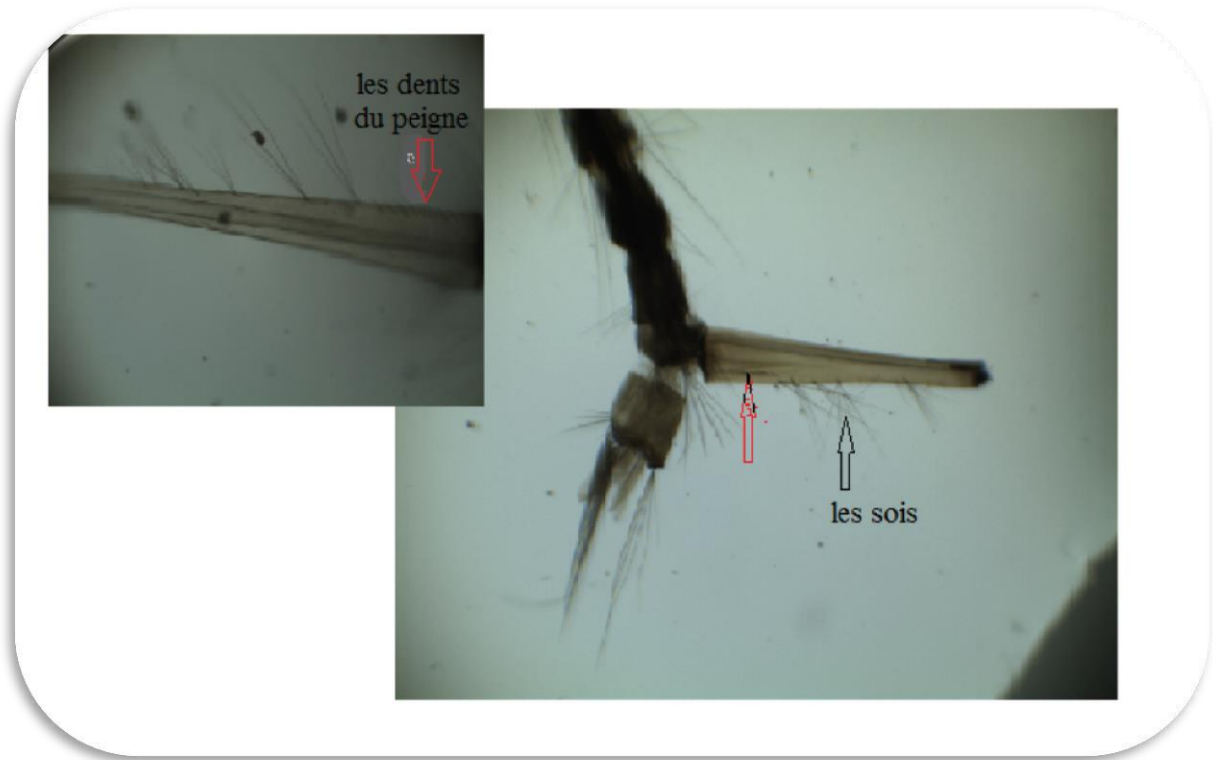


Photo 07 : Ornementation de siphon avec peigne basal et plusieurs touffes de soies ventral.

Culex territans (Walkes, 1856):

Bioécologie:

Culex territans présente plusieurs générations annuelles, mais les populations sont essentiellement estivales.

Les larves sont présentes du milieu du printemps jusqu'aux gelées d'automne. Les femelles sont eurygames, elles hivernent dans les abris protégés, naturels ou artificiels (tronc d'arbre creux, grottes, caves ...), où la température peut dans certains cas atteindre -18°C .

Cette espèce holartique est présente en Amérique du Nord et dans l'ensemble de l'Europe et de la région pléarctique.

Les larves se développent dans des gîte variés tels que les marais permanents, les fossés de drainage encombrés de végétation, les mares et fossés tourbeux, les ruisseaux à court lent, les trous de bombe à feuilles mortes. La présence de lentilles d'eau est fréquents sur l'eau de ces gites.

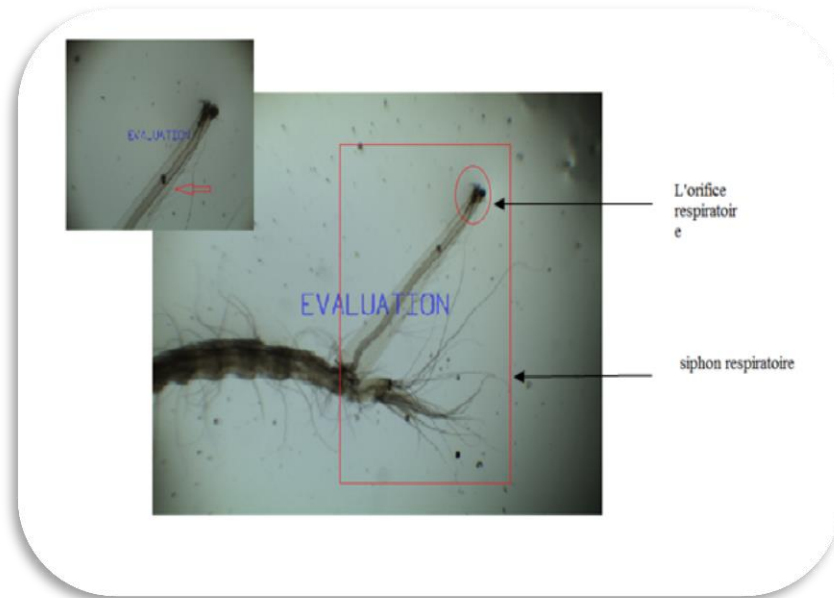
Des larves ont été aussi trouvées dans des abreuvoirs, des tonneaux, et des récipients. Une préférence se dessine pour les eaux pures, fraîches, ensoleillées dans les régions chaudes, mais l'espèce peut s'accommoder d'eaux sales.



Photo 08: Morphologie générale de la larve de quatriéme stade de *Culex territans* (image original) A×10.



A



B

Photo 09: Caractère d'identification des *Culex territans* **A:** Les antennes longue **B:**
L'orifice respiratoire s'ouvrant à l'extrémité d'un tube cylindrique.

Culex vishnui (Theobald, 1901):

Soies 5 C et 6-C sont formées de 2 branches (Fig. 20-A3). Le mentum est formé de moins de 8 dents de part et d'autre de la dent médiane (Fig. 20-A2). Le VIIIème segment est caractérisé par des écailles toutes avec médiane (Fig. 20-B4)

Le siphon est à bord concave (Fig. 20-B1), il est formé de soies ventrales et latérales (de nombre de deux soies (Fig. 20-B3), et la soie Ia-S est de 6 branches et plus (Fig. 20-B2).

Adulte :

La (Fig. 20-B) montre le génitalia du mâle de *Culex vishnui*, ce dernier est caractérisé par une bande antérieure claire sur le tergite III (Fig. 20-A) (Brunhes *et al.*, 2001). L'ornementation dorsopicale du gonostyle avec une série de denticules ou de stries, la forme de l'épine terminale du Gonostyle est subcylindrique (BRUNHES *et al.*, 2001).

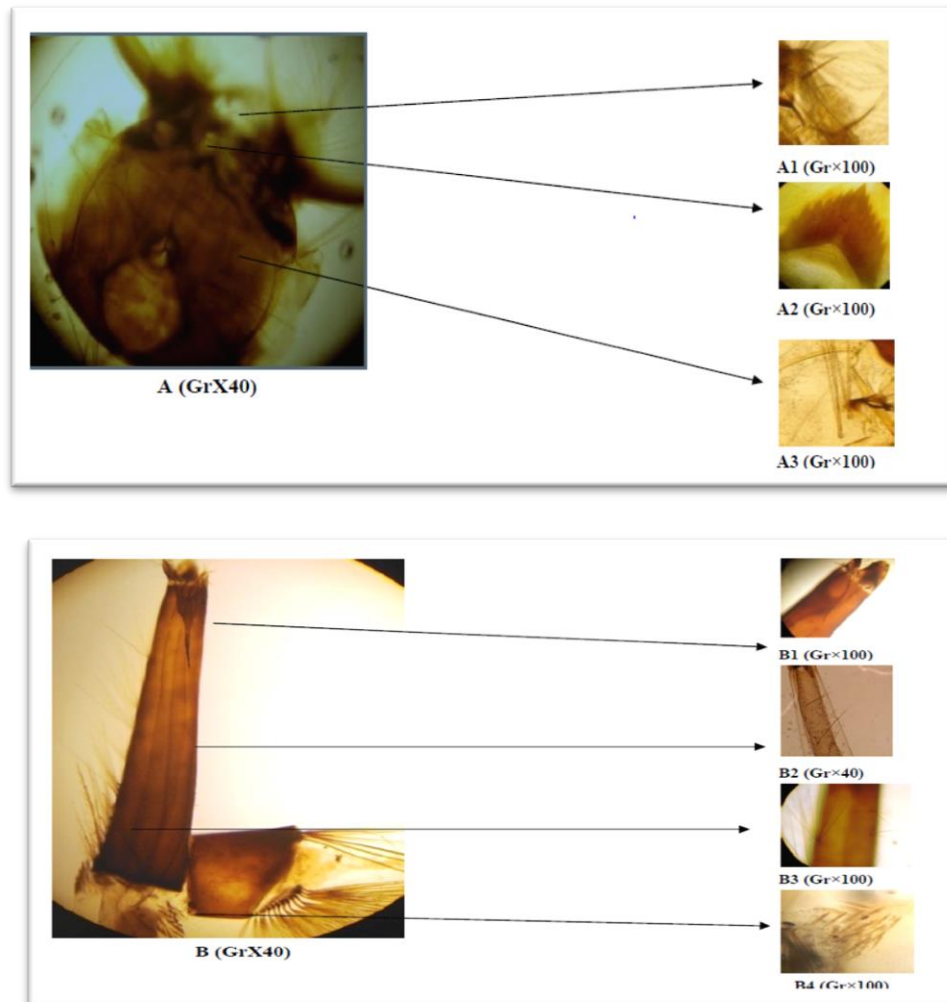


Figure 10: *Culex Vishnui*. **A** : tête. **A1** : épine préclypéale. **A2** : mentum. **A3** : les soies 5-C et 6-C. **B**: siphon respiratoire. **B1**: soies latérales. **B2**: Siphon à bord concave. **B3** : la soie Ia -S. **B4**: les écailles du segment VIII. (AISSAOUI .2008).

Biologie

Cx .vishinui est abondant en été.

Cette espèce orientale n'est signalée que dans un seul pays d'europe, ou elle pourrait avoir été introduite accidentellement.

Les larves de dévellopent dans des flaques, ornières, fosses, mares ou bassins, mais aussi des rizières, bordures de mareset des ruisseaux et creux de roucher. la vegetation peut y être abondante.

Résultats d'échantillonnages des culicidae

Les imagos peuvent être capturés en extérieur à l'aide de piège avec animal ou de piège lumineux, ou en intérieur (site de repos). Ils présentent un proboscis orné d'un large anneau blanc et peuvent être facilement confondus avec ceux de *C. tritaeniorhynchus*.

Les femelles piquent de préférence les cochons et les oiseaux, mais d'autres animaux dont l'humain et les bovins peuvent être leur cible en l'absence des premières. *Cx.vishnui* est infecté naturellement par le virus west Nile en Asie, où il transmet l'encéphalite japonaise. (SCHAFFNER *et al.*, 2001).



Photo 10: Thorax et l' abdomen de culx vishnui.



Photo 11: L'orifice respiratoire s'ouvrant à l'extrémité d'un tube cylindrique .

L' *Aedes cretinus* (Meigen 1818; Dyar et Knab, 1906) :

Ce genre de la famille des Culicidae contiens des espèces bien particulières par :

- Leurs ufs qui sont pondus isolement accroches à l'eau par un système de réticulations tensioactives.
- Les larves sont pourvues d'un siphon respiratoire trapu partout un tout de soie médiane.
- Les adultes se caractérisent par la présence de soies post spiraculaires, le génitalia des mâles se distingue par la présence d'un gonostyle très net entaillant le bord interne du gonocoxite sur toute sa longueur, ce sont des moustiques de couleur foncée garnis d'écailles blanches brunes odorées et les ailes sont non tachées.

BIOLOGIE: *Ae. cretinus* est la seule espèce du sg. *Stegomyia* indigène en Europe. Sa biologie est très peu connue. Les rares récoltes de larves et d'imagos ont été faites en été et en automne.

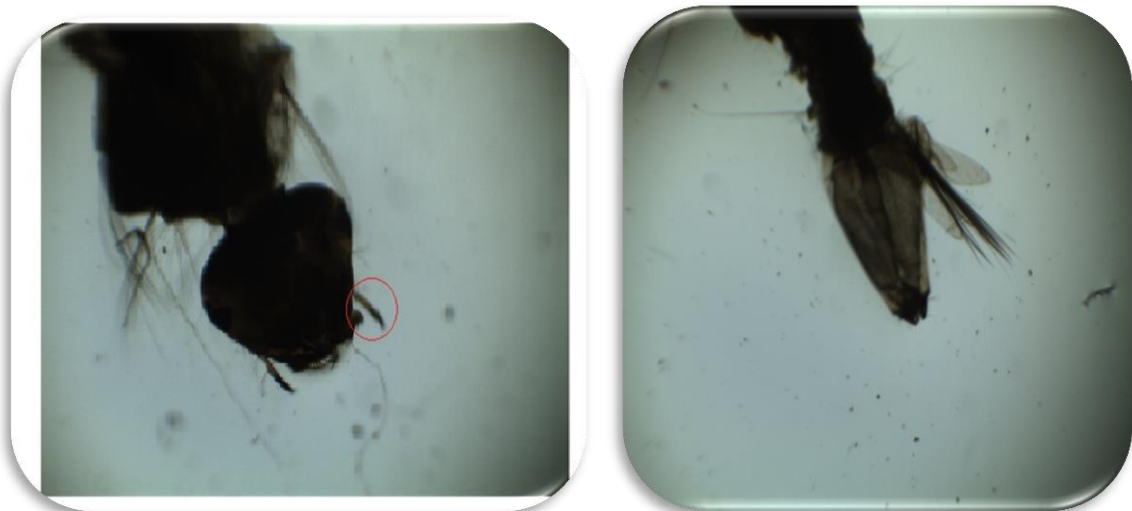
Cette espèce paléarctique a une répartition très limitée. Outre la Crète d'où elle a été décrite, elle est présente en Grèce continentale, Chypre, Turquie et sur les bords de la mer noire les larves se développent dans les cavités naturelles, creusées dans les troncs d'arbres, qui retiennent longuement de l'eau de pluie. L'eau de ces gîtes est chargée de tannins et de matière organique, sa couleur est toujours brun foncé. Ces gîtes étant rares, dispersés et de taille réduite, l'espèce est toujours très discrète. Elle a été trouvée également dans une petite mare forestière à feuilles mortes.

La larve est très difficile à distinguer de celle d'*Ae. albopictus*. La frange de la palette natatoire de la nymphe porte de longues soies. Ce caractère n'est partagé que par *Ae. albopictus*.

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



Photo12: Les plaques abdominal absent.



A

B

Photo13 : Les caractères d'identification **A)**: Les antenne courte ($L = \frac{1}{4}$ de la longueur de la tête) **B)**: La taille de siphon $2,4 < a/b \leq 4$.

4.3. Les indices écologiques de composition:

Tableau 07: la richesse totale et moyenne de la famille des Culicinae dans les deux gites d'étude (Khenchela, 2017)

Gite Espèce	Gite naturel	Gite artificiel
Nombre totale d'individus (Ki)	147	134
Nombre de relevées (N)	1	1
Richesse totale (S)	5	2
Richesse moyenne (S')	147	134

4.3.1. Abondance relative ou fréquence centésimale (F) :

Tableau 08: Fréquence centésimale F (%) des espèces inventoriées dans les deux gite naturel TAMRIGTE et gite artificiel BOUZOUGULA durant la période d'étude (février a avril 2016/2017).

Gite Espèce	Gite naturel	Gite artificiel
<i>Culiseta longiareolata</i>	96,5	85,82
<i>Aedes certinus</i>	/	14,17
<i>Culex territans</i>	0,68	/
<i>Culex vishnui</i>	0,68	/
<i>Culex theileri</i>	2,04	/

4.4. Les indices écologiques de structure :

4.4.1. L'indice de diversité (H') et équitabilité (E) :

Résultats d'échantillonnages des culicidae

La liste des espèces des moustiques obtenus dans les deux Gîtes Tamrigte et bassin BOUZOUGULA illustrés dans le tableau 10, les indices écologiques sont calculés et représentés dans le tableau 10 .

L'effectif est plus important correspond à le totale des individus dans les deux gîtes avec 281 individus.

La complexité du peuplement est indiqué par la valeur H' , la valeur est faible avec $H'=0,51$ et l'équitabilité au niveau dans les deux gîte est égale à $E=0,22$ ce qui signifie une manque d'équilibre et présence d'abondance .

Chapitre 05 : Discussion



5. Discussion:

5.1. Etude taxonomique :

Les classifications des espèces et leur nomenclature (attribution des noms) souvent assimilées à la systématique désignant un groupe d'espèces appartenant à un niveau hiérarchique quelconque de la classification (espèces, genre ou encore embranchement) donc cela est consacré à l'étude, à la description et à la classification des êtres vivants, selon des critères prenant en compte les relations évolutives entre les espèces, à l'heure actuelle, sur la base de preuves génétiques. À l'aide des clés présentées par les travaux de (HIMMI *et al.*, 1995) et les deux logiciels d'identification pour les moustiques d'Europe.

La tribu des Culicini est formée par un seul genre celui de *Culex*, il contient 16 espèces: *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex Vishnui*, *Culex hortensis*, *Culex latcinctus*, *Culex antennatus*, *Culex territans*, *Culex impudicus*, *Culex perexiguus*, *Culex mimeticus*, *Culex modestus*, *Culex deserticola*, *Culex torrentum*, *Culex univittatus*, *Culex pipiens molestus* et *Culex Pusillus* ; cette dernière espèce a été identifiée par (HAMAIDIA .2004) dans la région de Tébessa, aussi (SENEVET et ANDARELLI .1954) ont récolté la même espèce dans une région près de Biskra, de son côté (BOUABIDA .2007) a recueilli les *Culex* suivants : *Culex Pipiens pipiens*, *Culex Latcinctus*, *Culex Pipiens*, *Culex pipiens molestus*, *Culex Theileri*, *Culex torrentum*, *Culex univittatus* et *Culex hortensis maderensis*.

La tribu est celle des Culisetini qui est formée par une seule espèce : *Culiseta longiareolata*, elle a été signalée dans tous les gîtes d'étude, c'est l'espèce la plus fréquente à Tébessa, confirmée par les résultats de (HAMAIDIA .2004) et (BOUABIDA .2007)

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). Le développement des Culicidae est conditionné par la température et par la composition biologique ou chimique de l'eau (MESSAI *et al.* 2011).

Dans l'ensemble des espèces signalées dans l'Est Algérien, (BERCHI .2000) a fait la récolte de 4 espèces du genre *Anophele*, 2 espèces de *Culiseta* 3 espèces d'*Aedes* et 9 espèces de *Culex* à Constantine et dans l'Aurès, 9 espèces d'*Anopheles*, 9 espèces de *Culex* et une seule espèce d'*Aedes* ont été récoltées. Dans la région Ouest d'Algérie, (HASSAINE .2002) a noté un nombre de 20 espèces de Culicidae, aussi (SENEVET et ANDARELLI .1960) rapportent la présence de 5 espèces d'*Anopheles*, 5 espèces d'*Aedes*, 2 espèces de *Culiseta* et 8 espèces de *Culex* à Oran. Voici quelques caractéristiques concernant les espèces récoltées durant notre prospection :

***Culex (culex) Theileri* (Theobald, 1903) :**

(HAMAIDIA . 2004) affirme que cette espèce absente dans les gîtes permanent à eaux stagnante pauvre en végétation et les gîtes permanents d'eau courante avec végétation, par contre (LOUNACI. 2003) la rencontre dans le marais de Reghaia (un gîte où la végétation abondante). Dans la région d'études les larves de *Culex theileri* se rencontrent en été et en automne.

***Culiseta (allotheobaldia) longiareolatas* (Aitken, 1954)**

C'est une espèce à large répartition elle a été trouvée dans le sud de la région paléarctique et dans les régions orientale et afro tropicale, très commune dans toute l'Afrique méditerranéenne (BRUNHES. 1999). *Culiseta longiareolatas*, se comporte dans le Midi- méditerranée comme une espèce stenotope cette espèce dans tous les gîtes à eau stagnante avec ou sans végétation même dans les bassins et les eaux courantes, permanentes pouvant se rencontrer dans les gîtes artificiels et naturels (RIOUX. 1958).

Nous avons rencontré l'espèce dans les gîtes d'eau stagnante permanente ou courante riche ou pauvre de végétation. *Culiseta longiareolatas* est l'espèce prédominante dans la région de Khenchela parce qu'elle a un développement continu auto-hiverno-printonnier.

Culiseta longiareolata est capable de se développer dans 18 gîtes différents, à l'intérieur de six habitats distincts. Cette espèce présente une grande aptitude à coloniser des biotopes naturels ainsi que les gîtes artificiels, différents par leurs caractéristiques physiques (HASSAINE., 2002 ; MESSAI et al. 2010).

***-Culex (Neoculex) territans* (Walkes, 1856) :**

Elle a été identifiée pour la première fois en Algérie par (SEGUY . 1924). *Culex territans*, présentes plusieurs générations annuelles, mais les populations sont essentiellement estivales.

Les larves sont présentes de milieux printemps jusqu'au gelées d'automne. Elles se développent dans des gîtes variés tel que les marais permanents, les mares et fosses tourbeux, les ruisseaux à court lent une préférence se dessine pour les eaux pures fraîches ensoleillées dans les régions froides et ombragées dans les régions chaudes, mais l'espèce peut s'accommoder d'eaux salées (BRUNHES et al. 2001).

5.2. Etude écologiques :

Le facteur climatique présente par la température et les précipitations, est l'élément important dont dépend la répartition de la faune *Culicidienne* (DAJOZ.1971) .

(HASSAIN, (2002), a montré que la richesse spécifique des *Culicidae* en Afrique méditerranéenne est en fonction de l'altitude ; l'auteur rapport 48 espèces pour des altitude comprise entre 0 et 100 m et 20 espèces entre 100 et 1500 m .

(LOUNACI, (2003) a inventorie 13 espèces de *Culicidae* , réparties dans le marais de Reghaia , le gîte du parc agronomique d'El Harrach , l'étable d'El Ali et dans l'Oued Sebaou à Tizi Ouzou .

(HAMAIDIA, (2004) inventoriées 15 espèces dans la région de Souk- Ahras et 12 dans la région deTebessa BEBBA (2004), a inventorie à son tour 13 espèces au niveau d'Oued Righ (Touggourt) .

Notre échantillonnage nous a permis de recenser une richesse totale de 5 espèces, dont la richesse dans le gîte naturel est plus importante avec 4espèces par rapport gîtes artificiel 2 espèces .Ces résultats sont imputés aux conditions climatique et géographique des gîtes d'étude ; La quantité de matière organique joue un rôle positif dans le choix du biotope larvaire (BENTLY et *al.*, 1980). Les gîtes de types eutrophes (riches en matière organique) sont les gîtes préférentiels de *Culex pipiens*. *Culiseta longiareolata* .

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Culiseta longiareolata* qui a été récolté au niveau des deux sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni Barbar avec une fréquence centésimale respectivement de (86.46% ; 58.33%) supérieur de 50% de relevé.(KARIMA.2016)

L'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* a été récolté au niveau de site bassin d'Oued El Arabe avec une fréquence centésimale (13.53%) moins de 25% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est très rare. (KARIMA.2016)

L'espèce *Ochlerotatus geniculatus* a été récolté au niveau de site bassin d'Oued Bni barbar avec une fréquence centésimale (41.66%) inférieur de 50% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est rare.(KARIMA.2016)

Dans notre travail on trouve que *Culiseta longiareolata* a été récolté au niveau des deux gîtes ; naturel et artificiel avec une fréquence centésimale respectivement de (96,5%- 85, 82%) supérieur de 50% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est commune.

Par contre les autres espèces sont présentées par des fréquences centésimales faibles *Aedes certinus*(14,17%) *Culex territans et Culex vishnui* (0,68%), *Culex theileri*(2,04%) ; avec une fréquence centésimale moins de 25% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est très rare.

D'après ce travail nous avons trouvés que *Culiseta longiareolata est* le plus dominante dans la commune de chechar dans la wilaya de Khenchela.

(BLONDEL .1979), souligne qu'un peuplement est d'autant plus diversifié , que l'indice de diversité est plus grand .Selon FAVET (1981) , cité par PONEL (1983), l'indice de diversité est grand , si les espèces sont représentées par un nombre comparable des individus dans notre cas nous avons observé que la valeur de l'indice de diversité est ($H'=0,51$) à partir de cette valeur on signifie que la diversité est faible et donc le peuplement pauvre en espèces

Le valeur de l'équitabilité est (0,22) alors que les différentes populations ne sont pas en équilibre entre elles ; la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement ,donc le peuplement *Culicidien* présente la dominance d'une seul espèce est *Culiseta longiareolata* avec une nombre 257 individus .

Conclusion

CONCLUSION

La réalisation d'inventaire faunistique s'inscrit dans le cadre de la conservation de la biodiversité qui consiste un enjeu planétaire et qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune Culicidienne .

L'étude réalisée dans la région de Khenchela dans la commune de chechar permis de préciser les différents types d'habitats qui peuvent accueillir le peuplement culicidien et d'enregistrer les conditions qui favorisent sa multiplication.

L'inventaire a été effectué dans deux gîtes, dont habitats d'origine naturelle et le reste d'origine artificielle, et nous ont permis d'inventorier 5 espèces de Culicidae (*Culex theileri*, *Culex Vishnui*, *Culex territans* et : *Aedes certinuset Culiseta longiareolata*).

Leur probabilité de rencontre est élevée et leur pouvoir de dispersion est considérable. *Culiseta longiareolata* est l'espèce le plus fréquent, il a été signalé dans les deux gîtes prospectés.

Culex tirretants ,*Cx vishnui*, *Cx theileri* et *Aedes cretinus* , ils se rencontre dans le gite artificielle; avec une fréquence centésimale moins de 25% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est très rare.

Références

Bibliographiques

Référence

- Aissaoui L.,(2008).** Etude systématique et lutte biologique avec *Le Bacillus thuringiensis* Vectobac (W. D. G.) contre les moustiques. Thèse De Magistère .Centre Universitaire chikh-laarbi Tbessi. tebessa.46p.
- ANONYME., (2000).** W.R.B.U ,2000.
- ANONYME., (2003)** .Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur Algérie, 34 : 223-226.
- ANONYME.,(2004)** . 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](http://www.toile_des_insectes.qc.ca/info_insectes/fiches/fic_fiche_18_moustique.Htm).
- Berchi S. , (2000).** Bioécologie de *Culex pipiens*. (Diptera, culicidae) dans la région de Constantine et perspective de lutte. Thèse Doc. Es-science. Université de Constantine. Algérie
- BERCHI S., (2000)** . Bio écologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es–science, Université de Constantine, Algérie : 133p.
- BELOUED A., (2001)** . Plantes médicinales d’Algérie. *Office des publications universitaires. Alger*,p124.
- BENYOUB N., (2007).** Contribution à l’étude de la bio écologie des Culicides (Diptera-Nématocéra) dendrotelmes dans la commune de Mansourah (w.Tlemcen).Men.Ing.Uni.Tlemcen.Fac.Scién :85p
- BOUGUERRA ALI M.,(2102)** . Etude des activités biologiques de l’huile essentielle extraite des graines de *Foeniculum vulgare* Mill .en vue de son utilisation comme conservateur alimentaire. Thèse Magister: biotechnologies alimentaire. Constantine: Université Mentouri (I.N.A.T.A.A.), 111p.
- BOURSSA J. P.,(2000).** Le moustique : par solidarité écologiques-Les Editions du Boréal. Montréal : 237p.
- BOUZEKRI A.,(2015).** Evaluation multicritere des situationsCritiques au risque de la desertification Dans les aures (algerie) .these doc . Universtie el hadj lakhdar- batna ,18p .
- BOUZEKRI A.,(2015).** Evaluation multicritere des situationsCritiques au risque de la desertification Dans les aures (algerie) .these doc . Universtie el hadj lakhdar- batna ,9p.
- Brunhes J., Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J.P. & Rhaïem A., (2001).** Moustiques d’Europe. Logiciel d’identification. Institut de recherche pour le développement. IRD (France).
- Conservation des forets .,(2016)** . Conservation Des Forêts Khenchela.

- Dajoz R., (1985).** Précis d'écologie. Èd. Dounod, Paris, 505 p.
- Hamaidia H., (2004).** Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptera- Nematocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tébessa (Algérie). Thèse de magistère université de Constantine Algérie.
- HASSAINE K., (2002)** .Les culicides (Diptra- Nematocera) de l'afrique méditerranéenne. Bioécologie d'*Aedes caspius* et d'*Aedes detritus* des marais salés, d'*Aedes mariaae* des rock Pools littoraux et de culex pipiens des zones urbaines de la région occidentale algérienne.Thèses Doc.d'état. Univ. Tlemcen : 203p.
- Himmi O ., Dakk M, Trari B, Elagbani M.E., (1995).** Les Culicidae du Maroc : clés d'identification avec données biologique et écologique. Travaux de l'institut scientifique (N44).Rabat(Maroc).
- KNIGHT, K. L., STONE, A., (1977).** Catalog of the mosquitoes of the world (Diptera, Culicidae).
- Larbi.,(2015)** . Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, Culicidae) de la région de Chetouane (Tlemcen), Thésede Master Université Abou BekrBelkaïd - Tlemcen
- Lounaci Z., (2003).** Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieux rural et agricole. Thèse de Magistère. I.N.A., El-Harrach.
- MESSAI N., BERCHI S., BOULKNAFD F. & LOUADI K., (2010)** .Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera:Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie faunistique -Faunistic Entomology 63(3), p. 203-206.
- Messai N., Berchi S., Boulknafd F. & Louadi K., (2011).** Inventaire, systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera : Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Faun. Entomol.*, **63 (3)**: 203 – 206.
- OMS.,(1994).** Techniques entomologique pratiques pour la lutte anti –paludique(guide du stagiaire) .Ed.Organisation Mondiale de Santé,partieI,Genève,77p.
- PIHAN J. C., (1986)** .Les Insectes, Paris., New York., Barcelone. Masson - 160p.
- POUPARDIN R .,(2011)** . Interactions gènes –environnements chez les moustiques et leur impact sur la résistance aux insecticides. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'université de Grenoble ,Spécialité : Biodiversité , Ecologie et Environnement . P:275. professionnels de la santé et de la médecine sous la direction du docteur pierrick horde, p:1-
- Rioux J.A., (1958).** Les Culicidae du 'Midi' méditerranéen. Etude systématique et écologique, *Ed. Paul le chevalier, Paris*: 301 p.

RODHAN F., PEREZ C., (1985). Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine. Paris s. Chapitre 5. p. 157-175.

ROUDAUD. ,(1933).Essai synthétique sur la vie du moustique *Anophele*

maculipennis messeae en Dombes, au cours de la belle saison et de l'hibernation .Cahier des naturalistes .Bull.soc. Ent. France : 35-36.

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

SEGUY E., (1950) .La biologie des diptères. Encycl. Entomo. XXVI. E d. Paul le chevalier, Paris.

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., & Andarelli L., (1954). Le genre *Culex* en Afrique du Nord, III: Les adultes. *Arch.Inst. Pasteur. Algérie*, **32 (1)**: 36 - 70.

Senevet G., & Andarelli L., (1954). Présence d'*Aedes punctor* en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur. Algérie*, **32**: 309 p.

Senevet G., & Andarelli L., (1956). Les *Anophèles* et du bassin méditerranéen. *Encyl. Entomol., Le chevalier, Paris. (ed.)*. **33**: 280 p.

Senevet G., & Andarelli L., (1956). Présence en Algérie de *Theobaldia litorea* (SHUTE). *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, **34**: 400 - 402.

SIENGRE G. ,(1974).Contribution à l'étude physiologique d'*Aedes (Ochlerotatus) caspius* (pallas, 1771) (Nematocera, Culicidae).Ecllosion, dormance, développement, fertilité, thèse d'état science. Univ du languedoc, 285p.

Station météorologique de El-Hamma., 2016

Stewart, PH., (1969).Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Ent. Afri du Nord, Alger, 59, 1 -4 :23-36.

Tahraoui ,(2012). Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte.Thèse de Magistère universite badji mokhtar. Annaba.

Tamlouste N .,(2007) . Bioécologie des nématocères dans l'algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anispliae* contre les larves de *Culex pipiens* linné, 1758(Nematocera, Culicidae).Thèse de Magister. I.N.A., El-Harrach.31-32p.

Annexes

Les annexe**Annexe 01 : Données climatiques de la région de Khenchela (2005)**

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	-0.4	8.8	4.4	5	3.6	52.3	92	75.1
Février	0.9	7.8	4.4	43	4.5	51	88.8	73.1
Mars	5.7	15.9	10.8	35.9	4	41.1	82.2	61.8
Avril	7.6	18.9	13.3	36.4	4.3	39.1	82.3	61.1
Mai	12	27.6	19.8	14.9	3.2	28.8	73.5	50.5
Juin	16.3	30.1	23.2	46.1	3.4	19.8	75.6	54.1
Juillet	19.8	36	27.3	10.8	3.4	19.1	64.5	40.5
Aout	12.4	33	22.7	19.9	3.4	23.5	-	46.7
Septembre	13.7	22.9	18.3	42.2	2.7	32.7	8	57.1
Octobre	11.2	23.2	11.2	43.2	1.8	39	-	61
Novembre	6.3	16.3	11.3	24.8	3.3	37.9	-	60.6
Décembre	2.3	9.9	6.1	46.4	2.5	60.1	-	75.5

Source : O.N.M (2015).

Annexe 02: Données climatiques de la région de Khenchela (2006)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 03 : Données climatiques de la région de Khenchela (2007)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 04 : Données climatiques de la région de Khenchela (2008)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 05 : Données climatiques de la région de Khenchela (2009)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 06 : Données climatiques de la région de Khenchela (2010)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 07 : Données climatiques de la région de Khenchela (2011)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 08: Données climatiques de la région de Khenchela (2012)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 09: Données climatiques de la région de Khenchela (2013)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 10 : Données climatiques de la région de Khenchela (2014)

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

Source : O.N.M (2015).

Annexe 11 : Données climatiques de la région de Khenchela (2015)

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

Source : O.N.M (2015).



Annex13 : Le matierele utilisé in vitro (image original, 2017)



Annex 14 :L'observation des larves *Clucidiennes* sur microscope trinoculaire (image originale, 2017) .

Annex 15 : L'indice de diversité et équitabilité (totale) des espèces inventoriées

Espèce	Nombre d'	TOTALE	Pi(ni/N)	Log2pi	Pi*log 2pi
<i>Culiseta longiareolata</i>	257	281	0,914591	-0,1288	-0,1178
<i>Aedes certinus</i>	19	281	0,067616	-3,8865	-0,26279
<i>Culex territans</i>	1	281	0,003559	-8,13443	-0,02895
<i>Culex vishnui</i>	1	281	0,003559	-8,13443	-0,02895
<i>Culex theileri</i>	3	281	0,010676	-6,54946	-0,06992
total	281				
H'					-0,51
H' max					2,321928
E					0,22

Résumé

Dans le but d'améliorer nos connaissances sur la biodiversité des Culicidae, nous avons mené une série de récoltes dans deux gîtes: naturel et artificiel de la région kenchla. Au cours d'une période d'étude allant du mois de février jusqu'au mois du avril 2017, l'inventaire faunistique des espèces de Culicidae dans les deux gîtes étudiés de kenchela a aboutit au recensement de 5 espèces *Culex vishenui*, *Culex theileri*, *Culex territants*, *Culiseta longiareolata*, *Aedes certinus* appartenant à 3 genres *Culex*, *Aedes*, *Culiseta*.

Culiseta longiareolata est l'espèce la plus fréquente, il a été signalé dans les deux gîtes prospectés. celle-ci a une distribution très vaste.

Mots clés : Culicidae, Kenchela, inventaire, gîte naturel, gîte artificiel.

ABSTRACT

In order to improve our knowledge of *Culicidae* biodiversity, we conducted a series of harvests in two cottages: natural and artificial in the kenchla region. During a study period from February to April 2017, the faunistic inventory of *Culicidae* species in the two kenchela gîtes resulted in the census of 5 species *Culex vishenui*, *Culex theileri*, *Culex territants*, *Culiseta longiareolata*, *Aedes certinus* belonging to 3 genera *Culex*, *Aedes*, *Culiseta*.

Culiseta longiareolata is the most frequent species, it has been reported in both

Keywords: Culicidae, kenchela, inventory, natural lodging, artificial lodging.

ملخص

من أجل تحسين معرفتنا بشأن التنوع البيولوجي للبعوض، اخذنا سلسلة عينات من حوضين مختلفين: طبيعي من منطقة تمريجت وحوض من صنع الانسان من منطقة بوزوقلة في بلدية ششار، خلال فترة من الدراسة تمتد من شهر فيفري الى غاية افريل 2017 حيث احصينا اصناف مختلفة من فصيلة *Culicidae* في كل من الحوضين والتي تنقسم الى خمسة انواع: *Culex vishenui*, *Culex theileri*, *Culex territants*, *Culiseta longiareolata*, *Aedes certinus* الى 3 اجناس: *Culex*, *Culiseta*, *Aedes*.

Culiseta longiareolata هي الاكثر انتشارا في كل من الحوضين.

الكلمات المفتاحية : البعوضيات، خنشلة، المخزون، حوض الطبيعي، حوض الاصطناعي .