



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement et de la recherche scientifique



Université Abbes Laghrou Khenchela

Faculté Des Sciences De La Nature Et de La Vie

Département : Biologie Moléculaire et cellulaire

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER

FILIERE : Sciences Biologique

OPTION : Biologie et Contrôle des populations des insectes

Thème :

Inventaire systématique des moustiques dans la région de Khenchela

Présenté par :

Mahdi Hanen

Slimani Rania

Soutenu le :

Jury de soutenance :

Président : DJEMIL Randa

MAA

Université de Khenchela

Promoteur: NADJI Hamida

MAA

Université de Khenchela

Examineur : GAGUI Fatima

MAA

Université de Khenchela

Promotion : 2018/2019

Laboratoire de la faculté des SNV



Remerciements

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

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

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

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

*Nos remerciements vont à tous nos enseignants de la Faculté des Sciences de la nature et de la vie et en particulier notre chère prof **Kellil Hadia** qui nous aidons beaucoup, aux techniciens de laboratoires et surtout l'ingénieure **Abd-Anour**, et pour notre camarades de classe.*

*Nous tenons à remercier les personnes qui nous aidons à se déplacer et apporter les échantillons, « **Madi, Saber, Wided et Farida** ».*

*Nous remercions nos familles; **nos parents, nos sœurs, nos frères** et tous **nos proches**.... En témoignage de leur soutien permanent durant nos études.*

Hanen et Rania

Dédicace :

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

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

A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à mon père

A mes chers frères

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

2019/2020

A tout Person de ma famille la famille « SLIMANI »

RAMA

Dédicace

Que le bon dieu me donne la puissance de vous rendre au moins une partie de ce que vous m'aviez donné.

A mon cher père : ce que je voulais être avec moi en ce jour mais la sagesse de Dieu, mon seigneur ait pitié de lui et lui pardonne.

A ma chère mère : Celle qui m'a donné la vie, à la lumière de mon âme, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, merci pour votre présence dans les moments qui m'étaient les plus difficiles, je vous aime plus que moi-même maman.

A ma chère sœur Nawel et ces enfants Tassabih et AbdElbadia, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je port pour vous mes anges, je vous souhaite une vie pleine de bonheur.

A mes chers frères Badro et Hakim, aucune dédicace ne pourrait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez, je vous souhaite un avenir plein de santé, de bonheur de réussite et de sérénité.

A mes amies, mes très chères amies Chahla, Rania, Amina, Farida, Noura, Houda, Abir, Dallel, Ibtissam et Wassila je ne trouve pas des mots suffisants pour vous remercier et pour exprimer l'amour et la fidélité que je vous porte. Que le grand dieu garde notre forte relation jusqu'à l'infinie.

Hanen

Liste des figures :

Figures	Titre	Page
Figure 1	localisation géographique de la wilaya de kenchela	04
Figure 2	Importance relative (%) des différents reliefs	05
Figure 3	Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 et l'année 2018.	07
Figure 4	Diagramme ombro-thermique de la wilaya de Khenchela (2008-2018)	11
Figure 5	Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER	12
Figure 6	Morphologie générale d'un adulte de Culicinae	14
Figure 7	Systématique générale des Culicides présents en Algérie	15
Figure 8	Cycle biologique du moustique.	18
Figure 9	Cartes de distribution du paludisme (a gauche) et de la dengue (a droite) en 2016 (OMS, 2016)	21
Figure 10	Des gites larvaires naturels	22
Figure 11	Des gites larvaires artificielle	22
Figure 12	Oued Taberdga (photo personnelle, 2019)	24
Figure 13	Oued El-Amra (photo personnelle, 2019)	24
Figure 14	Oued Djallal (photo personnelle, 2019)	25
Figure 15	Bassin Ain Djarboua (photo personnelle, 2019)	25
Figure 16	représente méthode d'échantillonnage des culicidés (photo personnelle, 2019)	26
Figure 17	matériel du laboratoire (photo personnelle, 2019)	26
Figure 18	triage des larves (photo personnelle, 2019)	27
Figure 19	Montage sur la lame (photo personnelle, 2019)	27
Figure 20	Cage pour la capture des adultes (Photo personnelle, 2019)	28
Figure 21	Identification des espèces	29
Figure 22	Le nombre des individus récoltés par chaque site	31
Figure 23	Abondance relative (%) des genres représentés dans les sites étudier	32
Figure 24	Culiseta longiareolata (Azzouz.S et Halib.S, 2017).	33
Figure 25	les antennes de la tête du Cs.longiareolata (photo personnelle, 2019).	34
Figure 26	A. L'orifice respiratoire du Cs.longiareolata B. Les épines du ségment VIII (photo personnelle, 2019).	35
Figure 27	Les antennes des adultes male et femelle	36
Figure 28	caractères morphologiques des adultes (Culiseta longiareolata) A. Les ailes, B. La tete, C. La patte (photos personnelle, 2019).	37
Figure 29	A. Siphon respiratoire d'Aedes berlandi B. L'abdomen d'Aedes berlandi (photos personnelle, 2019).	39

Liste des tableaux :

Tableaux	Titre	Page
Tableau 1	Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 (station météorologique de El-Hamma).	06
Tableau 2	Précipitation moyennes mensuelles (mm) dans la région de khenchela, durant l'année 2018.	08
Tableau 3	Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la région de Khenchela durant l'Année 2018 (Station météorologique de El-Hamma).	09
Tableau 4	Vitesse moyennes mensuelles du vent dans la région de khenchela durant l'année 2018 (Service de la météorologie, Wilaya de khenchela).	10
Tableau 5	Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de khenchela.	11
Tableau 6	Classification et nombre des individus de chaque espèce récoltés dans notre sites d'étude (12-04-2019/ 20-05-2019).	30
Tableau 7	Abondance relative des genres récoltés dans les quatre sites étudiés	31

Abréviation

% : pourcentage.

°C : Degré Celsius.

ANAT : Anatomie.

ANDI : Agence Nationale De Développement De l'Investissement.

CHK : virus de Chikungunya.

Cm : centimètre.

Cs : *culesita*.

Cx : *Culex*.

G : gîte.

km2 : kilo mètre.

KOH : Hydroxyde de potassium.

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.

mm : millimètre.

Moy : moyenne.

N : le nombre total d'individus.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

P : Pluviométrie moyenne en (mm).

Q : Quotient pluviométrique.

S : seconde.

T : température.

Table des matières :

Remerciement	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux	III
Liste des abréviations	V
Introduction	01
Partie I : Partie bibliographique	
Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude	
1- Présentation générale de la wilaya de kenchela	03
1-1 Description	03
1-2 Localisation géographique	03
1-3 Milieu naturel	04
1-3-1 Le climat	04
1-3-2 Les reliefs	04
1-3-3 Hydrogéologie	05
1-4 Climatologie	06
1-4-1 Température	06
1-4-2 Précipitation	07
1-4-3 Humidité relative de l'air	08
1-4-4 Vent	09
1-5 Etage bioclimatique	10
1-5-1 Diagramme Ombro-thermique de Gaussen	10
1-5-2 Climagramme d'EMBERGER	11
Chapitre 2 : Généralité sur les moustiques	
1-Données morphologiques et taxonomies des moustiques	13
1-1 description des modèles biologiques	13
1-2 position Systématiques	14
1-3 Cycle de développement du moustique	16
1-3-1 Phase aérienne	16
1-3-2 Phase aquatique	17
2- Etude éthologique	18
2-1 Activité biologique	18
2-2 Hôte et comportement trophique	19
2-3 Rôle pathogène	20
2-4 Rôle écologique	21
3- Ecologie des gîtes larvaires	21
Partie II : Partie pratique	
Chapitre 1 : Matériel et méthodes	
1- Présentation des zones d'études	23
1-1 Choix de situation	23
1-1-1 La situation géographique de la région choisissiez	23
1-1-2 Les gîtes prospectés	24
2- Matériel et méthodes d'étude	25

2-1 Travail sur terrain	25
2-2 Travail au laboratoire	26
Chapitre 2 : Résultats et discussion	
1-Résultats et discussion	30
1-1 Résultats	30
1-1-1 Inventaire des espèces des culicidae récoltées dans la région d'étude	30
1-1-1-1 Les espèces inventoriées dans les sites d'étude	30
1-1-1-2 Description des espèces inventoriées	32
1-2 Discussion	39
Conclusion et perspectives	43
Référence bibliographique	44
Annexe	
Résumé	

Introduction

Les insectes représentent plus de 50% de la diversité de la planète (Wilson, 1988) et près de 60% de celle du règne animal (Pavan, 1986), prennent de plus en plus d'importance dans la recherche.

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

Au 12^{ème} siècle, les moustiques furent appelés 'cussins' (du latin vulgaire *culicinus*), puis 'cousin', dénomination encore fréquemment utilisée de nos jours. Ce n'est qu'au début du 16^{ème} siècle, que l'appellation 'moussiques' puis moustique (de l'espagnol mosquito) est apparue (Bouchra Trari, 2017).

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

Les moustiques présentent un intérêt médicale et vétérinaire puisqu'ils sont responsables de la transmission de plusieurs agents pathogènes causant chez l'homme et l'animal plusieurs maladies dont le paludisme qui concerne à lui seul plus de la moitié de la population mondiale (Kaufman et al., 2011).

Chaque année, on relève plus d'un milliard de cas et plus d'un million de décès dans le monde, imputables à des maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme, la dengue, la schistosomiase, la trypanosomiase humaine africaine, la fièvre jaune, l'encéphalite japonaise et l'onchocercose (Noureddine SOLTANI, 2015).

Selon les dernières estimations faites en 2014 par l'Organisation Mondiale de la Santé, on a enregistré uniquement pour le paludisme 198 millions de cas qui ont causé 584 000 décès.

En Algérie, les études bioécologiques consacrées à la connaissance des culicidae se limitent à certaines régions (Senevet et Andarelli, 1960 ; Robert et *al.*, 1988 ; Berchi, 2000 ; Bendali et *al.*, 2001; Boudjelida et *al.*, 2005; Berchi et *al.*, 2012 ; Bouabida et *al.*, 2012 ; Lounaci et *al.*, 2014). De par le monde, plusieurs études sont à signaler (Molez et *al.*, 1998; Pelizza et *al.*, 2007 ; Pradel et *al.*, 2007; Sweeney et *al.*, 2007; Francis et *al.*, 2007, 2009 ; Darriet et Corbel, 2008 ; Kirby et Lindsay, 2009 ; Fillinger et *al.*, 2009 ; El Ouali Lalami et *al.*, 2010a, 2010b ; Koen Lock et *al.*, 2012 ; Afolabi Olajide Joseph et *al.*, 2013 ; Okogum et *al.*, 2014 ; Zित्रa et Waringer, 2013).

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

La wilaya de khenchela est une région non connue sur tout le plan faunistique et particulièrement entomologique. Aussi notre principal objectif était de remédier, du moins en partie, à cette insuffisance en essayant dans un premier temps de dresser un inventaire sur les moustiques dans quelques stations de la wilaya de khenchela.

Cette étude est articulée autour de quatre chapitres répartie en deux parties bibliographique et pratique. Après l'introduction, le premier chapitre rassemble à la présentation de la région d'étude. Le second chapitre, présente une vue bibliographique sur les moustiques. Dans cette partie, nous donnons un aperçu sur la systématique des moustiques, leur biologie et écologie. Le troisième chapitre rassemble matériel et méthodes de travail au niveau du terrain et au laboratoire et le quatrième chapitre vient sous forme des résultats et discussion.

Enfin, une conclusion et des perspectives clôturent cette étude.

1- Présentation générale de la wilaya de khenchela :**1-1- Description :**

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

1-2- Localisation géographique :

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

Elle est composée de 21 communes représentées par 08 daïra et confine avec les wilayas de: Oum El Bouaghi au Nord, El Oued au Sud, Tébessa à l'Est, Batna à l'Ouest et Biskra au Sud-Ouest (**Boubelli, 2009**).

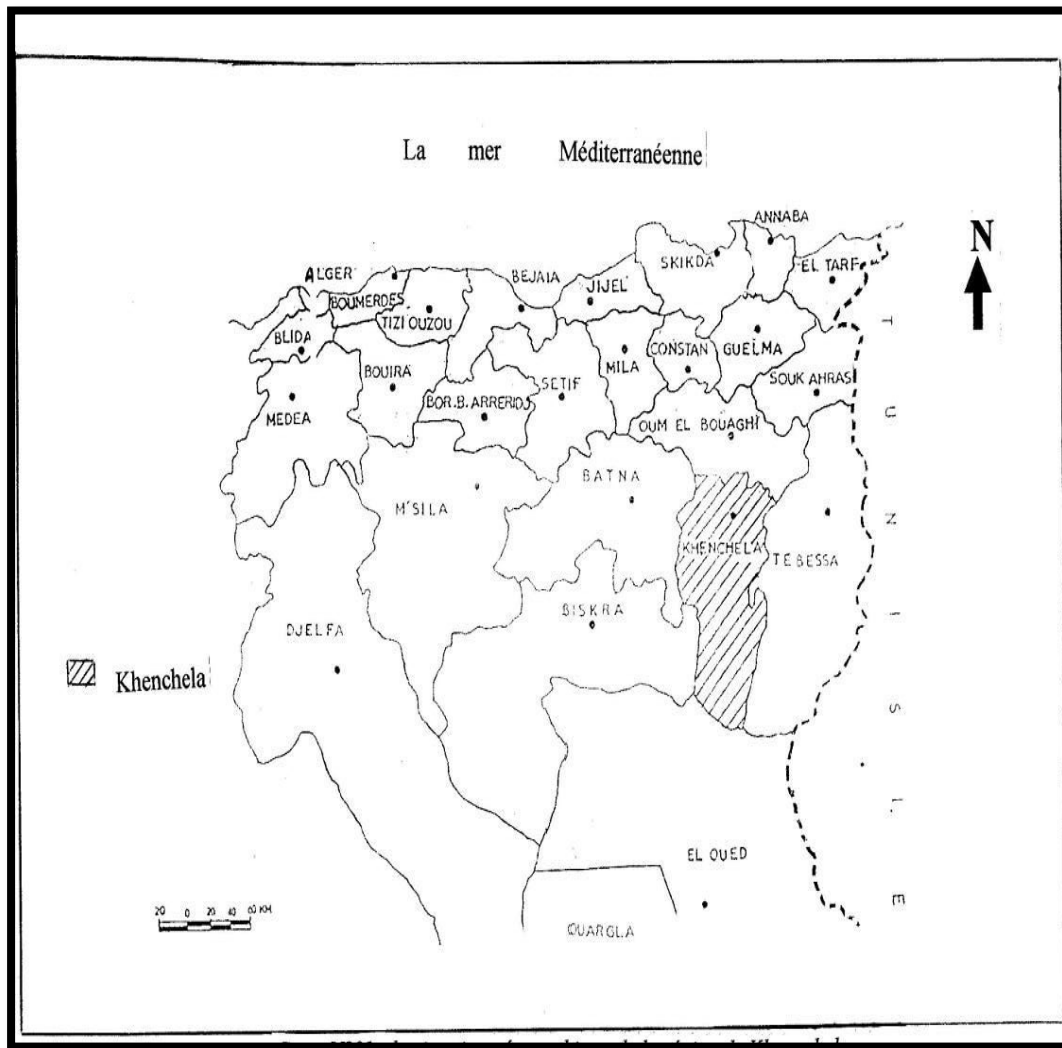


Figure N°01 : localisation géographique de la wilaya de khenchela (KHABTANE Abdelhamid, 2010).

1-3- Milieu naturel :

1-3-1- Climat :

La région de khenchela fait partie des hauts plateaux constantinois, et caractérisée par un climat semi-aride avec un hiver froid et été sec et chaud avec des précipitations annuelles compris entre 300 et 450 mm/an et une température moyenne annuelle de 14°C (Lamy, 1997).

1-3-2- Les reliefs :

Sa structure physique est très hétérogène. Elle se caractérise par trois régions naturelles distinctes :

- **Les hautes plaines au Nord** ; couvrent **15%** du territoire. C'est une région de plaines à fortes potentialités hydriques qui offrent de grandes possibilités pour le développement agricole.
- **La zone montagneuse** ; occupe les parties centrale et ouest de la wilaya avec **36%** du territoire (les massifs des Aurès et les monts des Nememcha).
- **Les parcours steppiques et sahariens** ; qui couvrent la moitié sud de la wilaya avec **49%** de la superficie totale (région à vocation pastorale) (ZIDANI YUCEF, ET SEDOUGA SEIF EDDIN, 2016).

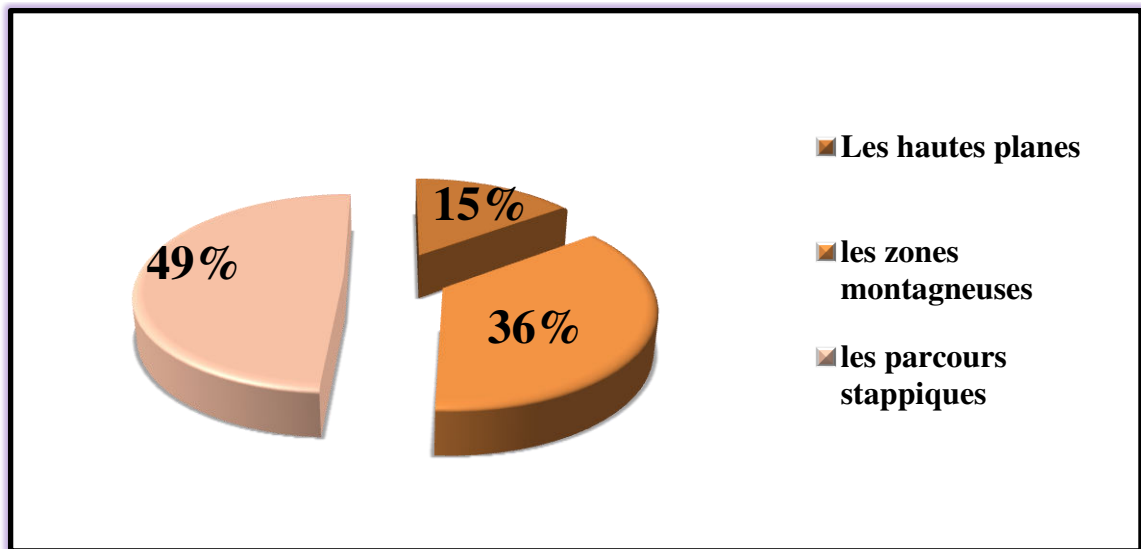


Figure 2 : Importance relative (%) des différents reliefs.

1-3-3- Hydrogéologie :

Les estimations en eau souterraine de la wilaya ont été établies par l'ANAT sur la base des caractéristiques de nombreux forages. Trois (03) nappes ont été différenciées et ce grâce à leurs profondeurs moyennes :

- **La nappe phréatique** (en moyenne inférieure à 100 m de Profondeur) est captée par plusieurs forages répartis à travers la wilaya (Nord, Est et Sud). Cette nappe alimente plusieurs sources d'intérêt local (Ain El Fedj, Ain Krim, Ain Frenal), le point d'exsurgence de ces sources est généralement une faille ou une fracture.

■ Une nappe moyenne (des grès miocènes) : sa profondeur varie de 100 à 300 m est elle aussi, captée par de nombreux forages à travers la wilaya.

■ Une troisième nappe peut être différenciée par sa profondeur qui varie de 300 à 600 m (nappe profonde) ; Cette nappe concerne exclusivement le Sud de la wilaya (**Bouaicha Fouad, 2009**).

1-4- Climatologie :

1-4-1- Température :

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

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 (station météorologique de El-Hamma).

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

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

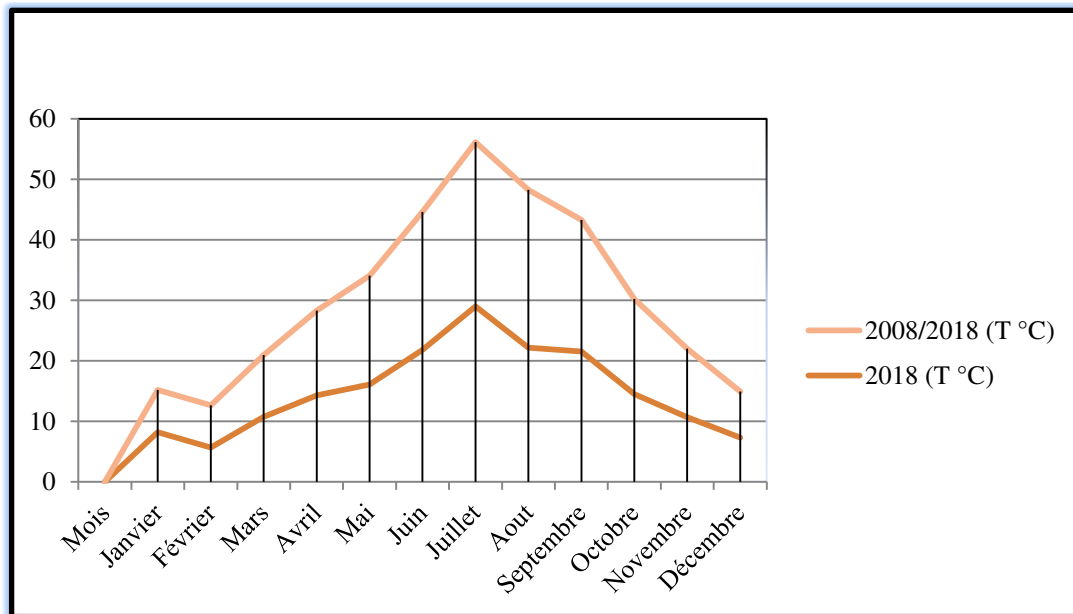


Figure 03 : Histogramme de la Températures moyennes mensuelles (°C) de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 à 2018 et l'année 2018.

1-4-2- Précipitation :

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

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

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

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

Tableau 2 : Précipitation moyennes mensuelles (mm) dans la région de khenchela, durant l'année 2018. (Service de la météorologie, Wilaya de khenchela).

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

1-4-3- Humidité relative de l'air :

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

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

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

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

1-4-4- Vent :

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

Tableau 4 : Vitesse moyennes mensuelles du vent dans la région de kenchela durant l'année 2018 (Service de la météorologie, Wilaya de kenchela).

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

1-5- Etage bioclimatique :

1-5-1- Diagramme Ombro-thermique de Gaussen :

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

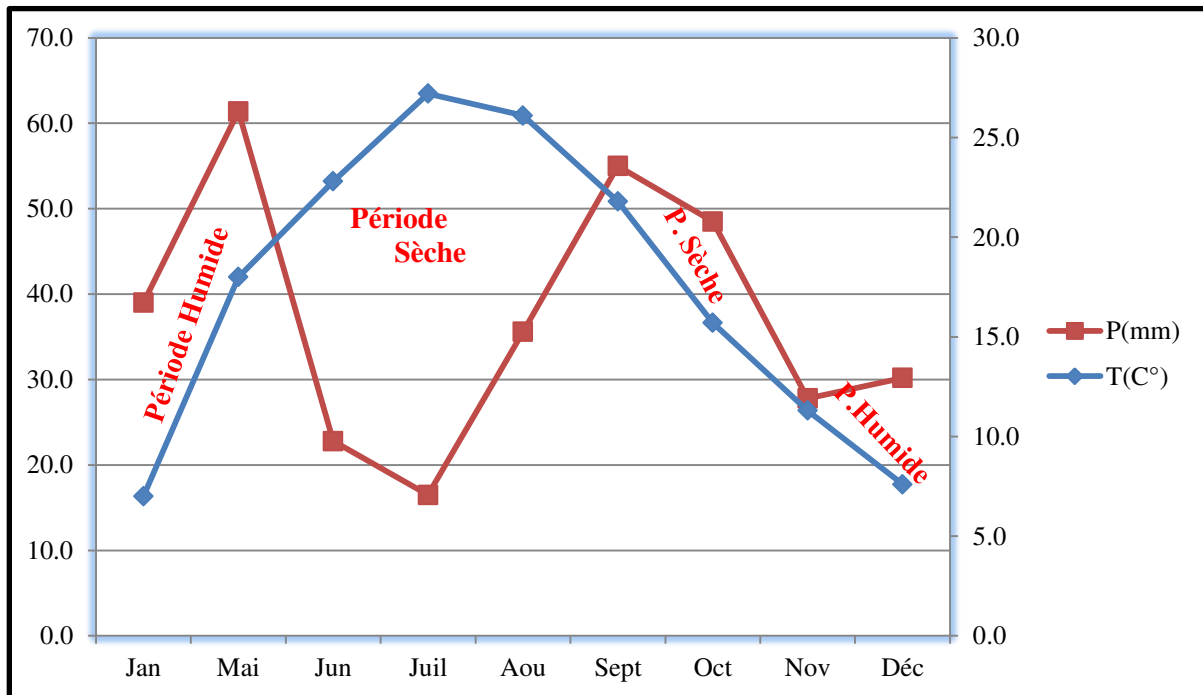


Figure 04: Diagramme ombro-thermique de la wilaya de Khenchela (2008-2018).

1-5-2- Climagramme d'EMBERGER :

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

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

P= Pluviométrie moyenne en (mm)

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

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

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

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

Tableau 05 : Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de kenchela.

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

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

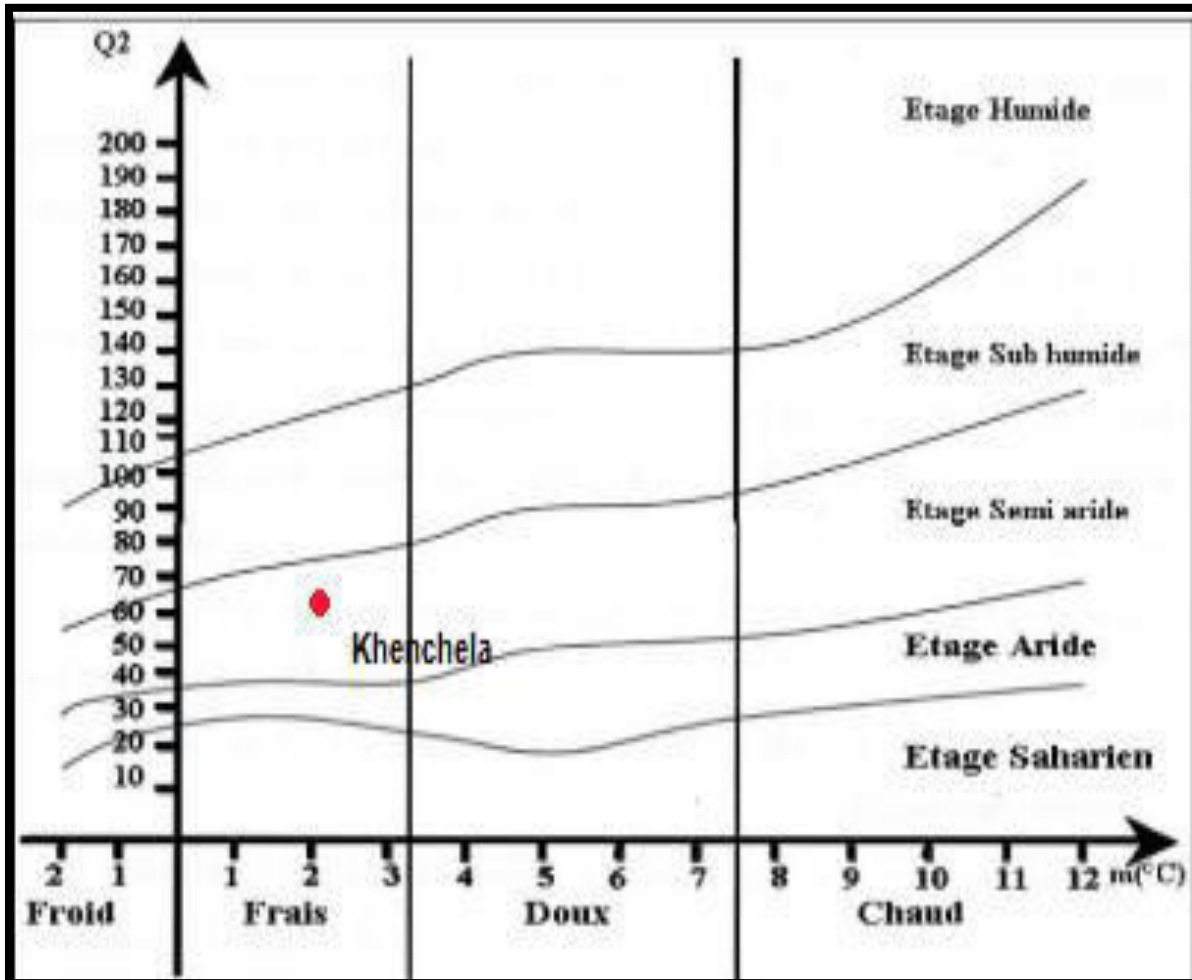


Figure 05 : Situation de la région de Khenchela dans le Climagramme d'EMBERGER.

1- Données morphologiques et taxonomies des moustiques :**1-1- Description du modèle biologique :**

Les moustiques sont des insectes à métamorphose complète, les œufs donnent naissance à des larves aquatiques actives qui deviendront des nymphes mobiles avant de se transformer en imago volants (**Villeneuve et Desiere, 1965**). Les moustiques sont des arthropodes appartenant à la classe des insectes dans le règne animal. Ils forment le sous-ordre des Nématocères dans l'ordre des Diptères. Avec les pièces buccales de type piqueur suceur, les moustiques appartiennent à la famille des Culicidae, ils forment une grande famille homogène et spécifiquement très diversifiée (**Rodhain et Perez, 1985**).

Les Culicidés offrent, à tous les stades de leur développement, une incontestable richesse de détails anatomiques. Cependant, ce sont surtout les larves et les adultes qui fournissent le maximum de caractères systématiques. Les œufs ne sont pratiquement pas utilisés (**Rioux, 1958**). Les moustiques sont trouvés partout autour du globe, excepté dans les zones gelées en permanence. (**Marquardt, 2005**), nous référençons aujourd'hui plus de 3546 espèces (**Taai et Harbach, 2015**)

Les Culicidae se divisent en trois sous-familles : les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae (**Knight et Stone, 1977**). Cette division se base sur différents critères morphologiques visibles tant au niveau des œufs que des stades larvaire et imaginal (**Rodhain et Perez, 1985**). En Algérie, six genres sont regroupés dans les sous-familles de Anophelinae et de Culicinae. Les Toxorhynchitinae ne sont pas représentés en Algérie (**Berchi, 2000a**).

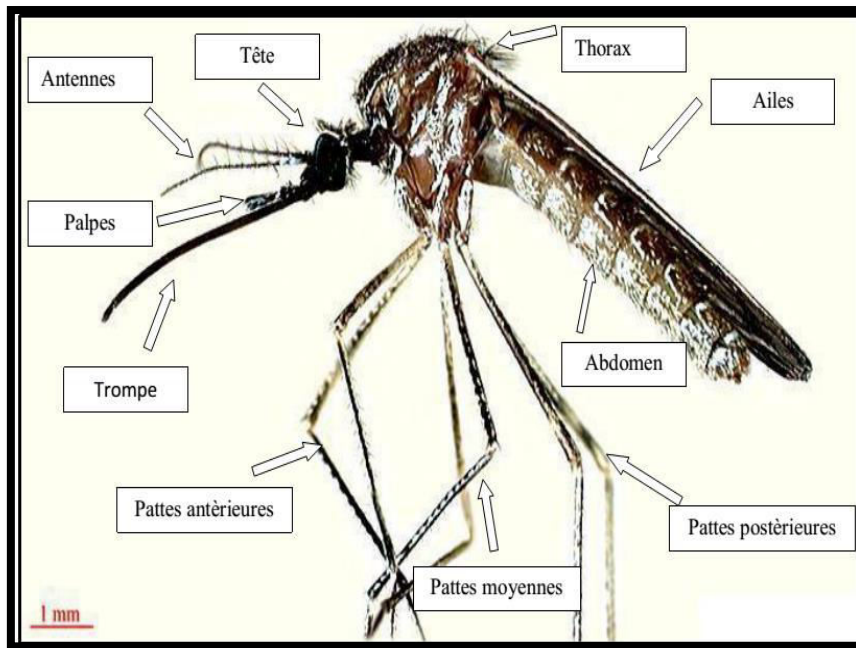


Figure 06 : Morphologie générale d'un adulte de Culicinae (*Culex*) (Brunhes et al., 1999).

1-2- Position systématique :

Les moustiques forment une grande famille homogène et spécifiquement très diversifiée comprenant 2800 à 3000 espèces, réparties dans le monde entier (RODHAIN & Parez, 1985).

La position systématique des moustiques a été proposée par Linné, (1758) comme suit:

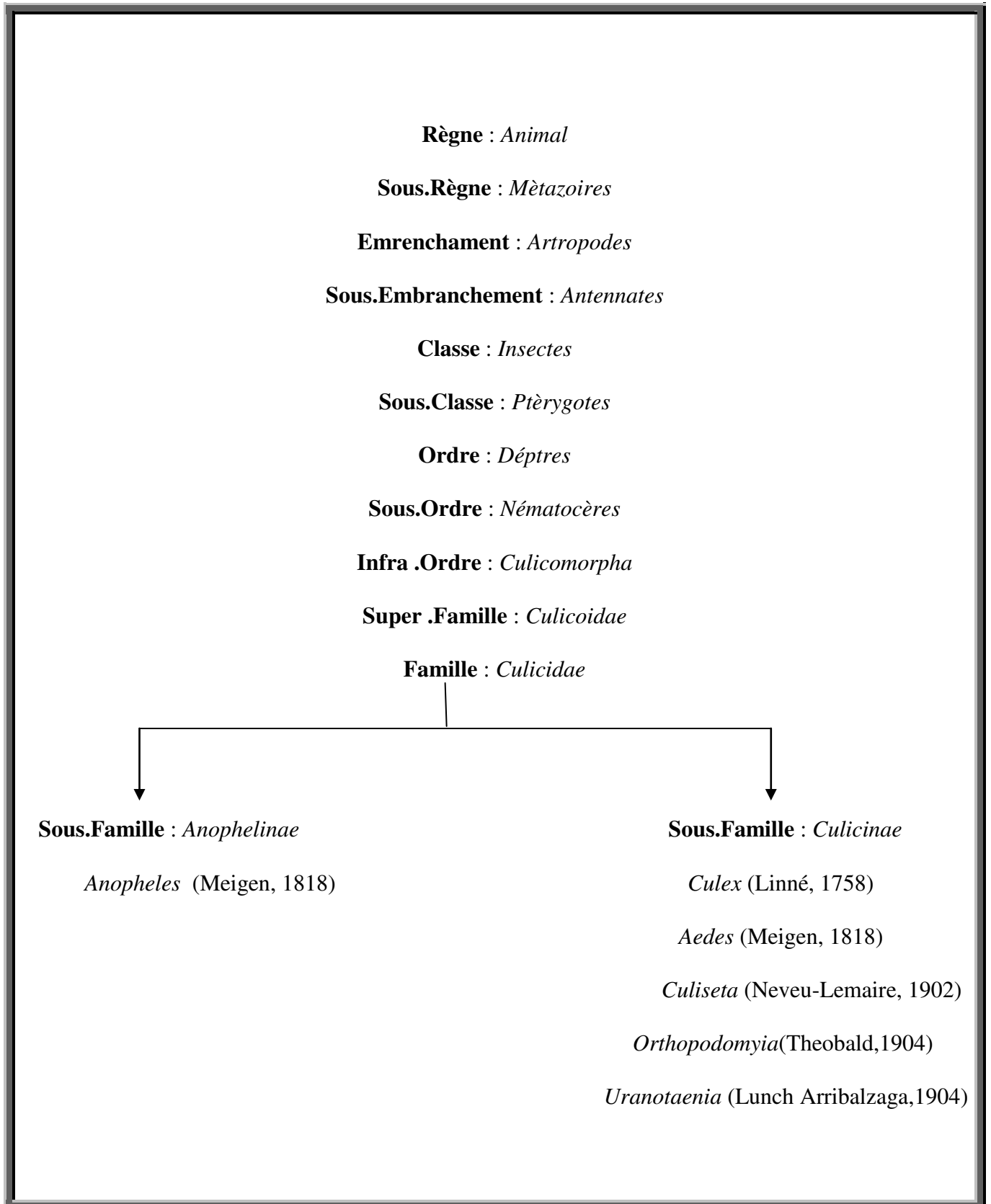


Figure 07 : Systématique générale des Culicides présents en Algérie (Linné, 1758).

La faune de l'Afrique de nord est composée de 66 espèces appartenant à deux sous-familles, en sept genres et en dix sept sous -genres (**Brunhes et al., 1999**) dont sa richesse spécifique varie considérablement d'un pays à l'autre. (**Brunhes et al., 2000**).

En Algérie, la famille des Culicidae est représentée par deux sous familles les Anophelinae et les Culicinae. (**Brunhes, 1999**). Parmi les deux sous familles qui constituent la famille des Culicidae, c'est certainement celle des Culicinae qui apparaît la plus riche en genres et en espèces. Elle comprend notamment les genres *Aedes* (avec 14 espèces), *Culex* (avec 11 espèces), *Culiseta* (avec 06 espèces), *Orthopodomyia* (avec une seule espèce) et *Uranotaeniae* (avec une seule espèce). Par contre la sous famille des Anophelinae ne contient qu'un seul genre celui des *Anopheles* (avec 14 espèces) (**Brunhes, 1999**).

1-3- Cycle de développement des moustiques :

Le cycle vital de tout moustique se déroule dans deux milieux différents. Le milieu aquatique abrite les stades larvaires et le stade nymphal. Ces stades sont séparés par des mues. Les adultes ou imago évoluent dans le milieu aérien (**Assam Guéye Fall, 2013**).

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 à savoir:

1-3-1- 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**). Les adultes mâles et femelles se nourrissent de jus sucrés, de nectars et d'autres sécrétions végétales. Pourtant, une fois fécondées, 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). Selon IROKO (1994), le sang, l'eau et une température d'au moins 18 °C sont les trois conditions nécessaires, pour la reproduction et le développement de certains moustiques d'Afrique noire.

1-3-2- 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. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm. (RODHAIN et PEREZ, 1985).

A maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves. Le développement larvaire peut durer entre 5 jours et 3 mois selon la température de l'eau (thermo-dépendance) et la disponibilité des ressources alimentaires (ils consomment de petits organismes planctoniques) (Laëtitia BACOT, 2017). 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, 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, peut 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 desquelles l'insecte se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (**RODHAIN et PEREZ, 1985**).

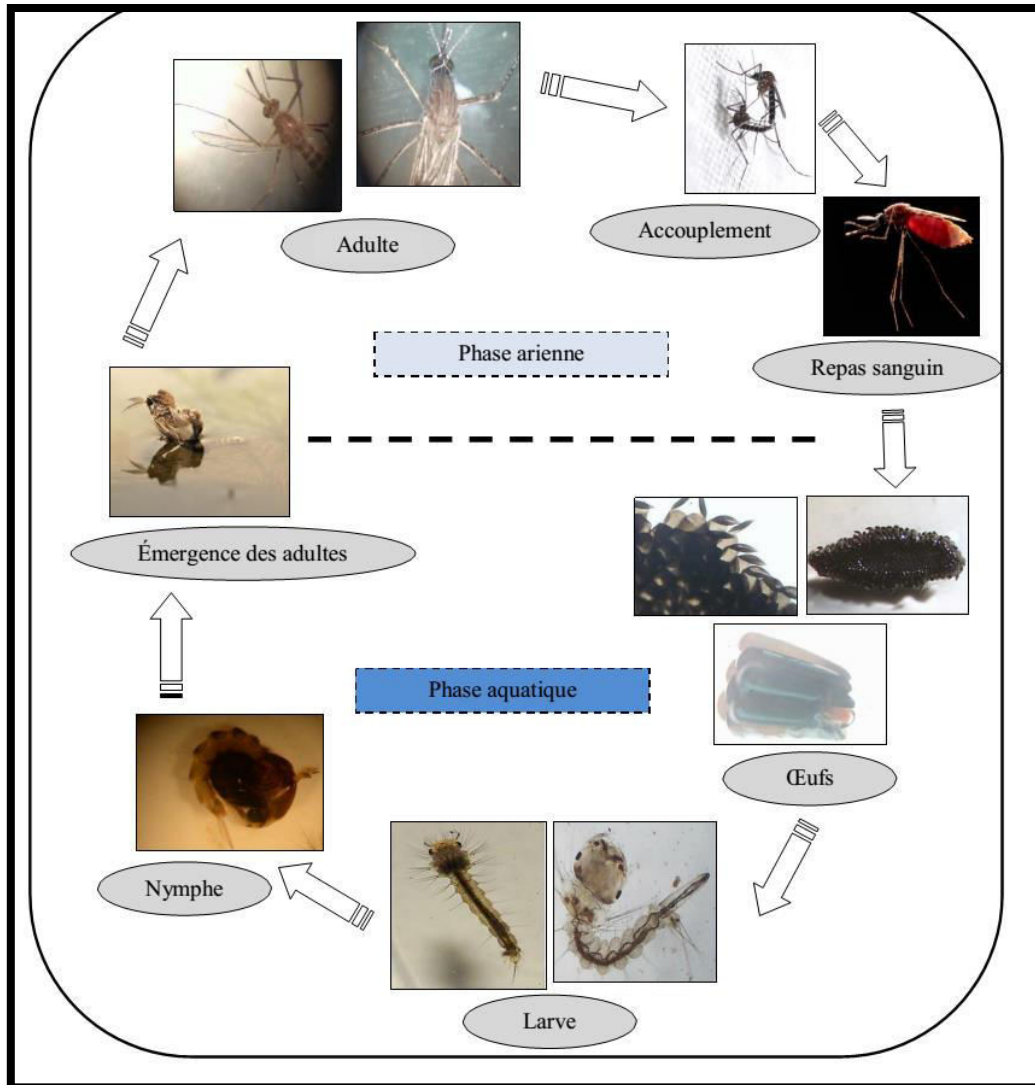


Figure 08 : Cycle biologique du moustique (MERABTI Brahim, 2015).

2- Etude éthologique :

2-1- Activité biologique :

Les rythmes d'éclairément jouent un rôle très important dans le comportement et la physiologie du Culicide, en effet, chaque espèce possède un rythme endogène d'activité et de repos qui peut varier d'une région à une autre et chez une même espèce entre le mâle et la femelle. Il existe deux types des rythmes d'éclairément :

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

- **les rythmes saisonniers** caractérisés par une diapause, dans les régions arctiques et tempérées du Nord où les variations photopériodiques et thermiques sont nettement marquées au cours de l'année, les Culicidés suspendent leur activité à la saison froide, au stade d'œuf, de larve ou d'adulte (**SINEGRE, 1974**). Plus au sud, l'activité est continue toute l'année, dépendantes directement des aléas climatiques locales. Le repos est généralement déclenché par des températures trop basses en hiver (**HASSAINE, 2002**).

2-2- Hôtes et comportement trophiques :

Selon les espèces de moustiques, les femelles ont une préférence pour l'hôte qui servira à leur repas de sang. Si certaines choisissent exclusivement les êtres humains selon un comportement anthropophile, d'autres se montrent plus opportunistes, piquant à la fois les hommes et les vertébrés qui les entourent, notamment le bétail (**Bonizzoni et al, 2013 ; Chareonviriyaphap et al, 2013**).

Le choix de l'hôte pour les moustiques hématophages est une étape cruciale pour leur survie. En effet, le repas de sang est un moment dangereux pouvant s'avérer fatal si l'hôte est alerté par la présence de l'insecte. Il est donc nécessaire pour le moustique de bien sélectionner sa proie en évaluant les risques potentiels en fonction de la qualité de la source de nourriture (**Githeki et al, 1994**).

Tous les vertébrés, à sang froid comme les batraciens ou à sang chaud comme les oiseaux ou les mammifères, sont, selon l'espèce de moustiques considérée, des hôtes offrant aux femelles les repas de sang nécessaires à la maturation des ovocytes, repas qui sont absorbés en 1 à 3 minutes (**Remi Coutin, 2013**).

Le comportement chez l'adulte définit des espèces à activité nocturne, des espèces à activité diurne, des endophages (espèces qui piquent à l'intérieur des bâtiments), et des exophages (espèces qui piquent à l'extérieur). Le lieu de repos après piqûre différencie les espèces endophiles (repos à l'intérieur après piqûre), des espèces exophiles (repos à l'extérieur après piqûre) (**Huang YM & Ward A, 1981**).

Seule la femelle est hématophage et son appétence vis-à-vis de tel ou tel groupe de vertébrés est en fonction du genre, de l'espèce ou du biotope auquel elle appartient (SINEGRE, 1974), un repas de sang constitue la source de protéine nécessaire pour le développement des œufs.

2-3- Rôle pathogène :

Dans quasiment toutes les espèces de moustiques, les femelles obtiennent les protéines nécessaires pour le développement des œufs par nourriture de sang de vertébrés. D'un point de vue sanitaire, la pique de l'homme par les adultes femelles de nombreux culicidés anthropophiles, nécessaire à la maturation des pontes, ne se résume pas seulement au désagrément passager lié à la prise de sang (Failloux et Rodhain 1999).

Les Culicidae ont une grande importance tant médicale que vétérinaire. Ils sont impliqués dans la transmission du paludisme, de la fièvre jaune et de la dengue, des nombreuses encéphalites arbovirales, divers filarioses (Rodhain et Perez., 1985).

Selon le rapport de l'OMS, 2004, les maladies à transmission vectorielle par pique de moustiques comme la dengue; chikungunya, l'encéphalite japonaise ; le virus de Nil occidental ou le paludisme représentaient environ 17 % des maladies infectieuses à l'échelle mondiale (Elise, 2011).

Le moustique est responsable de **2 à 2,5 millions de décès humains par an**. (OMS, 2006). Parmi les maladies les plus tristement célèbres, le paludisme (250 millions de personnes infectées par an) tue à lui seul près de 2 millions de personnes par an, dont la majorité est des enfants, essentiellement dans les pays tropicaux d'Afrique et d'Asie (Figure 2). La dengue (plus de 30 000 décès/an) et la fièvre jaune (plus de 30 000 décès/an dont 95% en Afrique) sont les autres maladies frappant un grand nombre de personnes. (Sébastien Boyer, 2006).

En Algérie il y a quelques alertes a été lancée par les responsables de la santé comme le signalement en 2016 de la présence du moustique tigre dans plusieurs quartiers de la capitale, le comité national des arboviroses s'est mis en état d'alerte pour suivre l'évolution de la situation (BENHISSEN. S et al., 2018).

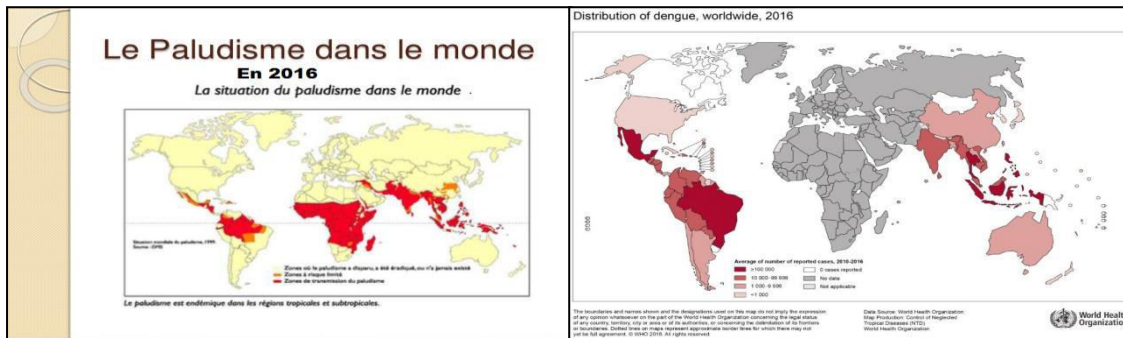


Figure 09 : Cartes de distribution du paludisme (à gauche) et de la dengue (à droite) en 2016 (OMS, 2016).

2-4- Rôle Ecologique :

Le moustique représente un maillon essentiel dans le fonctionnement d'un écosystème aquatique. En effet, par sa présence en grand nombre, il représente une biomasse importante dont se nourrissent de nombreux organismes (batraciens, poissons...). Ils sont ainsi un maillon important de la chaîne trophique des zones humides. De plus, de part leur régime alimentaire, les larves participent au processus de destruction de la matière organique. Leur régime omnivore, avec l'ingestion de feuilles en décomposition par exemple, accélère la décomposition des matières organiques dans les écosystèmes aquatiques (**Failloux & Rodhain, 1999**).

Enfin, au stade adulte, il est indéniable que le rôle de vecteur du moustique est prépondérant dans notre environnement. En effet, il est à lui seul responsable de la transmission de plus de 100 types de microorganismes (**Guillet, P. 2001**). Aujourd'hui, nous ne connaissons pas d'effets a priori positifs dans la transmission de ces microorganismes. Par contre, nous percevons plus facilement son rôle néfaste dans la transmission de maladies ; l'épidémie virale du Chikungunya (CHIKV de la famille des Togaviridae) en 2005-2006 à La Réunion en est un exemple concret avec plus de 200 000 personnes touchées et plus de 100 décès (**Sébastien Boyer, 2006**).

3- Ecologie des gîtes larvaires :

Les gîtes larvaires sont variés, qu'ils soient en surface ou dans des abris souterrains, en eau permanente ou temporaire, au faciès naturel ou artificiel, avec des eaux oligotrophes ou eutrophes (eaux particulièrement pauvres ou riches en éléments nutritifs). Les

moustiques utilisent une large gamme d'habitats tant que ceux-ci conservent de l'eau stagnante à minima 5 jours (pour de nombreuses espèces) (Laëtitia BACOT, 2017).

Les larves aquatiques colonisent les collections d'eau très variées selon les espèces. Le choix du gîte qui incombe à la femelle, est tributaire des conditions physico-chimiques du milieu : le pH, la température, la nature et l'abondance de la végétation aquatique, la faune associée. Ces gîtes peuvent être : des canaux d'irrigation, de l'eau stagnante, des lacs de retenue des barrages, des mares permanentes ou temporaires, des cultures irriguées des creux de rocher, des trous d'arbres, des tiges de bambou coupées ou cassées, des phytohelmes (feuilles mortes, *bromeliaceae*, plantes à feuilles engainantes, végétaux épiphytes), des récipients de stockage d'eau, des récipients abandonnés (boîtes de conserve, vieux pneus, carcasses de véhicules etc) (Rodhain F. et al.,1985).



Figure 10 : des gîtes larvaires naturels (photos personnelle, 2019).



Figure 11 : Des gîtes larvaires artificiels (photos personnelle, 2019).

1-Présentation des zones d'étude :

1-1- Choix de situation :

Cette étude a eu lieu du mois de Avril à Mai 2019, soit sur une durée d'un mois. Elle a porté sur un échantillon de 4 stations, choisis sur des critères différents : La présence des larves de culicidés dans un lot de gîte, l'accessibilité, la présence de certains végétaux distincts comme l'Armoise, l'Alfa, Spart. Les pierres et le sable sont très répandus dans ces milieux ; gîtes de ponte.

Les gîtes recherchés sont soit naturels : mare, fosse, bords d'oued. Soit artificiels : citerne, réservoirs...

1-1-1- La situation géographique de la région choisie :

1-1-1-1- Chechar :

La Daïra ou commune de CHECHAR est située au sud des hauts plateaux constantinois, l'Algérie orientale et fait partie du grand bassin versant de chât Melghir. Elle est située à 50 km au sud ouest de la ville de KHENCHELA (**Abbassi et Saidane, 2016**).

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

- LONGITUDE 7° 00' 15" EST

- LATITUDE 35°2'16 NORD

La commune de CHECHAR elle est limitée par:

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

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

De nombreuses montagnes, et chaînons courts, discontinus et dénudés surgissent du nord est. Le territoire de la commune est constitué dans sa totalité par les monts N'memchas,

notons que le sommet ICH MERZOU est de 1598m et le piémont sud des N'memcha de 235m, ce qui montre l'escarpement du relief.

L'altitude générale est variable d'un endroit à un autre 1200 m au NORD et 600 au SUD. Monts des N'memcha occupent la partie sud de la commune et s'allongent sur une longueur de 200km et une largeur de 60 à 90km (Khetta et Ghezali, 2017).

1.1.1.1.A . Les gites prospectés :

- **Gite 01 (Oued Taberdga) :** gite permanent éloignée 5 km à chechar et 55 km à khenchela, c'est une mare qui est alimentée par les crues de Oued Beni-barber. Le couvert végétal est caractérisé par des herbes Defla avec des algues vertes (Fig. 12).
- **Gite 02 (Oued El-Amra) :** Gite permanent éloignée 20 km à chechar, c'est une mare dans l'Oued El-Amra qui est alimentée par les crues d'Oued Taberdga. Le couvert végétal est riche en végétation avec des algues (Fig.13).
- **Gite 03 (Oued Djallal) :** gite temporaire éloignée 22 km à chechar et 75 km à khenchela, située entre les wilayas de khenchela et Biskra. Ce village est connu pour ces montagnes, la présence de caméléons, d'aigles, de gazelle... (Fig.14).
- **Gite 04 (Bassin) :** gite urbaine, temporaire, c'est un bassin ouvert au sein d'une maison dans la région de Ain Djarboua qui fait partie de la commune de Baber 40 km à chechar et 10 km de khenchela sert au stockage de l'eau d'irrigation. Ce bassin est d'une superficie de 3 m² et d'une profondeur de 1,5 m (Fig.15).



Figure 12 : Oued Taberdga (photo personnelle, 2019)

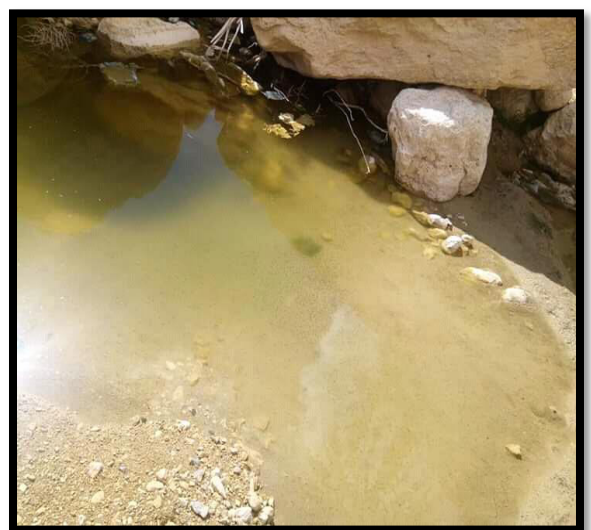


Figure 13 : Oued El-Amra (photo personnelle, 2019)

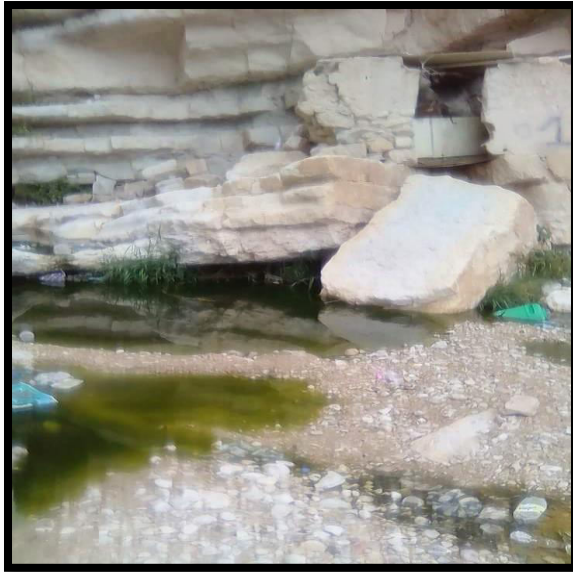


Figure 14 : Bassin Ain Djarboua (photo personnelle, 2019)



Figure 15 : Oued Djallal (photo personnelle, 2019)

2- Matériel et méthodes d'étude :

2-1- Travail sur terrain :

L'échantillonnage à été réalisée dès 12 Avril à 22 Mai 2019 dans 4 gîtes (3 naturels et 1 artificiel).

Les larves de moustiques sont récoltées au niveau des gîtes à l'aide d'une louche de 1 L de capacité, que nous l'avons plongé un certain nombre de fois en des points déterminés du gîte et que nous avons soigneusement reparti dans deux récipients numérotés. Des larves de moustiques ramenées au laboratoire pour le triage, une partie d'entre elles est mortes et elles seront conservées dans l'éthanol à 70% puis identifiées et les vivantes vont servir à un élevage de masse au laboratoire pour obtenir les stades adultes.



Figure 16 : représente méthode d'échantillonnage des culicidés (photo personnelle, 2019)

2.2. Travail au laboratoire :

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

- Lames, lamelles.
- Loupe binoculaire et microscope optique.
- Tube à essai.
- Boite de pétrie, pince souple.
- Epingles.



Figure 17 : matériel du laboratoire (photo personnelle, 2019)

➤ **Le montage des larves du IV^{ème} stade :**

Ce montage à pour but de permettre une meilleure observation du spécimen sous microscope optique.

Après le triage, les larves prélevées sont conservées dans des tubes étiquetés et organisées par gîtes contenant de l'éthanol à 70 %, puis elles sont mises dans une solution de potasse (KOH) à 10% pendant 12 à 24 heures pour leur éclaircissement.

Enfin, le montage sur la lame dont les larves seront sur la face ventrale sous microscope optique.

Pour les larves vivants, lorsque ces larves atteignent le stade nymphal, elles sont placées dans des récipients et déposées dans des cages cubiques (22x22x22 cm) avec une armature en bois, couverte de tulle comportant sur le coté, un manchon de tulle de 20cm de longueur sur 12cm de diamètre pour permettre l'introduction de la main. Les moustiques mis en cage sont nourris de datte, attaché sur le coté supérieur de la cage.



Figure 18 : triage des larves (photo personnelle, 2019)



Figure 19 : Montage sur la lame (photo personnelle, 2019)



Figure 20 : Cage pour la capture des adultes (Photo personnelle, 2019)

➤ **Le montage des adultes :**

Pour but de confirmée l'identification des espèces trouvés. Nous avons place le moustique sur sa face ventrale sous microscope, et à l'aide d'une épingle séparer les ailes et les pattes pour bien faite l'observation et l'identification grâce au logiciel d'identification des culicidés d'Afriques méditerranéenne (BRUNHES *et al*, 2000).

➤ **L'identification des espèces :**

L'identification des espèces à partir des larves récoltées nécessite une observation sous microscope et l'utilisation du logiciel d'identification des Culicidés d'Afrique méditerranéenne (BRUNHES *et al*, 2000). Ce logiciel d'un maniement facile, rend la détermination très aisée et donne des caractéristiques biologiques et écologiques sur les différentes espèces.

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



Figure 21: identification des espèces (photo personnelle, 2019).

1. Résultats et discussion :

1-1- Résultats :

1-1-1- Inventaire des espèces des culicidae récoltées dans la région d'étude :

1-1-1-1- Les espèces inventoriées dans les sites d'études :

L'inventaire systématique des culicidés récoltés au niveau de quatre gites rencontrés durant la période allant du mois Avril jusqu'à Mai dans les différents gites prospectés, à révélé après l'identification la présence de deux espèces appartenant à une seule sous-famille : culicinae, répartie entre deux genres : *culiseta* (une seule espèce : *culiseta longiareolata*) ; *Aedes* (une seule espèce : *Aedes berlandi*) (**Tableau 06**).

Au niveau des 4 gites, on remarque une nette dominance totale d'espèce *culiseta longiareolata* (98,5% avec 2499 individus dans les gites de Oued Taberdga, Oued El-Amra et Oued Djallal). Tandis que la présence d'espèce *Aedes berlandi* été trouvée uniquement dans le gite de bassin Ain Djarboua (1,5% avec 38 individus) (**Tableau 06 et Tableau 07**).

Tableau 06 : Classification et nombre des individus de chaque espèce récoltés dans notre sites d'étude (12-04-2019/ 20-05-2019).

Espèces Gites (Date de sortie)	<i>Culiseta longiareolata</i>			<i>Aedes berlandi</i>		
	Larves (L4)	Nymphes	Adultes	Larves (L4)	Nymphes	Adultes
G 01 (12-04-2019)	489	1297	49	/	/	/
G 02 (15-05-2019)	410	75	57	/	/	/
G 03 (20-05-2019)	/	/	/	20	15	03
G 04 (22-05-2019)	112	/	/	/	/	/
Totale	1011	106	106	20	15	03
	2499			38		
	2537					

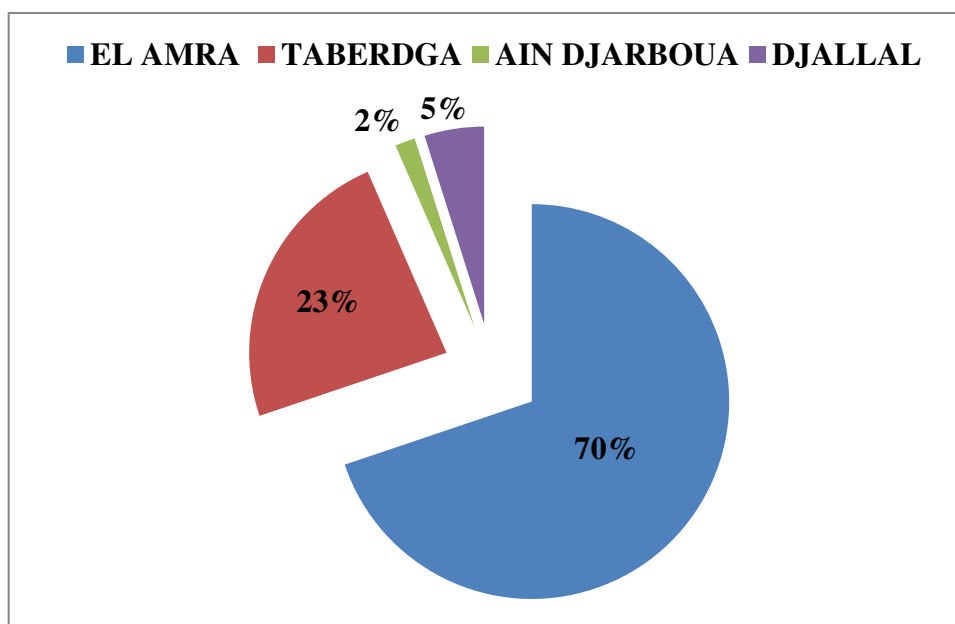


Figure 22 : Le nombre des individus récoltés pour chaque gite

Tableau 07 : Abondance relative des genres récoltés dans les quatre sites étudié

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

N.ind : Nombre des individus

% .N.ind : Abondance relative des individus

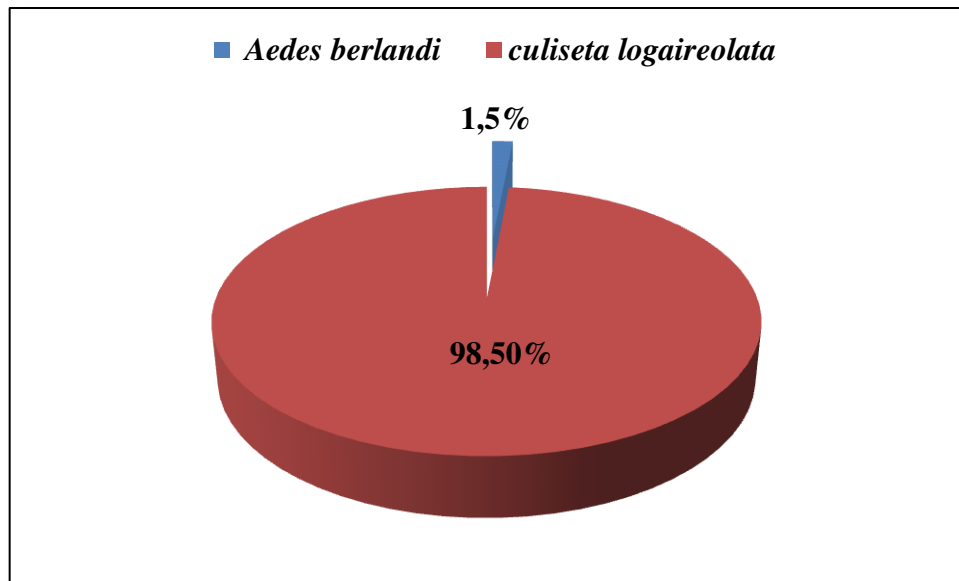


Figure 23 : Abondance relative (%) des genres représentés dans les gîtes étudiés.

L'analyse de l'abondance relative des espèces de *Culicidae* inventerés (**Figure 23**) montre que l'espèce *Culiseta longaireolata* est relativement très abondante avec un taux de 98,50 % suivie de l'espèce *Aedes berlandi* 1,5%.

1 -1-1-2- Description des espèces inventoriées :

➤ *Culiseta longaireolata* :

- **Caractéristiques :**

Est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Il fait partie des Diptères, famille des Culicidés. Ce moustique a 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**).

En Afrique méditerranéenne, le genre *Culiseta* est représenté par 3 sous-genres et 6 espèces (**BRUHNES et al. ,1999**).

Les œufs sont généralement arrondis à une extrémité et pointus à l'autre. Ils sont déposés en barquette à la surface de l'eau ou bien, séparément, sur les berges humides, porte environ 50 à 400 œufs (**BOULKENAFET, 2006**).

Les adultes sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (**BRUHNES et al. ,1999**). Se sont de taille moyenne ou grande, souvent bien

ornementés. Les soies postspiraculaires sont absentes. Les soies mésépimérales inférieure sont présentes.

Les larves se développent dans des gîtes très variés : eaux fraîches et claires, eaux riches en matière organique, mares temporaires, trous de rocher, etc. Leur siphon ne porte qu'une seule paire de soies subventrales insérées très près de la base ; le pigne du siphon est toujours présent (BRUHNES *et al.*, 1999).

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

Les femelles sont sténogames et autogènes. Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain (BOULKENAFET, 2006).

Cs. longiareolata peut transmettre un plasmodium d'oiseau et le virus West-Nile.



Antenne courte ($L=1/4$ de la longueur de la tête)

L : La longueur de l'antenne

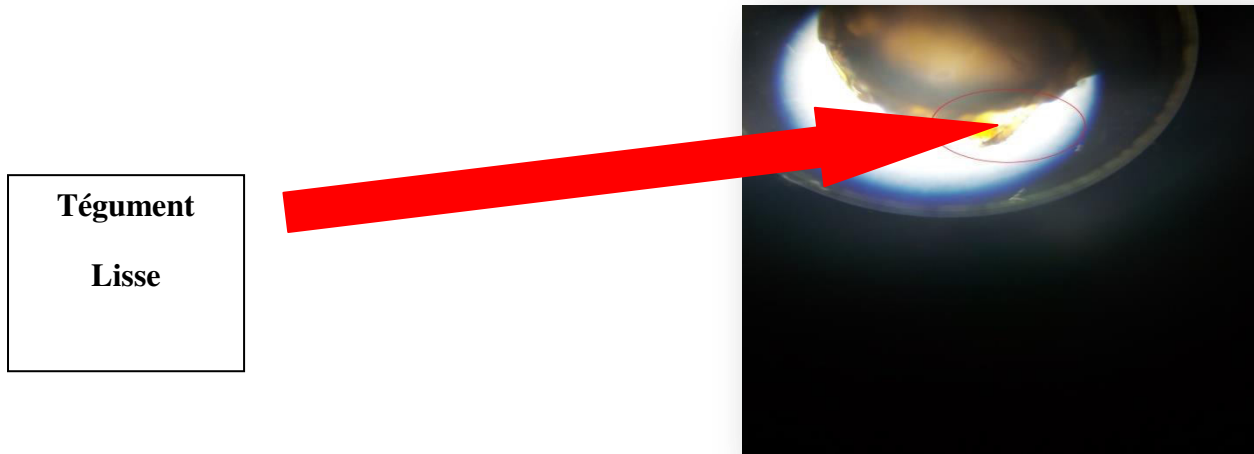
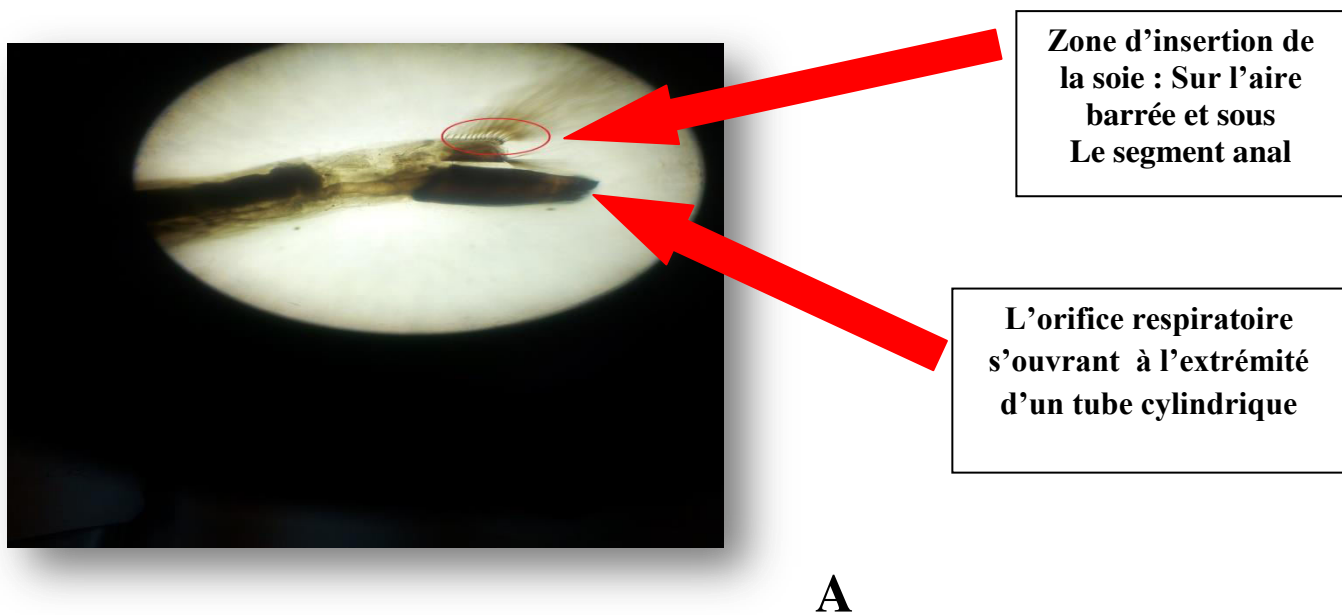
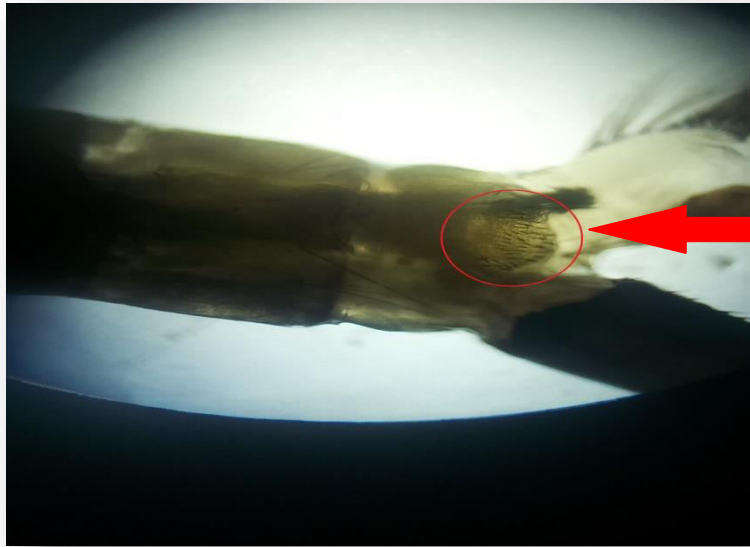


Figure 25 : les antennes de la tête du *Cs.longiareolata* ×400 (photo personnelle, 2019).





Les épines du segment VIII, En désordre

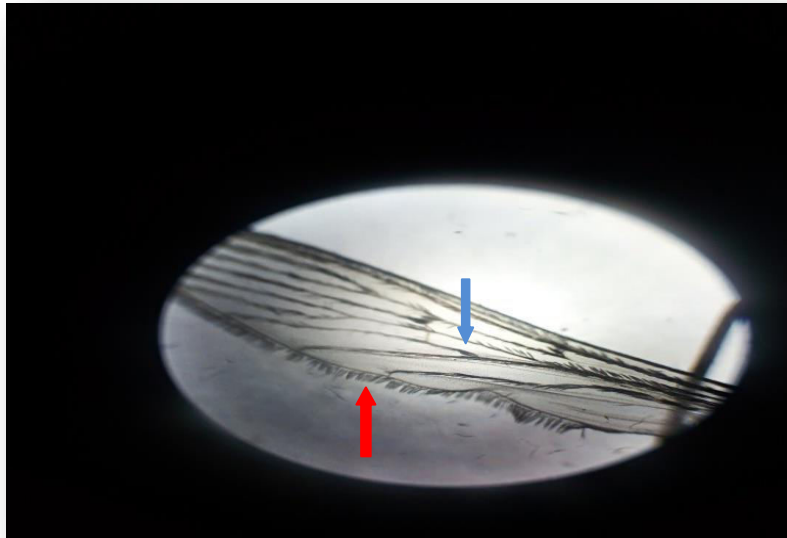
B

Figure 26 : A. L'orifice respiratoire du *Cs.longiareolata*

B. Les épines du segment VIII $\times 400$ (photo personnelle, 2019).

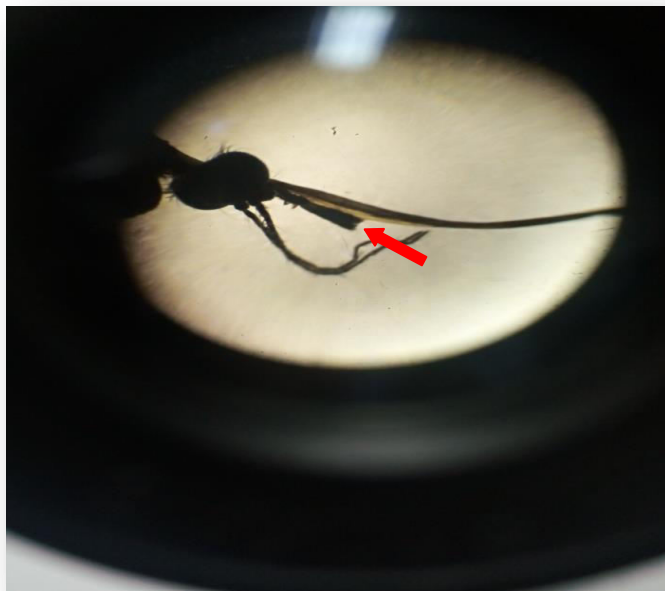


Figure 27 : les antennes des adultes Mâle (gauche) et femelle (droite) du *culiseta longiareolata* $\times 400$ (photo personnelle, 2019).



Position de l'apex de la
nervure 1-A : postérieur
à la fourche (flèche
bleue)

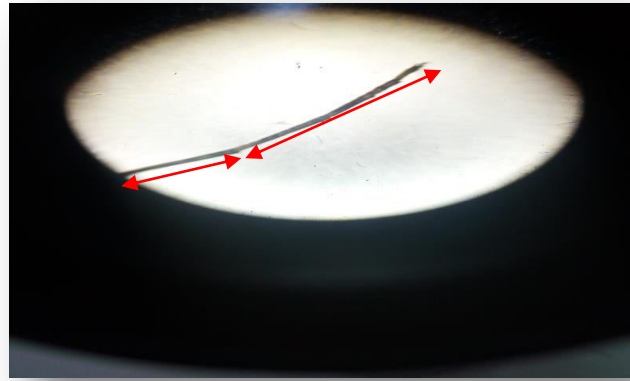
A



La Longueur des palpes
maxillaires : nettement inférieure à
celle de la trompe

B

La longueur relative du tarsomère 1 et des autres réunis est plus petite que les 4 autres



C

Figure 28 : caractères morphologiques des adultes (*Culiseta longiareolata*)

A. Les ailes, B. La tête, C. La patte×400 (photos personnelle, 2019).

➤ *Aedes berlandi* :

• **Caractéristiques :**

Les *Aedes* se sont des moustiques tirent leur nom du mot Grec (aède, en français), qui désignait le chanteur dans la race antique, en raison du bruit caractéristique qu'ils produisent au vol (SENEVET et ANDARELLI ,1963).

Avec 4 sous-genres totalisant 18 espèces, le genre *Aedes* est, en l'Afrique méditerranéenne, l'un des plus diversifiés.

Ses œufs sont dépourvus de flotteurs et pondus séparément. La coque, dure et imperméable, leur permet de résister, parfois pendant plusieurs années, à la dessiccation.

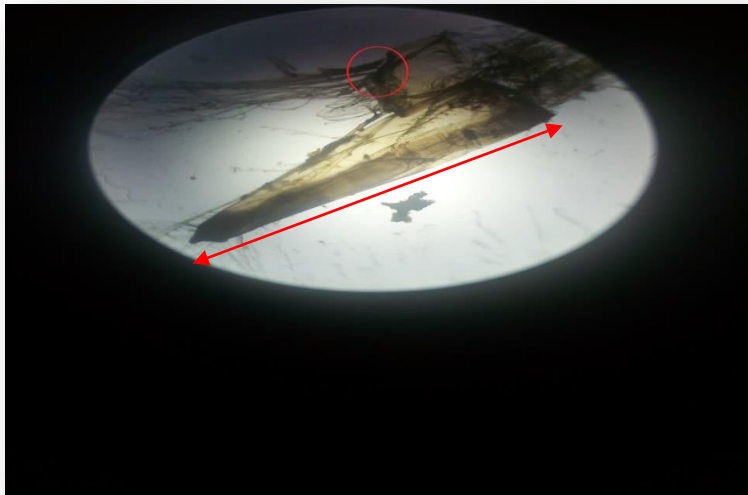
La larve a des antennes courtes souvent spéculées. Le segment X n'est qu'exceptionnellement entouré par la plaque sclérifiée qui reste dorsale. Une seule soie subventrale est présente sur le siphon (BRUHNES et al. ,1999).

Chez la nymphe, le réseau trachéen basal des trompettes respiratoires est rudimentaire.

La présence sur le thorax de soies postspiraculaire suffit souvent à identifier un adulte d'*Aedes* car ce caractère n'est pas partagé qu'avec les *Anophèles*.

Les stades pré-imaginaux de *Aedes* se rencontrent dans de nombreux types de gîtes (trous d'arbres, récipients, trous de rocher, mares temporaire et permanentes, eau douce ou saumâtre, et.). Les imagos piquent le plus souvent de jour, plus rarement au crépuscule.

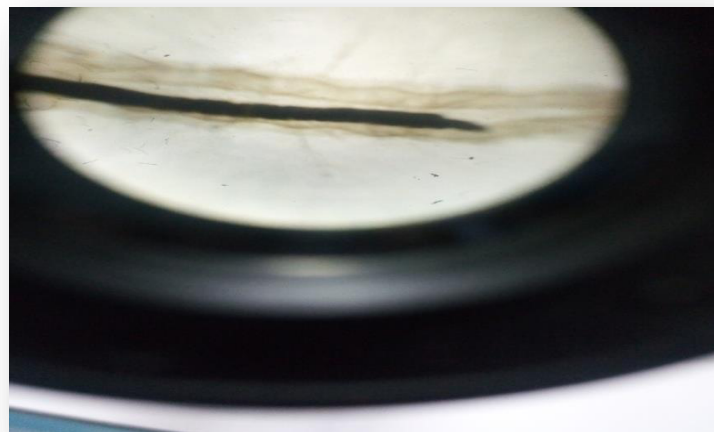
De nombreuses espèces piquent l'Homme. Certaines d'entre elles transmettent des arboviroses (fièvre jaune, fièvre de la vallée du Rift, dengue, etc.) (BRUHNES *et al.*, 1999).



- Zone d'insertion de la sois (brosse ventrale) : sur la seule aire barrée
- Taille du siphon : long

A

Absence des plaques abdominales



B

Figure 29 : A. Siphon respiratoire d'*Aedes berlandi*

B. L'abdomen d'*Aedes berlandi* ×400 (photos personnelle, 2019).

1-2- Discussion

La taxonomie est une discipline qui a pour principal objet la reconnaissance des espèces, de leurs caractéristiques et de leurs fonctions. Il s'agit donc d'une fonction

essentiellement descriptive dont le but est de définir et de nommer l'espèce (taxon) (**Azzouz.S et Halib.S, 2017**).

Nous avons mené une étude gravitant autour d'un groupe d'insectes d'une extrême importance écologique, il s'agit bien de la Culicidae inféodée à 4 gîtes permanents et temporaires.

L'étude systématique des Culicidae portée essentiellement sur le stade larvaire, prélevés des différents stations (Oued Taberdga, Oued El-Amra, Oued Djallal et bassin Ain Djarboua) pendant le mois de Avril à Mai, et après l'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 2537 individus, classées en 2 espèces différentes faisant partie de la sous-famille des *Culicinae*.

Le genre *culiseta* occupe la première position pour les gîtes naturel, avec une seule espèce *culiseta longiareolata*, l'espèce est plus dominante à chechar dont le climat est semi-aride. Pour le genre *Aedes* est représenté aussi par une seule espèce *Aedes berlandi*.

Le recensement des moustiques montre une dominance de l'espèce : *Cliseta longiareolata* qui a été récolté au niveau des trois gîtes Oued El Amra, Oued Taberdga et Oued Djallal avec une fréquence totale de (98,50%) supérieur de 50% de relevé. Ce résultat concorde avec ceux **Abbasi et Saidain (2016)**, **NAHDI et SEBAAI (2016)**, **Kenzari et Mnesri (2016)**, **Djamai et Touatoua (2017)** et **Khetta et Ghezalli (2017)**. qui ont signalé une dominance de l'espèce *culiseta longiareolata* au niveau des deux sites bassin d'oued el arabe et bassin d'oued bni barbar.

L'espèce *Aedes berlandi* a été récolté au niveau de gîte bassin de Ain Djarboua avec une fréquence relative de (1.50%) moins de 25% de relevé c'est-à-dire que l'espèce est très rare.

La matière organique en décomposition joue un rôle positif dans le choix du biotope larvaire par les femelles lors de l'oviposition (**BENTLY et al, 1981**).

Ae. berlandi préfère les creux d'arbres des platanes ombrageant le bord des routes et les canaux, dans les places des villes, les jardins d'agrément et qui ont toujours été un milieu favorable pour le développement de cette espèce (**HARANT et al, 1955**). Mais tout de même, ces milieux sont temporaire surtout pendant les périodes sèches, lorsque l'évaporation

est intense, ce qui pousse cette espèce à développer un potentiel considérable de résistance à des conditions défavorables.

Nous expliquons ces résultats par le fait que la région est caractérisée par une étage climatique semi-aride frais, en générale, il a la particularité d'être secoué par des vents secs et chauds sur la partie Sud-Ouest, et des vents froids et humides à la partie Nord-Est du massif des Aurès, et riche en réserve hydrologique, favorise le développement des *Culicidae*.

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

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

La présence des culicidae en Algérie est signalée partout à travers une multitude d'études. **Senevet & Andarelli (1960)** ont recensé sur une période de trente années de travail sur le terrain, un total de 27 espèces de culicidae dans la région d'Alger, appartenant à deux sous familles, celles des *Anophelinae* et celle des *culicinae*. De son côté, **Brunhes et al. (2000)**, rapportent que la faune culicidienne d'Algérie est riche de 48 espèces. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des culicidae.

Dans la région de Constantine, **Berchi (2000)**, a noté la présence de 7 espèces de culicidae appartenant à 2 sous familles, celle des *Anophelinae* et celle des *culicinae*. Il s'agit de *Cx. pipiens*, *Cx. mimeticus*, *Cx. hortensis*, *C. longiareolata*, *An. Labranchiae* et *Uranotaenia unguiculata*. D'après **Hassaine (2002)**, le peuplement culicidien de l'Afrique méditerranéenne est composé de 67 espèces appartenant à deux sous familles et à sept genres différents. Dans la région de Tébessa **Bouabida et Soltani (2014)** ont signalé la présence de huit espèces appartenant à une seule sous famille ; celle des *culicinae*, avec 3 tribus, celle des Aedini représentée par une seule espèce : *Aedes xaspilus*, la tribus des culicini avec un seul genre, celui des *Culex* qui contient 5 espèces (*Culex pipien*, *culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culex perexiguus* et *Culex laticinctus*) et le tribu des culisetini avec 2 espèces (*Culiseta*

longiareolata et *Culiseta annulata*). Dans la région Ouest d'Algérie (Telemcen), elle a noté 20 espèces de culicidae. Ce nombre d'espèces qui est relativement important, peut être expliqué par le grand nombre d'échantillonnages dans cette région ainsi que la période de prospection sur terrain qui a duré deux années.

Dans la région de Mila, **Messai et al.** (2010), ont noté la présence de 12 espèces de culicidae appartenant à 2 sous familles, celle des *Anophilinae* et celle des *culisinae*. Il s'agit de *Cx.pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. deserticola*, *Cx. sp*, *C. longiareolat*, *An. labranchiae*, *An. pharoensis* et *U. unguiculata*. Dans la région de Collo (Skikda) au Nord-Est algérien, **Boudemagh et al.** (2013) ont signalé la présence de 13 espèces de culicidae appartenant à 2 sous-familles, celle des *Anopelinae* et celle des *culisinae*. Il s'agit de *Culex pipien*, *Culex latincintus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culex impudicus*, *Culex pusillus*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta ochroptera*, *Culiseta glaphyroptera*, *Anopheles maculipennis sacharovi*, *Orthopodomyia pulcripalpis* et *uranotaenia unguiculata*. Les recherches menées sur la biosystématique des Culicidae dans quatre stations de la région orientale d'Alger, du marais de Réghaia et de l'oued Sébaou de Tizi Ouzou ont permis de recenser 13 espèces appartenant à deux sous-familles. Ce sont *Aedes caspius*, *Anopheles labranchiae*, *Culex mimeticus*, *Culex perexiguus*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex impudicus*, *Culex territans*, *Culex hortensis*, *Culex modestus*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta subochrea* et *Uranotaenia unguiculata* (**Lounaci, 2003**).

Dans le sud Algérien, les travaux réalisés par **Bebba et Berchi**(2004) dans la région de Oued Righ, les espèces trouvées sont : *Culex pipiens*, *Culex modestus*, *Culex theileri*, *Aedes ochleratatus caspius*, *Aedes dorsalis*, *Aedes vexans*, et *Culiseta longiareolata*.

D'après notre résultat, le moustique le plus fréquemment récolté dans tous les gîtes est *Cs. longiareolata* avec un taux de 98,50%. Cette dominance est peut-être due à la biologie de cette espèce et ses adaptations différentielles sur le plan spatio- temporelle.

Cs. longiareolata, est une espèce à large répartition dans la région méditerranéenne (**BRUNHES, 2001**). Elle se rencontre dans les gîtes artificiels et naturels (**RIOUX, 1958**). Durant nos prospections, nous l'avons trouvée dans tous les gîtes temporaires ou permanents. (**LOUNACI ,2003**) a signalé son existence dans le site des marais de Reghaia, dans les sites de l'Institut agronomique d'El Harrach et au niveau de l'étable d'El-Alia. (**AGOUN ,1996**) et (**BERCHI ,2000**) ont signalé la présence de cette espèce dans différents types de sites à Constantine. (**HAMAIDIA ,2004**) signale son existence dans des sites pollués, des sites

permanents à eau stagnante riche ou pauvre en végétation et dans des sites temporaires à eau stagnante ou courante avec ou sans végétation, dans les régions de Tébessa et Souk- Ahras.

Conclusion et perspectives

Les moustiques sont des insectes qui appartiennent à la famille des *Culicidae*, classée dans l'ordre des *Diptères* et du sous-ordre des *Nématocères*, sont des vecteurs actifs de plusieurs agents pathogènes tels que les protozoaires, les bactéries, les virus et les nématodes, qu'ils transmettent à l'homme et aux animaux domestiques.

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

L'identification des moustiques, a portée essentiellement sur le stade larvaire L4, prélevés d'une quatre gites (trois naturel et l'autre artificiel), avec 5 sorties hebdomadaires ; elles ont été effectuées entre le 12 Avril 2019 et le 22 Mai 2019. L'inventaire des larves des moustiques dans la région d'étude totalise 2 espèces des Culisides (d'*Aedes berlandi* et *Culiseta longiareolata*) réparties dans 2 genres (*Culiseta* ; *Aedes*).

Concernant la composition de la faune Culicidienne, *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus abondante avec 98,50% renferme plus de la moitié des effectifs de *Culicidae* par rapport à l'ensemble des individus capturés, par contre *Aedes berlandi* qu'il se rencontre dans le gite artificielle; avec une fréquence centésimale moins de 25% de relevé c'est-à- dire que l'espèce est très rare.

Au demeurant, le présent inventaire c'est pas vers l'élaboration d'une base de données aussi complète, mérite d'être reprise et développée, de manière à établie 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 Bibliographiques :

- **Abassi Karima et Saidaine Kamel., 2016.** Inventaire systématique et diversité biologique de culicidae (Diptera : Nematocera) dans la région de khenchela. Mém de master. Uni Abbes Laghrour, Khenchela. 58 pages.
- **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.
- **Afolabi O.J., Simon-Oke I.A., Osomo B.O., 2013.** Distribution, abundance and diversity of mosquitoes in Akure, Ondo State, Nigeria. *Journal of Parasitology and Vector Biology*, **5 (10)**: 132-136.
- **AGOUN ., 1996.** Contribution à l'étude d'un inventaire systématique des moustiques (Culicidae- Diptera) de la région de Constantine et ses abords. Mém. DES, Université de Constantine : 26p.
- **AITKEN ., 1954.** The culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). *Bull. Ent. Res.*, 45(3): 437-494.
- **Andi, 2013.** Agence Nationale de Développement de l'Investissement. **20p**
- **Aron M. & Grasse P., 1966.** Biologie animale. Ed. Masson et C, p. 1013-1023.
- **Assam Guéye Falle., 2013.** Technique de capture et d'identification des moustiques (Diptera : culicidae) vecteurs de la fièvre de la vallée de Rift. Formation scientifique. Institut sénégalais de recherches vétérinaire, Dakar-Sénégal, 25 pages.
- **AYITCHEDJI, A.M., 1990.** Bioécologie de *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.
- **AZOUZ SOUMIA ET HALIB SAMIA., 2016-2017.** Inventaire de la faune culicidienne dans les palmeries de la région de Bou Saâda, des essais de lutte. Mém de master. Univ de Mohamed Boudiaf, M'Sila. 84 pages.
- **Bebba et Berchi., 2004.** Etude comparative des effets d'insecticides sur les populations larvaires des *culicidae* de Constantine et de Oued Righ 5Tougourt et Djamaa). Mém de Magister. Université de Mentouri. Constantine. 102p.

Références Bibliographiques

- **Bendali F., Djebbar F., Soltani N., 2001.** Efficacité comparée de quelques espèces de poissons à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* (L.) dans des conditions de laboratoire. *Parasitica*, **57 (4)**: 255-265.
- **BENHISSEN Saliha, HABBACHI Wafa, REBBAS Khellaf, MASNA Fatiha.** Études entomologique et typologique des gîtes larvaires des moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Bousaâda (Algérie), 16 Fév 2018, p. 112-116.
- **Berchi S., 2000.** Bioécologie de culex pipiens L. (Diptera : culicidae) dans la région de canstantine et perspectives de luttés. Thèse de Doctorat des sciences, option Entomologie. Uni de canstantine, Algérie, 133 p.
- **Berchi S., Aouati A., Louadi K., 2012.** Typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera-Culicidae), source de nuisance à Constantine (Algérie). *Ecologia mediterranea*, **38 (2)** : 5-16.
- **Bonizzoni M, Gasperi G, Chen X, James AA., 2013.** The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. *Trends Parasitol.* 29(9):460-8.
- **Bouabida H., Djebbar F., Soltani N., 2012.** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique* **65** : 99-103.
- **BOUABIDA., 2012.** Etude systématique et écologique des moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologiefaunistique*.65 : 99-103.
- **BOUAICHA FOUAD., 2009.** Etude Géophysique et Hydrogéologique dans la région de kenchela, Cas de Kheirane et Taouzient, Impact socio-économique. Département des sciences de la terre, Université Mentouri-Canstantine. 165 pages.
- **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.
- **Bouchra Trari., 2017.** Les moustiques (Insectes Diptères) du Maroc : Atlas de repartition et études épidémiologiques. Institut scientifique-Rabat, Maroc. Thèse de doctorat, 334.
- **BOUDEMAGH, BENDALI et SOLTANI., 2013.** Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria). *Annals of BiologicalResearch*, 4 (3): 1-6.

Références Bibliographiques

- **Boudjelida H., Bouaziz A., Soin T., Smaghe G., Soltani N., 2005.** Effects of ecdysone agonist halofenozide against *Culex pipiens*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, **83**: 115-123.
- **Brunhes J., 1999.** Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes (Ochlerotatus) Biskraensis* n. sp. d'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bulletin de la société Entomologique de France*, 104 (1), 25-30.
- **Brunhes J., Hassain K., Rhaim A., Hervy J.P., 2000.** Les espèces de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera-Nematoera). *Bulletin de la société Entomologique de France*, 105 (2): 195-204.
- **BRUNHES J., RHAIM A., GEOFFROY B., ANGEL G., HERVY J-P., 1999 –** Les moustiques de l'Afrique méditerranéen. Logiciel d'identification et d'enseignement. IRD
- **BRUNHES, HASSAIN, RHAIM et HERVY., 2001.** Les espèces de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). Bull. Ent. France, extrait: 105(2) : 195-204.
- **Carnevale P and Robert V., 2009.** Les anophèles : Biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle, Marseille : IRD Editions
- **CARRON A., 2007.** Traits d'histoire de vie et démographie du moustique *Aedes caspius* (Pallas, 1771) (*Diptera : Culicidae*) : impact des traitements larvicides, - Université Paul Valéry - Montpellier III.
- **Chareonviriyaphap T, Bangs MJ, Suwonkerd W, Kongmee M, Corbel V, Ngoen-Klan R., 2013.** Review of insecticide resistance and behavioral avoidance of vectors of human diseases in Thailand. *Parasit Vectors*. 6:280.
- **Dajoz R., 1971-**Précis d'écologie. (Ed.) Dunod, Paris, 434p.
- **Darriet F., Corbel V., 2008.** Propriétés attractives et modifications physicochimiques des eaux de gîtes colonisées par des larves de *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae). *C. R. Biologies* 331 : 617–622.
- **DARRIET, F., 1998.** La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies, Khartala- orstom, Paris. 91 p.

- **Djamai loubna et Touatoua Radhia., 2017.** Contribution à l'étude des espèces de moustiques dans la région de Baber. Mém de master. Faculté de science de la nature et de la vie, khenchela. 67p.
- **DJEBAILI S ., 1984-** steppe algérienne, phytosociologie et écologie, OPU, Alger, 177p.
- **El Ouali Lalami A., El Hilali O., Benlamlh M., Merzouki M., Raiss N., Ibensouda Koraichi S., Himmi O., 2010b.** Étude Entomologique, physico-chimique et bactériologique des gîtes larvaires de localités à risque potentiel pour le paludisme dans la ville de Fès. *Bulletin de l'Institut scientifique de Rabat*, **32 (2)**: 119-127.
- **El Ouali Lalami A., Hindi T., Azzouzi A., Elghadraouil L., Maniar S., Faraj C., Adlaoui EIB., Ameer I., Koraichi S.I., 2010a.** Inventaire et répartition saisonnière des Culicidae dans le centre du Maroc. *Entomologie faunistique*, **62 (4)** : 131-138.
- **Failloux, A. B. et Rodhain, F. 1999.** Apport des études de génétique des populations de moustiques (Diptera: culicidae) en entomologie médicale. Exemples choisis en Polynésie française. *Annales de la Société Entomologique de France* 35(1): 1-16.
- **Faurie, C., Ferra, C. & Medori, P., 1980.-** Ecologie. (eds.) Baillièrre J. B., Paris, 1091.
- **Fillinger U., Heleen Sombroek H., Majambere S., Loon E.V., Takken W., Lindsay S.W., 2009.** Identifying the most productive breeding sites for malaria mosquitoes in The Gambia. *Malaria Journal*, **8**: 62.
- **FONDJE O., ROBERT V., LE GOFF G., TOTO J.C. & CARNEVALE P.** – Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun) : étude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés, 1992. *Bull. Soc. Path. Ex.*, (1992), 85: 57-63.
- **Francis O.A., Robert B.I., 2009.** Ecological integrity of upper Warri River, Niger Delta using aquatic insects as bioindicators. *Ecological indicators*, **9**: 455-461.
- **Francis O.A., Robert B.I., Chukwujindu M.A.I., 2007.** Water quality changes in relation to Diptera community patterns and diversity measured at an organic effluent impacted stream in the Niger Delta, Nigeria. *Ecological Indicators*, **7**: 541-552.
- **Githeki AK, Service MW, Mbogo CM, Atieli FK, Juma FO., 1994.** *Origin of blood meals in indoor and outdoor resting malaria vectors in western Kenya.* *Acta Trop.* 58(3-4):307-16.

Références Bibliographiques

- **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. Hyperlien (url) : http://www.institutpasteur.nc/article.php?id_article=78
- **HAMAIDIA., 2004.** Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptera, Nematocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tebessa (Algérie). Mém. Mag. Université de Constantine.152p.
- **HASSAINE K., 2002** - Biogéographie et biotypologie des Culicidae (Diptera – Nematocera) de l’Afrique méditerranéenne. Biologie des espèces les plus vulnérante (Ae. Caspuis, Ae. Detritus, Ae. Maria et Cx. pipiens) dans la région occidentale algérienne. Thèse Doc. Es-Science, Uni de Tlemcen, 191 p.
- **Himmi O, Dakki M, Bouchra T et El Agbani M A., 1995.-** Les Culicidae du Maroc : Clés d’identification, avec données biologiques et écologiques, Travaux de l’Institut Scientifique .série Zoologie N°44, Rab.50p.
- **Huang YM & Ward A., 1981.** A Pictorial Key for the Identification of the mosquitoes Associated with Yellow Fever in Africa. *Mosquito systematics* 13, 138-149.
- **Kaufman P.E, Mann R.S & Butler J.F., 2011.** Insecticidal potency of novel compounds on multiple insect species of medical and veterinary importance. *Pest.Manag. Sci.*, 67 : p. 26-35.
- **Kenzari imane et Mensri naima., 2016.** Inventaire des larves des moustiques de quelque stations de la wilaya de khenchela. Mém de master. Faculté de science de la nature et de la vie, khenchela. 47 p.
- **KHABTANE Abdelhamid., 2010.** Contribution à l’étude du comportementécophysologique du genre Tamarix dans différentsbiotopes des zones arides de la région de Khenchela. Mémoire de Magister. Université de constantine. 5p
- **Khetta Ibtiissam et Ghezali Chahira., 2017.** Répartition des quelques espèces de moustiques (cilicidae : Diptera) dans la région de khenchela « commune de chechar ». Mém de master, khenchela. 54 pages.
- **Kirby M.J., Lindsay S.W., 2009.** Effect of temperature and inter-specific competition on the development and survival of *Anopheles gambiae sensu stricto* and *An. arabiensis* larvae. *Acta Tropica* **109**: 118–123.

- **KNIGHT K. L & STONE A., 1977** - A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). The Thomas Say Foundation, Vol 6 : 611 p.
- **Koen L., Wouter D., Tim A., Peter G., 2012.** Distribution and ecology of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Flanders (Belgium). *Belgian Journal of Zoology*, **142** (2): 138-142.
- **Laëtitia BACOT**, Les moustiques dans les ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales en ville, Lyon, M.VALDELFENER, L. BACOT, S. BARRAUD, P. MARMONIER, 2017, 8 pages.
- **Lamy., 1997**-Les insectes est les hommes Ed .Albin Michel, Paris ,96p.
- **Lounaci Z., Doumandji S., Doumandji-Mitiche B., Berrouane F.Z., 2014.** Dipterans Biodiversity of Agricultural and Medico Veterinary interest in the marsh of Reghaia (Algeria). *International Journal of Zoology and Research*, Vol **4**: 71-82.
- **Lounaci, Z., 2003.** Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera: Nematocera) en milieux rural et agricole. Thèse de magister en Sciences agronomiques, option, Entomologie Appliquée. INA, El Harrach.
- **Marion Pavan., 1986.** Charte sur les invertébrés. 19 juin 1986. (85) 15, 1-2 p.
- **Marquardt, W. C., 2005.-** Biology of Disease Vectors. Second Edition, Elsevier Academic Press. 816 p.
- **MERABTI Brahim., 2015.** Identification, composition et structure des populations Culicidiennes de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte. Thèse doctorat. UNIVERSITE KASDI MERBAH- OUARGLA .32 p
- **MESSAI Nassima., 2017.** ETUDE DE LA BIO-ÉCOLOGIE ET DE LA STRUCTURE DU PEUPELEMENT DES MOUSTIQUES (DIPTERA : CULICIDAE) DANS LES ZONES HUMIDES DES HAUTES PLAINES DU SUD CONSTANTINOIS. Thèse de Doctorat en Science. Université des Frères Mentouri, constantine, 109 pages.
- **Molez J.F., Desenfant P., Jacques J.R., 1998.** Bio-écologie en Haïti d'*Anopheles albimanus* Wiedemann, 1820 (Diptera : Culicidae). *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **91** (4): 334-9.

Références Bibliographiques

- **Moussiégt., 1983.-** Les moustiques de Tunisie, leur répartition et Bibliographie. Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen.Doc.EID.n°47. 27pp.
- **Nahdi khedidja et Sebaai farida., 2016.** Etude bioécologique des culicidae des zones urbaines et rurales dans la région de kenchela. Mém de master. Faculté de science de la nature et de la vie, kenchela. 66p.
- **Okogun G.R.A., Anosike J.C, Okere A.N., Nwoke B.E.B., 2014.** Ecology of Mosquitoes of Midwestern, Nigeria. *Journal of Vector Borne Diseases*, 42: 1-8.Paris, 397p.
- **Pelizza S.A., Lopez Lastra C.C., Becnel J.J., Bisaro V., Garcia J.J., 2007.** Effects of temperature, pH and salinity on the infection of *Leptolegnia chapmanii* Seymour (Peronosporomycetes) in mosquito larvae. *Journal of Invertebrate Pathology*, **96**: 133-137.
- **POUPARDIN., 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. Product. végét. Sér. Généralités, 3 (1), art. 8 : 47 p.
- **PRADEL J., REY D., FOUSSADIER R. & BICOUT D.** - Etude écologique des moustiques (*Diptera, Culicidae*) - vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région Rhône-Alpes, *Epidémiol. et santé anim.*, (2007), 51: 81-94.
- **Pradel J., Rey D., Foussadier R., Bicout D., 2007.** Etude écologique des Moustiques (*Diptera, Culicidae*) - Vecteurs potentiels d'Arboviroses dans la région Rhone-Alpes. *Epidémiol et santé animal*, **51**: 81-94.
- **Remi Coutin., 2013.** Les moustiques : des insectes nuisibles presents partout. Allain Bougrain-Dubourg. France. 17 pages.
- **RIOUX J. A., 1958-** Les Culicides de « Midi méditerranéen », enc. Ent., XXX, P. Lechevalier, Paris: 1 - 303.
- **RIOUX., 1958.** Les Culicidae du "Midi" méditerranéen. Étude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris : 301p.

Références Bibliographiques

- **Robert V., Ouar B., Ouedraog V., Carnevaler P., 1988.** Etude écologique des Culicidae adultes et larvaires dans une rizière en Vallée du Kou, Burkina Faso. *Acta Tropica*, **45**: 351-359.
- **Rodhain F, Petter JJ, Albignac R, Coulanges P & Hannoun C., 1985.** Arboviruses and lemurs in Madagascar: experimental infection of Lemur fulvus with yellow fever and West Nile viruses. *Am J Trop Med Hyg* 34, 816-822.
- **Rodhain, F. & Pérez, C. 1985-** Précis d'entomologie médical et vétérinaire : notion d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Edit. Maloine : 4-400
- **Schaffner, F., 1998.** Biodiversité et dynamique des moustiques de France (Diptera: Culicidae). IV ème conférence internationale francophone d'entomologie, Saint Malo, 5 – 9 juillet, 1p.
- **Sébastien Boyer.** Résistance Métabolique des Larves de Moustiques aux Insecticides : Conséquences Environnementales. Sciences du Vivant [q-bio]. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 2006. France.
- **SENEVET et ANDARELLI., 1963 A.** Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen III: Les Aedes 1ère partie : Généralités. Arch. Inst. Pasteur. Algérie, 41, 115 - 141.
- **Senevet G. & Andrarelli L., 1960.** Contribution à l'étude de la biologie des moustiques en Algérie et dans le sahara algérien. Archive de l'Institut Pasteur, Algérie 38(2), p. 306-326.
- **Seynabou Mocote DIEDHIOU., 2010.** ETUDE DE L'AGRESSIVITE DES CULICINAE ASSOCIES A LA FAUNE ANOPHELIENNE EN ZONE URBAINE ET PERI URBAINE : EXEMPLE DE LA REGION DE DAKAR (Sénégal). Mémoire de Diplôme de Master II en Biologie Animale. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Sénégal. 38 p.
- **Sweeney A.W., Beebe N.W., Cooper R.D., 2007.** Analysis of environmental factors
- **Taai K et Harbach R. E., 2015.-** Systematics of the Anopheles barbirostris species complex (Diptera: Culicidae: Anophelinae) in Thailand: The Anopheles Barbirostris Complex. Zoological Journal of the Linnean Society. 174 p 244–264.
- **TABTI Nassima., 2017.** Etude comparée de l'effet de Bacillus thuringiensis sur les populations purifiées et des populations des gîtes artificiels de culex pipiens (Diptera-culicidae) dans la ville de Tlemcen. Thèse de Doctorat en Ecologie Animale. Université de Tlemcen, 164 pages.

Références Bibliographiques

- **VILLENEUVE et DESIRE., 1965.** Zoologie. Bordas. 1ere édition. Pages 323.14 p.
- **Villeneuve F et Desire CH., 1965.-** Zoologie. 1 ère M'.Edition. Edi BORDAS, 335p.
- **ZIDANI YUCEF, ET SEDOUGA SEIF EDDIN., 2015-2016.** Contribution à l'inventaire des orthoptères (Orthoptera, Insecta) dans la région des Aurès (Batna et Khenchla) et l'étude de l'espèce *Ephippiger terrestris* (Yersin,1854). Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine, 34 pages.
- **Zittra C., Waringer J., 2013.** Species inventory, ecology and seasonal distribution patterns of Culicidae (Insecta: Diptera) in the National Park Donau-Auen. Conference volume 5th Symposium for Research in Protected Areas, 10 to 12 June 2013, Mittersill: 837-841.

ANNEXES :

ANNEXE 01 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2008

MOIS	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité Moy
	Min	Max	Moy			
Janvier	1,8	12,6	7,2	23,1	2,1	71,0
Février	2,0	14,2	8,1	7,7	1,9	65,0
Mars	4,5	15,8	10,2	24,8	3,8	61,2
Avril	7,8	21,6	14,7	14,5	3,9	50,2
Mai	12,5	24,8	18,7	102,7	4,0	55,3
Juin	14,9	29,5	22,2	5,6	2,8	49,4
Juillet	20,1	35,9	28,0	26,8	3,3	38,0
Aout	19,0	33,9	26,5	57,8	2,2	47,8
Septembre	15,8	27,5	21,7	93,7	2,8	55,8
Octobre	11,3	21,3	16,2	96,8	1,6	70,7
Novembre	4,7	13,6	9,1	15,2	3,6	69,7
Décembre	1,4	10,2	5,8	48,5	4,1	74,8

ANNEXE 02 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2009

MOIS	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité Moy
	Min	Max	Moy			
Janvier	2,1	10,2	6,2	145,3	3,6	75,4
Février	1,5	10,2	5,8	17,8	5,2	68,4
Mars	3,6	14,7	9,1	74,9	4,1	65,9
Avril	5,0	15,4	10,2	149,6	3,4	72,4
Mai	9,9	23,7	16,8	53,4	2,2	62,4
Juin	14,0	31,4	22,7	6,7	2,6	50,1
Juillet	19,6	36,6	28,1	20,7	2,2	47,1
Aout	18,3	33,6	26,0	29,7	3,1	60,1

Septembre	14,6	25,3	20,0	72,7	2,2	71,3
Octobre	10,0	20,9	15,4	17,9	2,9	69,2
Novembre	6,3	18,7	12,5	3,6	2,5	60,1
Décembre	5,1	15,4	10,3	23,0	4,8	63,2

ANNEXE 03 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2010

	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
MOIS				mm	m/s	Moy
Janvier	2,5	12,3	7,4	30,1	4,2	68,2
Février	4,6	14,8	9,7	15,0	5,0	61,3
Mars	5,6	18,2	11,9	15,5	3,2	60,0
Avril	8,9	21,0	14,9	84,0	3,1	65,9
Mai	9,7	22,7	16,2	87,4	3,9	60,8
Juin	15,0	30,4	22,7	25,3	4,2	50,7
Juillet	18,3	34,4	26,3	17,0	3,0	48,0
Aout	18,5	34,2	26,4	42,7	2,9	51,6
Septembre	14,8	27,7	21,2	70,6	3,3	58,7
Octobre	10,4	22,5	16,4	36,7	4,0	60,6
Novembre	6,2	16,0	11,1	73,2	5,2	66,9
Décembre	3,3	14,3	8,8	31,6	4,1	60,9

ANNEXE 04 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2011

	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
MOIS				mm	m/s	Moy
Janvier	2,5	13,1	7,8	26,9	2,3	2,3
Février	1,5	10,4	6,0	26,8	4,8	75,8
Mars	4,1	14,4	9,2	98,8	4,1	72,7
Avril	7,9	20,5	14,2	46,3	3,6	68,5
Mai	9,9	22,8	13,3	128,5	3,4	65,9
Juin	14,1	28,0	21,1	57,6	2,3	60,2

Juillet	19,2	34,4	26,8	26,8	3,4	46,7
Aout	18,6	34,5	26,5	15,4	3,2	44,8
Septembre	16,3	30,5	23,4	18,1	2,4	55,5
Octobre	10,0	20,6	15,3	64,9	2,4	69,5
Novembre	7,0	16,0	11,5	13,2	3,2	71,5
Décembre	3,1	11,8	7,4	42,3	3,2	72,6

ANNEXE 05: Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2012

MOIS	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
Janvier	1,2	10,2	5,7	26,7	3,4	74,7
Février	-1,0	7,6	3,3	66,1	3,5	75,9
Mars	4,1	15,9	9,9	31,5	3,6	63,4
Avril	7,7	19,8	13,7	42,4	4,1	60,3
Mai	11,0	26,2	18,6	46,4	2,5	54,0
Juin	17,7	34,4	26,1	16,2	2,9	43,6
Juillet	19,8	36,3	28,0	3,4	3,0	41,6
Aout	20,4	36,7	28,6	24,4	2,7	72,0
Septembre	15,4	28,4	21,9	73,2	2,8	57,7
Octobre	12,6	24,8	18,7	25,9	2,7	58,4
Novembre	7,7	18,6	13,1	27,1	2,5	62,4
Décembre	2,2	13,4	7,8	5,0	2,9	61,3

ANNEXE 07 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2014

MOIS	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
Janvier	2,6	11,4	7,0	37,4	4,1	63,1
Février	1,1	10,8	6,0	22,3	4,7	63,0
Mars	6,3	17,8	12,1	50,0	4,5	58,0
Avril	8,2	22,0	15,1	37,2	4,5	55,0
Mai	10,5	24,8	17,6	38,1	3,6	56,5

Juin	13,3	29,9	21,6	0,4	2,9	42,8
Juillet	18,5	34,2	26,3	39,8	2,6	42,9
Aout	17,3	32,2	24,8	57,4	2,9	47,2
Septembre	16,1	27,4	21,8	134,8	1,9	56,1
Octobre	2,6	11,4	7,0	37,4	2,2	53,7
Novembre	5,6	14,3	9,9	31,7	4,0	66,7
Décembre	2,1	11,1	6,6	28,6	2,0	57,5

ANNEXE 06 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2013

	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
MOIS				mm	m/s	Moy
Janvier	2,6	12,3	7,5	47,4	3,4	67,1
Février	3,2	14,4	8,8	38,0	3,3	63,8
Mars	3,7	13,0	8,3	79,1	4,1	72,5
Avril	7,1	20,7	13,9	0,1	4,1	54,8
Mai	10,6	25,4	18,0	32,3	3,8	54,0
Juin	15,4	29,7	22,5	49,3	3,6	48,6
Juillet	18,7	34,6	26,7	0,0	3,7	38,8
Aout	19,5	35,6	27,6	24,0	2,7	43,9
Septembre	17,7	31,2	24,5	30,0	3,2	50,4
Octobre	12,8	24,8	18,8	15,6	3,4	52,1
Novembre	8,1	19,0	13,5	36,6	3,9	58,4
Décembre	2,8	10,7	6,8	68,5	3,9	78,2

ANNEXE 08 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2015

	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
MOIS				mm	m/s	Moy
Janvier	1,4	10,6	6,0	39,8	4,1	72,9
Février	1,2	8,8	5,0	83,7	4,7	73,8
Mars	4,3	15,0	9,6	87,4	4,7	69,2
Avril	7,7	21,4	14,5	1,7	2,7	57,9

Mai	12,2	26,7	19,5	18,2	4,4	48,6
Juin	14,5	29,7	22,1	36,1	2,9	45,4
Juillet	18,2	34,7	26,5	30,5	2,3	32,4
Aout	18,8	33,3	26,0	35,7	2,7	42,7
Septembre	16,0	28,7	22,3	53,1	3,6	52,9
Octobre	11,5	22,5	17,0	55,0	2,9	64,4
Novembre	6,3	15,8	11,1	39,7	2,9	72,8
Décembre	2,5	14,3	8,4	0,0	2,0	68,3

ANNEXE 09: Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2016

MOIS	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
Janvier	-	-	8,6	22,9	4,7	64,9
Février	-	-	9,2	13,523	2,5	62,4
Mars	-	-	10,1	23	5,8	56,4
Avril	-	-	15,9	54,5	5,2	51,7
Mai	-	-	18,6	60,8	4,7	44,4
Juin	-	-	23,4	2	4,2	36,49
Juillet	-	-	26	3	3,8	41,67
Aout	-	-	24,5	24	3,4	60,97
Septembre	-	-	20,4	14	3,4	54,78
Octobre	-	-	19,05	34	3	66,97
Novembre	-	-	11,6	35	4,1	54,78
Décembre	-	-	8,3	32	4,2	81,42

ANNEXE 10 : Facteurs biogéographique de la wilaya de kenchela 2017

MOIS	Température			Précipitation	Vent	Humidité
	Min	Max	Moy			
Janvier	1,2	8,1	4,28	28,0	4,29	75,28
Février	3,7	14,8	8,93	12,0	3,97	63,27
Mars	5,3	17,9	11,49	7,0	4,23	53,79

Résumé

Les Culicidae sont des Insectes Mécoptéroïdes Diptères Nématocères remarquables par l'évolution progressive qui affecte parallèlement l'imago et la larve. Ils occupent la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes de certains de ses représentants, soit par la nuisance d'autres.

L'étude systématique à porté sur les culicidae capturés aux stades nymphal et larvaire au niveau de quatre sites différents (Oued Taberdga, Oued El-Amra, Oued Djallal et bassin Ain Djarboua) d'une région semi-aride, khenchela.

Un total de 2537 individus a été récolté. Après l'identification, on révèle la présence de 2 espèces appartenant à une seule sous-famille (*Culicinae*) et 2 genres (*Aedes* et *Culiseta*). L'espèce le plus abondante est *culiseta longiareolata* avec 98,50% de parentages dans les sites naturels.

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

Abstract

Culicidae are Mecepteroid insects that are remarkable for the progressive evolution that affects the imago and the larva. They occupy the first place, either by the vector role of pathogenic organisms of some of its representatives, or by the nuisance of others.

The systematic study focused on culicidae captured during nymphal and larval stages at four different sites (Oued Taberdga, Oued El-Amra, Oued Djallal et bassin Ain Djarboua) of semi-arid region Khenchela.

A total of 2537 individuals were collected. Revealed after identification the presence of 2 species belonging to one subfamily (*Culicinae*) and 2 genres (*Aedes* and *Culiseta*). The most abundant species is *culiseta longiareolata* with a percentage of 98,50% at the natural sites.

Key words : culicidae, Systematic, *culiseta longiareolata*, Khenchela.

المخلص

Culicidae هي حشرات ماكتريبيويد التي تعتبر ملحوظة للتطور التدريجي الذي يؤثر على imago واليرقة. إنها تحتل المرتبة الأولى ، إما عن طريق الدور الموجه للكائنات المسببة للأمراض لبعض ممثليها ، أو عن طريق إزعاج الآخرين.

أجريت الدراسة التصنيفية على البعوض المصطاد في أطواره اليرقية و الكاملة على مستوى 4 مواقع مختلفة (واد تبردقة , واد العامرة, واد جلال و خزان عين جربوع) في منطقة شبه جافة خشلة

و قد تم جمع ما مجموعه 2537 فردا. بعد تحديد الهوية اكتشفنا انتشار نوعين من البعوض ينتمون إلى عائلة فرعية واحدة و جنسان اثنان *Aedes* و *taseliuC* حيث لاحظنا ان *eolataiarlong taseliuC* هو النوع السائد في هذه المنطقة بنسبة تقدر ب98%.

الكلمات المفتاحية : البعوض ، التصنيفية، *eolataiarlong taseliuC*، خشلة .