



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 Moléculaire et cellulaire

**MEMOIRE**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**FILIERE : Sciences Biologique**

**OPTION : Biodiversité et écologie des Arthropodes**

**Thème**

**Inventaire systématique et diversité biologique de *Culicidae*  
(Diptera : *Nematocera*) dans la région de Khenchela.**

**Présenté par :**

ABBASSI Karima

SAIDANE Kamel

**Soutenu le : 01/06/2016**

**Jury de soutenance :**

Président :	<b>BOUAKKAZ Amel</b>	MAA.	Université de Khenchela
Promoteur:	<b>NADJI Hamida</b>	MAA.	Université de Khenchela
Examineur :	<b>RECHID Rima</b>	MAA.	Université de Khenchela

**Promotion : 2015/2016**

**Laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie**

# REMERCIEMENTS

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

*N*ous exprimons nos plus vifs remerciements à **Mm BOUAKKAZ Amel.**, (professeur, au département de Biologie, université de *KHENCHELA*), qui nous avoir fait l'honneur de présider ce jury.

*N*ous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à **Mlle NADJI Hamida** (professeur, au département de Biologie, université de *KHENCHELA*) qui fut pour nous un directeur de mémoire attentif et disponible malgré ses nombreuses charges. Sa compétence, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance nous a beaucoup appris.

*C*omme nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à **Mm RECHID Rima**, Professeur au département de Biologie, l'université de *KHENCHELA*, d'avoir accepté de juger ce travail et d'avoir assisté à notre soutenance de mémoire.

*Nous tenons aussi à exprimer nos sincères remerciements à Tous les*

*enseignants qui nous ont enseigné et qui par leurs Compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos Études.*

*Nous n'oublions pas de remercier les responsables du département de biologie*

*animal de l'université d'ABBES LAGHROUR Khenchela pour tous les efforts qu'ils ont fournis.*

*Merci...*

DEDICACES

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

*A mes sœurs en leurs souhaitant le bonheur, la santé et toute  
la réussite dans la vie.*

*A mes meilleurs amies : NADJAT, IMEN, HAMAMA,  
SALMA, NOURA, CHAHINEZ, SANA, FOUZIA, FARIDA  
, KHADIDJA ET SURTOU ALIMA .*

*KARIMA.*

*A mes très honorables parents, a mes  
frères Hichem et Oussama et mes  
sœurs ; a mon épouse ; a mes deux fillette  
Thwab et Malek ;*

*A tous mes collègues et amis je dédie ce  
travail.*

**LA TABLE DES MATIERES**

**LISTE DES FIGURES .....I**

**LISTE DES TABLEAUX.....IV**

**LISTE DES PHOTOS.....VI**

**LISTE D'ABREVIATIONS.....VII**

**INTRODUCTION.....(01)**

**CHAPITRE 01**

**Généralités sur la zone d'étude**

**1.1. Description de la zone d'étude.....(04)**

    1.1.1. Situation géographique.....(04)

    1.1.2. Les caractéristiques climatiques .....(07)

        1.1.2.1. La température .....(07)

        1.1.2.2. Précipitations.....(09)

        1.1.2.3. Humidité .....(11)

        1.1.2.4. Le Vent.....(11)

        1.1.2.5. Diagramme ombro-thermique.....(12)

        1.1.2.6. Climagramme d'EMBERGER.....(12)

**CHAPITRE 02**

**Généralités sur les culicidaes**

**2.1. Description du modèle biologique ..... (14)**

    2.1.1. Systématique des *Culicidae* ..... (14)

    2.1.2. Morphologie externe et biologie des *Culicidae* ..... (18)

        2.1.2.1. Œufs.....(18)

        2.1.2.2. Les larves.....(19)

2.1.2.3. Nymphe.....	(21)
2.1.2.4. L'adulte .....	(22)
2.1.3. Cycle de développement.....	(26)
2.1.4. Nuisance et intérêt médical et vétérinaire .....	(28)

### **CHAPITRE 03**

#### **Matériel et méthodes**

<b>3.1. Présentation de sites d'étude .....</b>	<b>(30)</b>
3.1.1. Bassin d'Oued El Arabe commune de khirane .....	(30)
3.1.2. Bassin d'Oued Bnibarbar commune de Chechar.....	(31)
<b>3.2. Echantillonnage .....</b>	<b>(32)</b>
<b>3.3. Identification taxonomique des <i>Culicidae</i>.....</b>	<b>(33)</b>
<b>3.4. Méthodes d'exploitation des résultats par des indices écologiques.....</b>	<b>(34)</b>
3.4.1. Les indices écologiques de Composition.....	(34)
3.4.2. Les indices écologiques de structure.....	(35)

### **CHAPITRE 04**

#### **Résultats d'échantillonnages des culicidaes**

<b>4.1. Inventaire des espèces des <i>Culicidae</i> récoltées dans la région d'étude.....</b>	<b>(38)</b>
4.1.1. Les espèces inventoriées dans les deux sites d'études.....	(38)
4.1.2. Description des espèces de moustique inventoriées.....	(39)
4.1.2.1. <i>Culiseta longiareolata</i> .....	(39)
4.1.2.2. <i>Orthopodomyia pulcripalpis</i> .....	(43)
4.1.2.3. <i>Ochlerotatus geniculatis</i> .....	(45)
4.1.3. Les indices écologiques de composition.....	(47)
4.1.3.1. La richesse totale ou spécifique(S) et moyenne (S').....	(47)
4.1.3.2. Abondance relative ou fréquence centésimale (F) .....	(48)
4.1.4. Les indices écologiques de structure .....	(50)

4.1.4.1. L'indice de diversité (H') et équitabilité(E).....(50)

**CHAPITRE 05**

**Discussion**

**5.1. Etude taxonomique .....(52)**

**5.2. Etude écologiques..... (54)**

**CONCLUSION .....(56)**

**LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIE .....(58)**

**LES ANNEXES**

**RESUME**

**ABSTRACT**

**ملخص**

**Liste des figures**

**Fig.01 :** A-Localisation de la wilaya de Khenchela .B- Localisation des communes concernées par entretiens (ANDI, 2013).....04

**Fig. 02:** Carte des réseaux hydrographiques de la wilaya de Khenchela , Boubelli.S (2009).....07

**Fig. 03:** Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2005 à 2014 et l'année 2015.....09

**Fig. 04:** la précipitation moyenne annuelle mensuelle (mm) de la région de Khenchela durant les périodes 2005 à 2014 et 2015.....10

**Fig. 05:** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Khenchela.....12

**Fig. 06:** Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER.....13

**Fig. 07 :** Classification des *Culicidae* ou moustiques .....16

**Fig.08 :** *Anophelinae (celia) gambiae* (Giles ,1902).....16

**Fig.09 :** *culicinae (culex) pipiens* (Lunneus, 1758).....17

**Fig. 10 :** *Toxorhynchitinae* (Brunhes *et al.* 1999).....17

**Fig. 11:** Morphologie schématique de l'œuf chez les moustiques. A : Œufs en Nacelle de *Culex pipiens* (Cliché Amara Korba, 2010), B : Aspect des Œufs de *Culex sp* ( Berchi, 2000) .....19

**Fig.12 :** Larve de *Cx. Pipiens* (In Brunhes *et al.*, 1999).....21

**Fig. 13 :** Aspect général d'une nymphe de *Culicinae (Culex pipiens)* (Berchi, 2000).....22

**Fig.14 :** Morphologie du moustique adulte vu de profil (Brunhes *et al*, 1999).....26

**Fig. 15:** Cycle biologique des moustiques (Berchi, 2000).....28

**Fig. 16 :** Cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (Berrak, 2009).....41

**Fig. 17 :** Antennes de la tête de *Cs.longiareolata* Schaffner *et al* , 2001 .....42

**Fig. 18 :** *Orthopodomyia pulcripalpis* femelle (Rondani), 1872.....43

**Fig.19:** Siphon d' *Orthopodomyia pulcripalpis* (Rondani), 1872.....44

**Fig.20 :** *Ochlerotatus geniculatus* adulte (A. Mercier1 *et al* ., 2014).....45

**Fig.21 :** Richesse totale des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude.....47

**Fig.22 :** Richesse moyenne des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude.....48

**Fig. 23 :** Abondance relative des espèces inventoriées dans le site bassin d'Oued El Arabe 2015.....49

**Fig. 24:** Abondance relative des espèces inventoriées dans le site bassin d'Oued Bni barbar 2015.....49

**Fig. 25:** Abondance relative totale des espèces inventoriées 2015 .....50

**Liste des tableaux**

**Tableau 01** : Division administrative de la Wilaya de Khenchela (Andi ,2013).....05

**Tableau 02** : Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2005 à 2015(station météorologique de El-Hamma).....08

**Tableau 03** : Précipitations moyennes annuelles mensuelle (mm) durant la période 2005 à 2015(Station météorologique d’El-Hamma).....10

**Tableau 04** : Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la région de Khenchela durant la période 2005 à 2014(Station météorologique de El-Hamma).....11

**Tableau 05** : Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s) du vent dans la région de Khenchela durant la période 2006 à 2015(Station météorologique de El-Hamma).....11

**Tableau 06** : La position systématique des moustiques (Berchi, 2000).....17

**Tableau 07** : Le nombre des individus de chaque espèce récolté dans une notre sites d’étude ..... 36

**Tableau 08** : les espèces inventoriées dans les sites bassin d’Oued El Arabe et bassin d’Oued Bni barbar (Khenchela 2015 -2016) ..... 36

**Tableau 09** : Position systématique des espèces inventoriées dans les sites bassin Oued El Arabe et basin Oued Bni barbar ( Khenchela 2015 – 2016 )..... 37

**Tableau 10** : La richesse totale et moyenne de la famille des *Culicinae* dans les deux sites d’étude ( Khenchela , 2015 ) .....45

**Tableau 11 :** fréquence centésimale F (%) des espèces inventoriées dans les deux

Sites : bassin d'Oued El Arabe et bassin Oued Bni barbar durant la période d'étude

(2015 /2016) .....46

**Tableau12 :** L'indice de diversité et équitabilité (totale) des espèces inventoriée.....49

**Liste des photos**

- Photo 01** : Bassin d'Oued El Arabe ( Image original, 2016).....(31)
- Photo 02** : Bassin d'Oued Bni Barbar (Image original ,2016)..... (32)
- Photo 03** : Les larves conservées dans l'éthanol (Image originale 2015)..... (33)
- Photo 04** : L'implantation des dents du peigne et la touffe siphonnée de *Culiseta longiareolata* (Image originale 2016) .....(42)
- Photo 05** : *Ochlerotatus geniculatus* (Images original 2016)-A. siphon -B. les antennes .....(46)

**Liste des Abréviations**

**%** : pourcentage.

**°C** : Degré Celsius.

**CHK** : virus de Chikungunya.

**Cm** : centimètre.

**Cx** : *Culex*.

**E** : Equitabilité.

**F** : Fréquence centésimale ou Abondance relative.

**H'** : Indice de diversité.

**Ki** : nombre totale d'individus.

**km<sup>2</sup>** : 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.

### Introduction

Les invertébrés, représentent plus de 95% des espèces du règne animal (**Wilson et al., 1999**), sont présents presque dans tous les types d'écosystèmes et constituent une part très importante de la biodiversité des milieux terrestres et aquatiques. Les Arthropodes sont l'un d'embranchements des invertébrés les plus importants, avec plus d'un million d'espèces connues, dont les trois quarts de ces espèces appartenant à la classe des insectes (**Gourmelon et Ahtiainen, 2007**).

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

Les maladies à transmission vectorielle sont des maladies pour lesquelles l'agent pathogène (virus, bactérie ou parasite) est transmis d'un individu infecté (un hôte vertébré : homme ou animal) à un autre par l'intermédiaire d'un arthropode (insecte, tique) hématophage. Ces maladies, notamment les maladies humaines comme le paludisme ou la dengue, contribuent de façon majeure à l'impact global des maladies dans le monde (**Tran, 2005**).

Les entomologistes estiment à environ 14.600 les espèces d'arthropodes hématophages, effectuant, plus ou moins régulièrement des repas de sang sur des vertébrés. Les maladies parasitaires et virales à transmission vectorielle sont de nos jours une grande cause de mortalité (**Mouche, 1995**).

Ces insectes font alors l'objet d'un matériel d'étude très important pour les entomologistes. Les moustiques sont des insectes qui appartiennent à la famille des *Culicidae*, classée dans l'ordre des *Diptera* et du sous-ordre des *Nématocera*. La famille des *Culicidae* se divise en trois sous-familles, les *Toxorhynchitinae*, les *Anophelinae* et les *Culicinae*; (**Matile, 1993., Brunhes et al., 1999**). La faune culicidienne, par sa large distribution et ses fortes abondances est responsable de la nuisance (piques douloureuses

et gênantes des *Culicidae*) et sont aussi impliqués dans la transmission de dizaines de maladies humaines et vétérinaires; comme le paludisme, qui est une maladie mortelle qui cause plus d'un million de décès humains chaque année, principalement dans les régions tropicales d'Afrique, Amériques et en Asie. L'*Anophelesgambiae* est le principal vecteur de paludisme à *Plasmodiumfalciparum* en Afrique sub-saharienne (El OualiLalamiet al.,2009). A leur propos, RodhainetPerez , (1985) écrivaient ceci: « les moustiques constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine. Ils sont impliqués dans la transmission du paludisme, de la fièvre jaune et de la dengue, des fièvres hémorragiques, des filarioses lymphatiques, etc. ». Ces caractéristiques accordent à cette faune une importance économique et un intérêt médical.

Les moustiques sont présents pratiquement dans tous les continents; sauf en Antarctique, à proximité des gîtes d'eau stagnante, nécessaires pour son développement et sa reproduction (Clement, 1999). Ce groupe d'insectes se répartit dans les régions méditerranéennes, en Amérique, en Inde, en Europe septentrionale, en Europe méditerranéenne, en Asie et à Madagascar (Senevet et Andarelli, 1963).

Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaires (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne (Rioux, 1958).

En Algérie les travaux menés sur ce groupe restent fragmentaires et limités à certaines zones ; seules les deux sous-familles *Culicinae* et *Anophelinae* sont représentées (Berchi, 2000) avec six genres. Celle des *Culicinae* séparés en 11 tribus (Harbachet al., 1995). Les espèces culicidiennes connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 48 (Brunhes et al., 1999). *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* représentent les espèces de moustiques les plus importantes en Algérie (Boudjelidaetal., 2008).

Les *Culicidae*, se trouvent dans différentes parties de l'Algérie, le *Culex* est signalé dans toutes les zones urbaines et suburbaines du nord Algérien même dans le massif du Hoggar (Berchi, 2000. Senevet et Andarelli, 1956). Les *Aedes* tels que *Aedes punctator* (Senevet, 1939) et *Aedes aegypti*, sont signalés comme des espèces propres aux villes côtières, la présence des *Anopheles* est reportée pour la première

fois à Mozaia dans le massif de Tigimount, au Sud-Est d'Alger (**Senevet & Andarelli, 1954**).

Dans la région semi-aride, la faune culicidienne a fait l'objet d'un 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 (**Hamaidia, 2004. Aissaou., 2008. Tine-Djebar, 2009. Massai, 2011**).

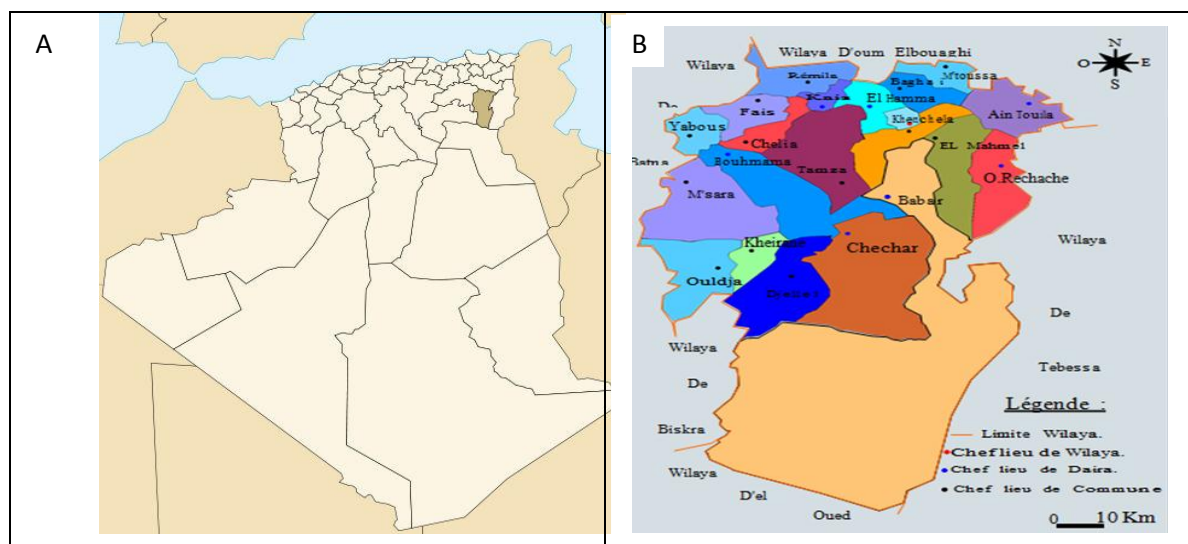
Vu l'importance de ce groupe d'insecte et dans le but d'améliorer nos connaissances, nous contribuons par cette étude à enrichir nos connaissances sur la biosystématique et la biodiversité des *culicidae*. Pour cela nous avons choisi deux sites: Bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bnibarbar réparties dans la région de Khenchela.

### 1.1. Description de la zone d'étude

#### 1.1.1. Situation géographique

La wilaya de Khenchela située à l'Est du pays, au Sud-Est du Constantinois et au contrefort du Mont des Aurès (**figure 01**), elle s'étend sur une superficie de 9 811 km<sup>2</sup>. Elle est composée de 21 communes représentées par 08 daïra et confine avec les wilayas de: Oum El Bouaghi au Nord, El Oued au Sud, Tébessa à l'Est, Batna à l'Ouest et Biskra au Sud-Ouest (**Boubelli, 2009**).

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



**Figure 01 : A-Localisation de la wilaya de Khenchela, B- Localisation des communes concernées par entretiens (Andi, 2013).**

#### 1.1.1.1. Aspect Administratif

La Wilaya de Khenchela est issue de la refonte territoriale de 1984. Elle était rattachée entre 1977 et 1984 à trois Wilaya différentes:

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

Actuellement le territoire de la wilaya est composé de 21 communes (**Tableau 01**) regroupées en huit Daïra (dont 05 Daïra créées en 1990) (**Andi ,2013**).

**Tableau 01:** Division administrative de la Wilaya de Khenchela (**Andi ,2013**)

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

### 1.1.1.2. La géographie de la région de Khenchela

#### a).Les reliefs

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques (**Andi ,2014**).

##### a).1. Les montagnes

On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord - Est (Ain -Touila) (**ANDI, 2014**).

##### a).2 .Les plateaux

Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de OuledRechache(**Andi ,2014**).

### a). 3. Les plaines

Elles sont Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remaila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines (Andi ,2014).

### a). 4.La zone steppique et saharienne

Ils sont situés dans la partie méridionale de la wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts .Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la wilaya (Andi ,2014).

Qui couvre 56% des zones naturelles de la wilaya de Khenchela, se situe dans le centre et le sud de la wilaya. On y trouve les pâturages et l'élevage des troupeaux à grande échelle (Andi ,2013).

De ce point de vue l'hétérogénéité du relief de la wilaya implique une extrême diversité des aspects climatiques. En général le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. Les Hivers, sont très rigoureux et les étés chauds et secs (Andi ,2013).

### b). Réseaux hydrographiques

Il est caractérisé par deux principaux drainages (**figure 02**):

- ✓ Au Nord vers le Chott de Guerraet-Tarf.
- ✓ Au Sud vers le Chott Melghir.

Le réseau hydrographique du Nord n'est pas important et influe faiblement dans la vie-économique de la région.

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

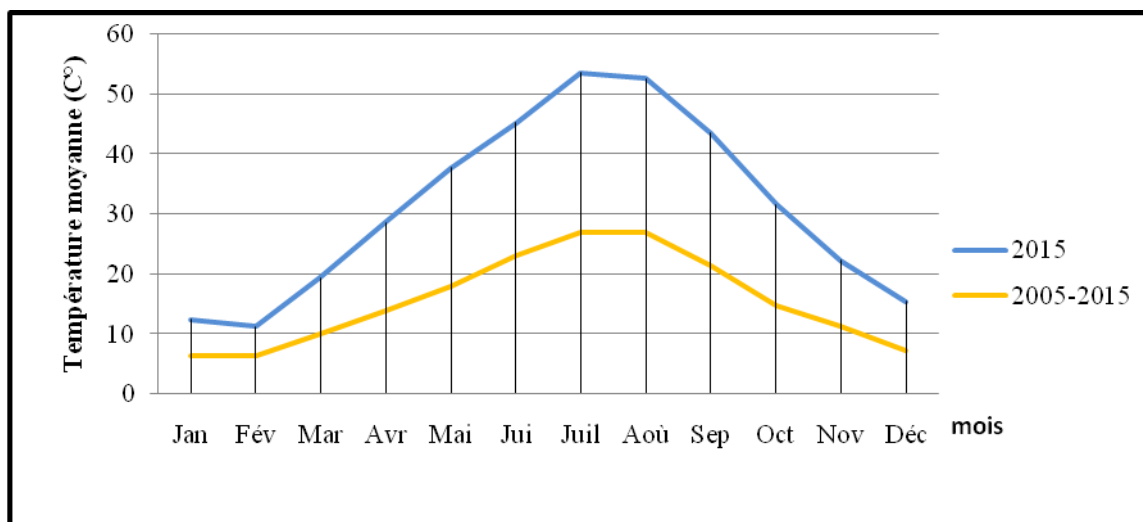
- ✓ Bassin d'Oued El- Ma.
- ✓ Bassin d'Oued El-Arabe.
- ✓ Bassin d'Oued Benibarber (**Boubelli, 2009**).



**Tableau 02 :** Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2005 à 2015 (station météorologique de El-Hamma).

mois	2005 – 2015 (T °C)			2015 (T °C)		
	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy
<b>Jan</b>	21.5	1.8	6.5	10.6	1.4	5.9
<b>Fev</b>	11.2	1.9	6.6	8.8	1.2	4.7
<b>Mar</b>	15.6	4.5	10.06	15	4.3	9.4
<b>Avr</b>	20.1	7.7	13.9	21.4	7.7	14.7
<b>Mai</b>	25.03	11.2	18.1	26.7	1.2	19.7
<b>Jui</b>	30.5	30.7	23.03	29.7	14.5	22.2
<b>Juil</b>	35.01	18.8	26.90	34.7	18.2	26.7
<b>Aou</b>	31.18	18.1	26.96	33.3	18.8	25.7
<b>Sep</b>	26.3	15.3	21.5	28.7	16	22
<b>Oct</b>	21.7	11	14.74	22.5	11.5	16.9
<b>Nov</b>	16.4	6.3	11.38	15.8	6.3	10.9
<b>Dec</b>	12.1	2.7	7.45	14.3	2.5	8

D'après ces données, nous relevons que dans la région de Khenchela les mois de janvier et Février sont les mois les plus froids avec une température moyenne ne dépasse pas 7°C. Par contre le mois le plus chaud est celui de juillet la température dans ce cas dépassée 29 °C.



**Figure 03** : Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2005 à 2014 et l'année 2015.

#### 1.1.2.2. Précipitations

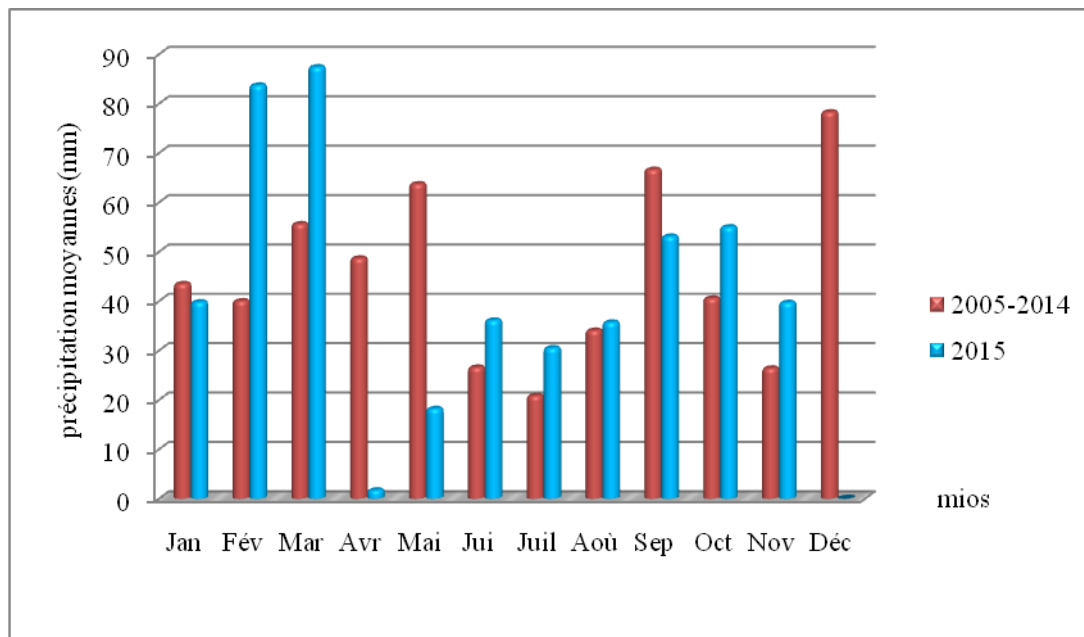
La précipitation est la quantité d'eau (pluies, grêles, neiges) tombée en un lieu, pendant un intervalle de temps donné se mesure avec un pluviomètre qui recueille l'eau qui tombe sur une surface connue (**Ramade, 2009**).

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (**Ramade, 1984**).

L'analyse de données pluviométriques reflète la faiblesse et l'irrégularité des précipitations qui connaissent de grandes fluctuations d'un mois à un autre et d'une année à une autre. Généralement, la zone d'étude connaît une plus grande concentration des précipitations au cours des périodes hivernale et automnales. Ceci est illustré dans le tableau suivant(**Tableau03**)

**Tableau 03 :** Précipitations moyennes annuelles mensuelle (mm) durant la période 2005 à 2015(Station météorologique de El-Hamma).

Mois	2005-2015	2015
jan	43.5	39.8
Fév	40.02	83.7
mar	55.62	87.4
Avr	48.69	1.7
Mai	63.72	18.2
Juin	26.58	36.1
Juil	20.83	30.5
Aout	34.06	35.7
Sep	66.63	53.1
Oct	40.56	55
Nov	26.39	39.7
déc	78.28	0



**Figure 04 :** la précipitation moyenne annuelle mensuelle (mm) de la région de Khenchela durant les périodes 2005 à 2014 et 2015.

### 1.1.2.3. Humidité relative de l'air

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus (**Dajoz, 1983**) (**Tableau 04**).

**Tableau04:** Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la région de Khenchela durant la période 2005 à 2014(Station météorologique de El-Hamma).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2005-	64.17	68.5	64.7	62.3	57.9	48.3	-	50.1	57.4	61.0	64.67	-
2014		8	5	3	6	8			5	7		

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

### 1.1.2.4. Le Vent

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (**Ozendz, 1982**). D'autre part, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (**Dajoz, 1983**).

**Tableau 05 :** Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s) du vent dans la région de Khenchela durant la période 2005 à 2015(Station météorologique d'El-Hamma).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2005-	3.33	4.02	4.02	3.69	5.11	3.62	2.9	2.7	2.68	2.26	3.29	3.06
2014												
2015	4.1	4,7	4.7	2.7	4.4	2.9	2.3	2.7	3.6	2.9	2.9	2

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

### 1.1.2.5. Diagramme ombro-thermique

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

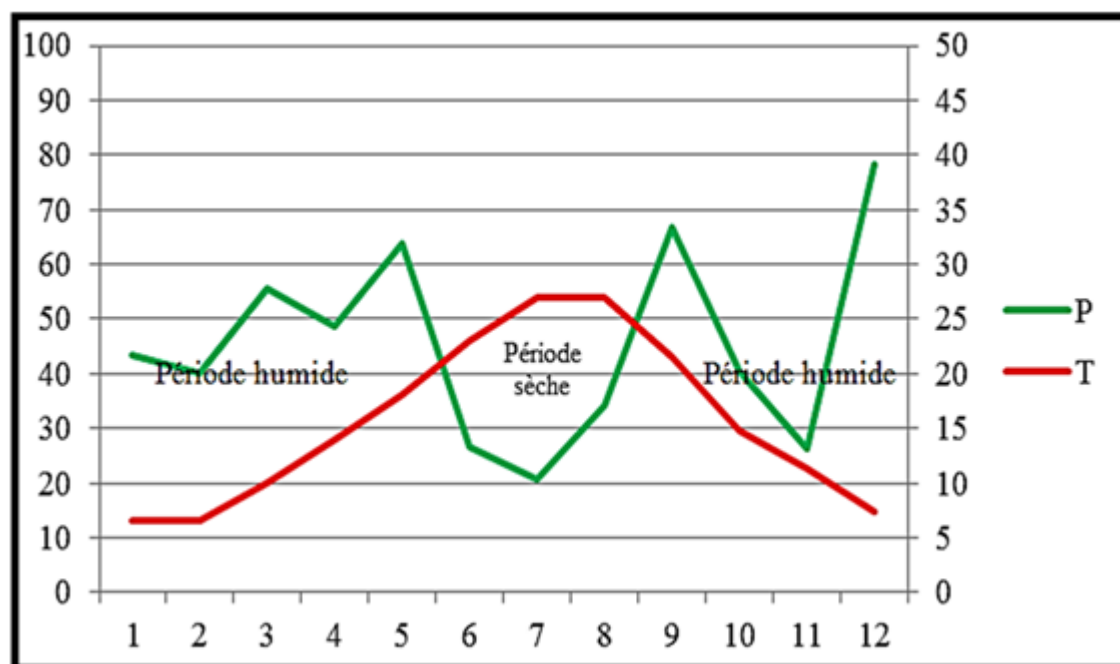


Figure 05: Diagramme ombro-thermique de la wilaya de Khenchela (2005-2015)

### 1.1.2.6. Climagramme d'EMBERGER

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (Dajoz, 1985; Dajoz, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluvio-thermique (Q<sub>2</sub>) en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969):

$$Q_2 = 3,43 p / (M - m)$$

**P**= Pluviométrie moyenne en (mm)

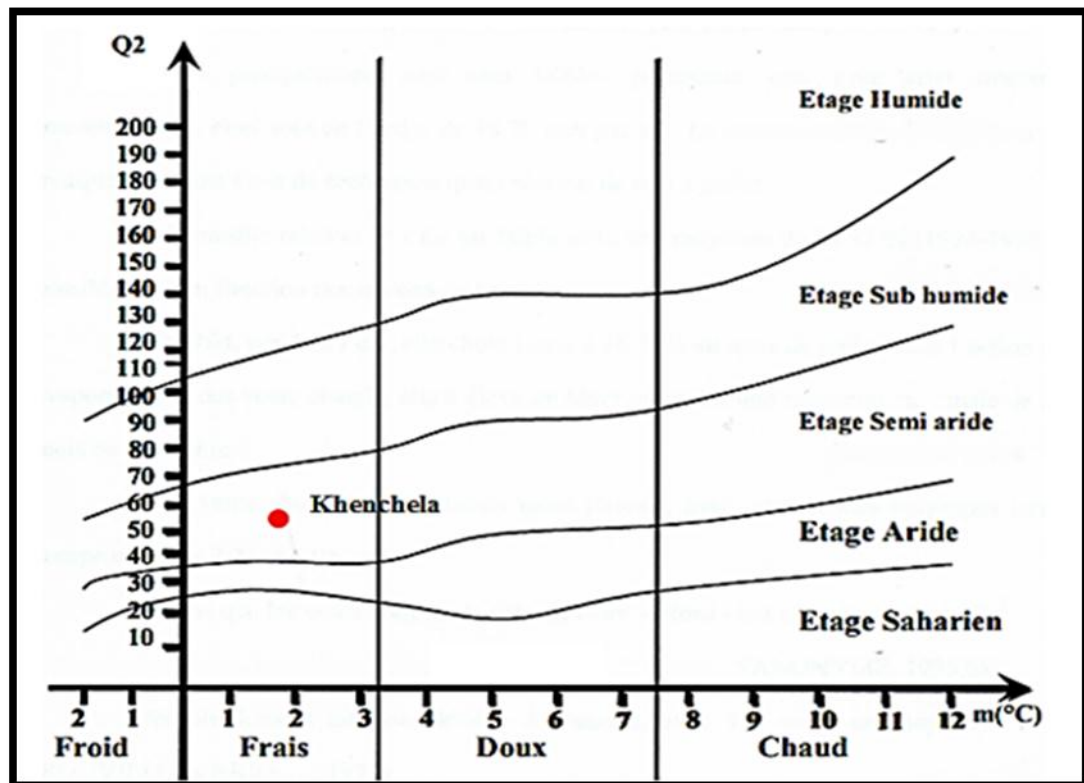
**M**= Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en (°C)

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

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

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

Après application de cette formule ( $Q2 = 56.28$ ) nous constatons que l'étage bioclimatique de la région de Khenchela Semi-aride frais.



**Figure06** : Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER

## 2.1. Description du modèle biologique

Les diptères ou insectes à deux ailes sont répandu dans le monde entier, cosmopolite par leurs répartitions, ils sont communément réunis dans une même hostilité, celle des insectes inopportuns, malpropre, dangereux par leur contact et leur piqûre. En effet nombreuse espèce jouent un rôle d'agent actif dans la transmission des maladies, pouvant être légères, grave, ou voire même mortel (**Seguy, 1924**).

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 (**Bendaliet al., 2001; Boudjelidaet al., 2005; Tine-Djebbar et Soltani, 2008; Tine-Djebbar, 2009; Messaïet al., 2010; Tine-Djebbar et al., 2011**).

### 2.1.1. Systématique des *Culicidae*

Les *Culicidae* ou moustiques font partie à la classe des *Insectes*, de l'ordre des *Dipterae*, à la famille des *Culicidae*, et à la sous-famille des *Nématocerae*. Selon (**Seguy, 1951**) les moustiques se distinguent des autres *Nématocerae* piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures alaires. Sont trouvés partout autour du globe, excepte dans les zones gelées en permanence (**Marquardt et al., 2005**). Leur corps est élancé et ils possèdent de longues antennes à plus de six articles. Leurs pattes sont fines et longues. Seules les femelles sont hémato-phages.

Tableau 06: La position systématique des moustiques (Berchi, 2000)

Classification	Dénomination	Signification
<b>Règne</b>	<i>Animalia</i>	✓ Etre vivant hétérotrophe (se nourrissant de matière organique).
<b>Sous règne</b>	<i>Metazoa</i>	✓ Organisme eucaryote pluricellulaire.
<b>Embranchement</b>	<i>Arthropoda</i>	✓ Corps segmenté (métamère) pourvu d'un squelette externe (cuticule).
<b>Sous-embranchement</b>	<i>Hexapoda</i>	✓ Possèdent trois paires de pattes articulées.
<b>Classe</b>	<i>Insecta</i>	✓ Corps composé de trois parties (tête, thorax, abdomen) et d'une paire d'antennes,
<b>Sous-classe</b>	<i>Pterygota</i>	Adulte possédant deux paires d'ailes.
<b>Infra-classe</b>	<i>Neoptera</i>	✓ Ailes pourvues d'un champ jugal et repliées en arrière au Repos.
<b>Super-ordre</b>	<i>Holometabola</i>	✓ Larves et adultes différent radicalement. La larve est aptère et grandit sans changer de forme.
<b>Ordre</b>	<i>Diptera</i>	✓ Une seule paire d'aile assure la fonction de vol, la deuxième assure la stabilité de l'insecte lors du vol (balanciers).
<b>Sous-ordre</b>	<i>Nematocera</i>	✓ Non vernaculaire : Moustiques.
<b>Famille (MEIGEN, 1818)</b>	<i>Culicidae</i>	

La famille des Culicidés se divise en trois sous-familles : les *Culicinae*, les *Anophelinae* et les *Toxorhynchitinae* (Figure 07 ). Cette dernière est formée d'un seul genre n'est pas représentée en Europe occidentale (Duchauffour, 1976; Matille, 1993)

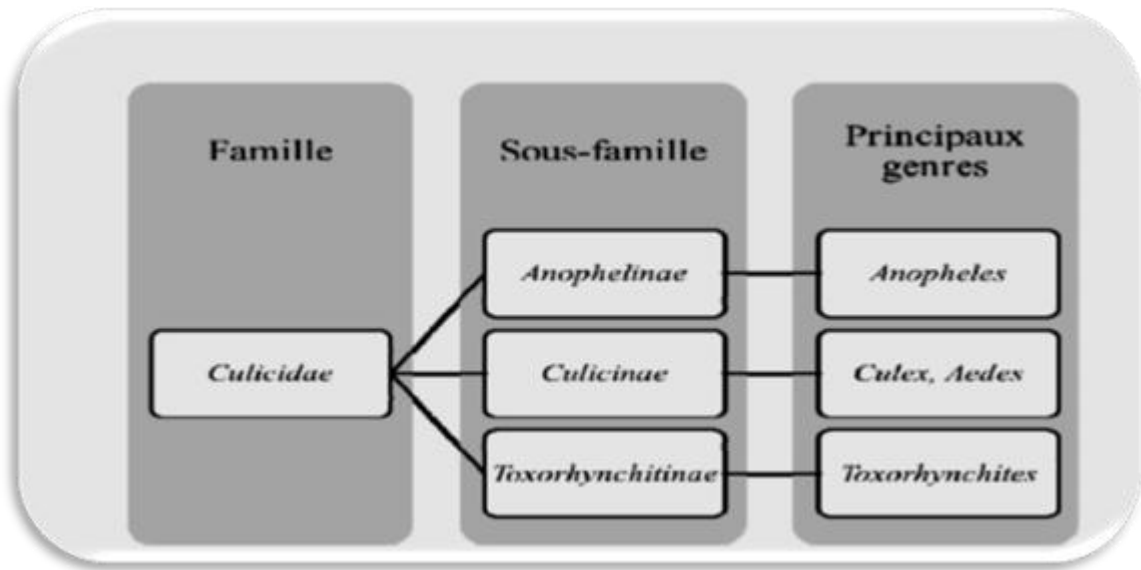


Figure 07: Classification des *Culicidae* ou moustiques (Lunneus, 1758).



Figure 08: *Anophelinae (celia) gambiae* (Lunneus, 1758).



**Figure 09 :** *culicinae (culex) pipiens* (Lunneus, 1758).



**Figure 10 :** *Toxorhynchitinae*(Brunheset *al.*, 1999)

Une liste taxonomique rapportée par (**Brunhes et al., 1999**) mentionne 66 espèces présentes en Algérie. Elles appartiennent à deux sous-familles, (**Culicinae** et **Anophelinae**) et se répartissent en 6 genres : *Anopheles* (**Meigen, 1818**), *Culex* (**Linnaeus, 1758**), *Culiseta* (**Felt, 1904**), *Aedes* (**Meigen, 1818**), *Orthopodomyia* (**Theobald, 1904**) et *Uranotaenia* (**Lynch arribalzaga, 1891**).

### 2.1.2. Morphologie externe et biologie des *Culicidae*

Les *Culicidae* sont des Insectes Mécoptéroïdes Diptères Nématocères remarquables par l'évolution progressive qui affecte parallèlement l'imago et la larve. L'ordre des Dipterae compte environ 80.000 espèces et se place au quatrième rang après les Coléopterae (300 000 espèces). Les Lépidopterae (100 000 espèces) et les Hyménopterae (100 000 espèces). Cependant, il occupe la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes (virus Protozoaires, Helminthes) de certains de ses représentants, soit par la nuisance d'autres (**Brunhes et al., 1992**).

Morphologiquement les *Culicidae* sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles (6 à 40 articles), des ailes pourvues d'écailles, les femelles possèdent de longues pièces buccales en forme de trompe rigide vulnérantes de type piqueur-suceur (**Carnevale et Robert, 2009**).

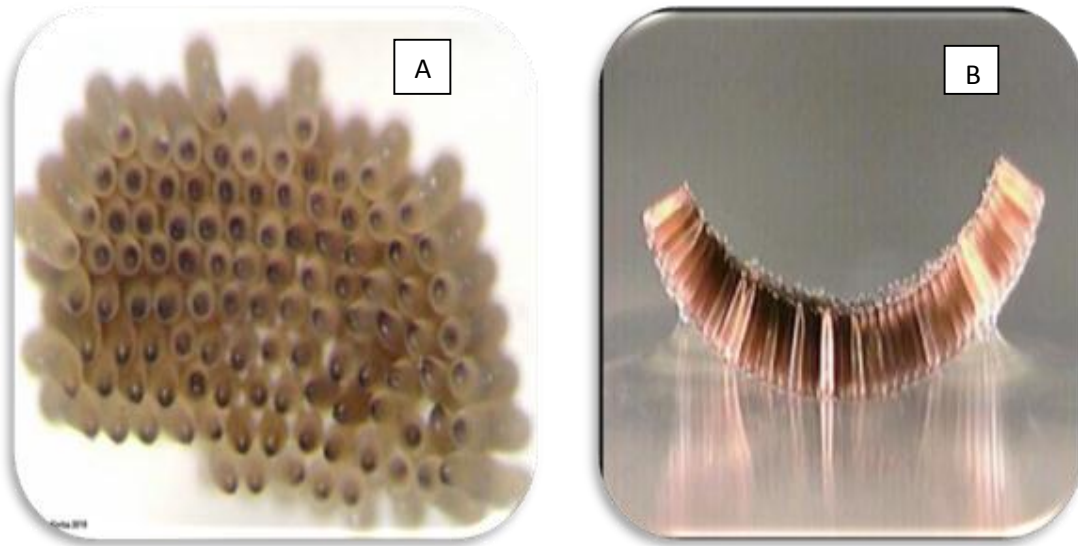
#### 2.1.2.1. Œufs

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

Au moment de la ponte il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur marron ou noire (**Rodhainet Perez, 1985**).

Les œufs d'*Anopheles* sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde et pourvue latéralement de flotteurs leur permettant de conserver une position horizontale. Les œufs d'*Aedes* sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines dépressions. Ils flottent horizontalement à la surface de

l'eau. Les œufs de *Culex* groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (Pressat, 1905.Lounaci, 2003).



**Figure 11:** Morphologie schématique de l'œuf chez les moustiques ; **A :** Œufs en Nacelle de *Culex pipiens*(Cliche ; Amara et Korba, 2010). **B :** Aspect des Œufs de *Culex sp* (Berchi, 2000).

#### 2.1.2.2. Les larves

Les larves sont aquatiques et leur évolution comporte IV stades de taille variant du mm au cm. Leurs téguments sont formés d'un certain nombre de strates dont la plus externe forme le revêtement chitineux.

Elles sont composées d'une tête très dure (car très chitineuses), d'un thorax et d'un abdomen moins chitineuses, plus mous. (Anonyme, 2004b).

##### A- La Tête

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

- Une plaque dorso-médiane unique : le fronto-clypeus
- deux plaques latérales symétriques : les épitrâniennes

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.

Les soies les plus intéressantes pour la diagnose se situent pour la majorité au niveau du clypeus. (Anonyme, 2004b).

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

### **B- 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 méta-thoracique dorsale et les soies 9-12 méso et méta-thoraciques ventrales (soies sternaux) (Anonyme, 2004b).

### **C- L'abdomen**

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

- une plaque tergale chitinisée impaire et médiane
- des plaques accessoires situées en arrière de la plaque tergale
- des soies palmées postéro-latérales qui jouent un rôle dans le système de

Flottaison de la larve en surface. Ces soies sont formées de folioles dont la forme a été utilisée comme caractère taxonomique pour certaines espèces. (Anonyme, 2004b).

- des soies ante-palmées, situées en avant et légèrement en dehors de ces dernières
- Ont également une bonne valeur taxonomique

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

Sur le IXème segment s'insèrent les soies anales et les papilles anales, translucides. (Anonyme, 2004b).

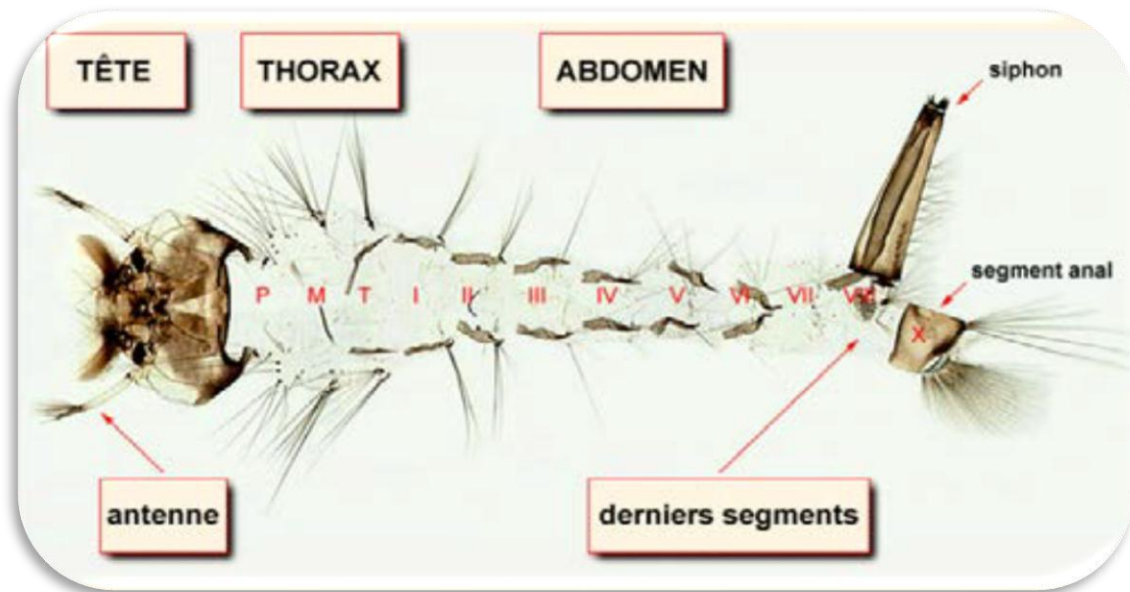
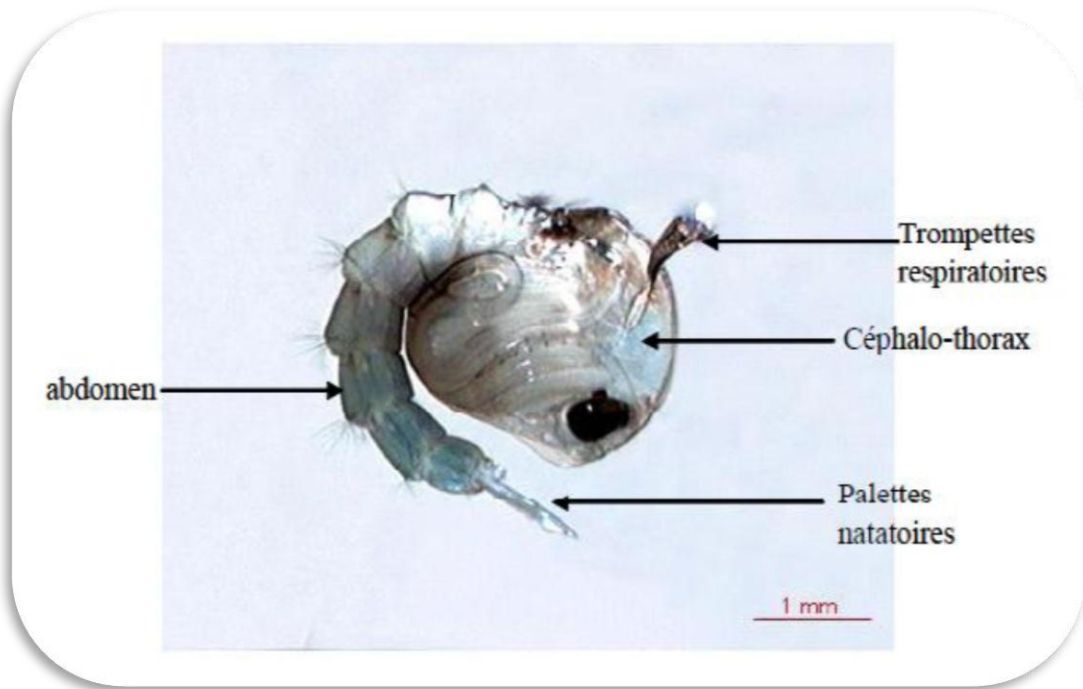


Figure 12 : Larve de *Cx. Pipiens* (IN BRUNHES *et al.*,1999)

### 2.1.2.3. Nympe

C'est une puppe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Elle est formée d'un céphalothorax globuleux sur lequel s'insèrent 2 trompettes respiratoires, D'un abdomen dont le VIII<sup>ème</sup> segment porte 2 palettes natatoires (Anonyme, 2004b).

Au fur et à mesure qu'approche la fin du stade nymphal, la morphologie de l'adulte contenu dans l'exuvie devient de plus en plus visible par transparence ; l'augmentation de la pression interne entraîne un déchirement médiodorsal de la cuticule du céphalothorax, émettant l'émergence de l'imago. La dépouille nymphale va servir de radeau jusqu'au durcissement complet de l'adulte. (Anonyme, 2004b).



**Figure 13 :** Aspect général d'une nymphe de *Culicinae* (*Culex pipiens*)  
(Berchi, 2000)

#### 2.1.2.4. L'adulte

Le corps est composé de 3 parties: la tête, le thorax et l'abdomen.

L'exosquelette est composé de plaques rigides (sclérites) reliées entre elles par des membranes chitineuses minces. Chaque segment du corps (métamère) est un anneau formé par : Le tergite sclérite (dorsal), le sternite (ventral) et les pleurites (latéraux).

Les téguments portent des ornements (soies ou écailles) qui jouent un rôle protecteur en ralentissant l'évaporation cutanée. La disposition, la couleur des écailles servent en taxonomie. (Anonyme, 2004b).

#### A- La tête

La tête globuleuse et bien dégagée du thorax est portée par un cou étroit. Les yeux : très grands, réniformes sont composés d'yeux élémentaires (ommatidies) juxtaposés et occupent la majeure partie de la tête. Les antennes, implantées dans la région faciale sont formées de plusieurs segments et d'un bourrelet d'insertion globuleux, le scape. Un deuxième segment allongé, le torus renferme l'organe auditif de Johnston (plus développé chez le mâle). Une troisième partie, le flagellum ou flagelle est composé d'articles en nombre variable selon les sexes. Entre chaque

article s'insèrent des soies courtes chez les femelles (antennes glabres) et très longues chez les mâles (antennes plumeuses) (**Rioux, 1958**).

La trompe ou proboscis est un organe impair situé dans la partie inféro-médiane. Sa structure est différente selon les sexes :

Chez la femelle hématophage le proboscis est composé :

- de 3 pièces impaires qui sont de haut en bas : l'épipharynx, l'hypopharynx et le labium.
- de 4 pièces paires et symétriques représentées par deux mandibules en haut et deux maxilles en bas.

Toutes ces pièces pénètrent dans la plaie lors de la piqûre sauf le labium qui se coude. Ce dernier, forme la gaine de la trompe et enveloppe donc toutes les autres pièces.

Chez le mâle, qui ne se nourrit pas de sang mais de suc végétaux, seuls persistent l'épipharynx et le labium. Les autres pièces buccales foreuses sont atrophiées.

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

### **B- Le thorax**

Il est formé, de 3 segments fusionnés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax.

Chaque segment porte une paire de pattes. Le mésothorax est très volumineux et porte les ailes. Son tergite (sclérite dorsal) se subdivise d'avant en arrière en prescutum, seutum et scutellum (simple chez les *Anophélineae*).

Le métathorax porte les balanciers (équilibre). Trois paires de pattes articulées et les ailes. Ces dernières, longues et étroites, sont formées par deux membranes accolées soutenues par des nervures longitudinales (nervures costales, sous-costale, radiales médianes cubitales anales) et transverse (humérale, radio-médiane, médio-cubitale).

Ces nervures sont garnies d'écailles colorées, plumeuses ou squameuses dont la disposition sert en taxonomie. Entre les nervures, la membrane alaire porte des soies courtes. Le bord postérieur de l'aile est orné d'écailles qui forment la frange alaire (**Rioux, 1958**).

### C- L'abdomen

Composé de dix segments dont huit seulement sont visibles extérieurement.

Les sept premiers sont identiques. Les pleurites sont souples et à leurs niveaux s'ouvrent les stigmates respiratoires. L'abdomen est généralement dépourvu d'écailles. Les segments terminaux sont hautement modifiés du fait de la présence des orifices génitaux et des appendices qui y sont annexés (**Rioux, 1958**).

Chez la femelle, le dernier segment porte les cerques. L'orifice anal est dorsal par rapport à l'orifice vaginal (**Rioux, 1958**).

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

Le IX ème segment est un simple anneau chitineux, sa partie ventrale présente une échancrure médiane entre deux lobes pourvus d'épines plus ou moins nombreuses. A la portion dorsale se trouve une paire de volumineux crochets articulés. Chaque crochet est composé de plusieurs parties :

- à la base, le coxite.
- la partie distale, le style

Le X ème segment est transparente. (**Anonyme, 2004b**).

#### a. Terminalia mâle

Les Terminalia des Nématocères sont très complexe et, comme ceux de la plupart des Ptérygotes, difficiles à comprendre. Les segments VIII et IX (segments génitaux) sont les plus modifiés, ils portent le gonopore et les organes externes d'accouplement. Chez le moustique les genitalia mâles se distinguent de ceux de la

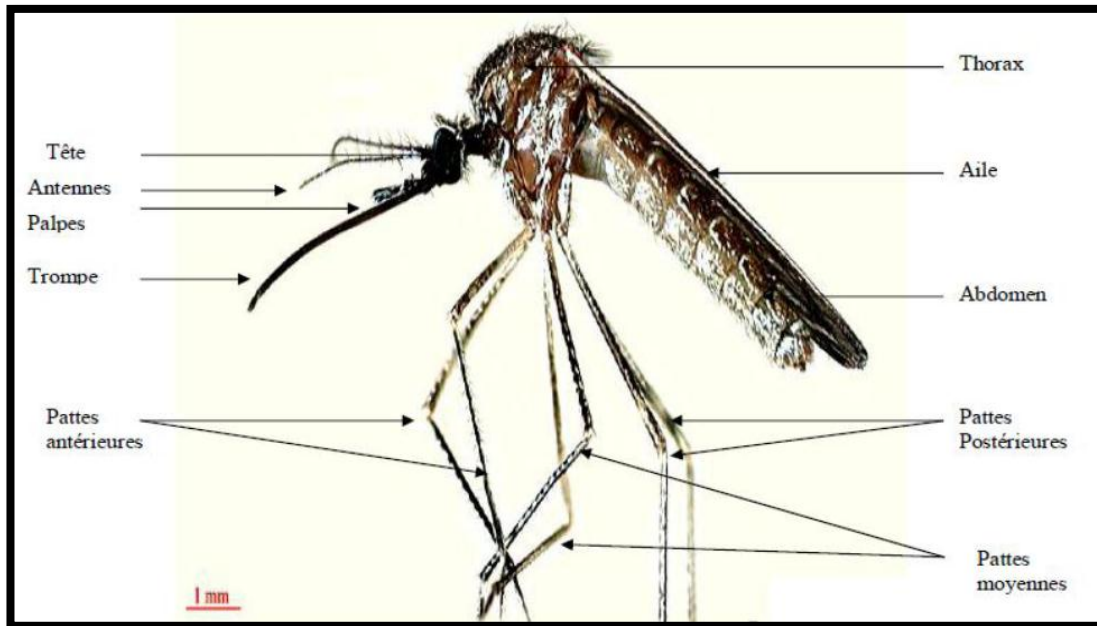
femelle par la présence de grands forceps. Les Terminalia mâles ont été étudiés par de nombreux auteurs, il faut citer (**Edwards, 1920**) . Terminalia mâle (ou hypopygium), qui comprend les 9 et 10ème segments, subit comme c'est la règle chez beaucoup de Nématocerae, un phénomène d'hémi rotation de 180°, amenant la face ventrale en position dorsale. Cette circumversion se produit 4 heures après l'émergence. Très schématiquement, l'hypopygium se compose : du IXème segment qui porte notamment deux forcipules d'une part, formé chacun de trois parties : coxite (présentant 2 ou 3 lobes : basal apical, éventuellement parabaasal), style et griffe et souvent deux claspettes. Le dixième segment, ou segment anal au niveau duquel se remarque le pénis (phallosome ou édéage) muni parfois d'apophyse et entouré de deux paramères et souvent des protubérances d'aspects très variés (en oursin chez les Culex). Deux latéraux basaux, plus ou moins développés insérés à sa base (**Edwardset al.,1920**).

### **b. Terminalia femelle**

L'étude des Terminalia femelle est basée surtout sur les travaux de. Elles sont difficiles à interpréter que ceux des mâles, possédant une morphologie relativement simple et un rôle taxonomique mineur qui se présente dans la détermination du genre. Les Terminalia femelles diffèrent des Terminalia mâles par les caractères suivants (pas d'inversion, les Terminalia gardent leur position primitive, le segment IV est plus réduit et ne porte ni appendice, ni lobe ; le segment anal ou segment X porte une paire de cerques). Le segment génital est plus ou moins rétracté, il comprend le tergite IX (Dorsal) et d'autre part l'insula et l'altrium qui représentent la chambre génitale (**Macfieet al., 1922**).

Insula ou sternite IX petite plaque chitineuse, sur la ligne médio-ventrale séparée par une mue de segment VIII portant des poils (**Macfieet al., 1922**).

Atrium ou chambre génitale où s'ouvrent l'oviducte, le conduit de la spermathèque et de la glande à mucus est un anneau sclérifié entourant le gonopore (**Macfieet al., 1922**).



**Figures 14 :** Morphologie du moustique adulte vu de profil (**Brunheset al. 1999**)

### 2.1.3. Cycle de développement

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours (**Adisso et Alia, 2005**) et comprend quatre (4) stades: l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte. Cette métamorphose se déroule en deux (2) phases :

#### a) Phase aérienne

Les sujets des deux (2) sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un (1) à deux (2) km. Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial. A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence. La femelle dotée d'un caractère particulier, celui du maintien en vie jusqu'à la mort des spermatozoïdes, conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque). Elle ne s'accouple donc qu'une seule fois (**Darriet, 1998**).

Après la fécondation, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des

œufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (**Guillaumot, 2006**).

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

Le cycle de développement du moustique est schématiquement représenté par la **figure15** (**Ayitchedji, 1990**).

### **b) Phase aquatique**

Quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs de diverses formes (fusiformes, allongés, renflés dans leur milieu et parfois munis de minuscules flotteurs latéraux) sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux (2) à trois (3) jours dans les conditions de: température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée. A maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes (pour les espèces carnassières). Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La larve stade 4 est bien visible à l'œil nu par sa taille. Elle a une tête, qui porte latéralement les taches oculaires et les deux antennes. Viennent ensuite le thorax et l'abdomen (**Guillaumot, 2006**).

Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe: c'est la nymphose (**Guillaumot, 2006**). Généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe, mobile, ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal (phase de métamorphose) qui dure un (1) à cinq (5) jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée. A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze (15) minutes au cours des quelles l'insecte se

trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (Rodhain et Perez, 1985).

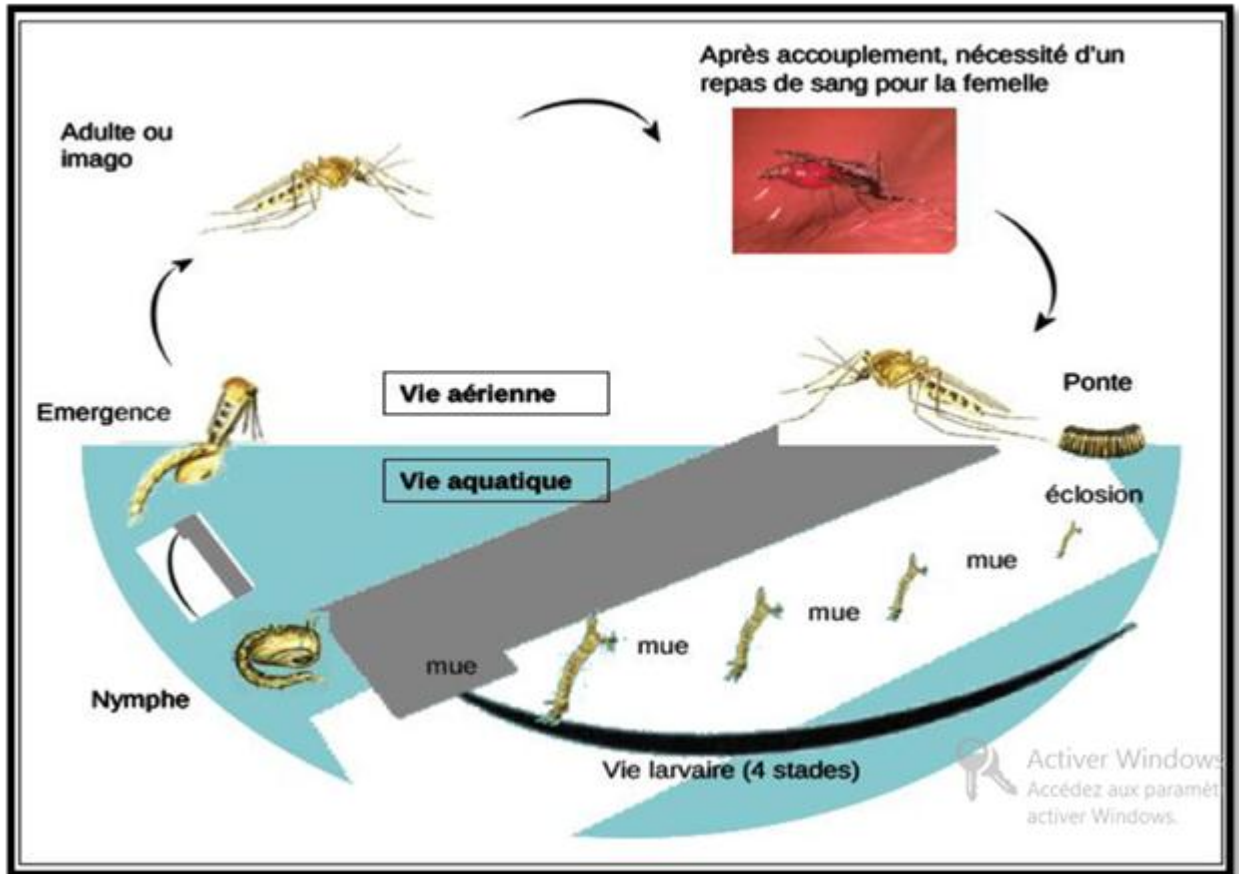


Figure 15 : Cycle biologique des moustiques (Berchi, 2000).

#### 2.1.4. Nuisance et intérêt médical et vétérinaire

Les moustiques ont été toujours considérés comme source de nuisance pour l'homme, en raison du fait qu'ils sont responsables des plus grandes endémies dans le monde, ils constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine et vétérinaire. Dans la sous famille des *Culicinae* les genres vecteurs des agents pathogènes sont: *Culex*, *Aedes* et *Anopheles*. La pique par les adultes femelles de nombreux Culicidae anthropophiles, nécessaire à la maturation des pontes, ne se résume pas seulement au désagrément passager lié à la prise de sang (Rodhain et Perez, 1985).

Cette prise directe du fluide dans les capillaires sanguins va permettre à différentes formes de vies (virus, protozoaires, ver et nématodes) d'exploiter les moustiques comme voie de transfert vers les hôtes vertébrés. Ainsi, les agents pathogènes comme par exemple les protozoaires (ex: *Plasmodium faciparum* responsable du paludisme) utilisent le moustique comme vecteur puis l'homme comme hôte pour la réalisation de leur cycle biologique infectant ainsi à l'homme de nombreuses maladies (**Rodhain et Perez, 1985**).

### 3.1. Présentation de sites d'étude

#### 3.1.1. Bassin d'Oued El Arabe commune de khirane

##### 3.1.1.1. Khirane (anonyme, 2016)

Est une ville algérienne, située dans le daïra de Cherchar et la wilaya de Khenchela. La ville s'étend sur 399 km<sup>2</sup> et compte 5 752 habitants depuis le dernier recensement de la population. La densité de population est de 14,4 habitants par km<sup>2</sup> sur la ville. Entourée par El Oueldja, Babar , Chechar , Bouhmama , Tamza , M'sara et Djellal . Khirane est située à 82 km au sud-ouest de Khenchela la plus grande ville à proximité. Située à 589 mètres d'altitude, la commune de Khirane a pour coordonnées géographiques ;

**Latitude:**34°59'55"nord.

**Longitude:** 6° 45' 38" est.

##### 3.1.1.2. Bassin d'Oued El Arabe

Le site se situe dans la vallée de bassind'Oued El Arabe juste en amont du barrage du Babar, sur les confins Sud de l'Atlas Saharien et fait partie de la chaîne montagneuse de Djahfa appartenantaux monts de Nemamcha au Sud de la Wilaya de Knenchela.(Anonyme ,2016). Le bassin versant de Oued El Arab est caractérisé par un couvert végétal moyen à faible. Il ne dépasse pas les 12% de la surface totale ce qui favorise l'action d'érosion. Le couvert végétal est bien conservé sur les monts qui portent des forêts de pins, de chênes verts et du cèdre. Les zones basses sont couvertes par des steppes à Halfa quand elles ne sont pas livrées à la culture des céréales.

##### **Les coordonnées géographiques (Anonyme ,2016)**

**Altitude :** 952m

**Latitude :** 35° 09'22'' Nord

**Longitude :** 07° 00'50'' Est.

##### **Situation géographique (Anonyme ,2016)**

Le site fait partie administrativement à la commune de Khiraneau confins des trois communes : Khirane, Tamza et babar ; limité au Nord et à l'Ouest par la

commune de Tamza, à l'Est par la commune de Babar et au Sud par la commune de Khirane.



**Photo 01 : Bassin d'Oued El Arabe (Photo original, 2016)**

### **3.1.2. Bassin Oued Bnibarbar commune de Chechar**

#### **3.1.2.1 Chechar (Anonyme ,2016)**

L'agglomération de Chechar est située dans une dépression enserrée par les massifs de l'atlas saharien (Aurès et Nememchas) au point de coordonnées suivantes ;

**Longitude** =35°02 16 nord

**Latitude** =7°00 45 est.

La ville de Chechar est compte de 10803 habitants fait partie de la wilaya de Khenchela. C'est une daïra a caractère rural qui se suite a 50 km au sud du chef lieu de la wilaya, encastrée dans une cuvette entre les monts des Aurès et des Nememcha, qui fond partie de la zone est de l'Algérie pour lesquels elle constitue un carrefour des transports routiers pour les biens et les personnes. Le centre de Chechar a été érigé en chef lieu de daïra en 1974 et abrite outre l'administration communale, les services administratifs et techniques afférents aux activités de la

daïra. Les reliefs environnants sont constituée les monts (djebels rhafes ,karnor , mhadjib , ifamenechecher , frankou , draabakkar , taounsi , aggar , dahmane) (Anonyme ,2016).

### **3.1.2.2 Bassin d'Oued Bnibarbar**

Le site se situe dans le daïra de Chechar, sur les confins Sud de l'Atlas Saharien aux monts de Nemamcha au Sud de la Wilaya de Knenchela.( 2 ).

#### **b).1. Les coordonnées géographiques ( 2 ).**

**Altitude** : 1097m

**Latitude** : 34°49'0" Nord

**Longitude** : 7°1'60" E Est.



**Photo 02** : Bassin d'Oued Bni Barbar (Photo original ,2016)

### **3.2. Echantillonnage**

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 Mars 2015 à Février 2016 réparti sur différents stations par site, les pêches larvaires ont eu lieu dans des collectes d'eau naturelle. La collecte des larves est réalisée à l'aide de louches d'une contenance de 500 ml (Bendali *etal*, 2001)ses larves conservées dans des récipients aérer jusqu'au stade L4,puis elles sont triées par stade larvaire. Puis on posant ces individus de chaque sortie dans des flacons et conserve leurs morphologies à l'aide

d'Alcool éthylique 96.7°. En fin on se passant à le travaille dans le laboratoire, dont on utilise le microscope, les lames, les boites de pétries, l'Alcool éthylique 96.7°, pinceaux et la glycérine(Bendali *etal*, 2001).



**Photo 03 : Les larves conservées dans l'éthanol (Image originale 2015).**

### 3.2.1. Le choix de site

Plusieurs critères sont considérés dans le choix des sites de prélèvement, il s'agit du couvert végétal (Les zones basses sont couvertes par des steppes à Halfa ...); sol presque sec ; gîtes de ponteruraux.

### 3.3. Identification taxonomique des *Culicidae*

La systématique des *Culicidae* de la région de Khenchela a été étudié principalement à l'aide d'un logiciel d'identification (moustique d'Europe) (Schaffineret *al.*, 2001 )et une clé dichotomique ( Himmiet *al.*,1995). Les caractères morphologiques des larves au quatrième stade est la plus utilisées et les plus facile pour distinguer les espèces, L'identification repose sur un examen microscopique. Les caractères d'identification d'espèces les plus utilisés sont les antennes, thorax, l'implantation de soies dorsales au niveau abdominal, l'orientation de siphon et l'implantation des peignes au niveau de ce dernier ; qui

permettent aujourd'hui l'identification rapide et précise de nombreuses espèces (Izri, 2006).

### **3.4. Méthodes d'exploitation des résultats par des indices écologiques**

Les méthodes d'analyse des données sont diverses et variées. Elles dépendent des méthodes d'échantillonnage et de l'objectif qu'on veut atteindre. Proposent pour l'étude des communautés animales, surtout celle des insectes, d'effectuer des analyses de la distribution d'abondance et des indices écologiques notamment de la diversité. C'est dans ce contexte que nous nous proposons d'exploiter nos résultats (Daget, 1976. Southwood, 1978. Louadi, 1999).

#### **3.4.1. Les indices écologiques de Composition**

Les indices écologiques de composition employés sont la richesse spécifique (S), la richesse moyenne (S'), la fréquence centésimale (F) ou abondance relative (A).

##### **3.4.1.1. Richesse totale (S)**

La richesse totale d'un peuplement est le nombre totale d'espèces de ce peuplement dans un biotope, La propriété principale de ce paramètre, est qu'il tend à augmenter avec l'effort d'échantillonnage (Ramade, 1984).

Elle représente un des paramètres fondamental caractéristique d'un peuplement (Muller, 1985). Selon (Benyacoub et Chabi, 2000), la richesse est le nombre total d'espèces constatées au cours d'une série de n relevés dans un milieu.

##### **3.4.1.2. Richesse moyenne S'**

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié. La richesse moyenne (S') est d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements, elle correspond au nombre moyen des espèces contactées dans chaque relevé (Ramade, 1984). D'après (Blondel, 1979), la richesse moyenne est égale à :

$$S' = K i / N$$

**Ki** : nombre totale d'individus.

**N** : nombre totale de relevés.

### 3.4.1.3. Fréquence centésimale Abondance relative (F): (Dajoz, 2000).

La fréquence **F** permet d'étudier la distribution d'une espèce dans une région donnée et de dire si elle est commune, rare ou très rare (Dajoz, 1982) (Anonyme, 2008) .

Elle est donnée par la formule suivante :

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

**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 relevée.

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

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

### 3.4.2. Les indices écologiques de structure

Les indices de structure montrent l'aspect qualitatif de la faune étudiée. Il s'agit de la diversité de Shannon-Weaver, de l'équipartition, de l'indice de concentration.

#### 3.4.2.1. Indice de diversité (H') :

L'étude de la diversité du peuplement *Culicidiendans* les stations fait appel au calcul de l'indice de diversité de Shannon et Weaver.

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \log_2 p_i)$$

**P<sub>i</sub>** : représente la fréquence relative de l'espèce *i* dans un peuplement et *S* la richesse totale de peuplement.

**H'** : s'exprime en bits par individu, Il mesure la quantité moyenne d'information donné par l'individu de la collection moyenne calculée sur la collection, à partir des proportions d'espèces que l'on observé (**Ramade, 1984**).

**H'** prend sa valeur maximale **H' max = log<sub>2</sub>(S)**, lorsque léqui-répartition des espèces dans le peuplement est réalisée ; ce phénomène qui ne se réalise jamais du fait de la présence systématique d'espèce rare dans un peuplement. Il prend sa valeur minimale lorsque toutes les espèces sauf une, sont représentées par un seul individu. Entre ces deux extrêmes, **H'** varie en fonction de la richesse du peuplement et de la distribution d'abondance est équilibrée, plus la diversité est fort (**Ramade, 1984**).

Les fortes valeurs de **H'** traduisent généralement un degré élevé de complexité et de maturité d'un peuplement. La complexité des facteurs mis en jeu dans l'environnement.

#### 3.4.2.2. Equitabilité (E)

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (**Ramade, 1984**).

Elle est le rapport de la diversité observé **H'** à la diversité maximale **H' max** (**Weesi et Belemsobgo, 1997**), elle et s'exprime comme suite :

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

Cet indice varie entre 0 et 1. Il tend vers 0 quand la quasi- totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Il tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

Avec :

$$H' \text{ max} = \log_2 S.$$

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

L'équitabilité permet de comparer les structures des peuplements.

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

### 4.1. Inventaire des espèces de Culicidae récoltées dans la région d'étude :

#### 4.1.1. Les espèces inventoriées dans les deux sites d'études :

La collecte d'échantillons de moustiques aux stades larvaires dans les sites d'étude bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar nous a permis d'identifier une gamme d'espèces certaines trouvées dans les deux sites comme *Culiseta longiareolata* (511 individus dans le site de bassin d'Oued El Arabe et 70 individus dans le site de bassin d'Oued Bni barbar), tandis que la présence d'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* été trouvée uniquement dans le site d'Oued El Arabe (80 individus) , alors que la présence d'espèces *Ochlerotatus geniculatus* a été remarquée dans le site d'Oued Bni barbar (50 individus) (**tableau 07 et tableau 08**).

**Tableau 07** : Le nombre des individus de chaque espèce récolté dans une notre sites d'études  
(Khenchela 2015 -2016)

	Bassin d'Oued El Arabe	Bassin d'Oued Bni barbar
<i>Culiseta longiareolata</i>	<b>511</b>	<b>70</b>
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	<b>80</b>	<b>-</b>
<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	<b>-</b>	<b>50</b>
<b>Total</b>	<b>711</b>	

**Tableau 08** : les espèces inventoriées dans les sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar (Khenchela 2015 -2016)

<b>Espèce</b> \ <b>Site</b>	Bassin d'Oued El Arabe	Bassin d'Oued Bni barbar
<i>Culiseta longiareolata</i>	+	+
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	+	-
<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	-	+

Présence : +

Absence : -

La collecte des échantillons de moustiques aux stades larvaires les deux sites d'études nous a permis d'identifier trois espèces et trois genres, répartis dans la sous-famille des Culicinae (**tableau 09**).

**Tableau 09** : Position systématique des espèces inventoriées dans les sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar (Khenchela 2015 – 2016).

Famille	Sous-famille	Genre	Espèces	Premier description
<i>Culicidae</i>	<i>Culicinae</i>	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	Macquart , 1838
		<i>Orthopodomyia</i>	<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	Rondani ,1822
		<i>Ochlerotatus</i>	<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	Olivier ,1791

#### 4. 1. 2. Description des espèces de moustique inventoriées :

##### 4. 1. 2. 1. *Culiseta Longiareolata* :

###### 1. Présentation de *Culiseta longiareolata* :

Est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Il fait partie des Diptères, famille des Culicidés. Ce moustique à une taille qui varie de 3 à 5mm Il possède un corps mince et des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (**Villeneuve et Desire, 1965**).

###### 2. Caractéristiques générale :

*Culiseta longiareolata* est multivoltine, peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelles (régions froides) et chez les larves (régions tempérées).

Les adultes sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (**Bruhnes et al., 1999**).

Les oeufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 oeufs (**Boulkenafet, 2006**).

Les femelles sont sténogames et autogènes. Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de *Plasmodium* d'oiseau.

La larve est caractérisée par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées irrégulièrement.

Chez l'adulte, on remarque la présence au moins d'une tache d'écailles sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence des soies longues et fortes au niveau du lobe basal du gonocoxite (**Bruhnes et al., 1999**).

### **3. 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- OEufs:**

Les femelles pondent les oeufs 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 oeufs 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).

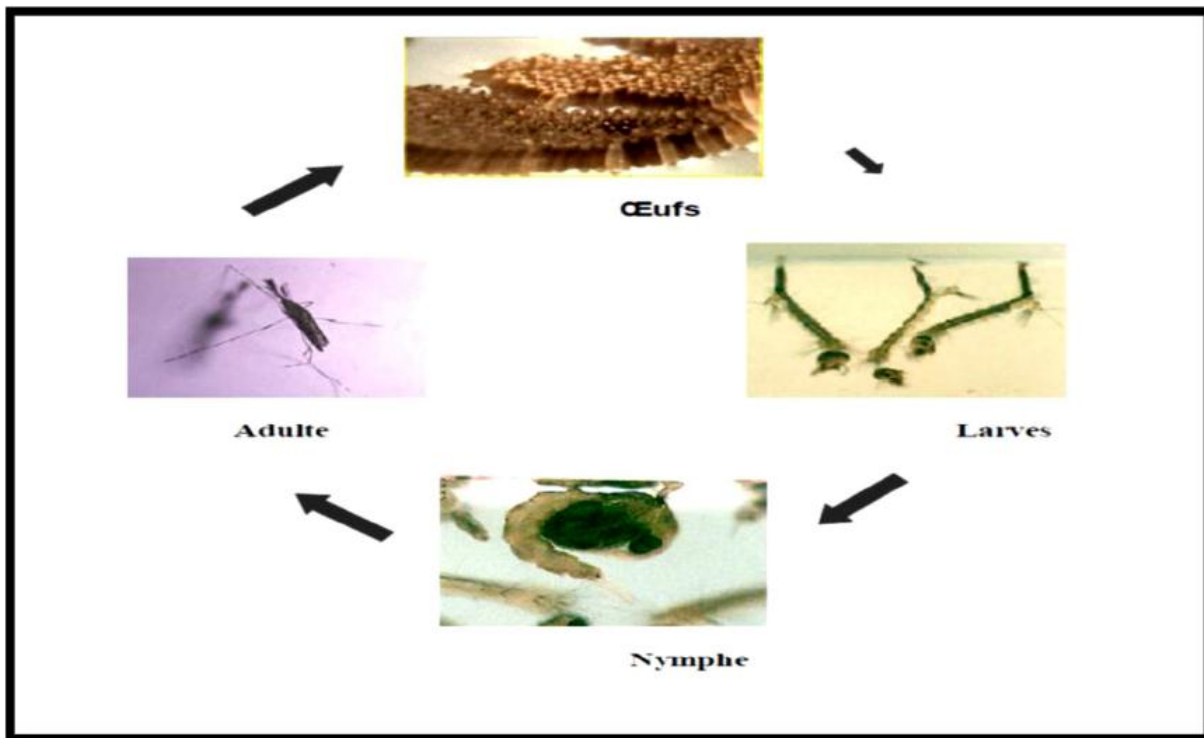


Figure 16 : Cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (Berrak, 2009)

### 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 (Peterson, 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 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 (Boulkenafat, 2006).



**Photo 04** :Limplantation des dents du peigne et la touffe siphonnée de *Culiseta longiareolata* (**image originale, 2016**)



**Figure 17** : Antennes de la tête de *Cs.longiareolata* (**Schaffner et al., 2001**)

### 4. L'intérêt médical de *Culiseta longiareolata* :

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

#### 4. 1. 2. 2. *Orthopodomyia pulcripalpis* (Rodani, 1872):



**Figure 18** : *Orthopodomyia pulcripalpis* femelle (**Rodani, 1872**)

Les oeufs sont pondus isolément sur les parois du gîte; ils sont déposés au-dessus du niveau de l'eau avant d'être recouvert d'un enduit gélatineux (**Schaffner et al., 2001**).

Les larves se développent dans les cavités naturelles creusées dans les troncs d'arbres, qui retiennent longtemps de l'eau de pluie, le chêne liège et le platane, qui se carient fréquemment, sont particulièrement fréquentés (**Schaffner et al., 2001**).

L'eau de ces gîtes est chargée de tannins et de matière organique ; sa couleur est toujours brun foncé. Les larves peuvent s'enfouir dans la vase fluide du fond et ne remonter que rarement en surface. (**Rondani, 1872**).

Le développement pré- imaginal est remarquablement long, il peut durer jusqu'à un an (**Rondani, 1872**).

L'espèce passe l'hiver à l'état larvaire, la nymphe se produit au début du printemps. Les larves se reconnaissent d'emblée à leur forme et leur couleur : Le thorax, large et plat, de coloration rosée ou bleu violacé, se prolonge en un abdomen court et étroit, terminé par un siphon grêle et opale et ne porte pas de peigne d'épines (**Rondani, 1872**).

Les segments abdominaux VI, VII, VIII sont en revanche ornés d'une large plaque chitinisée dorsal (**Schaffner et al., 2001**).

La selle du segment anal forme un anneau complet (**Rondani, 1872**).

Les imagos se reconnaissent aisément par la présence de palpes annelés de blanc, la coloration nette du thorax et l'annulation tarsale interarticulaire sur la 3ème paire de patte uniquement (**Rondani, 1872**).

Cette espèce ne pique pas l'humain et est sans importance médicale ou vétérinaire (**Schaffner et al., 2001**).



**Figure 19:** Siphon d' *Orthopodomyia pulcripalpis* (**Rondani, 1872**)

**4. 1. 2. 3. Ochlerotatus geniculatus :**



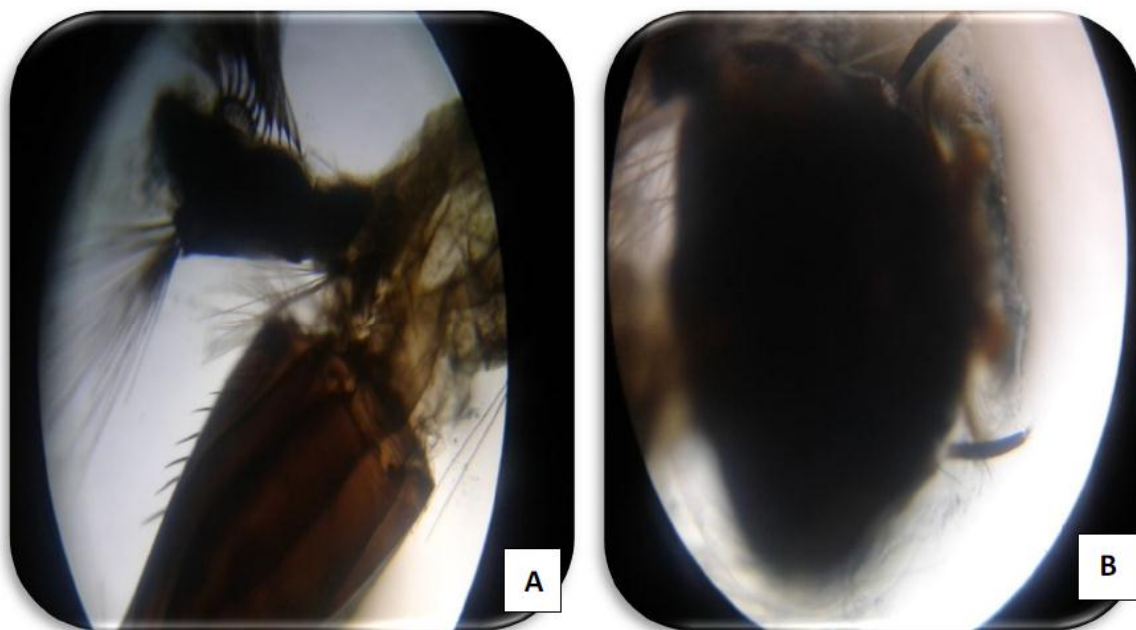
**Figur 20:** Ochlerotatus geniculatus adulte (Mercier1 et al .,2014)

**1. La biologie :**

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

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

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



**Photo 05** : *Ochlerotatus geniculatus* (images original 2016) -A. siphon -B. Les antennes

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

Les imagos sont souvent de bous voliers, piquent de jour, et plus particulièrement à l'aube et au crépuscule. La grande majorité des espèces hiverne au stade de l'oeuf. (Schaffner et al ., 2001).

## **2. L'intérêt médical :**

Le virus de Chikungunya (CHK) est un arbovirus, transmis par l'*Ochlerotatus geniculatus* qui piquer l'humain et est parfois causée de nuisance considérable, et responsable d'une maladie aiguë caractérisée par fièvre (Pialoux et al ., 2006 ) .

CHK brise les os ou maladie de l'homme courbée, elle occasionne de très fortes douleurs articulaires associées à une raideur, ce qui donne aux patients une attitude courbée très caractéristique. (Pialoux et al ., 2006 ) .

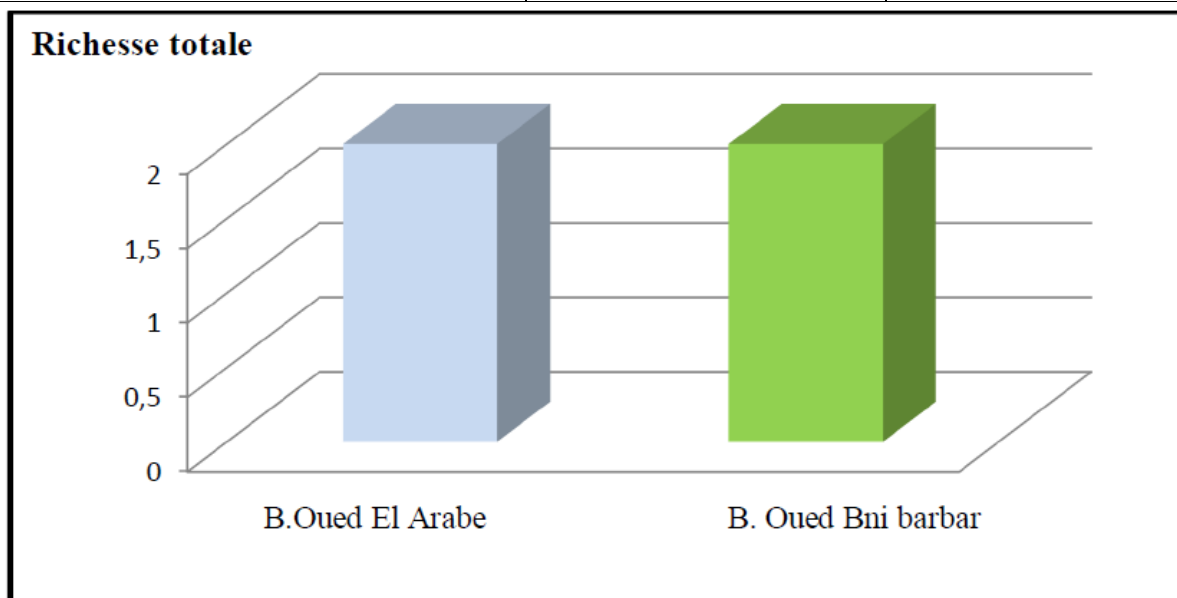
**4. 1. 3. Les indices écologiques de composition:**

**4. 1. 3. 1. La richesse totale (spécifique) et moyenne :**

D'après les résultats mentionnés dans le tableau 10, on remarque la richesse totale est égale même valeur dans les deux sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar avec deux espèces dans chacun. Aussi bien que pour la richesse moyenne et le nombre totale d'individus où on note dans le site de bassin d'Oued El Arabe , respectivement ,295.5 et 591 comparativement aux 60 et 120 dans le site de bassin d'Oued Bni barbar .ne manque d'équilibre et présence d'abondance (tableau 10).

**Tableau 10:** La richesse totale et moyenne de la famille des Culicinae dans les deux sites d'étude (Khenchela, 2015)

Paramètre \ Site	Bassin Oued ElArabe	Bassin Oued Bni barbar
Nombre totale d'individus (Ki)	<b>591</b>	<b>120</b>
Nombre de relevées (N)	<b>2</b>	<b>2</b>
Richesse totale (S)	<b>2</b>	<b>2</b>
Richesse moyenne (S')	<b>295.5</b>	<b>60</b>



**Figure 21 :** Richesse totale des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude

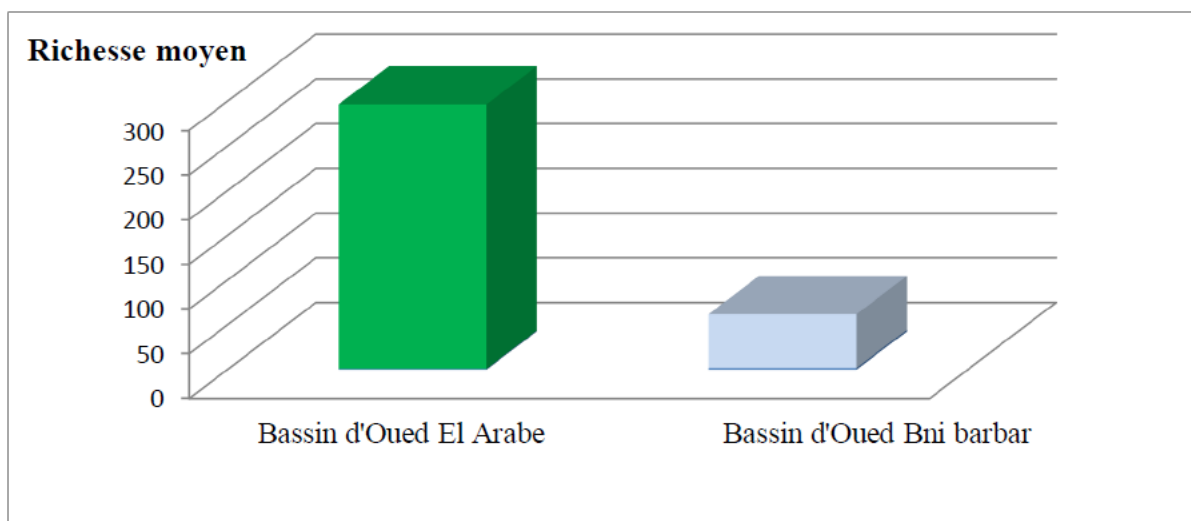


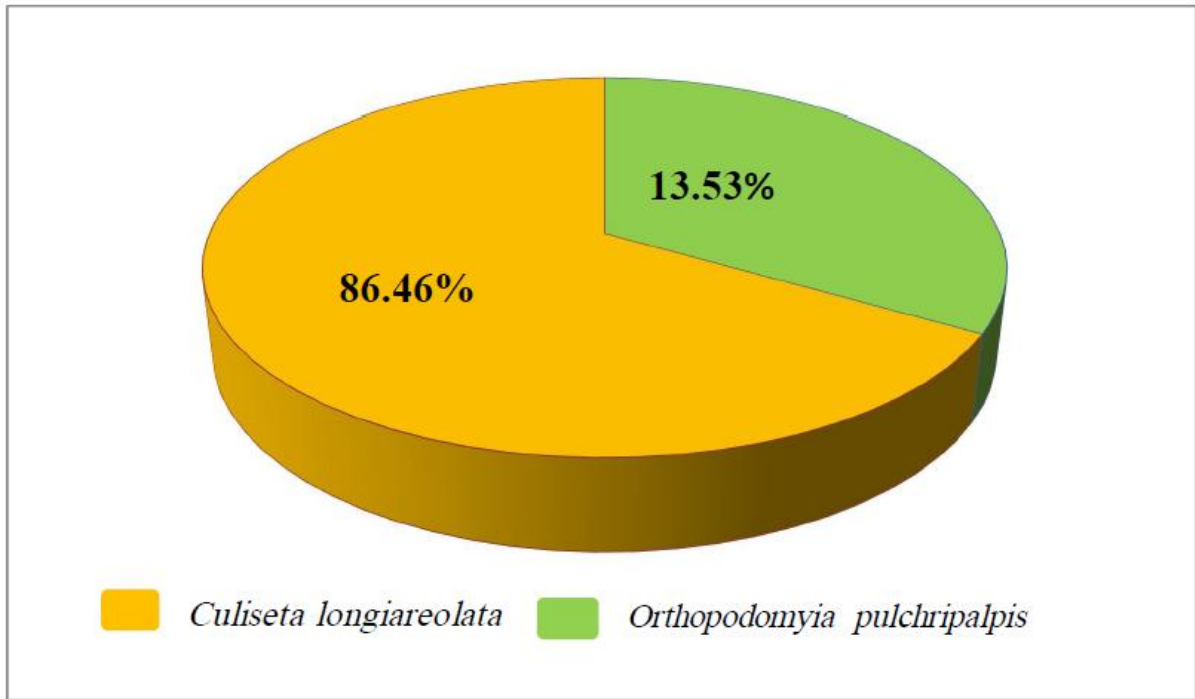
Figure 22 : Richesse moyenne des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude

#### 4.1.3.2. Abondance relative ou fréquence centésimale (F) :

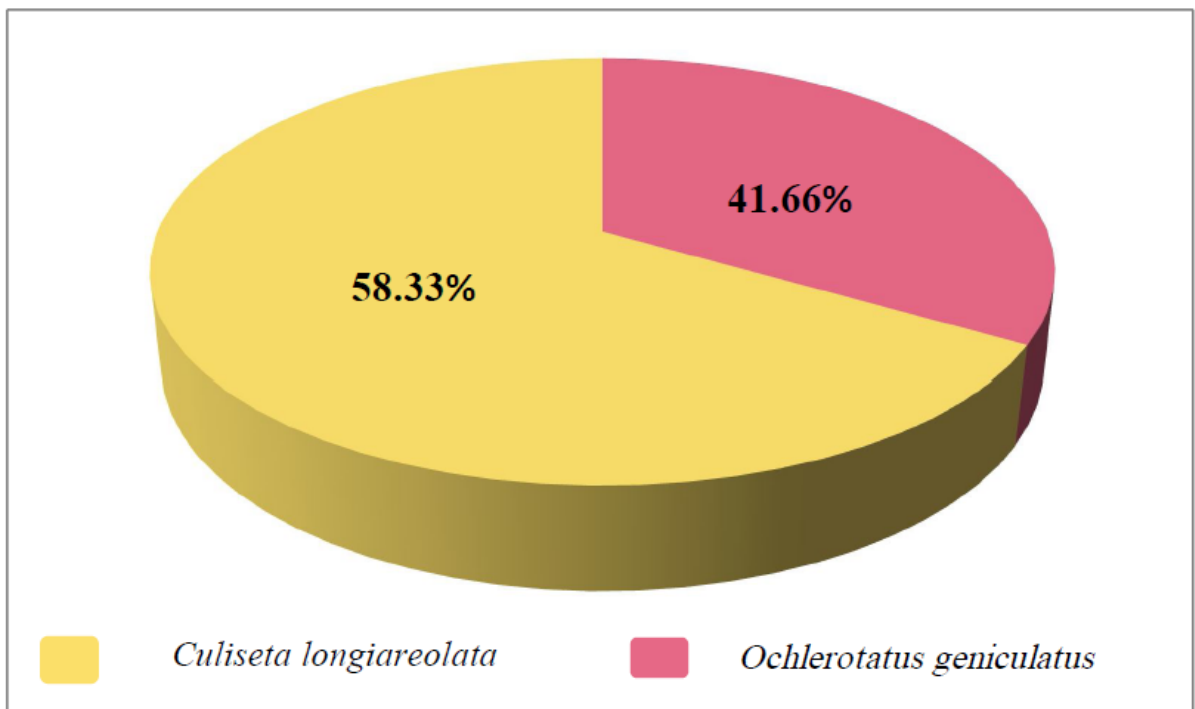
L'examen de tableau 05 relève que *Culiseta longiareolata* est l'espèce commune dans les deux sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar du fait qu'elle est présente dans plus de 50% des relevés. Alors qu'*Orthopodomyia pulchripalpis* est une espèce très rare dans le site bassin d'Oued El Arabe avec un pourcentage inférieur à 25 %. Et l'espèce d'*Ochlerotatus geniculatus* est une espèce rare dans le site bassin d'Oued Bni barbar avec un pourcentage inférieur à 50 % (tableau 11).

Tableau 11 : fréquence centésimale F (%) des espèces inventoriées dans les deux sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar durant la période d'étude (2015/2016)

Site espèce	Bassin Oued El Arab	Bassin Oued Bni barbar
<i>Culiseta longiareolata</i>	86.46	58.33
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	13.53	–
<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	–	41.66



**Figure 23:** Abondance relative des espèces inventoriées dans le site bassin d'Oued ElArabe 2015



**Figure 24 :** Abondance relative des espèces inventoriées dans le site bassin d'Oued Bni barbar 2015.

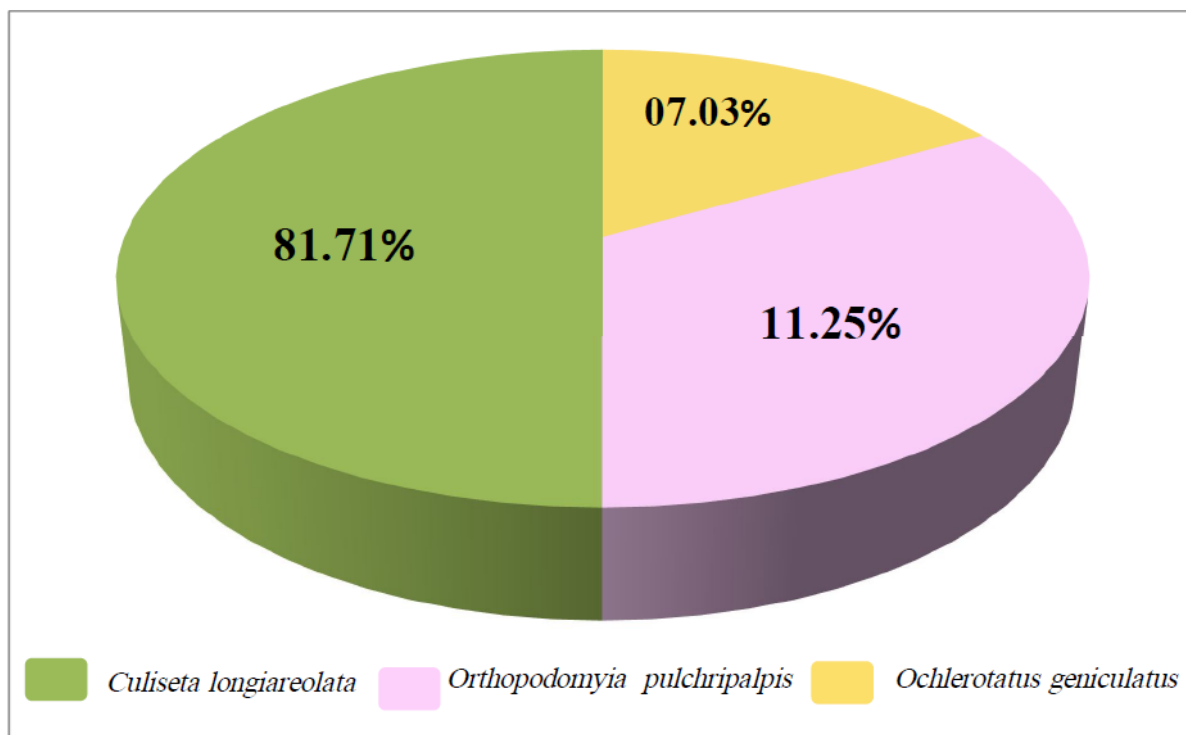


Figure 25: Abondance relative totale des espèces inventoriées 2015.

#### 4.1.4. Les indices écologiques de structure :

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

La liste des espèces des moustiques obtenus dans les deux sites bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar illustrés dans le tableau 09, les indices écologiques sont calculés et représentés dans le tableau 12.

L'effectif est plus important correspond à le totale des individus dans les deux sites (bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bni barbar) avec 581 individus.

La complexité du peuplement est indiqué par la valeur H', la valeur est faible avec  $H'=0.869$ , et l'équitabilité au niveau de ces sites est égale à  $E=0.119$  ce qui signifie une manque d'équilibre et présence d'abondance (**tableau 12**).

**Tableau 12** : L'indice de diversité et équitabilité (totale) des espèces inventoriées

<b>Espèces</b>	<b>Ni</b>	<b>Pi</b>	<b>Log2Pi</b>	<b>PiLog2Pi</b>
<i>Culiseta longiareolata</i>	581	0,817	-0,304	-0,248
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	80	0,112	-3,158	-0,353
<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	50	0,070	-3,836	-0,268
Total	711	0,999	-7,298	-0,869
H'	/	/	/	0,869
H' max	/	/	/	7,298
E	/	/	/	0,119

### 5.1. Etude taxonomique :

Les moustiques sont des insectes fragiles, dont l'étude intéressait peu de spécialistes. Cette attitude changea brusquement lorsque l'on découvrit, à la fin du siècle dernier, qu'ils pouvaient transmettre des maladies. A partir de ce jour plusieurs études ont été consacrées à leurs égards.

La systématique est l'étude scientifique des organismes de leur diversité et de toutes leurs interrelations (**Simpson, 1961**).

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

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

A l'intérieur de la famille des *Culicidae* (moustiques les plus petites catégories dont l'existence soit reconnues par le code international de nomenclature zoologique), (**Stoll et Coll, 1961. Bendali, 2006**) sont les genres, sous genres, espèces et sous-espèces.

A la lumière de notre phase d'échantillonnage des culicidé dans les deux sites (Bassin d'Oued El Arabe et Bassin d'Oued Bni Barbar) et après identification des effectifs capturés d'après la clé d'identification des culicidés de (**Schaffner et al., 2001**) et de (**Himmi et al ., 1995**), nous avons dénombrés un total de 711 individu, classées en 3 espèces différentes faisant partie de la sous-famille des *Culicinae*.

Pour le genre *Culiseta* , nous avons récoltés une seule espèce *Culiseta longiareolata*.

Pour le genre *Orthopodomyia*, nous avons trouvés une seule espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* .

Le genre *Ochlerotatus* est représenté aussi par une seule espèce *Ochlerotatus geniculatus* .

Il apparaît d'après les résultats trouvés qu'il y a une prédominance de l'espèce *Culiseta longiareolata* dans les deux sites d'étude.

L'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* été trouvée dans le site bassin d'Oued El Arabe. Et l'espèce *Ochlerotatus geniculatus* été montrée dans le site bassin d'Oued Bni barbar.

Les espèces *Culiseta longiareolata* et *Orthopodomyia pulchripalpis* ont été signalées dans les travaux de **(Senevet & Andarelli, 1959)** dans son encyclopédie : les moustiques d'Afriques du Nord et du bassin Méditerranéen et dans des travaux plus récents de **(Hassain, 2001)** réalisé dans l'extrême Ouest de l'Algérie.

Comme dans le Sahara septentrional, *Culiseta longiareolata* paraît être un des représentants les plus répandus de la faune des *Culicinae* à l'Ain Ben Noui (Biskra). Nous l'avons trouvé partout, à l'état de larves ou de nymphes, et dans des gîtes qui offraient des conditions d'habitat très variées. « Les larves de *Culiseta longiareolata* provenant des diverses localités **(Nadji, 2010)**. Les larves de *Culiseta longiareolata* apparaissent à la faveur des pluies d'automne. C'est une espèce univoltin qui se développe d'une manière ralentie **(Schaffner, 1992)**, hiverne au stade de l'œuf **(Morris et al., 1976)** et il ne se produit qu'une génération d'adulte de grande longévité par saison **(Wood et al., 1979)**.

Dans la région de Constantine, **(Berchi, 2000a)** a noté la présence d'espèce de *Culicidae* appartenant à sous familles, des *Culicinae* ; *Culiseta longiareolata*. **(Andarelli, 1954)** a inventorié dans la région Nord de l'Aurès une seule espèce de *Culiseta* : *Culiseta longiareolata*.

**(Senevet et Andarelli, 1960)**, rapporte aussi la présence, 2 espèces de *Culiseta* à Constantine, 2 espèces de *Culiseta* sont identifiées au Sahara Algérien. **(Bebba, 2004)** a noté la présence de 13 espèces dans la région d'Oued-Righ, il s'agit d'une seule espèce de *Culiseta*.

Notre étude détermine l'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* dans le site Bassin d'Oued El Arabe, et avait été trouvée et classifie pour la première fois en Afrique du Nord par **(Husson, 1908)**.

Et identifié dans le Sud-Ouest l'Algérie par (**Clastrier, 1941**) et à Tunis par **Rioux (et al., 1964)**, en plus de la présence de cette espèce au Maroc, qui a été identifié par Bailly et **Choumara (1971)**. Et été identifiée en Algérie par (**Brunhes et al., (2000)**).

*Ochlerotatus geniculatus* été signalée en Roumanie par Zotta (op.cit) et décrites par (**Mardar, 1943**). Les exemplaires que nous avons capturés correspondent morphologiquement à la description des espèces faite par les auteurs roumains et étrangères (**Rioux, 1958. Mohrig, 1959**). Cette espèce été remarquée en Algérie par (**Lafri et al., 2014**).

### 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**).

Notre présente étude qui a porté également sur le calcul d'indices écologiques ; affiche une richesse totale qui est de deux espèces dans les deux sites (bassin d'Oued El Arabe , bassin d'Oued Bni Barbar) .

(**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 de Tebzssa. (**Bebba, 2004**) a inventorie à son tour 13 espèces au niveau d'Oued Righ (Touggourt).

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

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

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta 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.

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.

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

(**Blondel, 1979**) souligne qu'un peuplement est d'autant plus diversifié, que l'indice de diversité est plus grand. Selon (**Favet, 1981**), cité par (**Ponel, 1983**), l'indice de diversité est grand, si les espèces sont représentées par un nombre comparable des individus. Lors de nos prospections systématiques nous avons observé que la valeur de l'indice de diversité est ( $H' = 0.869$ ) cela signifie que la diversité est faible et donc la population Culicidienne pauvre en espèces.

La valeur de l'équitabilité est (11.9 %) alors que la population n'est pas en équilibre entre elles ; la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, donc le peuplement Culicidienne présente la dominance d'une seule espèce est *Culiseta longiareolata* avec un nombre 581 individus.

### 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.

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

La contribution à l'inventaire de la faune Culicidienne, durant une période allant de Mai 2015 à Février 2016. Deux sites ont été choisis : Bassin d'Oued El Arabe et bassin d'Oued Bnibarbar, cette étude a permis de recenser 711 spécimens répartis entre la sous famille des *Culicinae*.

la sous famille des *Culicinae* est représenté par 3 espèces (*Culiseta longiareolata*, *Ochlerotatus geniculatus* et *Orthopodomyia pulchripalpis*).

La détermination des indices écologiques a permis de révéler l'abondance de l'espèce *Culiseta longiareolata* au niveau de deux sites d'étude ( Bassin d'Oued El Arabe, Bassin d'Oued Bnibarbar ), alors que *Orthopodomyia pulchripalpis* est une espèce rare dans le site Bassin Oued El Arabe, quand l'espèce *Ochlerotatus geniculatus* est très rare au Bassin d'Oued Bnibarbar.

La valeur de l'équitabilité est (11.9 %) alors que la population n'est pas en équilibre entre elles ; la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce de peuplement, donc le peuplement Culicidienne présente la dominance d'une seule espèce est *Culiseta longiareolata* avec un nombre 581 individus.

Au demeurant, le présent inventaire qui constitue un premier pas vers l'élaboration d'une base de données aussi complète, mérite d'être reprise et développée, de manière à établir une liste définitive des *culicidae* dans la région de Khenchela, à compléter les cartes de répartition et de densité, à poursuivre enfin l'étude de comportement dans une optique plus spécifiquement épidémiologique.

Ce travail mériterait aussi d'être approfondi par de nouvelles voies d'approche (vérifier l'impact des paramètres physico-chimiques sur la biodiversité de la faune Culicidienne) .

### Références

- **Adisso D.N, Alia A.R, 2005**- Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types Olyset Net ® et Permanet ® dans les conditions de terrain. Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou. 79p
  
- **Aissaoui L, 2008**. Etude systématique et lutte biologique avec *Bacillus thuringiensis* vectobac (WDG) contre les moustiques dans la région de Tébessa. Thèse de magister en Biologie Appliquée. Institut des sciences. Université Chikh- laarbi tnessi Tébessa.
  
- **A. Mercier<sup>1</sup>, A. Shukullari<sup>2</sup>, JC. Gantier<sup>1</sup>, L. Diancourt<sup>1</sup>, H. Bonnabau<sup>3</sup>, F. Schaffner<sup>4</sup>, E. Velo<sup>2</sup>, P. Reiter<sup>1</sup>, 2014**. *Ochlerotatus geniculatus*, a native European mosquito with a high vector competence for Chikungunya virus .Conference Paper •
  
- **Andi, 2013**. (Agence Nationale de Développement de l'Investissement), 20p.
  
- **Andi, 2013**. Agence Nationale de Développement de l'Investissement. 20p.
  
- **Andi, 2014**. Agence Nationale de Développement de l'Investissement. 20p.
  
- **Anonyme b, 2004**. Clearing the air: Asthma and indoor air exposure. Comite on the assessment of Asthma and indoor air. Division of health and disease. Institute of Medicine (IOM). National Academy Press – Washington.
  
- **Anonyme, 2008** - Centers for Disease Control and Prevention. CDC Answers Your
  
- **(Anonyme, 2016)** APC, Chechar.
  
- **Ayitchedji A.M, 1990**- Bioécologie d'*Anopheles melas* et de *Anopheles gambiae* s.s. Comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du paludisme en zone côtière lagunaire, République du Bénin. Mémoire de fin de formation en TLM-DETS-CPU-UNB, Cotonou. 76p.

- **Barbault R, 1981.** Ecologie des populations et peuplements. Ed. Masson, Paris, 200p.
- **Bendali et al., 2001. Boudjelida et al., 2005;** Tine-Djebbar & Soltani, 2008; Tine-Djebbar, 2009; Messai et al., 2010; Tine-Djebbar et al., 2011
- **Bendali F, Djebbar F, Soltani N, 2001.** Efficacité comparé de quelques espèces de poisson à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* L dans des conditions de laboratoire. *Parasitica*. 57 (4) :255-265.
- **Benyacoub S & Chabi Y, 2000.** Diagnose écologique de l'avifaune du Parc National d'El-Kala. Composition, statut de répartition. Synthèse n : 7 Juin 2000. Revue des sciences et technologie, Univ. Annaba.
- **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.** 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, 2000a.** Résistance de certaines populations de *Culex pipiens pipiens* (L) au Malathion à Constantine (Algérie). (Diptéra, Culicidae). *Bull. Soc. Ent. France*. 105(2) :125-129.
- **Berchi S, 2000b.** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de la lutte .Thèse de Doctorat Des Sciences, option Entomologie .Université de Constantine, Algérie, 133p.
- **(Berrak, 2009).** Berrak, H , 2009 .Inventaire des moustiques et des hydracariens dans le lac des oiseaux :lutte biologique , Magistère en ecologie animale . Université Annaba .Constantine et perspectives de luttes. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine,
- **Blondel J, 1979.** L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic écologique. La méthode d'échantillonnage fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. Terre et vie*, 29 (4) :533-589.

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

- **Boudjelida H, Aissaoui L, Bouaziz A, Smaghe G. & Soltani N, 2008.** Laboratory evaluation of Bacillus Thuringiensis(vectobac WDG) against mosquito larvae, Culex pipiens and Culiseta longiareolata. Comm. Biol. Sci., Ghent University. 73 (3): 603 - 609.

- **Boudjelida H, Bouaziz A, Soin T, Smaghe G & Soltani N, 2005.** Effects of ecdysone agonist halofenozide against Culex pipiens. Thèse de doctorat. Univ. Annaba.

- **Boulkenafet, Boulkenafet F, 2006 .** Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans larégion de Skikda. Présentation pour l'obtention du Diplôme de Magister en entomologie (option ; application agronomique et médicale). 191p.

- **Brunhes J, Rhaim , Geoffroy B , Angel G. & Hervy J.P , 1999.** Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, IRD (France).

- **Brunhes J, Rhaim A , Geoffroy B , Angel G. & Hervy J.P , 1999.** Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, IRD (France).

- **Bruhnes et al ., 1999.** LesCulicidae d'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'Institut de Recherche pour le Développement (I.R.D.), Montpellier, ISBN 2-7099-1446-8.

- **Brunches j. & Dufour C, 1992.** Etudes structurales et dynamiques sur les écosystèmes de tourbières acides. II-Le peuplement des tipulides (Diptera, Tipulidae). Bull.Ecoll., T. 23 (1-2) : 17-26.

- **Brunhes I, Rhaim A, Geoffroy B, Angel G. & Hervy J.P, 1999.** Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne, Logiciel d'identification et d'enseignement, I.R.D., édition.

- **Brunhes J, Rhaim A, Geoffroy B, Angel G & Hervy J.P, 1999.** Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'institut de recherche et de développement de Montpellier (France).

- **Clements A.N , 1999.** The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behavior. CAB International Publishing, 576 p.
- **Carnevale P. et Robert V., 2009.** Les anophèles. Biologie, transmission du Plasmodium et lutte anti-vectorielle. Ed. I. R. D., Marseille, 389 p.
- **Daget J., 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. Coll. D'écologie. Ed. Masson, Paris, 172p.
- **Dajoz R., 1983.** Précis d'écologie. Ed. Dounod, Paris, 503p.
- **Dajoz R., 2003.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- **Dajoz R., 1982.** Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 503 p.
- **Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dounod, Paris, 505 p.
- **Dajoz R., 2000.** Précis d'écologie. 7ème Ed. Dunod, Paris, 433 p.
- **Dajoz R., 2000.** Précis d'écologie. 7ème Ed. Dunod, Paris, 433 p.
- **Darriet F, 1998.** La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies, Khartala-orstom, Paris. 91 p.
- **Duchauffour P, 1976.** Atlas écologique des sols do monde. Ed. Masson, Paris, 178p
- **El Ouali Lalami A , Cherigui M , Ibsouda Koraichi S , Maniar S , EL Maimouni N. & Rhajaoui M , 2009.** Le paludisme importé dans le Centre Nord du Maroc entre 1997 à 2007. Cah. Santé., 19 (1): 43 - 47.
- **Edwards (1920, 1941), (Christophers, 1922), (Christophers et Barraud, 1931), Snodgrass (1957, 1959), (Harbach et Knight, 1980).**

- **Edwards F. W, 1920.** Notes on the mosquitoes of Madagascar, Mauritius and Reunion. Bull. Ent. Res., 11: 133-138.
  
- **Felt (E, P), 1904.** Mosquetos or culicidae of New York State. New York. State Museum Bulletin, 79: 239-400.
  
- **G. Pialoux a, B.A.Gaüzère b, M.Strobel c, (2006).** Médecine et maladies infectieuses Infection à virus Chikungunya : revue générale par temps d'épidémie Chikungunya virus infection : review through an epidemic
  
- **Gourmelon et Ahtiainen J, 2007.** Developing test guidelines on invertebrate development and reproduction for the assessment of chemicals, including potential endocrine active substances-The OECD perspective.Ecotoxicol. 16:161-167.
  
- **Guillaumot L, 2006.** Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie. 15 p. Article. Site : Institut Pasteur. Date de consultation : 04.07.2008.
  
- **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.
  
- **Harbach R. E, Dahi C. & With G. B, 1995.** Culex pipiens L (Diptera: Culicidae): Concepts, type designation and description. Proc. Entomol. Soc., 87 (1): 1 - 24.
  
- **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).
  
- **Lineus C, 1758.** Systema naturae per regna tria naturae. Edition 10. Vol.1. Holmiae : 824p.

- **logiciel d'identification moustique d'Europe Schaffner et al, 2001.** Morphologie. Nématocères, Brachycères, Orthoraphes et Aschizes. Ed. Boubée, T1, Paris : Mangroves des Rivières du Sud. 117 – 123 pp.
  
- **Lynch Arribalzaga F, 1891.** Dipterologia argentina. Rivista del museo de la plata, 1: 345-377 ; 2: 131-172.
  
- **Matile L, 1993.** Les Dipteres d'Europe Occidentale. Introduction, techniques d'étude et morphologies. Nematocères, Brachycères, Orthoraphes et Aschizes. Ed. Boubée, Paris.
  
- **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.
  
- **Mouchet J, Faye O. et Handschumacher P, 1995** - Les vecteurs de maladies.
  
- **Macfie et Ingram., 1922.** Christophers 1923, 1960, David, 1926, Gregbine, 1966.
  
- **Macfie J.W.S, Ingram A., 1922.** On the génitale armature of the female mosquito .Ann trop .Med. Parasite, 16: 157-188.
  
- **Marquart W.C, Black W.C, Higgs S, Freier J.E, Hagedorn H.H, Kondratieff B., Hemingway J et Moore C.G., 2005.** Biology of Disease Vectors. Second Edition, Elsevier Academic Press.
  
- **Matille L., 1993.** Les diptères d'Europe occidentale. Introduction, technique d'étude et
  
- **Meigen J.W., 1818.** Systematische Beschreibung der bekannten europaischen zweiflugeligen Insekten. Vol. 1. Aachen Forstmann: xxxvi+334p.
  
- **Meigen, 1818** .Systematische Beschreibung der bekannten europaischen

- **Messai N, Berchi S, Boulknafd F. et Louadi K., 2010.** Inventaire systématique
  
- **Muller Y., 1985.** L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse de Doctorat Sci, Univ. Dijon, 318 p.
- **Ozenda P., 1982.** Flore du Sahara. Ed. Centre Nationale des Recherches Scientifique, Paris, 39p.
  
- **Paul R ., 2009.** Généralités sur les moustiques du littorale méditerranéen français .EID méditerranée .p: (1-11).
  
- **Peterson, 1980.** Peterson E.L, 1980. A limit cycle interpretation of a mosquito circadian oscillator .J. theor. Biol. 84 : (281-310).Questions About St. Louis Encephalitis.
  
- **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-
  
- **Ramade , 1984-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw - Hill, Paris, 397 p.
  
- **Rodhain F. & Perez C ,1985.** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Notion d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Ed. Maloine, 458 p.
  
- **Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hevry J-P, Rhaiem & Abrunhes J., 2001.** Moustique d'Europe. Institut de recherche pour le développement. IRD. Logiciel d'identification.

- **Ramade F., 1984.** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 397p.
- Ramade F., 2009. Introduction à l'éco-chimie : Les substances chimiques de l'écosphère à l'homme, Paris, 828 p.
  
- **Rhodain F, & Perez C, 1985.** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Paris : MaloinS. A., 458p.
  
- **Rioux J.A ,1958.** Les Culicidae du 'Midi' méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris : 301 p.
  
- **Rioux J.A. , 1958-**. Les Culicidae du midi méditerranéen. Le chevalier, Paris, 303p
  
- **Rodhain F, Perez C., 1985.** Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire. Maloine, s.a. 114 p.
- **Rodhain F. & Perez C., 1985.** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Notion d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Ed. Maloine, 458 p.
  
- **Rondan I., 1872 .**Orthopodomysia pulcripalpis.
  
- **Rouag R., 1999.** Inventaire de l'écologie des reptiles et amphibiens du parc national d'El-Kala (Nord –Est Algérien). Mem. Magister. pp 64.
  
- **Senevet G ,1939.** Aedes aegypti en Algérie. Ach. Inst. Pasteur, Algérie, 4: 597 - 600.
  
- **Senevet G. & Andarelli L, 1954.** Le genre Culex en Afrique du Nord, III : Les adultes. Arch.Inst. Pasteur. Algérie, 32 (1) : 36 - 70.
  
- **Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hevry J.P, Rhaiem A, Brunhes J., 2001.** Moustique d'Europe. Institut de recherche pour le développement. IRD. Logiciel d'identification.

- **Schaffner 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 ..,1924.** Les Culicidae de l'Afrique mineur, de l'Egypte et la Syrie. Encyclopidie entomologique. Inst. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 257 p.
  
- **Seguy E. , 1947.** La vie des mouches et des moustiques. P. Lechevalier (ed.), Paris, 252 p.
  
- **Seguy E., 1951.** Nouvelle Atlas d'entomologie des Diptères de France, Belgique et Suisse. Tomes 1 et 2 .Ed. N. Boubée, pp 19-83,67 et 84-109.
  
- **Senevet G. & Andarelli L, 1963a.** Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen III : Les Aedes 1ère partie : Généralités. Arch. Inst. Pasteur. Algérie, 41, 115 – 141.
  
- **Shannon C.E, Weaver W, 1963.** The mathematical theory of communication. Urbana Univ. Press, Illinois : 117 – 127.
  
- **Site web 1** / <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-khirane.html> vectorielles ; Epidémiol. et santé anim ; 47 : 35-51pp.
  
- **Site web 2** / [http://fr.getamap.net/cartes/algeria/algeria\\_\(general\)/\\_benibarbar\\_oued/](http://fr.getamap.net/cartes/algeria/algeria_(general)/_benibarbar_oued/)
  
- **Southwood T.R.E, 1978.** Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Chapmanet Hall, 2nd Ed: 420-455.
  
- **Tine-Djebbar F, Rehim N. and Soltani N, 2011.** Enzyme immunoassay measurements of ecdysteroids in the last larval stage of *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae): Hormonal profile and correlation with cuticle secretion. Afr. J. Biotech., 11 (20): 4693-4698.
  
- **Villeneuve et Desire, 1965. Villeneuve F, Desire CH, 1965** - Zoologie. Bordas. 1ere édition. Pages 323.

- **Weesi et Belemsobgo v , 1997.** Le rapace diurne du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alouda* 65(3) :263-278.439p. Algérie : 133p.

- **Wilson J.D, Morris A.J, Arroyo B.E, Clark S.C. and Bradbury R.B, 1999.**

A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agricul. Ecosyst. Environ.* 75:13-30.

Entomologie faunistique - *Faunistic Entomology* 63(3), p. 203-206.et diversité biologique de *Culicidae* (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie).

## 2005

Mois	température			précipitation mm	Vitesse de Vent m/s	évaporati on mm	insolation H	humidité			neig e	grêle	orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	-0.4	8.8	4.4	5	3.6	37.4	185.8	52.3	92	75.1	04	0	0
Février	0.9	7.8	4.4	43	4.5	48.3	116.5	51	88.8	73.1	04	0	0
Mars	5.7	15.9	10.8	35.9	4	121.8	172.9	41.1	82.2	61.8	02	0	2
Avril	7.6	18.9	13.3	36.4	4.3	124.6	193.1	39.1	82.3	61.1	1	0	0
Mai	12	27.6	19.8	14.9	3.2	202.3	276.1	28.8	73.5	50.5	1	0	0
Juin	16.3	30.1	23.2	46.1	3.4	211.9	222.1	19.8	75.6	54.1	0	0	7
juillet	19.8	36	27.3	10.8	3.4	269.3	226	19.1	64.5	40.5	0	0	2
août	12.4	33	22.7	19.9	3.4	186.7	283.3	23.5		46.7	0	0	3
septembre	13.7	22.9	18.3	42.2	2.7	143.1	234.9	32.7	8	57.1	0	0	2
octobre	11.2	23.2	11.2	43.2	1.8	101.7	208.3	39		61	0	0	2
novembre	6.3	16.3	11.3	24.8	3.3	103.6	202.6	37.9		60.6	0	0	1
décembre	2.3	9.9	6.1	46.4	2.5	42.8	135.8	60.1		75.5	0	0	0

## 2006

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	Max	moy					Min	max	moy			
Janvier	0.6	7.9	4.3	88.7	3.3	40.0	133.7	56.9	94.1	75.9	2	0	0
février	1.7	11.1	6.4	43.1	3.2	56.7	165	49.3	89.6	69.8	0	0	0
mars	4.7	17.6	11.2	10.5	4.3	123.7	247.4	39.0	83.9	61.1	1	0	0
avril	9.1	22.6	15.9	46.7	3.7	147.4	224.3	34	84	58	0	1	4
mai	13.7	26.4	20	148.7	2.7	131.5	191.1	39.9	83.6	62.7	0	0	9
juin	17.2	31	24.1	11	4.9	286.4	205.5	24	59.2	41.6	0	1	3
juillet	17.6	33.4	25.5	41.4	2.6	235.5	294.5	41.8	-	-	0	0	8
août	17.6	32.2	24.5	47	2.9	190.3	315.9	26	70.2	48.1	0	0	5
septembre	13.6	27.1	20.4	22.2	2.5	152.2	262.0	32.1	78.1	55.1	0	0	4
octobre	12.7	25.3	9.5	36.6	2.4	162.6	240.4	33.2	75.6	54.4	0	0	3
novembre	6.7	17.2	12.0	11.8	2.1	68.2	180.8	46.1	85.5	65.8	0	0	0
décembre	3.2	11.1	7.1	76.2	1.8	32.1	92	64.4	93.1	81.2	0	0	0

## 2007

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	Max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.7	13.8	8.3	8.1	1.7	58.8	193	48	87	68.9	0	0	0
février	4.2	13.5	8.8	17.4	3.5	69.6	161.7	51		69.7	0	0	0
mars	3.6	13.3	8.4	103.1	3.9	61.7	180.7	51.9	89	70.9	4	1	1
avril	7.9	17.7	12.8	76.7	3.2	77.3	162.8	62	88	77.1	0	0	2
mai	11.2	24.3	17.8	30.4	3.24	129.9	277	34.7	82	57.5	0	0	5
juin	17.9	32	25	38.1	4.5	260.5	257.7	22.4	66	42.7	0	0	5
juillet	17.9	34.6	26.3	12	2.7	214.4	334.5	16.7	60	37	0	0	2
août	18.8	33.8	26.3	20.7	3.4	266	273.1	18.9	64	38.8	0	0	6
septembre	14.8	28	21.4	122.4	2.3	135.5	216.6	34.1	82	56.8	-	-	09
octobre	16.8	21.9	16.8	16.8	3.2	117.1	179.5	39.7	82	61.1	0	0	0
novembre	5	15.1	10.1	13.4	3	80.6	181.6	43.2	83	64.6	0	0	1
décembre	2.6	10.6	6.6	491	3.4	52.2	137.8	53.2	86	71.1	1	0	0

## 2008

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	Max	moy					Min	max	moy			
Janvier	1.8	12.6	7.2	23.1	2.1	56.8	210.8	48	90	71	0	0	0
Février	2.0	14.2	8.1	7.7	1.9	51	198.3	91.4	88	65	0	0	0
Mars	4.5	15.8	10.2	24.8	3.8	92.8	214.7	38.1	85	61.2	1	0	1
Avril	7.8	21.6	14.7	14.5	3.9	167.2	239.5	25.9	7.6	50.2	0	0	0
Mai	12.5	24.8	18.6	102.7	4.0	172	196.9	34	76.6	55.3	0	2	8
juin	14.9	29.5	22.2	5.6	2.8	187.1	226.7	26	72.8	49.4	0	0	2
juillet	20.1	35.9	28	26.8	3.3	293.8	308.2	19	65	38	0	0	4
août	19	33.9	26.5	57.8	2.2	225.6	296.3	24.6	71	47.8	0	0	5
septembre	15.8	27.5	21.7	93.7	2.8	163.8	177.7	34.9	76.7	55.8	0	0	5
octobre	11.3	21.3	16.2	96.2	1.6	74.7	171.7	49.4	92	70.7	0	0	0
novembre	4.7	13.6	9.1	15.2	3.6	81.5	164.2	53	86.4	69.7	0	0	0
décembre	1.4	10.2	5.8	48.5	-	43.1	134.9				2	0	0

2009

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	Max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.1	10.2	6.2	145.3	3.6	51.2	120.4	57.8	96	75.4	2	0	0
Février	1.5	10.2	5.8	17.8	5.2	68.5	164.8	48.1	87	68.4	0	0	0
Mars	3.6	14.7	9.1	74.9	4.1	84	245.1	43.7	85	65.9	1	0	1
Avril	5	15.4	10.2	149.6	3.4	76.3	188.4	52	91	72.4	1	0	1
Mai	9.9	23.7	16.8	53.4	2.2	177.7	273	42.6	85	62.4	0	0	2
juin	14	31.4	22.7	6.7	2.6	183.6	173	27.4	78	50.1	0	0	2
juillet	19.6	36.6	28.1	20.7	2.2	262.2	261.1	30.1	69	47.1	0	0	0
août	18.3	33.6	26	29.7	3.1	247	253.4	41.2	83	60.1	0	0	3
septembre	14.6	25.3	20	72.7	2.2	116.4	203.5	49.1	93	71.1	0	0	3
octobre	10	20.9	15.4	17.9	2.9	97.2	220.3	69.2	89	69.2	0	0	0
novembre	6.3	18.7	12.5	3.6	2.5	95.9	20.5	40.5	78	60.1	0	0	0
décembre	5.1	15.4	10.3	23	4.8	105.9	162.2	43.2	81	63.2	1	0	0

2010

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	Orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.5	12.3	7.4	30.1	4.2	79.6	171.1	49.3	87.1	68.2	0	0	0
février	4.6	14.8	9.7	15	5	110.6	165	41.1	81.5	61.3	1	0	0
mars	5.6	18.2	11.9	15.5	3.2	119	192	36.3	83.7	60	0	0	0
avril	8.9	21	14.9	84	3.1	127	211.9	40.6	91.2	65.9	0	0	1
mai	9.7	22.7	16.2	87.4	3.9	125.9	237.5	37.2	84.4	60.8	0	0	2
juin	15	30.4	22.7	25.3	4.2	200.4	263.0	28.5	72.9	50.7	0	0	4
juillet	18.3	34.4	26.3	17	3	247.3	326.3	25.8	70.2	48	0	0	4
août	18.5	34.2	26.4	42.7	2.9	243.8	331.7	27.2	76	51.6	0	0	2
septembre	14.8	27.7	21.2	70.6	3.3	171	229	33.6	83.8	58.7	0	0	4
octobre	10.4	22.5	16.4	36.7	4	139.1	205.1	37.8	83.4	60.6	0	0	2
novembre	6.2	16	11.1	73.2	5.2	82.7	155	47.1	86.7	66.9	0	0	1
Décembre	3.3	14.3	8.8	31.6	4.1	93.9	95.9	41.5	80.3	60.9	3	0	0

## 2011

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	Orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.5	13.1	7.8	26.9	2.3	54.6	159.4	46.9	86	2.3	1	0	0
février	1.5	10.4	6	86.2	4.8	41	142.2	53.5	92	75.8	2	1	0
mars	4.1	14.4	9.2	98.8	4.1	66.8	166.4	49.6	91	72.7	1	0	2
avril	7.9	20.5	14.2	46.3	3.6	79.5	170.1	43.3	91	68.5	0	0	4
mai	9.9	22.8	16.3	128.5	3.4	88.7	140.5	40.7	92	65.9	0	0	3
juin	14.1	28	21.1	57.6	2.3	100.4	242.9	34.1	85	60.2	0	0	0
juillet	19.2	34.4	26.8	26.8	3.4	237.8	292.7	23.5	7.7	46.7	0	0	6
août	18.6	34.5	26.5	15.4	3.2	253.5	334	22	73	44.8	0	0	3
septembre	16.3	30.5	23.4	18.1	2.4	162.4	259.5	28	87	55.5	0	0	2
octobre	10	20.6	15.3	64.9	2.4	90.2	209.9	43.2	91	69.5	0	0	0
novembre	7	16	11.5	13.2	3.2	60.8	150.9	49.3	89	71.5	0	0	0
Décembre	3.1	11.8	7.4	42.3	3.2	51	131	53	84	72.6	0	0	0

## 2012

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	1.2	10.2	5.7	26.7	3.4	49.7	157.9	52.2	97.2	74.7	1	0	0
février	-1.0	7.6	3.3	66.1	3.5	40.2	145.8	55.4	96.4	75.9	5	0	0
mars	4.1	15.9	9.9	31.5	3.6	95.9	176.5	42.2	84.6	63.4	1	0	1
avril	7.7	19.8	13.7	42.4	4.1	117	199	37.7	82.9	60.3	0	0	0
mai	11	26.2	18.6	46.4	2.5	121.8	247.4	24.9	83.1	54	0	0	5
juin	17.7	34.4	26.1	16.2	2.9	295.8	245	19.4	67.8	43.6	0	0	0
juillet	19.8	36.3	28	3.4	3	353.5	272.4	17.9	65.3	41.6	0	0	0
août	20.4	36.7	28.6	24.4	2.7	277	293.1	49	95	72	0	0	0
septembre	15.4	28.4	21.9	73.2	2.8	198	204.1	33.2	82.2	57.7	0	0	4
octobre	12.6	24.8	18.7	25.9	2.7	141.8	213.4	31.5	85.3	58.4	0	0	0
novembre	7.7	18.6	13.1	27.1	2.5	81.8	190.8	44	80.8	62.4	0	0	0
décembre	2.2	13.4	7.8	5.0	2.9	62.9	174.5	35.4	87.2	61.3	0	0	0

## 2013

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.6	11.4	7	37.4	4.1	73.5	133	41	84	63.1	0	0	0
février	1.1	10.8	6	22.3	4.7	77.8	131.2	35.3	85	63	4	0	0
mars	6.3	17.8	12.1	50	4.5	110.8	195.2	35.1	81	58	0	0	0
avril	8.2	22	15.1	37.2	4.51	121.8	253	31.5	61	55	0	0	1
mai	10.5	24.8	17.6	38.1	3.6	138.8	228.1	28.8	84	56.5	0	0	2
juin	13.3	29.9	21.6	0.4	2.9	198.9	269.9	21	6.9	42.8	0	0	1
juillet	18.5	34.2	26.3	39.8	2.6	206.3	285.2	20.2	69	42.9	0	0	1
août	17.3	32.2	24.8	57.4	2.9	207.3	294.3	25.1	72	47.2	0	1	5
septembre	16.1	27.4	21.8	134.8	1.9	123.7	212.5	39.3	79	56.1	0	0	4
octobre	2.6	11.4	7	37.4	2.2	73.5	133	35.1	72	53.7	0	0	0
novembre	5.6	14.3	9.9	31.7	4	59.4	153	50	82	66.7	0	0	0
décembre	2.1	11.1	6.6	28.6	2	29.5	157.1	57.5		57.5	0	0	0

## 2014

Mois	température			précipitation mm	vent	évaporation mm	insolation h	humidité			neige	grêle	orage
	min	max	moy					Min	max	moy			
Janvier	2.6	12.3	7.5	47.4	3.4	64.9	175.4	48.7	85.5	67.1	1	0	0
février	3.2	14.4	8.8	38	3.3	86.5	188	44	83.6	63.8	1	1	1
mars	3.7	13	8.3	79.1	4.1	67.8	162.4	58.9	86.1	72.5	1	2	0
avril	7.1	20.7	13.9	0.1	4.1	130.7	288.9	30.2	79.4	54.8	0	0	1
mai	10.6	25.4	18	32.3	3.8	165.1	307.8	26.4	81.6	54	0	0	2
juin	15.4	29.7	22.5	49.3	3.6	202.7	289.2	25.7	71.5	48.6	0	0	4
juillet	18.7	34.6	26.7	00	3.7	288	319.4	18.2	59.4	38.8	0	0	1
août	19.5	35.6	27.6	24	2.7	246.2	293.7	22.3	65.5	43.9	0	0	2
septembre	17.7	31.2	24.5	30	3.2	205.5	215	28.4	72.4	50.4	0	0	4
octobre	12.8	24.8	18.8	15.6	3.4	158.9	226.1	33.3	70.9	52.1	0	0	6
novembre	8.1	19	13.5	36.6	3.9	129.2	139.1	38.9	77.9	58.4	0	0	0
décembre	2.8	10.7	6.8	68.5	3.9	55.4	118	61.3	95.1	78.2	3	0	0

**2015**

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Jut	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T .max	10.6	8.8	15	21.4	26.7	29.7	34.7	33.3	28.7	22.5	15.8	14.3
T. min	1.4	1.2	4.3	7.7	12.2	14.5	18.2	18.8	16	11.5	6.3	2.5
T.M (c°)	5.9	4.7	9.4	14.7	19.7	22.2	26.7	25.7	22	16.9	10.9	8
Pré (mm)	39.8	83.7	87.4	1.7	18.2	36.1	10.5	35.7	53.1	55	39.7	0
Vent (m/s)	4.1	4.7	4.7	2.7	4.4	2.9	2.3	2.7	3.6	2.9	2.9	2

## Résumé

Dans le but d'améliorer nos connaissances sur la biodiversité des *Culicidae*, nous avons mené une série de récoltes dans deux sites : bassin d'Oued EL Arabe à commune de Khirane et bassin d'Oued Bni barbar à commune de Chechar.

Au cours d'une période d'étude allant du mois de Mai 2015 à Février 2016, l'inventaire faunistique des espèces de *Culicidae* dans les deux sites a aboutit au recensement de 03 espèces : *Culiseta longiareolata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Ochlerotatus geniculatus* ; appartenant à 03 genres *Culiseta*, *Orthopodomyia*, *Ochlerotatus*.

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta 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.

**Mots clés :** *Culicidae*, bassin d'Oued EL Arabe, bassin d'Oued Bni Barbar , systématique , Khenchela .

### Abstract

In order to improve our knowledge of the biodiversity of Culicidae , we conducted a series of crops in both sites ; basin of Oued EL Arab in Khirane's town and basin of Oued Bni Barbare in Chachar's town.

During a period of study from May 2015 to April 2016 the faunal species inventory of Culicidae resulted a census of 03 species in the two sites : *Culiseta longiareolata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Ochlerotatus geniculatus* ; belonging to 03 gender *Culiseta*, *Orthopodomyia*, *Ochlerotatus*.

The census shows a mosquito dominant of *Cliseta longiareolata* species which was collected at both sites basin of Oued El Arab and basin of Oued Bni Barbar with a respective frequency centesimal of (86.46% ; 58.33%) and statement above (50%) .

**Keywords:** Culicidae, basin of Oued EL Arab , basin of Oued Bni Barbar , systematic, Khenchela

ملخص

من أجل تحسين معرفتنا بشأن التنوع البيولوجي للبعوض، أخذنا سلسلة عينات من وادين مختلفين هما : وادي العرب في بلدية خيران و وادي بني بربار في بلدية ششار , خلال فترة من الدراسة امتدت من شهر ماي 2015 حتى شهر فيفري 2016، حيث أحصينا أصناف مختلفة من فصيلة *Culicidae* في كل من الوادين و التي تنقسم إلى 03 أنواع هي :

*Culiseta: longiareolata, Orthopodomyia pulchripalpis, Ochlerotatus geniculatus*

تنتمي إلى 03 الأجناس *Culiseta, Orthopodomyia, Ochlerotatus*.

حيث سجلنا أن النوع *Culiseta longiareolata* هو السائد في كل من الوادين وادي العرب و وادي بني بربار بنسب متفاوتة و هي على التوالي : (86.46 % ; 58.33 %) أي فوق 50%.

**الكلمات المفتاحية:** *Culicidae* ، وادي العرب ، وادي بني بربار، منهجي، خنثلة .

## Résumé

Dans le but d'améliorer nos connaissances sur la biodiversité des *Culicidae*, nous avons mené une série de récoltes dans deux sites : bassin d'Oued EL Arabe à commune de Khirane et bassin d'Oued Bni barbar à commune de Chechar.

Au cours d'une période d'étude allant du mois de Mai 2015 à Février 2016, l'inventaire faunistique des espèces de *Culicidae* dans les deux sites a aboutit au recensement de 03 espèces : *Culiseta longiareolata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Ochlerotatus geniculatus* ; appartenant à 03 genres *Culiseta*, , *Orthopodomyia*, *Ochlerotatus*.

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta 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.

**Mots clés :** *Culicidae*, bassin d'Oued EL Arabe, bassin d'Oued Bni Barbar , systématique. Khenchela .

## Abstract

In order to improve our knowledge of the biodiversity of *Culicidae* , we conducted a series of crops in both sites ; basin of Oued EL Arab in Khirane's town and basin of Oued Bni Barbare in Chachar's town.

During a period of study from May 2015 to April 2016 the faunal species inventory of *Culicidae* resulted a census of 03 species in the two sites : *Culiseta longiareolata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Ochlerotatus geniculatus* ; belonging to 03 gender *Culiseta*, , *Orthopodomyia*, *Ochlerotatus*.

The census shows a mosquito dominant of *Cliseta longiareolata* species which was collected at both sites basin of Oued El Arab and basin of Oued Bni Barbar with a respective frequency centesimal of (86.46% ; 58.33%) and statement above (50%) .

**Keywords:** *Culicidae*, basin of Oued EL Arab , basin of Oued Bni Barbar , systematic, Khenchela.

## ملخص

من اجل تحسين معرفتنا بشأن التنوع البيولوجي للبعوض ، أخذنا سلسلة عينات من وادين مختلفين هما : وادي العرب في بلدية خيران و وادي بني بربار في بلدية ششار , خلال فترة من الدراسة امتدت من شهر ماي 2015 حتى شهر فيفري 2016، حيث أحصينا أصناف مختلفة من فصيلة *Culicidae* في كل من الوادين و التي تنقسم إلى 03 أنواع هي : *Culiseta longiareolata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Ochlerotatus geniculatus*

تنتمي إلى 03 الأجناس *Culiseta*, *Orthopodomyia*, *Ochlerotatus*.

حيث سجلنا أن النوع *Culiseta longiareolata* هو السائد في كل من الوادين وادي العرب و وادي بني بربار بنسب متفاوتة و هي على التوالي : (86.46% ; 58.33%) أي تفوق 50%.

**الكلمات المفتاحية:** *Culicidae* ، وادي العرب ، وادي بني بربار، منهجي، خنشة .