

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université ABBES LAGHROUR – KHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire



MEMOIRE
Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER

Filière: Sciences Biologiques

Option : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes

Thème

**Inventaire des larves de moustique de quelque
Stations de la wilaya de khenchela**

Soutenu le : 01 juin 2016

Présenté par :

- Kenzari Imane
- Menasri Naima

Devant le jury composé de

Présidente :	Djemil Randa	MAA	Univ. Khenchela
Promotrice :	Bouakkaz Amel	MAA	Univ. Khenchela
Examinatrice :	Nadji Hamida	MAA	Univ. Khenchela

Année universitaire 2015/2016

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



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 la.

*Nous tenons à exprimer notre gratitude et nos vifs remerciements à **Mme Bouakkaz Amel** notre promotrice de mémoire pour avoir proposé et diriger ce travail et pour son aide, avec bienveillance et compréhension. Flexibilité et disponibilité ont été les qualités les plus marquantes au cours de cette collaboration. Vos qualités humaines rares, vos qualités professionnelles ont été une enseignante complémentaire pour notre vie professionnelle et privée. Que Dieu vous récompense.*

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

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

*Nos remerciements vont à tous nos enseignants de la Faculté des Sciences de la nature et de la vie et en particulier **Mr Hamada Youssef** doyen de la faculté.*

Enfin, nous remercions nos amis et camarades de promotion pour ces cinq années passées ensemble, dans les meilleurs moments comme dans les pires.



Dédicace

*Je m'incline devant Dieu Tout - Puissant qui m'a ouvert la
porte du savoir et
M'a aidé à la franchir.*

Je dédie ce travail à

*Ma mère qui m'accompagne partout par ces prières que dieu
me les garde*

Mes sœurs Chaima et Douaa

Mon frère Alaa Eddine

*Mes très chères sœurs, parmi lesquelles Nadjet qui est source
de*

*Respect, source d'amour et source d'affectation de courage,
fayrouz a Karima, rawiya, fauzia.*

Mon encadreur Bouakkaz Amel.

La grande famille Kenzari.

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

*AMrs : Le directeur de département de science de la nature
et de la vie.*

*A tous mes enseignants et au personnel du Département
Biologie,
Université de khenchela.*

IMANE



DEDICACE

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

*A 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 ma sœur Ahlam et à mes frère en leurs souhaitant le
Bonheur, la santé et toute la réussite dans la vie.*

A mes chers oncles, tantes, cousins et cousines.

A mes meilleurs amis.

*A mes collègues d'étude et à tous ce qui m'ont enseigné
Tous au long de ma vie scolaire.*

Naima

Table des Matières

REMERCIEMENTS I

LISE DES ABREVIATIONS II

LISTE DES FIGURES III

LISTE DES TABLEAUX V

LISTE DES PHOTOGRAPHIES VI

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR LES LARVES DE MOUSTIQUE

1-Généralités sur les moustiques 4

2- Morphologie des larves de moustique 4

2-1-La tête 4

2-2-Le thorax 5

2-3-L’abdomen 5

3-Systématique des moustiques 6

4-Biologie 6

4-1-Alimentation 7

4-2-Locomotion 7

4-3-Respiration 8

4-4-Cycle de vie 10

4-4-1- Phase aérienne 10

4-4-2-Phase aquatique 10

5-Écologie des moustiques 12

5-1- Habitat 12

5-2-Influence des facteurs abiotiques 12

5-2-1-Température d’eau 13

5-2-2-Humidité 13

5-3-Influence des facteurs biotiques 14

5-3-1-le Parasitisme 14

5-3-2-La Prédation 15

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1 -Position géographique de la wilaya de kenchela	16
2- Climatologie	17
2-1- Température de la région d'étude	17
2-2-précipitations de la région d'étude.....	19
2-3-Les vents de la région d'étude	20
3-Synthèse climatique de la région de kenchela	21
3-1-Diagrammes ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls	21
3-2-Climagramme d'EMBERGER	22
4- Réseaux hydrographiques de la wilaya de kenchela.....	24
5-Ressources Hydriques De La Wilaya de kenchela	24
5-1- Barrages	24
6-Géomorphologie et reliefs.....	25
7-Le sol	26
8-Végétation	27

CHAPITRE 3: MATERIEL ET METHODES

1-Choix de station d'étude	28
2-Description des stations d'études.....	28
2-1-Station chechar	28
2-2-Station Kais.....	30
3-Techniques d'échantillonnage des larves de moustique	32
4-Matériel d'étude	33
a) Sur le terrain	33
b) Au laboratoire	33
5-Le montage des larves du quatrième stade	34
6-L'identification des espèces	34

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION

I-Résultats.....	35
I-1-Inventaires et étude du peuplement des larves de moustique.....	35
I-2-Caractéristiques morphologiques d'identification du genre <i>Culiseta</i>	35
I-2-1- Caractéristiques morphologiques d'identification de l'espèce <i>Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata</i>	35

I-3-Présentation de <i>Culiseta longiareolata</i>	38
I-3-1- Caractéristiques de l'espèce	38
I-3-2- Systématique de l'espèce	39
I-3-3-Cycle de développement	40
a- Œufs	40
b- Larves.....	40
c- Nymphes	40
d- Adultes	40
I-4-Répartition de l'espèce <i>Culiseta longiareolata</i>	41
a) Dans le monde.....	41
b) En Algérie	42
I-5-Intérêt Vétérinaire	43
II-Discussion	43
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	45
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47
ANNEXES	
RESUMES	

Les abréviations

°C : degré Celsius.

CCI : La chambre de commerce et de l'industrie de la wilaya de kenchela.

DHWK : direction hydrique de la wilaya de kenchela.

Hm : Hectomètre.

Km : kilomètre.

M : températures maximal (°C).

m : températures minimal (°C).

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

P : Précipitations (mm).

PDAU : Direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Kenchela.

Q : Quotient pluviométrique.

S : seconde.

SMK : station météorologique de la wilaya de kenchela.

T : Température (°C).

Liste des Figures

N°	Figures	Pages
1	Aspect général de l'adulte	4
2	Morphologie schématique de deux larves de moustique. (A) <i>Anophèles</i> et (B) <i>Culex</i>	6
3	Locomotion des larves des moustiques	8
4	Siphon respiratoire sous microscope	9
5	Différences entre <i>Anophèles</i> et <i>Culex</i>	9
6	Cycle de vie de moustique	12
7	Carte de Situation géographique de la wilaya de khenchela	16
8	variation des températures moyennes mensuelles de la station de Khenchela (2005-2015)	18
9	variation des températures moyennes -maximales et minimales- mensuelles de la station de Khenchela (2005-2015)	18
10	variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Khenchela	19
11	Carte de la pluviométrie de Khenchela	20
12	variation des vents de la station de Khenchela (2005-2015)	21
13	diagramme ombrothermique	22
14	Climagramme ombrothermique	23
15	Carte des ressources hydriques superficielles	25
16	Carte des reliefs de la wilaya de khenchela	26
17	Localisation de la commune de chechar dans la wilaya de Khenchela.	28
18	Situation géographique de Oued Taberdga dans la région de chechar.	29
19	Localisation de la commune de kais dans la wilaya de Khenchela	30
20	Situation géographique de la région de kais	31

21	le filet troubleau	32
22	Cycle biologique de <i>Culiseta longiareolata</i>	41
23	Carte de répartition l'espèce <i>Culiseta longiareolata</i> en Algérie	42

Liste des tableaux

N°	Tableaux	pages
1	Classification des espèces de la famille des culicidae	7
2	valeurs moyennes mensuelles de la température de la wilaya de kenchela (2005-2015)	17
3	valeurs moyennes –maximales et minimales- mensuelles de la température de la wilaya de kenchela (2005-2015)	18
4	les précipitations moyennes mensuelles de la wilaya de Kenchela (2005-2015) et durant l’année (2015-2016)	19
5	Le vent (m/s) de la wilaya de kenchela (2005-2015)	21
6	Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de kenchela.	23
7	Caractéristiques des sites d’étude	32
8	Liste des espèces récoltées	35
9	La position systématique de <i>Cs longiareolata</i> comme suit (Aitken, 1954)	39

Liste des photographies

N°	Photos	Pages
1	Photo de Oued Taberdga	29
2	Photo de bassin d'eau	31
3	Taille de l'antenne chez la Larve de <i>Culiseta longiareolata</i>	36
4	Thorax et l'Abdomen chez la Larve de <i>Culiseta longiareolata</i>	37
5	Zone d'insertion de la soie (brosse ventrale) chez la Larve de <i>Culiseta longiareolata</i> .	37
6	Ornementation du Siphon chez la Larve de <i>Culiseta longiareolata</i>	38

Introduction



Introduction

Les Arthropodes sont l'un des embranchements les plus importants du monde animal 85% des espèces animales connues, soit plus d'un million d'espèces dont les trois quarts sont des insectes (**Dumon et Faugere ,1995**) . 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 insectes sont caractérisés essentiellement par la présence d'un exosquelette constitué par une cuticule rigide qui s'assouplit au niveau des articulations.

Le corps des insectes adultes est divisé en trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen et comporte classiquement trois paires de pattes et deux paires d'ailes. Les moustiques sont des insectes qui appartiennent à la famille des Culicidae, classée dans l'ordre des Diptères et du sous-ordre des Nématocères. La famille des Culicidés se divise en trois sous-familles, les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae (**Matile, 1993; Brunhes et al., 1999**). Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaux (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne (**Rioux, 1958**).

Le développement larvaire des Culicides se fait en quatre stades L1, L2 ,L3 et L4. La larve se compose de trois parties : la tête, le thorax, et l'abdomen (**Brunhes et al ., 2000**). Les gîtes sont des collections d'eaux plus au moins stables dans les quelles les stades préimaginaux des moustiques peuvent se développer. Les gîtes larvaires sont particulièrement diversifiés selon les genres et les espèces et comprennent les eaux courantes (torrent de montagne, rivière) ou stagnantes (étang, marais, rizière, marécage, bord de rivière, fossé, flaqué), ensoleillées ou ombragées (en forêt), de grande dimension (lac, fleuve) ou de petite taille (feuille morte), à forte teneur en sels minéraux (eau de mer ou eau saumâtre), ou chargées de matières organiques ou artificiels (cave de bâtiment, bassin, citerne, rejet d'égout, abreuvoir, ect...) (**Herrel et al., 2001**).

Il y a plus de 3.400 espèces de moustiques dans le monde en zones tropicales, tempérées jusqu'au niveau du cercle arctique (**Sylvie Manguin,2008**) 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**). A leur propos, (**Rodhain et Perez ,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.

En France, la faune culicidienne est d'une vaste répartition, elle comprend 7 genres et 54 espèces, représentées par les espèces montagneuses, les espèces méditerranéennes et nordiques (**Rageau et Adam, 1952**). Au Maroc, 50 espèces de moustiques réparties entre 7 genres et 15 sous genre, ont été signalées depuis le début de ce siècle, dix d'entre elles sont restées douteuses ou signalées d'une manière incertaine: *Aedes pullatus*, *Aedes vittatus*, *Anopheles hyrcanus*, *Anopheles gambae*, *Culex apicalis*, *Culex duttoni*, *Culex Fatigans*, *Culex Territans*, *Culiseta litorea* et *Culiseta morsitans*. (**Trari et al., 2002**).

En Algérie seules les deux sous-familles Culicinae et Anophelinae sont représentées (**Berchi, 2000**) avec six genres. Celle des Culicinae séparés en 11 tribus (**Harbach et 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 (**Boudjelida et al., 2008**).

En Algérie, les plus anciens travaux réalisés sur les Culicidae d'Algérie remontent au siècle dernier, les recherches effectuées ensuite par (**Clastrier, 1941**) constituent avec les travaux de (**Senevet et Andarelli 1954, 1956**) une étape importante dans la connaissance de la faune Culicidienne Algérienne. Au cours des vingt dernières années, la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique à l'égard des moustiques des différentes régions du pays.

La wilaya de kenchela est une région non connu 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 larves de moustique dans quelques stations de la wilaya de kenchela.

Le manuscrit est articulé autour de quatre chapitres. Après l'introduction le premier chapitre présente une vue bibliographique sur les larves de moustique. Dans cette partie, nous donnons un aperçu sur la morphologie des larves, leur biologie et écologie. Le second chapitre rassemble la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre rassemble matériel et méthodes et le quatrième chapitre vient sous forme des résultats et discussion .Enfin, une conclusion et des perspectives clôturent cette étude.

Chapitre 1

Généralité sur les larves de moustique



1- Généralités sur les moustiques

Les moustiques sont de petits insectes (taille de 5 à 20 mm) (**Kpondjo N, 2008**), appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes.

Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (**Stone et al., 1959 ; Qutubuddin, 1960; Stoll et al., 1961**). Leur corps est ténu et élancé, leurs pattes ont une coloration variant de brun pâle à noir, parfois marquées de taches et de bandes (**Kpondjo N, 2008**). Figure 1.

C'est au sous ordre des Nématocères (pièces buccales modifiées pour piquer ou sucer), à La famille des Culicidae qu'appartiennent les moustiques. Ils se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures des ailes. Leur développement comme celui de tout insecte à métamorphose complète (holométabole) se déroule en deux phases à savoir (**Roth, 1980**).

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

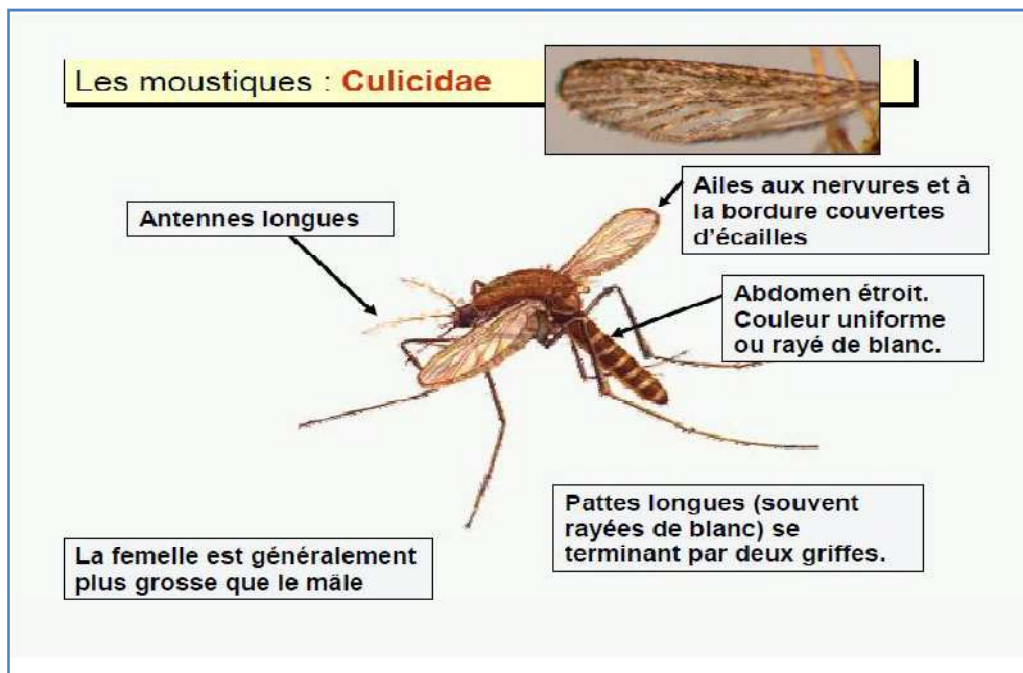


Figure 1 : Aspect général de l'adulte (**Brunhes et al ., 2000**).

2- Morphologie des larves des moustiques

- Les larves sont constituées de trois parties :

2-1-La tête

La tête de la larve de moustique a fait l'objet de très nombreux travaux, parmi lesquels, il faut citer surtout ceux de **Becker (1938)**; **Snodgrass (1959)**; **Chaudonneret (1962)**; **Gregbine (1966)**. Formée par une plaque chitineuse médiane : le fronctoclypéus et deux latérales plaque antérieure (plaque épicroaniennes). Au fronctoclypéus est rattachée une plaque antérieure étroite (préclypéus) portant des brosses buccales. Les pièces buccales sont du type broyeur. Les plaques chitineuses (préclypéus et fronctoclypéus) portent des soies systématiques (soies préclypéales, clypéales, frontales, occipitales...). Latéralement on distingue deux tâches oculaires ainsi que les deux antennes. Ils ont un aspect variable suivant les groupes, spiculées sur toute la longueur chez les Anophelines mais portant toujours des soies caractéristiques.

2-2-Le thorax

Subdivisé en prothorax, mésothorax et métathorax, Le thorax porte des soies. L'arrangement des soies prothoraciques permettent de reconnaître les espèces (**Senevet et Andarelli, 1955**; **Rioux, 1958**).

2-3-L'abdomen

L'abdomen de la larve de moustique possède 10 segments : huit segments bien apparents, le neuvième pas évident, soudé au huitième, et un dixième segment forme le segment anal. Le dixième segment, selon **Snodgrass (1959)**, serait le segment anal qui correspondrait au petit lobe anal et dorsal de la nymphe en arrière de l'anneau qui est le neuvième segment, les sept premiers segments sont semblables. Le neuvième combiné au huitième formerait un anneau complet, c'est lui qui porte la paire de stigmates superficiels dorsaux, et sur sa partie latérale un peigne. Chez les Culicinaes et les Toxorhynchitines l'extrémité apicale est munie d'un organe médian, chitinisé, de forme tronconique appelé siphon respiratoire. La longueur et la largeur sont caractéristique de l'espèce (indice siphonique, c'est le rapport de la longueur/largeur à la base, qui varie de 1 à 15) ce dernier porte latéralement une rangée d'épines appelée peigne du siphon et une ou plusieurs touffes de soies. Le dixième segment est le segment anal, il porte quatre longues papilles anales (lobes anaux), une brosse ventrale et des soies caudales internes et externes, sa partie tergale comporte un sclérite en selle.

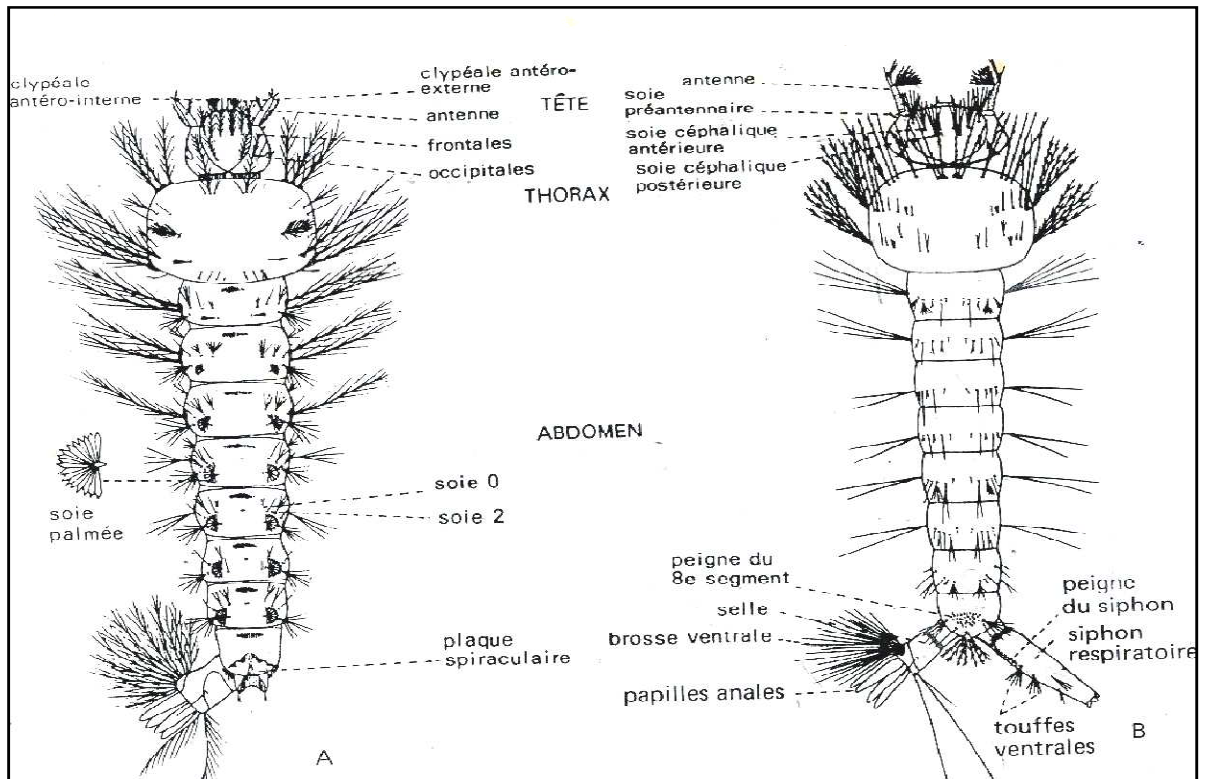


Figure 2 : Morphologie schématique de deux larves de moustique. (A) *Anophèles* et (B) *Culex* (O.M.S ,1973)

3 -Systématique des moustiques

La famille des culicidés (les moustiques) appartient à l'un des plus importants ordres de l'embranchement des arthropodes ; l'ordre des diptères qui se divise lui-même en deux sous ordres ; les Brachycères et les Nématocères (Grasse *et al.*, 1970).

Les moustiques ont une distribution cosmopolite. Les Culicidae sont une famille d'insectes de 3.200 espèces, Les moustiques ont été classés dans trois sous-familles : les Culicinae, les Anophelinae et les Toxorhynchitinae constituée d'un seul genre *Toxorhynchites* qui sont des moustiques de grande taille et inoffensifs au stade imaginal (Dieng, 1995).Tableau 1

Tableau n° 01 : Classification des espèces de la famille des culicidae (Alaoui M ,2009)

Règne	Animal		
Embranchement	Arthropode		
Classe	Insecta		
Sous classe	Ptérygota		
Ordre	Diptère		
Sous Ordre	Nématocère		
Famille	Culicidae		
Sous famille	Toxorynchitinae	Anophènilae	Culicine

4-Biologie

4-1-Alimentation

Le comportement trophique des Culicidés est très différent entre les mâles et les femelles. Les mâles floricoles et saprophages, ils se nourrissent de nectar et d'eau, ce régime alimentaire indique la présence des pièces buccales rudimentaires. 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. Les larves des moustiques s'alimentent de très petites particules de matière organique morte, dans les eaux stagnantes puis se transforment en moustiques adultes qui sont dévorés par divers prédateurs terrestres (Bourassa, 2000 ; Coldrey et Bernard, 1999), ce sont des détritivores qui interviennent dans la chaîne des saprophages et jouent aussi un rôle considérable dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques d'eau stagnante.

4-2-Locomotion

La larve de moustique nage peu et ne possède pas d'appendices lui permettant de se fixer à un support. Elle peut cependant se déplacer rapidement en se tortillant, par des poussées latérales du corps. Des touffes de longues soies, situées dans la région de l'abdomen, produisent une résistance et facilitent les déplacements de la larve dans l'eau. (Site1). L'émergence de l'insecte adulte à lieu à la surface de l'eau, elle dure environ 15 minutes, l'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou. (Roubaud, 1933).

En général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent (Anonyme, 2003). Des vols de dispersion se produisent à différentes

périodes de la vie du moustique (quête d'un hôte, propagation de l'espèce...) et concernent principalement les femelles. (**Bussieras et Chermette, 1991**).

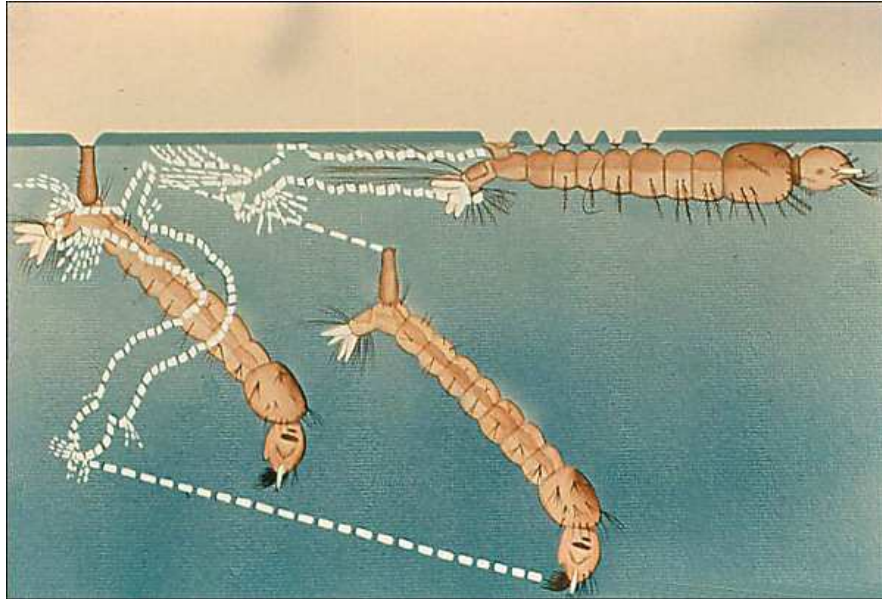


Figure 3: Locomotion des larves de moustique (**Anonyme, 2004**)

4-3-Respiration

Le système respiratoire des insectes est très particulier. En effet, il n'existe ni poumons ni globules rouges pour transporter l'oxygène et le dioxyde de carbone. Le système respiratoire est formé de trachées qui s'ouvrent sur l'extérieur par des stigmates. Les troncs trachéens qui débouchent sur les stigmates se ramifient souvent en trois trachées (dorsale, viscérale, ventrale) de plus en plus étroites qui apportent l'oxygène au niveau cellulaire. (**Panchout F, 2007**).

Les larves de moustique sont aquatiques. Elles se trouvent, au repos, sous la surface de l'eau, respirant l'air atmosphérique en faisant affleurer les spiracles qui s'ouvrent à l'extrémité du siphon respiratoire. (**Rodhain et Perez, 1985**). Bien que munie de branchies, la larve doit régulièrement faire le plein de dioxygène à la surface par deux ouvertures respiratoires, les stigmates, situées à l'extrémité du siphon dorsal. Les stigmates communiquent avec deux grandes trachées dorsales. Ces longs tubes parcourent tout l'abdomen et se ramifient dans la région thoracique pour permettre les échanges gazeux entrée de dioxygène et sortie du dioxyde de carbone. Les larves se suspendent souvent à la surface de l'eau par l'extrémité du siphon et sont ainsi soutenues par la tension superficielle (**Site2**). Selon l'**OMS (2003)** Les larves des Anophelinae respirent par des spiracles dorsaux, ce qui leur impose la position parallèle à la

surface de l'eau, tandis que celles de Culicinae respirent par le siphon et ont de ce fait, une position oblique à la surface de l'eau. Figure 5.

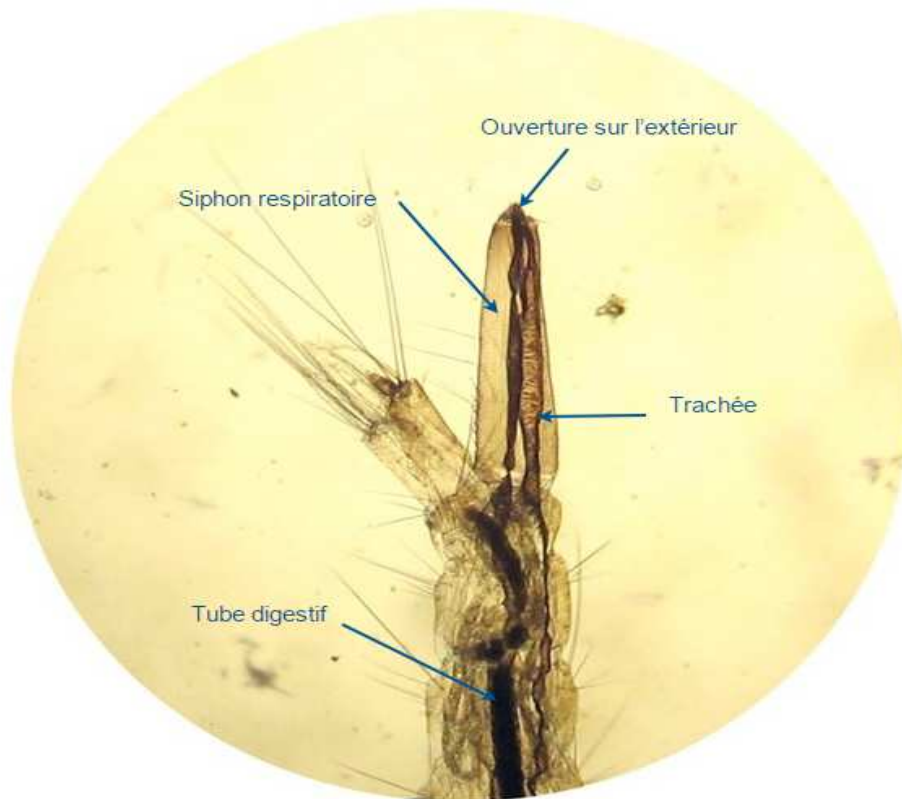


Figure 4 : siphon respiratoire sous microscope (site3)

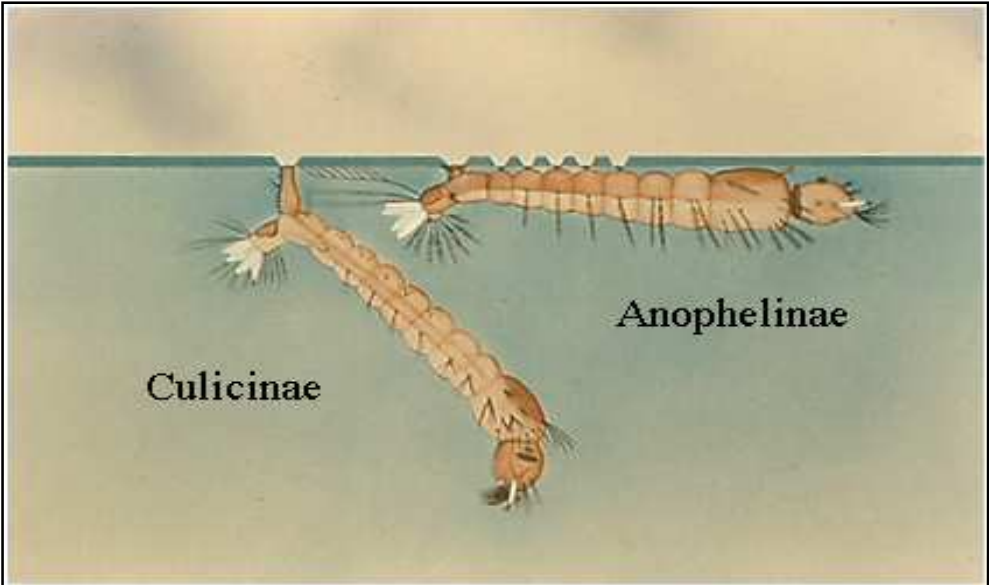


Figure 5: Différences entre Anophèles et Culex (Anonyme, 2004).

4-4-Cycle de vie

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze à vingt jours (**Adisso et Alia, 2005**) et La métamorphose est complète, c'est-à-dire que les moustiques passent par quatre stades au cours de leur vie : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. Cette métamorphose se déroule en deux phases : aérienne et aquatique. Figure 6.

4-4-1- Phase aérienne

Les sujets des deux sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un à deux 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.

4-4-2-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 à trois jours dans les conditions de: température du milieu,

pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm (**Rodhain et Perez, 1985**).

A maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes (pour les espèces carnassières).

Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La larve stade quatre 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. Au bout de six à dix jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe: c'est la 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 à cinq jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée. A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze minutes au cours desquelles l'insecte se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (**Rodhain et perez, 1985**).

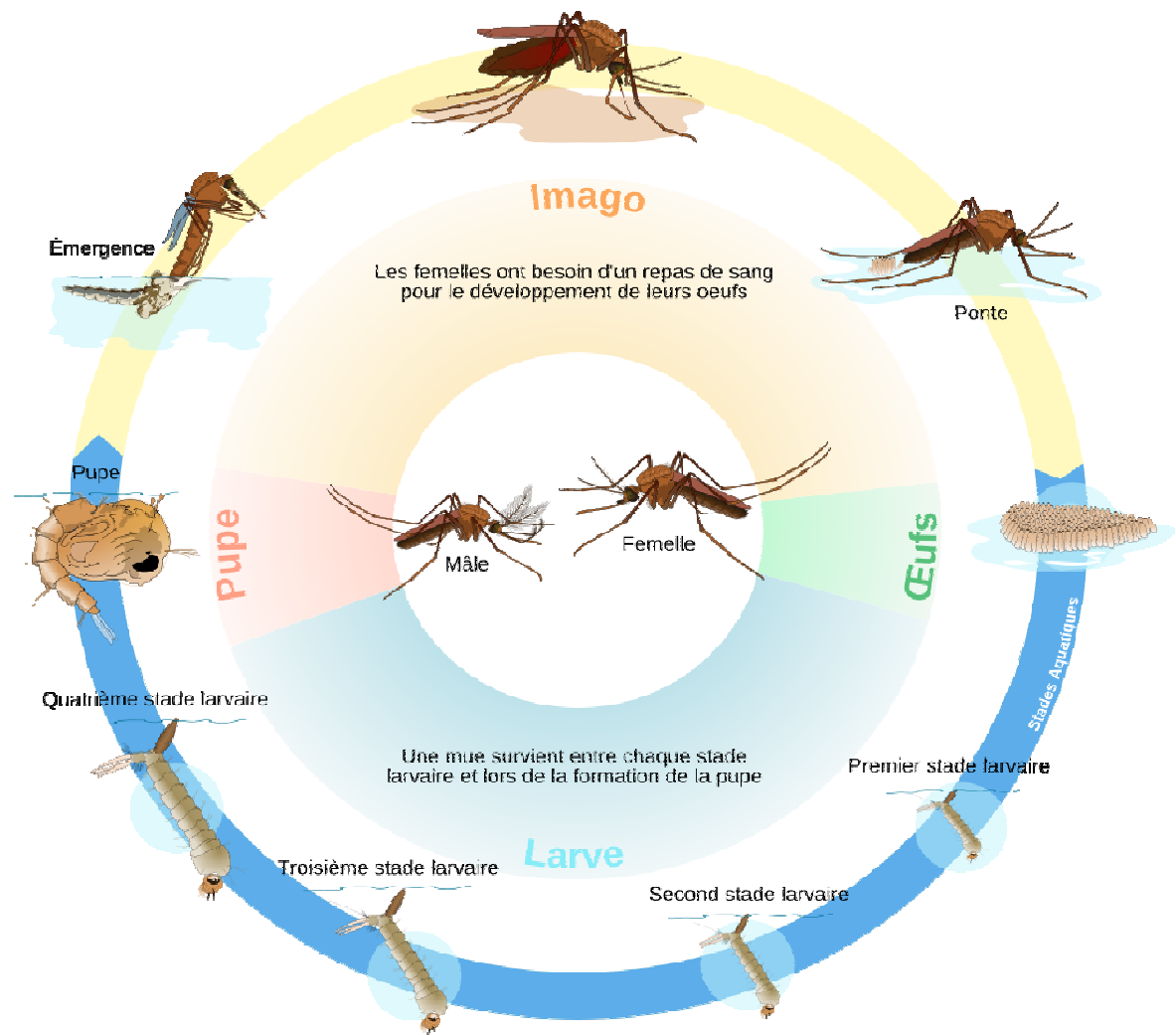


Figure 6 : Cycle de vie de moustique (site4)

5-Ecologie des moustiques

5-1- Habitat

Les culicidés sont des insectes omniprésents, qui peuvent se rencontrer dans presque tous les types de régions climatiques du monde, depuis les contrées arctiques jusqu'aux tropiques, survivant aux rudes hivers ou aux saisons sèches en fonction de leur habitat. Suivant l'espèce, ils peuvent proliférer dans tous les types de flaques, de l'eau fortement polluée à l'eau propre, depuis les petites accumulations d'eau dans les boîtes en étain, jusqu'aux mares et aux ruisseaux ; telle est leur capacité d'adaptation. Leur répartition est accrue et favorisée par les voyages en avion, des espèces non indigènes ont été introduites sur de nouveaux territoires de cette façon ; même des moustiques infectés ont été transportés vers des climats tempérés, transmettant ainsi des maladies tropicales. (Tabti, 2015).

Les gîtes sont des collections d'eaux plus au moins stables dans lesquelles les stades préimaginaux des moustiques peuvent se développer. Les gîtes larvaires sont particulièrement diversifiés selon les genres et les espèces et comprennent les eaux courantes (torrent de montagne, rivière) ou stagnantes (étang, marais, rizière, marécage, bord de rivière, fossé, flaque), ensoleillées ou ombragées (en forêt), de grande dimension (lac, fleuve) ou de petite taille (feuille morte), à forte teneur en sels minéraux (eau de mer ou eau saumâtre), ou chargées de matières organiques ou artificiels (cave de bâtiment, bassin, citerne, rejet d'égout, abreuvoir, ect...) (Herrel *et al.*, 2001).

5-2-Influence des facteurs abiotiques

Parmi l'ensemble des facteurs abiotiques associés aux changements climatiques, la température, les précipitations sont les facteurs qui ont le plus d'influence sur l'histoire de vie des insectes (Stacey 2003; Parmesan 2006).

Il est vrai que beaucoup d'espèce peuvent supporter des variations de température d'assez grande amplitude, mais les extrêmes de chaud et de froide limitent néanmoins les lieux et les saisons qui conviennent à la survie des larves. D'autres facteurs, physique et chimique, affectent le développement des larves et des pupes : salinité, PH, dureté, aération, pollution, de l'eau et éclaircissement. Il serait utile, pour mieux comprendre la distribution de certaines espèces, de pousser plus avant l'étude de leurs limites de tolérance à l'égard de ces facteurs. Les connaissances que l'on acquerrait dans ce domaine faciliteraient le développement d'une discipline bien nécessaire, La microlinologie, qui traiterait les collections d'eau si largement colonisées par les moustiques étudiées jusqu'ici par hydrobiologistes (OMS, 1967).

5-2-1-Température d'eau

L'influence de la température sur les stades aquatiques, larvaires et nymphales, et adulte a été discutée dans plusieurs travaux (Armitage *et al.*, 1995 ; Frouz *et al.*, 2002). Une élévation de la température entraîne une augmentation de l'activité métabolique qui se traduit par un accroissement de la vitesse de déplacement, de développement et dans certains cas du nombre de générations par année (Ayres et Lombardero 2000).

Le développement post-embryonnaire est fonction de la température (Lyimo *et al.*, 1991), et la compétition intraspécifique (Reisen et Emory, 1977). Sa durée est de 4 à 30 jours dans le genre *Anophèles* de la sous-famille d'*Anophelinae* (Mouchet et Carnevale, 1991), et de

4 à 10 jours dans les genres *Aedes* et *Culex* de la sous famille de *Culicinae* (Cywinska *et al* ., 2006).

Les larves ont une croissance discontinue et subissent 4 mues, lui permettant de passer d'environ 2 à 12mm de long, la durée des 4 stades larvaire est habituellement de 8 à 12 jours lorsque les conditions de température sont favorable, à chaque mue est abandonnée dans l'eau l'exuvie (tégument externe) du stade précédent et la dernière mue transforme la larve du 4^{ème} stade en nymphe.

Au début du printemps, quand la température de l'eau est basse, la larve prend jusqu'à 30 jours pour atteindre la maturité larvaire. En plein été, quand les eaux sont plus chaudes, la larve peut atteindre sa maturité en quatre jours.

5-2-2-Humidité

Les moustiques ont besoin d'humidité pour se développer leur larve vit dans les eaux stagnantes. En dessous de certaines températures, ils ne peuvent survivre ou se reproduire Certaines espèces de moustiques pondent leurs œufs sur une surface humide, comme de la boue ou des feuilles sur le sol qui peuvent se trouver près de l'eau, mais qui sont sèches. Par la suite, la pluie ou les marées hautes inondent à nouveau ces surfaces et stimulent les œufs pour qu'ils puissent éclore et produisent des larves. D'autres espèces de moustiques déposent leurs œufs directement sur les eaux (K Allard *et al* ., 2003).

5-3-Influence des facteurs biotiques

5-3-1-le Parasitisme

Il y a plus de 3.400 espèces de moustiques dans le monde en zones tropicales, tempérées jusqu'au niveau du cercle arctique. Hormis leur diversité qui fait l'objet d'études par les biologistes et entomologistes, l'intérêt majeur porté sur les moustiques concerne leur implication dans la transmission d'agents pathogènes humains.

Ils peuvent être vecteurs de parasites ou de virus responsables de maladies infectieuses à fort impact humain, comme le paludisme ou la dengue qui affectent respectivement 247 et 50 millions de personnes dans le monde, Les vecteurs du paludisme et de la dengue sont des moustiques très différents de part leur morphologie et leur biologie. Ils appartiennent aux genres *Anophèles* pour les vecteurs d'agents du paludisme et *Aedes* pour les vecteurs des virus de la

dengue, entre autre. Le genre *Culex* présente aussi des espèces très compétentes dans la transmission de virus responsables d'encéphalites comme l'encéphalite japonaise (**Sylvie manguin, 2008**).

5-3-2-La Prédation

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

Les adultes sont des proies d'insectes, de batraciens, de reptiles, d'oiseaux et de chauves-souris (**Bourassa, 2000 ; Coldrey et Bernard, 1999**). En effet, l'activité de prédation dépend d'un grand nombre de facteurs (physiologie et phénologie des prédateurs (**Bale et al., 2002; Thomson et al., 2010**), densité de proies (**Elliott et al., 2000**), phénologie de la plante hôte (**Rott et Ponsonby 2000**) qui peuvent être influencés par les changements climatiques et dont il faut tenir compte si l'on souhaite prédire adéquatement l'intensité de la prédation.

En général, l'activité, la voracité et le taux de développement des prédateurs augmentent avec la température, ce qui a pour conséquence d'augmenter le nombre de proies consommées par unité de temps (**Xia et al., 2003**).

Chapitre 2

Présentation de la région d'étude



1 -Position géographique de la wilaya de khenchela

La wilaya de Khenchela est située au nord-est algérien, au contrefort des monts des Aurès s'étend sur une superficie de 9.715 Km², et limitée par latitudes 35°, 25' et 35°, 26' Nord, et les longitudes 7°,7' et 7°,10' Est elle est limitée par les wilayas suivantes:

- Au nord, par Oum-el-bouaghi.
- Au sud par Oued souf et Biskra.
- A l'est par, Tebessa.
- A l'ouest par, Batna.

La ville de Khenchela situé à une distance de 550Km à l'est du capital (Alger), est une région à vocation agro - pastorale, du point de vue géographique elle se trouve dans la région des hauts plateaux, entre les deux chaînes atlasiques.

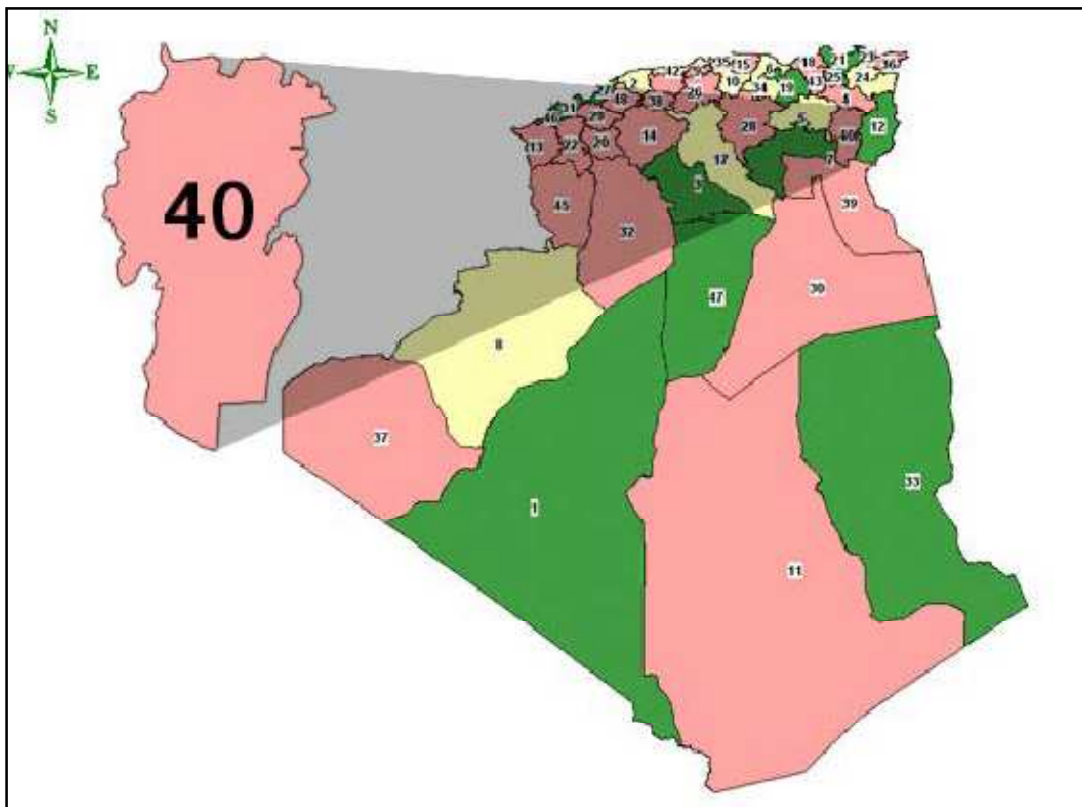


Figure 7 : Carte de Situation géographique de la wilaya de khenchela

Source : DPAT ,2016

2- Climatologie

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurrie *et al*,1998). D'après Dajoz (1975), les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes.

Le climat de la région de kenchela est de type méditerranéen, traduisant un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec il est :

- Semi- aride sur les hauts plateaux au nord.
- Continental sur la région montagneuse au centre.
- Aride sur l'atlas saharien au sud. (Ben sai, 2009).

Dans cette partie, les températures de la région sont présentées .Elle sont suivies par les précipitations et les vents.

2-1- Température de la région d'étude

La température est l'élément le plus important du climat étant donné que tous les processus métaboliques en dépendant. Des phénomènes comme la photosynthèse, la respiration, la digestion (Dajoz,2006). De même, (Dreux, 1980) considère que la température est un facteur écologique capital car elle agit sur la répartition géographique des espèces animales. (Thoreau-Pierre,1976), explique que les êtres vivants ne peuvent exercer leur activités que dans une fourchette de température allant de 0 à 35°C ,pour (Dreux,1980), la température est le facteur climatique le plus important, En effet la température intervient pour une grand part dans le développement des insectes .selon Dajoz (2007) la température et les autres facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des insectes .

Les températures collectées durant la période allant de 2005 à 2015 sont présentées dans le Tableau n° 02.

Tableau n° 02 : valeurs moyennes mensuelles de la température de la wilaya de kenchela (2005-2015)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Moyennes mensuelle	6,5	6,54	10,04	13,9	18,1	23,03	26,90	25,96	21,5	14,74	11,36	7,39

Source : SMK,2016

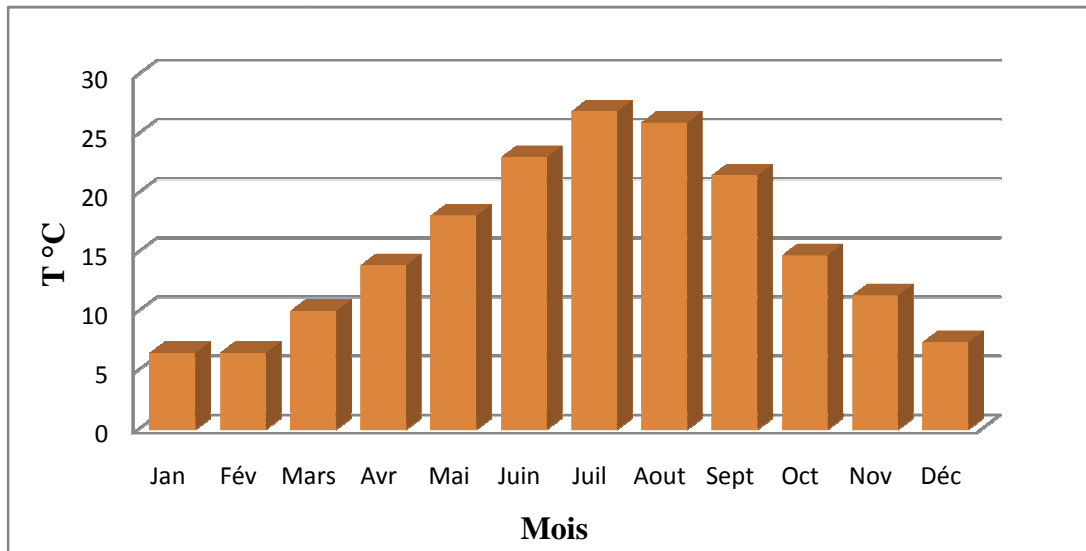


Figure 8 : variation des températures moyennes mensuelles de la station de Khenchela (2005-2015)

Tableau n° 03 : valeurs moyennes –maximales et minimales- mensuelles de la température de la wilaya de khenchela (2005-2015)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Moyenne Max (M)	11,2	10,5	15,6	20,1	25	30,5	35	33,9	27,7	21,7	16,4	12
Moyenne Min (m)	1,7	1,9	4,5	7,7	11,2	15,4	18,9	18,1	15,3	11	6,3	2,7

Source : SMK, 2016

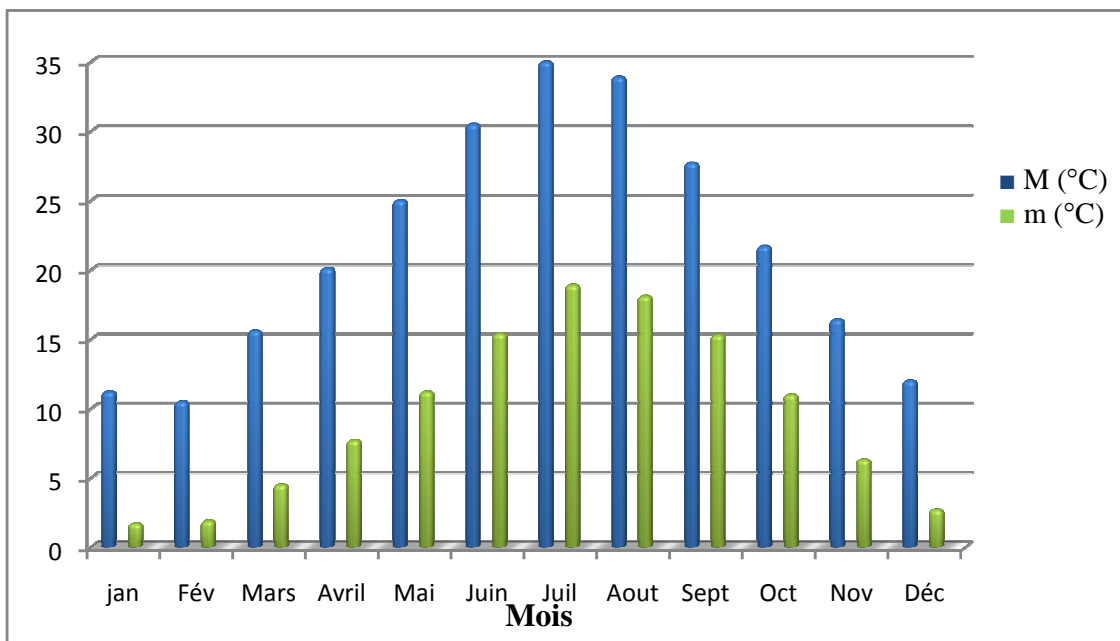


Figure 9: variation des températures moyennes -maximales et minimales- mensuelles de la station de Khenchela (2005-2015)

Durant la période allant de (2005-2015) à khenchela nous remarquons que le mois le plus froid et le mois de février avec une moyenne de 6,5°C (Tab 2) par contre le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne mensuelle égale à 26 ,9°C .

2-2-précipitations de la région d'étude

Les précipitations sont un élément fondamental en écologie Le volume annuel des pluies conditionne la distribution des espèces dans les aires biogéographiques (**Ramade ,1984**).

Dans notre région d'étude les précipitations sont réparties d'une manière irrégulière, avec une variation verticale bien nette liée à l'altitude et décroissent de 700 mm au nord à 200 mm/an au sud. (**DHWK**).

Les données pluviométriques de la région de khenchela durant les périodes 2005-2015 sont mentionnées dans le Tableau n° 04

Tableau n° 04 : les précipitations moyennes mensuelles de la wilaya de Khenchela (2005-2015) et durant l'année (2015-2016)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
précipitations (mm) (2005-2015)	43,5	40,02	55,59	48,69	63,72	26,58	20,83	34,06	66 ,63	40,56	26,39	78,28

Source : SMK ,2016

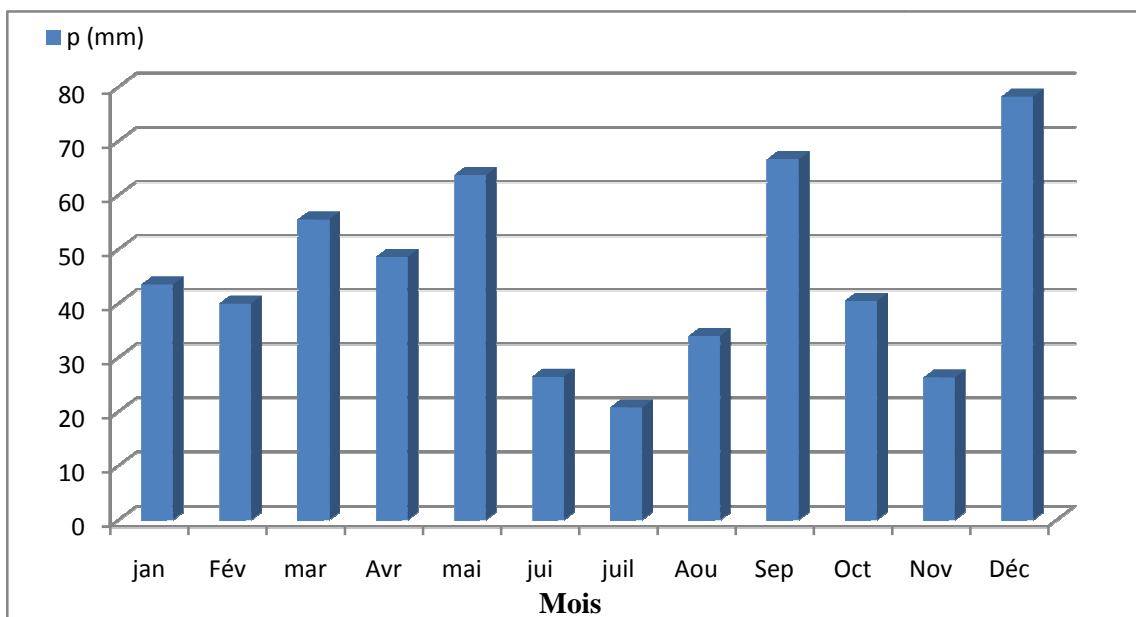


Figure 10: variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Khenchela

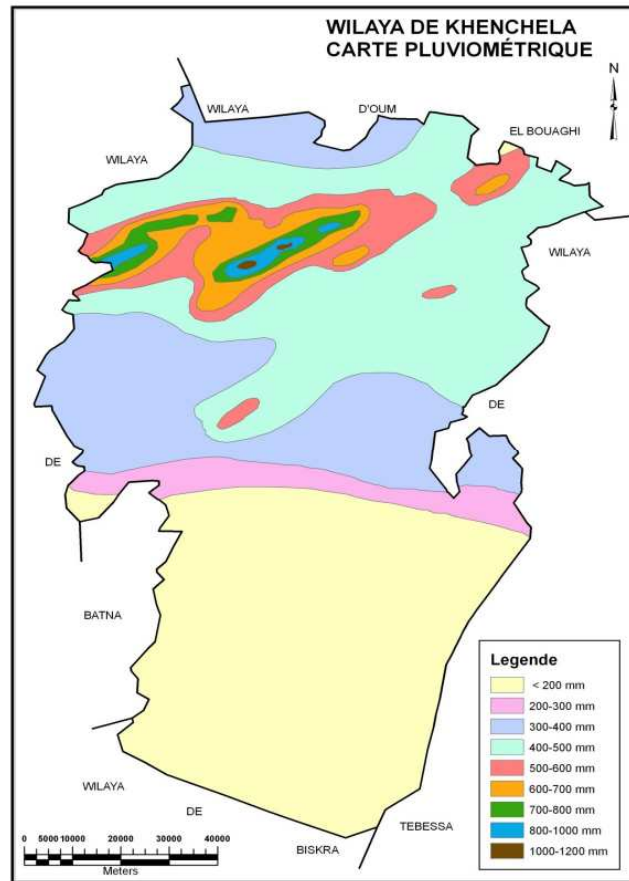


Figure 11 : Carte de la pluviométrie de Khenchela

Source PDAU

D'après ce tableau et la figure 11, les précipitations moyennes mensuelles à la station de Khenchela se répartissent irrégulièrement à travers l'année. On enregistre un maximum de 66.6 mm au mois de septembre et un minimum de 20,8 mm au mois de Juillet. au Nord-Ouest de la wilaya 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 ; le reste du territoire de la wilaya est compris entre les isohyètes 200 et 600 mm (de pluies par an).

2-3-Les vents de la région d'étude

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants il est caractérisé par sa vitesse et sa direction. (Faurie *et al.*, 1998). C'est un facteur écologique qui est souvent sous-estimé dans l'étude de fonctionnement des écosystèmes (Dajoz, 2007).

Les vitesses des vents enregistrées durant les périodes 2005-2015 au niveau de Khenchela sont placées dans le Tableau n° 05.

Tableau n° 05: Le vent (m/s) de la wilaya de khenchela (2005-2015)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Vent (m/s)	3,2	4	4	3,8	3,3	3,3	2,9	2,9	2,7	2,8	3,2	2,7

Source : SMK, 2016

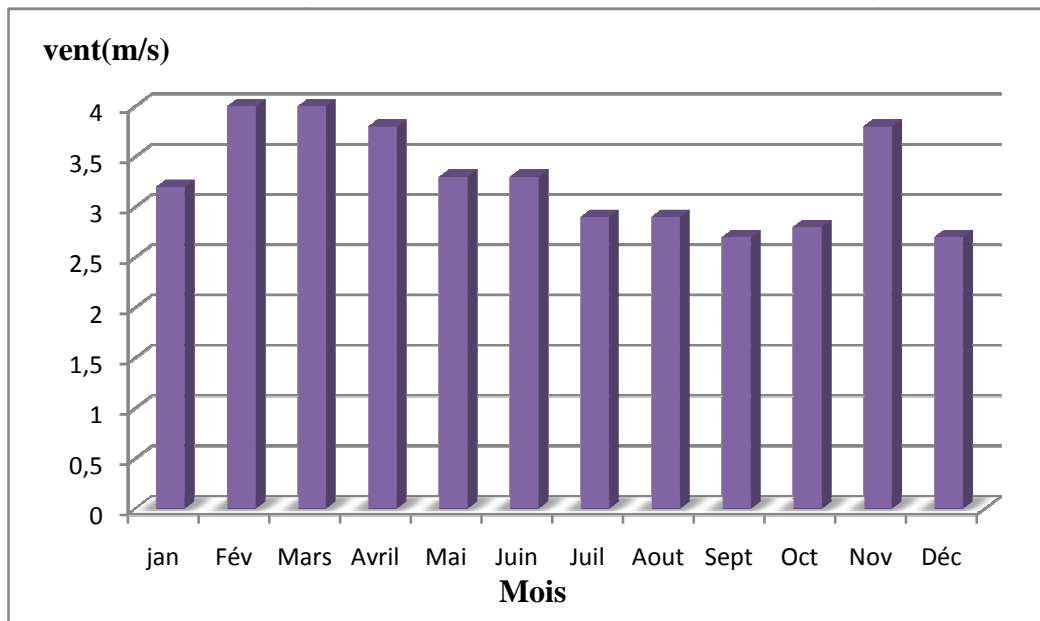


Figure 12: variation des vents de la station de Khenchela (2005-2015)

La vitesse moyenne du vent durant la période allant de (2005-2015) à khenchela varie entre 4m/s au mois de février, Mars et 2,7 m/s au mois de septembre et décembre.

3-Synthèse climatique de la région de khenchela

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

3-1-Diagrammes ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls

Gaussen (1956), considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en °C.

Il préconise l'usage très parlant d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu obtenu en portant en abscisse les mois de l'année, et en ordonnée à droite les précipitations et à gauche les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers.

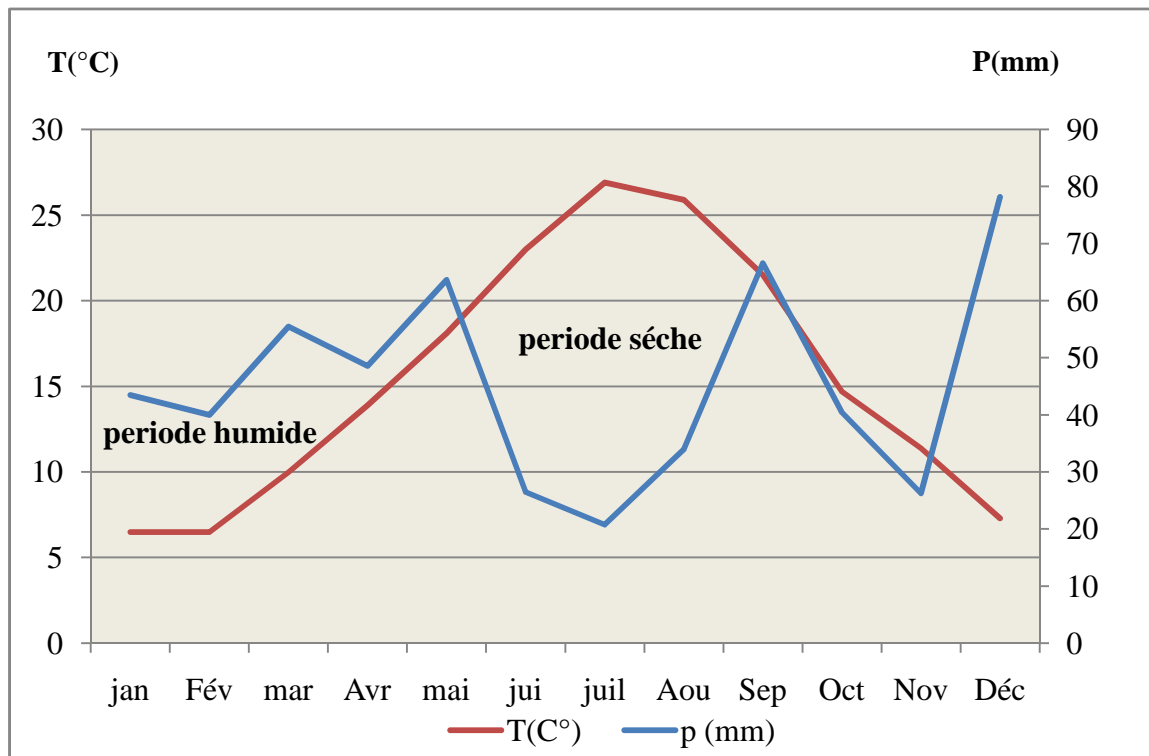


Figure 13 : diagramme ombrothermique

Pour localiser les périodes humides et sèches de la région de kenchela, nous avons tracé le diagramme ombrothermiques pour les périodes allant de 2005 - 2015.

3-2-Climagramme d'EMBERGER

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

$$Q2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger.

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

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

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

Après le calcul, nous obtenons les résultats qui ont été reportés dans le tableau n°06

Tableau n°06 : Caractéristiques mésoclimatiques de la wilaya de khenchela.

période	M	m	P	Q2	Etage bioclimatique
2005-2015	35°C	1,7°C	544,8 mm	56,12	Semi-aride avec hiver frais

D'après les valeurs du tableau 6, le Climagramme de L. Emberger, permet de dire que la région étudiée a un climat semi-aride à hiver frais.

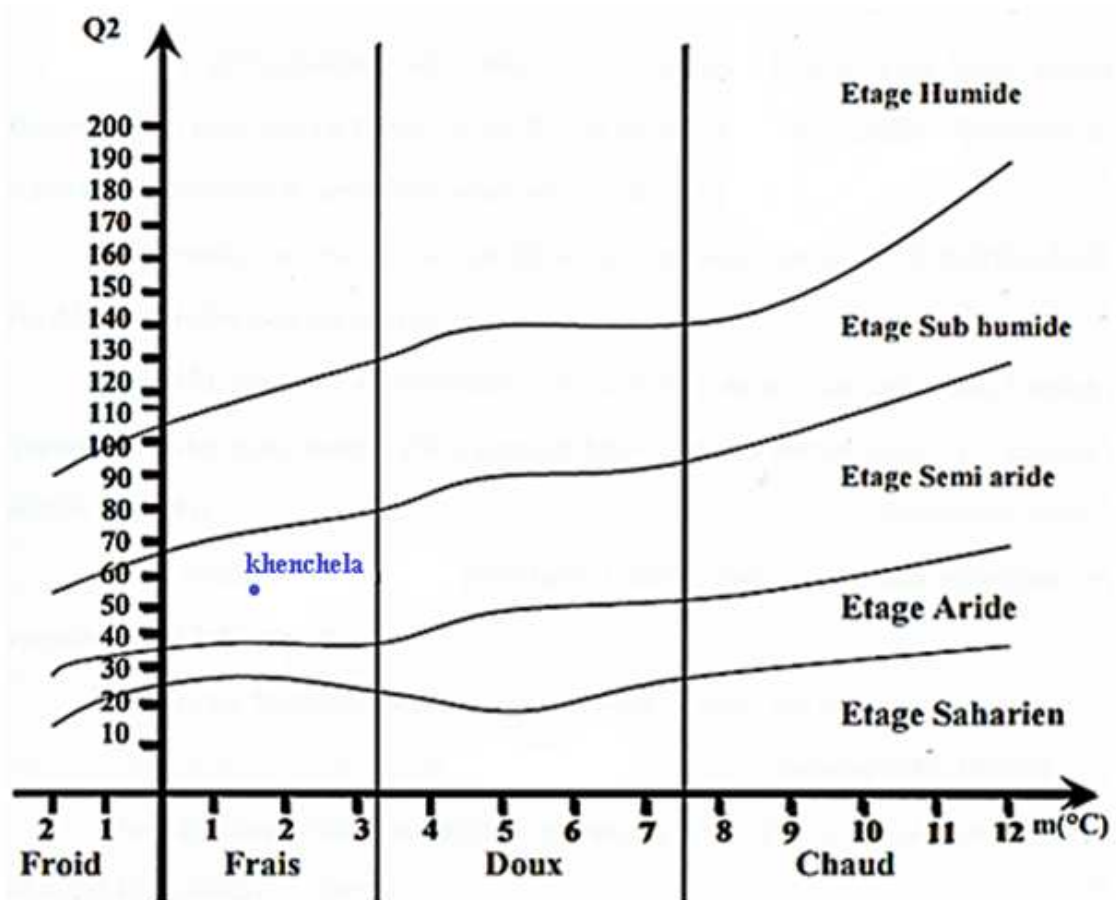


Figure 14 : Climagramme d'Emberger

4- Réseaux hydrographiques de la wilaya de kenchela

Il est caractérisé par deux principaux drainages:

- 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 de Oued El- Ma.
- Bassin d'Oued El-Areb.
- Bassin de Oued Beni Barber.

5-Ressources Hydriques De La Wilaya de kenchela

5-1- Barrages

Les barrages sont actuellement en service ; il s'agit du :

- Barrage de Foum El-Guiness qui est destiné à l'irrigation et dont l'état d'envasement est très avancé. La capacité réelle de ce barrage est 3Hm³, que la capacité actuelle varie entre 1.2 à 1.6 Hm³.
- Barrage de Babar qui marqué par une capacité réelle de 13Hm³, dont 13Hm³ régularisable pour l'irrigation.
- Barrage de Lazereg : Avec un volume total de 3,4Hm³ est un volume régularisable de 3,2Hm³/an.
- Barrage de Ayat : leur volume total est de 1,2Hm³ est leur volume régularisable est de 1,14Hm³/an.

En outre, deux barrages sont en cours d'étude par l'agence des barrages (A.N.B), il s'agit de :

- Barrage Khangat sidi Nadji (Ouldja) dont le volume total est de 53,00 Hm³/an et le volume régularisable est de 12 Hm³/an.
- Barrage de Tarrist dont le volume total est de 7 Hm³/an avec un volume régularisable de 6 Hm³/an. **(Boubelli, 2009).**

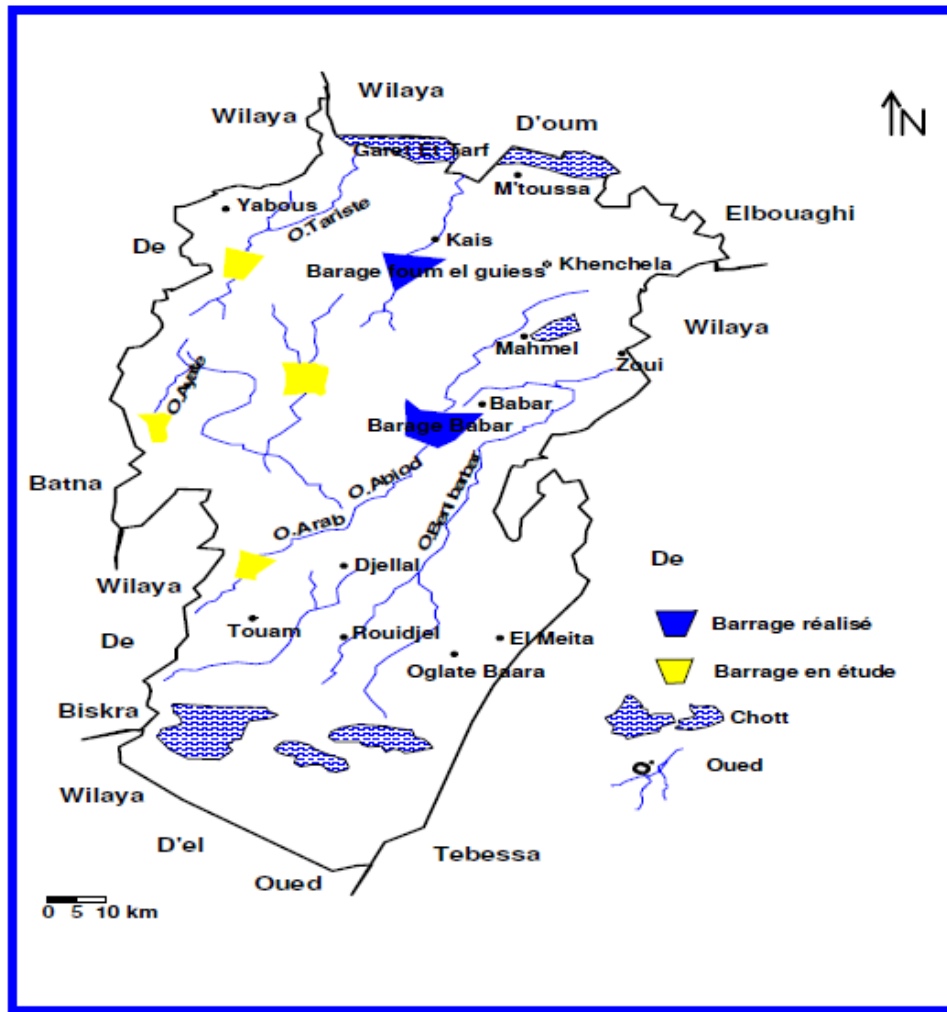


Figure 15 : Carte des ressources hydriques superficielles

Sours : DHWK,2016

6-Géomorphologie et reliefs

La structure physique de la Wilaya 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 Nememchas).
- **Les parcours steppiques et sahariens** : Couvrent la moitié Sud de la Wilaya avec 49% de la superficie totale (région à vocation pastorale). Figure16.

8-Végétation

La couverture végétale de la wilaya est composée de trois (03) strates : Arbres, arbustes et plantes pérennes. La végétation varie selon les différentes régions naturelles. Ainsi au niveau des hautes plaines du Nord, on rencontre essentiellement des types de végétation basse ; Armoise ou Chih (*Artemesia Helba*, *Alba*), Guetaf (*Atriplex*), salsola, jujubier (*zizyphus*).

La zone centrale peut être divisée en deux (02) parties : la partie Ouest boisée et la partie Est (Monts des Nememcha) à forêt dégradée. Parmi les espèces rencontrées, en plus de la strate arbre (pin d'Alep, Cèdre, Chêne vert, Pin noir, Cyprès, Frêne), on rencontre également l'alfa, l'armoise, jujubier, R'tem, *Accacia*, *Genévrier de phenicie*.

Dans la région Sud, formée par les parcours steppiques et sahariens, les principales espèces rencontrées sont : Tarfa (*tamarix*), R'tem (*Ratama*), *Accacia*, *Salsola*, Guetaf (*Atriplex*) et *Sparth*.

La plupart des arbres à la commune de chechar sont les chênes et les pins et les arbres fruitiers (pommes, pêches, abricots, figues, olives, amandes, dattes, ...). (**Anonyme, 2013**).

Chapitre 3

Matériel et Méthodes



1-Choix de station d'étude

Deux différentes stations sont choisies pour cette étude qui s'étale sur 4 mois (janvier jusqu'au avril 2016). Il s'agit d'une station située à chechar et une station à Kais.les deux stations appartenant à différents étages bioclimatiques aride à chechar et semi aride à kais. Le choix de ces différentes stations d'étude repose sur la présence des eaux stagnants, donc des milieux favorables pour le développement des larves des moustiques, et les conditions climatiques semblables (Température).

2-Description des stations d'études

2-1-Station chechar

L'étude a été réalisée dans Oued Taberdga (gîte naturel) Situé à 5 km de la région de Chechar dans la wilaya de kenchela, La commune de Chechar ($35^{\circ} 02' 17''$ N $7^{\circ} 00' 15''$ E) s'étend sur une superficie totale de 923 km², soit 92.200 hectares.

Ce qui représente 9.49 % de la superficie totale de la wilaya. Elle est limitée :

- Au nord, par la commune de Khirane.
- A l'est et au sud, par la commune de Babar.
- A l'ouest et au sud, par la commune de Djellal.

Le chef lieu est situé à environ 55 km, au sud de l'agglomération chef lieu de la wilaya (Kenchela).Sur le plan physique, la commune de Chechar ; qui présente un relief fait de collines, de piémonts et de montagnes appartient à l'ensemble naturel des « Monts des Nememcha » (**site 5**).

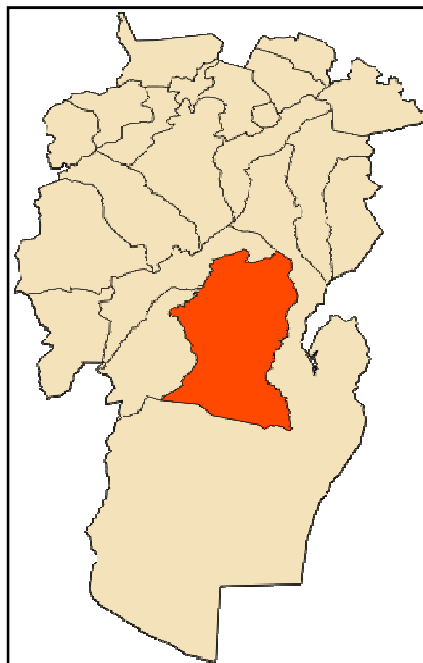


Figure 17 : Localisation de la commune dans la wilaya de Khenchela.



Figure 18 : Situation géographique de Oued Taberdga dans la région de chechar.
(Google earth)



Photographie 1 : Oued Taberdga

2-2-Station Kais

Le présent site est un gîte artificiel (bassin d'eau) situé à la commune de kais. Exactement dans la région de Ain mimoun (Figure 19).

Kais est une commune de la wilaya de kenchela, dans l'aire géographique comprise entre (35° 29' 41" Nord 6° 55' 27" Est) elle est situé à une altitude de 926 mètres sur le versant nord de la série Aurès Mountains. Le chef lieu est situé à environ 22 km au chef lieu de la wilaya de kenchela la superficie totale est de 56 km², elle est entourée par Remila, el Hamma et Taouzient, Caractérisée par un Climat semi-aride sec et froid. **(Site 6)**

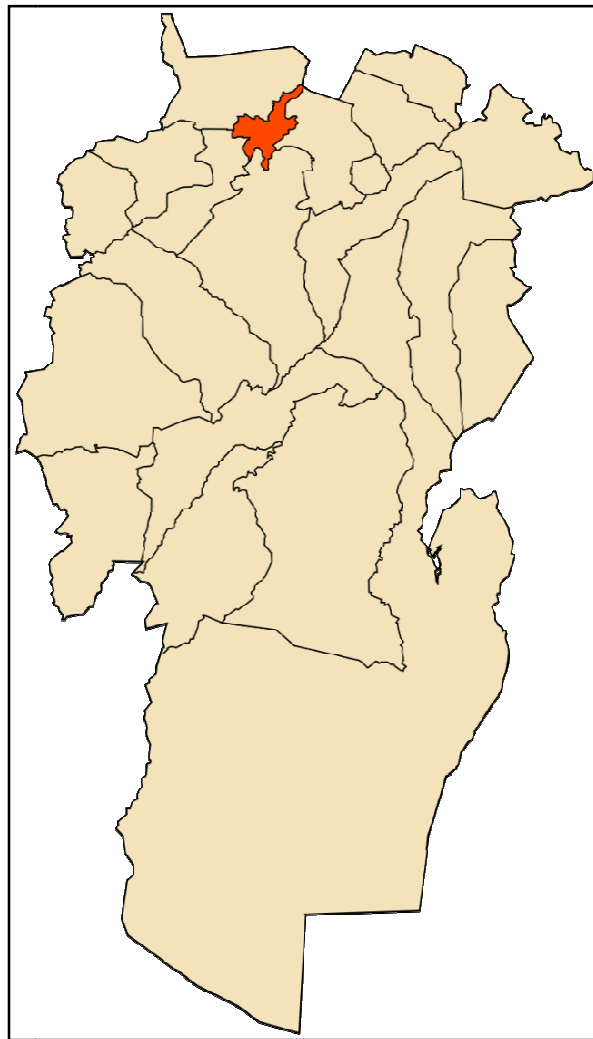


Figure 19 : Localisation de la commune dans la wilaya de Khenchela



Figure 20 : Situation géographique de la région de kais (google Maps)



Photographie 2 : bassin d'eau

Tableau n°07 : Caractéristiques des sites d'étude

Site d'étude	Végétation	Aspect d'eau	Eclaircissement	Courant
Oued taberdga	Riche en phytoplancton et les algues vertes	Trouble	ensoleillé	nul
Bassin d'eau	Arbres des pins autour de bassin avec la présence de matière organique au bassin d'eau	Trouble	ensoleillé	nul

3-Techniques d'échantillonnage des larves des moustiques

Selon **Dajoz (1970)** et **Benkhelil (1992)** diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent.

La collecte des larves est réalisée à l'aide de filet troubleau. Cet instrument est constitué traditionnellement d'un cercle de fer plat, de forme circulaire, sur lequel est montée une poche en toile de jute. Un manche en bois ou en canne de bambou s'adapte au cercle par une douille, maintenue par un écrou papillon.



Figure 21 : le filet troubleau

4-Matériel d'étude

a) Sur le terrain

Les échantillons ont été prélevés durant les mois de janvier, février, mars et avril de l'année 2016. Muni d'une fiche technique, le travail consiste à repérer et prospector des gîtes potentiels de Culicides. Les gîtes recherchés sont soit naturels mare, fosse, bords d'oued... soit artificiels citerne, cave regard, réservoir, pneus, pot, seau...

Les prélèvements exigent l'utilisation du matériel suivant :

- un filet de type de toile de moustiquaire rigide monté sur un manche de fer.
- des flacons.
- alcool 70° pour la conservation des échantillons.

L'échantillonnage consiste à prélever à l'aide d'un filet troubleau, les larves des moustiques se trouvant dans les gîtes.

Actuellement, seules les larves ayant atteint le quatrième stade, font l'objet d'une identification fiable. Les larves une fois mortes, sont conservées dans l'éthanol à 75% - 95%, ce qui permet de les déshydrater partiellement. Le coton permet d'éviter les déplacements brutaux des bulles d'air qui, sans cela, endommageraient les larves pendant des dizaines d'années.

Le flacon porte une étiquette indiquant le lieu et la date du prélèvement et le numéro d'identification de la série de larve.

b) Au laboratoire

- Lame et lamelle.
- Microscope.
- Des boîtes de pétri.
- Milieu de montage (Glycérine).
- Ethanol à 75% - 95%.
- Etiquettes.
- Tube à essai.
- pince souple.

Pour identifier les espèces, on passe par deux étapes : le montage des larves et l'identification des espèces.

5-Le montage des larves du quatrième stade

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

6-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 « Les moustiques d'Europe » (**Schaffner *et al.*, 2001**) Ce logiciel d'un maniement facile, rend la détermination très aisée et donne des caractéristiques biologiques et écologiques sur les différentes espèces.

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

Chapitre 4

Résultats et discussion



I-Résultats

I-1-Inventaires et étude du peuplement des larves de moustique

La détermination du peuplement culicidien échantillonné dans les deux stations chechar (gîte naturel) et kais (gîte artificiel) au niveau de la wilaya de kenchela durant 4 mois (du janvier à avril 2016), reposant sur une collection constituée de 200 individus nous avons permis d’élaborer une liste faunistique répertoriant l’ensemble des espèces identifiées (**Tableau 08**).

Tableau 08 : Liste des espèces récoltées.

Station	N	Sous Familles	Genre	Espèce
Chechar	170	Culicinae	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838
Kais	30	Culicinae	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838

N : nombre d’individu

L’analyse de ce recueil faunistique globale a conduit à la détermination d’une seule espèce qui est *Culiseta longiareolata* appartenant à la sous famille des culicinae, genre de *culiseta*.

I-2-Caractéristiques morphologiques d’identification du genre *Culiseta*

Les espèces qui appartiennent à ce genre possèdent les caractères morphologiques suivants :

- Le siphon respiratoire des larves de ces espèces est assez particulier, car il porte une paire de soies insérées très près de la base.
- Le peigne du siphon est toujours présent composé de soies simple en partie distale chez les espèces de sous – genre *culiseta*
- Absence totale de plaques abdominales sur le segment VIII.D’après (**Felt ,1904**).

I-2-1- Caractéristiques morphologiques d’identification de l’espèce *Culiseta*

(*Allotheobaldia*) *longiareolata*

Culiseta longiareolata à pour synonymes *Culex longiareolata* (**Macquart, 1838**) et *theobaldia spathipalpis* (**Sergent, 1909**).

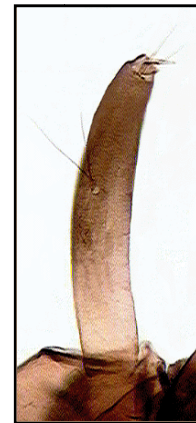
- ✓ La tête est sombre, très pigmentée, l’antenne est courte à tégument lisse (Photographie 3).
- ✓ Absence des soies remarquable sur le thorax. (Photographie 4).
- ✓ soie (brosse ventrale) insérer sous le segment anal. (Photographie 5) .
- ✓ Le peigne siphonal s’étend sur quasiment tout le siphon avec des dents disposées irrégulièrement le long du siphon et 1 seul touffe de soies basale (Photographie 6). D’après (**Aitken, 1954**).



A (X10)



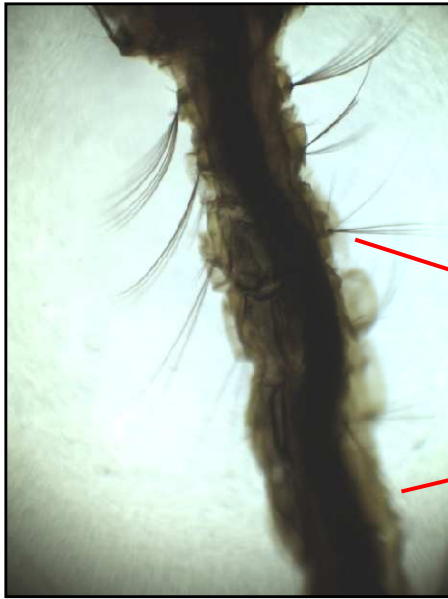
A1 (X40) (Schaffner *et al.*, 2001)



A2 (X100) (Schaffner *et al.*, 2001)

Photographie 3 : Taille de l'antenne chez la Larve de *Culiseta longiareolata*.

A1: antenne courte. **A2:** tégument lisse



Absence des soies
remarquables sur le thorax et
l'abdomen

(X10)

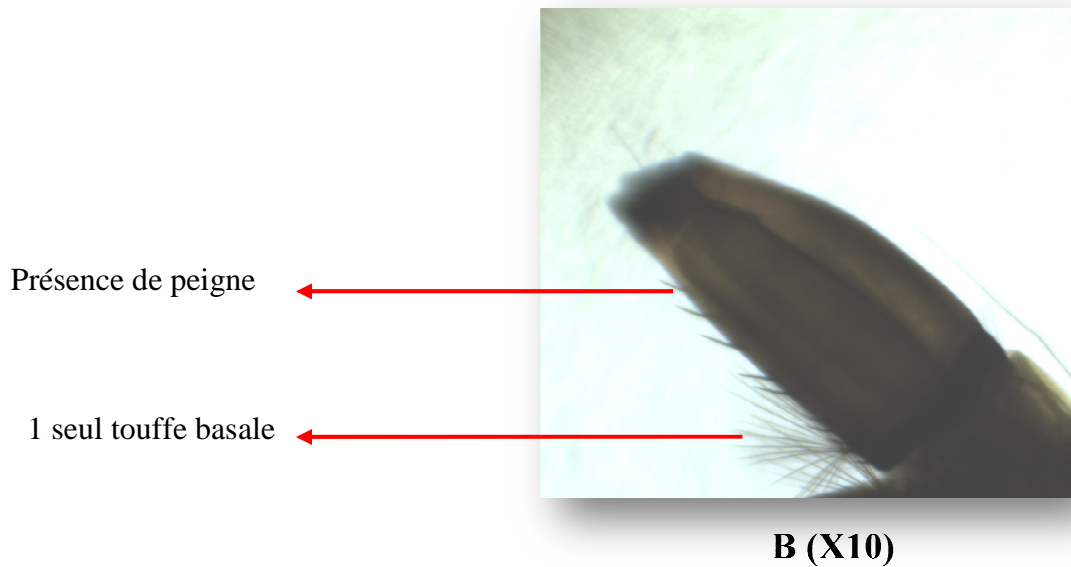
Photographie 4 : Thorax et l'abdomen chez la larve de *Culiseta longiareolata*.



Sur l'aire barrée et sous
le segment anal

(X40)

Photographie 5 : Zone d'insertion de la soie (brosse ventrale) chez la Larve de *Culiseta longiareolata*.



Photographie 6 : Ornementation du Siphon chez la Larve de *Culiseta longiareolata*.

B : Siphon respiratoire

I-3-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).

I-3-1- Caractéristiques de l'espèce

- ❖ *Cs longiareolata* est multivoltine, sténogame et autogène peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelles (régions froides) et chez les larves (régions tempérées).
- ❖ La larve est caractérisée par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées irrégulièrement.
- ❖ Les adultes sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (Bruhnes *et al.*,1999). Les œufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs (Boulkenafet, 2006).

I-3-2- Systématique de l'espèce

Tableau 09 La position systématique de *Cs longiareolata* (Aitken, 1954).

Règne	Animalia
Sous-règne	Metazoa
Embranchement	Arthropoda
Sous Embranchement	Antennata
Super-classe	Protostomia
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptera
Super-ordre	Endopterygota
Ordre	Diptera
Sous- ordre	Nematocera
Infra-ordre	Culicomorpha
Famille	<i>Culicidae</i>
Sous-famille	<i>Culicinae</i>
Genre	<i>Culiseta</i>
Espèce	<i>Culiseta longiareolata</i>

I-3-3-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- Œufs

Les femelles pondent les œufs sur la surface des gîtes différents (bassins, puits abandonnés, trous des rocher, mers, étangs, canaux, citernes, eau de pluie...), dont l'état de l'eau est toujours stagnant et riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée **(Paul, 2009)**. Les œufs sont fusiformes, ils ont une taille de 0.5 à 1mm. Au moment de la ponte ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur noire **(Peterson, 1980)**.

b- Larves

Le développement des larves à ce stade est exclusivement aquatique, Les larves sont carnivores et peuvent hiverner mais sans subir de vraie diapause elles vivent environ 8 à 12 jours **(Bruhnes et al.,1999)**, leur déplacement est assuré par des mouvements frétilants caractéristiques, et leur évolution comporte quatre stades, de taille variant de 2mm à 12mm **(Boulkenafet, 2006)**. La rapidité du développement des larves dépend de la quantité de nourriture contenue dans l'eau du gîte **(Peterson, 1980)**.

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 2 à 4 jours) **(Bruhnes et al.,1999)**, ne se nourrit pas. Il s'agit d'un stade de transition, au métabolisme extrêmement actif, au cours duquel l'insecte subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques préparant le stade adulte **(Peterson, 1980)**.

d- Adultes (ou l'imago)

Une déchirure ouvre la face dorsale de la nymphe et l'adulte se dégage lentement. L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou en général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. L'adulte pourra enfin voler de ses propres ailes, et leur corps est rigide grâce à la membrane chitineuse mince, il est composé de trois parties la tête, le thorax et l'abdomen bien différencié **(Boulkenafet, 2006)**.

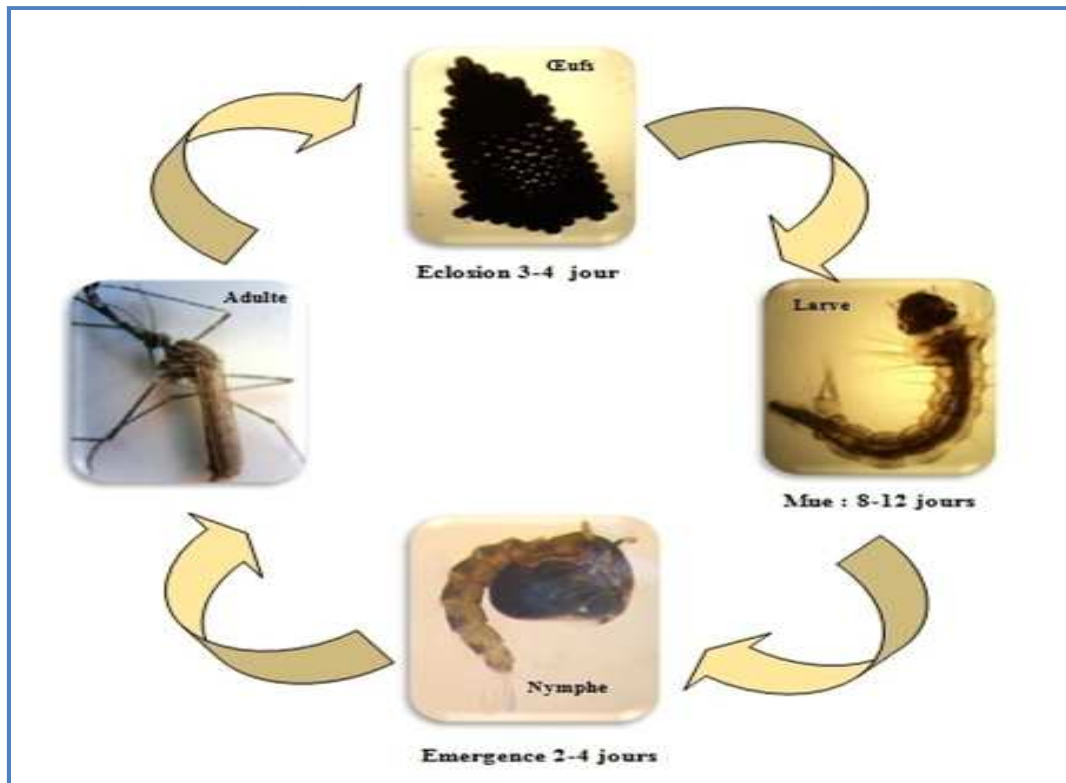


Figure 22 : Cycle biologique de *Culiseta longiareolata* (Bruhnes *et al.*,1999)

I-4-Répartition de l'espèce *Culiseta longiareolata*

a) Dans le monde

Les gîtes larvaires sont de types très variés (bassins, abreuvoirs, puits abandonnés, trous de rochers, rizières, canaux) mais l'eau y est toujours stagnante et généralement riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée. Un aussi large spectre de possibilités explique la vaste répartition et l'abondance de l'espèce.

L'espèce à large répartition qui est présente dans le sud de la région paléarctique, dans les régions orientale et afro-tropicale. Elle est très commune dans toute l'Afrique méditerranéenne (Bruhnes *et al.* ,1999).

Au Maroc, elles sont présentes de l'automne au printemps (Himmi *et al.*, 1998) .Les adultes sont présents toute l'année avec un maximum de densité au printemps et un autre en automne (Bruhnes *et al.* ,1999) .

b) En Algérie

Culiseta longiareolata est la seule espèce trouvée dans les stations d'étude elle est plus abondante à la région de chechar que kais , elle a été récoltée pendant toute la période d'étude et dans des différents types de gîtes à savoir les gîtes riche ou pauvre en végétations, naturel ou artificiel, elle est prédominante dans la wilaya de kenchela.

Selon Senevet et Andarelli (1960) ; Berchi (2000) ; Hassaine (2002) ; Lounaci et Doumandji (2009/10) ; Aïssaoui (2014) ; Benhissen *et al.*,2014 .*Culiseta longiareolata* est présente respectivement dans les wilaya suivants : Alger , Constantine, Telemcen , Tizi ousou, Tebessa, Biskra .

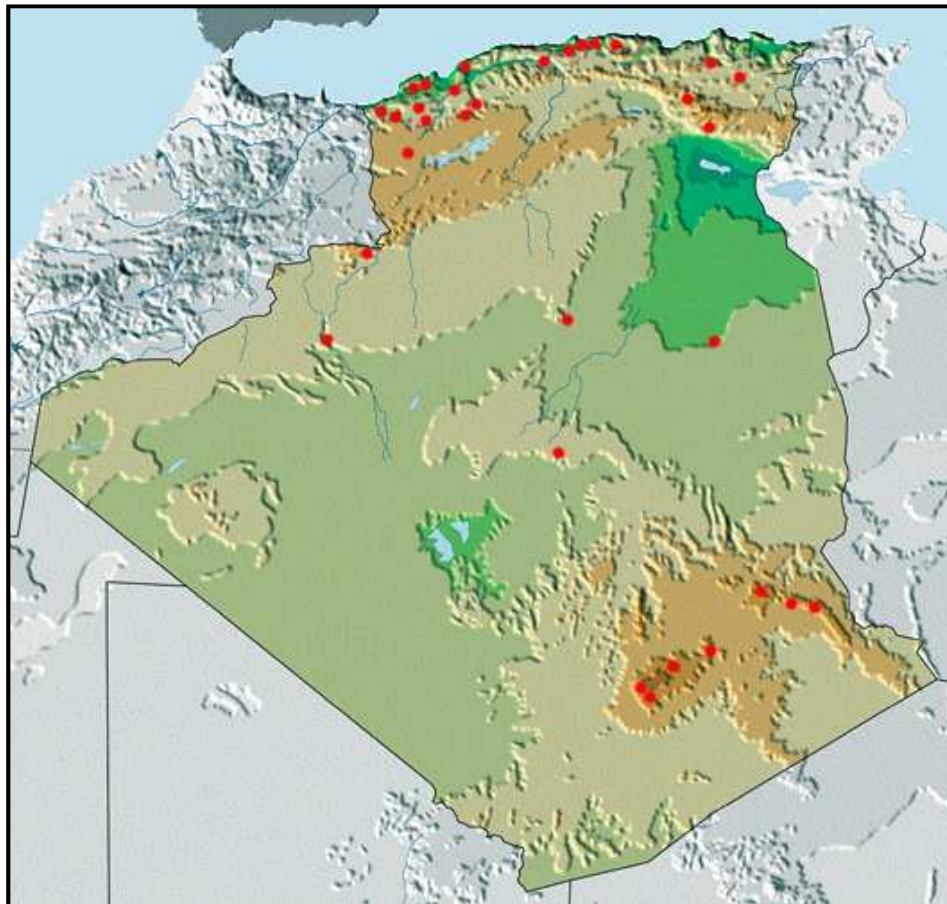


Figure 23 : Carte de répartition l'espèce *Culiseta longiareolata* en Algérie
(Bruhnes *et al.* ,1999)

I-5-Intérêt Vétérinaire

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

Culiseta longiareolata est un vecteur pour la brucellose, la grippe aviaire et l'encéphalite du Nil occidental (**Maslov, 1967**). Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de Plasmodium d'oiseau (**Brunhes et al., 1999**).

II-Discussion

Notre étude réalisée dans la wilaya de kenchela dans l'Est algérien, concerne l'inventaire des larves de moustique dans deux sites de différent type de gîte (naturel et artificiel) au cours de quatre mois (du janvier jusqu'à avril 2016).

Cette étude a mis en évidence une seule espèce *Culiseta longiareolata* appartenant à la sous famille des culicinae, l'espèce est plus dominante à chechar dont le climat est semi- aride.

Les hivers doux et des étés chauds favorisée le développement de cette espèce .Les larves et les œufs de cette espèce peuvent résister à la dessiccation pendant de nombreux mois (**Roiz et al .,2007**).

Oued Taberdga à chechar est un gîte naturel riche en phytoplancton et les algues vertes ceci explique l'abondance de l'espèce car la structure de la végétation assure un microclimat thermique et lumineux favorables, l'espèce est faiblement représenté à kais a cause de la différence climatique entre les deux stations, Selon **Seguy (1947)**, l'abondance en espèces de Culicidae diminue lorsque le couvert végétal et l'ombre qui sont créés par les arbres diminuent. Cette espèce présente une grande aptitude à coloniser des biotopes naturels ainsi que les gîtes artificiels, différents par leurs caractéristiques physiques (**Hassaine, 2002 ; Messai et al., 2010**).

Selon **Maslov (1967)** les larves sont capables de tolérer un degré élevé de pollution. Ils sont le filtre d'alimentation ceci est en accorde avec nous résultats.

Au cours des vingt dernières années, la faune culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique et la bioécologie des moustiques. Dans la région de Tebessa *Culiseta longiareolata* est signalée par **(Bouabida et al.,2012)** avec une abondance (62,01 %) et aussi par **(Aïssaoui ,2014)** ,dans les Zones Arides d'Ouled-Djellal (Biskra) par **(Benhissen et al.,2014)** l'espèce considéré comme une espèce régulières Avec une abondance (4,02%) .

C. longiareolata est signalée aussi par **(Messai et al.,2010)** dans la région de Mila, Par **(Lounaci et Doumandji ,2009/10)** dans les marais de Réghaia et Tizi Ouzou . Dans la région de Constantine **(Berchi ,2000)**, a noté la présence de 7 espèces de Culicidae parmi les quelles *C. Longiareolata*.

D'après **(Hassaine, 2002 ; Tabti ,2015)** l'espèce est présent dans la région de Tlemcen (ouest d'Algérie), **(Senevet et 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.

Au Maroc **(Himmi et al.,1997 /98)** ont noté la présence de cette espèce aussi au Portugal, l'espèce a été trouvée dans des piscines en ciment pour dosage domestique ou Agricole **(Ramos et al., 1977/78 ; Pires et al ., 1982)**. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des Culicidae.

Consion

Conclusion :

Les moustiques sont des insectes dans l'embranchement des arthropodes constituent la famille des Culicidae qui regroupe les diptères nématocères, Les Culicides constituent le groupe d'insectes qui revêt la plus grande importance sur le plan économique et sanitaire dans le monde. Le premier stade du moustique, après le stade des œufs, est donc le stade larvaire qui est l'objet de notre étude.

L'étude réalisée dans la région de kenchela (zone semi-aride) a permis de préciser les différents types d'habitats qui peuvent accueillir le peuplement des larves culicidiennes et d'enregistrer les conditions qui favorisent sa multiplication.

Au terme de cet inventaire réalisé sur une période de quatre mois (de janvier à avril 2016) dont deux gîtes l'un naturel oued Taberdga (Chechar) et l'autre artificiel bassin d'eau (Kais) il est à noter que les deux stations d'étude présentent relativement la même espèce *Culiseta longiareolata* mais avec un nombre d'individus dissemblable, 170 individus ont été récoltés à chechar par contre 30 individus à kais.

L'espèce est abondante dans les régions chaudes et semi aride (comme notre cas). La distribution d'abondance larvaire est répartie d'une façon variable entre les gîtes naturels et les gîtes artificiels. Les gîtes naturels de type « Oued » sont les plus peuplés.

La présence de l'espèce est seulement dans les eaux stagnantes, que ce soit polluée ou claire. les algues vertes et la matière organique dans le gîte jouent un rôle important dans la distribution et l'abondance de l'espèce.

Perspectives :

Cependant malgré l'existence des larves de moustique, nous pensons tout de même que certaines espèces qui n'ont pas pu être observées, durant la période d'étude, peuvent exister effectivement dans la région de kenchela.

Pour cela il vaut mieux de diversifier le nombre de sites d'échantillonnage, et faire en sorte qu'ils soient les plus diversifiés que possible.

A cet effet nous souhaitons identifier les différents prédateurs naturels de l'espèce recensés dans la région de kenchela tant durant la phase larvaire que la phase adulte. et expérimenter le rôle vectoriel vétérinaire au niveau des laboratoires de l'Université et pour élaborer un programme de lutte contre l'espèce.

Références Bibliographiques



Références bibliographiques :

-A-

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.2014 . Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse de doctorat en sciences .Université de Annaba .187p.

Aitken T H G. 1954. The Culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). *Bull. Entomol., Res. 45:* 437- 494.

Alaoui B M 2009 .Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires Master sciences et techniques Faculté des sciences et techniques Fès .

Anonyme. 2003 . Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur Algérie, 34 :223-226.

Anonyme.2004.identification of U.S.genre of mosquito larvae.Atlanta,Georgia.

Anonyme.2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement de la wilaya de kenchela.

Armitage P., Cranston P S & Pinder L C V. 1995. Chironomidae . Biology and ecology of non-biting midges. Chapman & Hall, London. 572 pp.

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.*

Ayres M P et M J Lombardero. 2000. Assessing the consequences of global change for forest disturbance from herbivores and pathogens. *Sci. Total Environ. 262 : 263-286.*

-B-

Bale J S., G J Masters., I D Hodkinson., C Awmack., T M Bezemer., V K Brown., J Butterfield., A Buse., J C Coulson et J Farrar. 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Glob. Change Biol. 8 : 1-16.*

Becker E. 1938. The mouth apparatus of the *Anopheles* larva and its movements in feeding upon organisms of the surface films-water. *Zool. Zh., 17 (13): 427-440 (en russe).*

Ben saia .2009. Diagnostic réseau d'assainissement de la ville de Khenchela . Mémoire de magister. Université d'Oum El Bouaghi.

Benhissen S., Habbachi W., Masna F., Mecheri H., Ouakid M. L., Bairi A.E.2014. Inventaire Des Culicidae Des Zones Arides: Cas Des Oasis d'Ouled-Djellal (Biskra ;Algérie). Vol.7n°2: 65 – 69.

Benkhelil M L.1992.les techniques de recoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Publication Univ.Alger,68p.

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.

Bouabida H., Djebbar F & Soltani N. 2012. Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Faun. Entomol.*, **65**: 99 - 103.

Boubelli S .2009. Identification et mise en évidence des Formations hydrogéologiques de la Wilaya de khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire de Magister. Université-annaba ,133p .

Boudjelida H., Aissaoui L., Bouaziz A., Smagghe 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.

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

Bourassa ., jean.pierre. 2000. Le Moustique : par solidarité écologique. Les Éditions du Boréal. Montréal, 237 p.

Brunhes J., Abdl Rahim., Geoffroy B., Angel G & Hervet J P.2000. Identification des culicides d'afrique méditerranéenne. CDROM I.R.D. Montpellier. France.

Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G & Hervy J P. 1999. Les Culicidae de l'Afrique mclements A.N. 1999. The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behavior. *CAB*

International Publishing, 576 p.éditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, IRD (France).

Bussieras J., Chermette R.Parasitologie Veterinaire, Entomologie, *Service de Parasitologie, ENVA*, 1991, 58-61.

-C-

Chaudonneret .1962. Quelques dispositifs remarquables dans les organes de l'ingestion chez la larve de moustique (Diptera, Nematocera). *Ann. Sci. Nat., Zool.*, 4 (3) : 473-488.

Clastrier J. 1941 .La présence en Algérie d'*Orthopodomyia pulchpalpis*. *Rodani. Arch. Inst. Pasteur Alg.* 19 (4) : 443-446.

Coldrey J & G Bernard. 1999 .Le moustique. Les Éditions École Active. Montréal, 25 p.

Cywinka A.,F F Hunter & P D N Herbert. 2006. Identifying canadian mosquitoes species through DNA. *Barcodes, Medical and Veterinary Entomology*; **63**, 413 - 424.

-D-

Dajoz R.1975. *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier .Villars, Paris, 549 p.

Dajoz R.2006 .*Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 631p.

Dajoz R.1970 .précis d'entomologie.Ed.Paris,357p.

Dajoz R. 2007. *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris,640p.

Darriet F. 1998. La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies, Khartala-orstom, Paris. 91 p.

Dieng H. 1995. Les moustiques et la transmission du paludisme en 1995 dans la zone de Niakhar (Sénégal). Mémoire de D. E. A. De Biologie Animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 129p.

DPAT .2011. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Khenchela, Annuaire khenchela.

Dreux P. 1980 .*Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.

Dumon H & Faugere B.1995. Insectes et pathologie tropical, Médecine d'Afrique noire :1995,39.

-E-

Elliott N C., R W Kieckhefer et D A Beck. 2000. Adult coccinellid activity and predation on aphids in spring cereals. *Biol. Control* 17 : 218-226.

Emberger L. 1955. Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trac. Bot. Geol. Aool. Fasc. Scie.* Montpellier, Série botanique. 343 p.

-F-

Faurie C., Ferra Ch., Medori P., Devaux J. 1998. *Ecologie .Approche Scientifique et pratique.* Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.

Felt E.P.1904. Mosquitoes or culicidae of New York State.N.Y.State .Mus.bull.,79:241-400.

Frouz J., Ali A & Lobinske R J.2002. Influence of Temperature on Developmental Rate, Wing Length, and Larval Head Capsule Size of Pestiferous Midge *Chironomus crassicaudatus* (Diptera: Chironomidae). *J. Econom. Entomo.* **95** (4): 699-705.

Grassé P., Raymond A., et Odette T.1970 . Zoologie I, invertébrés, 2 Edition revues et complétée .Ed Masson, Paris : 718-722 pp.

-G-

Gregbine A. 1966. Biologie et taxonomie des Anophelinae de Madagascar et des îles voisines. Impression Laure. 487p.

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

-H-

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.

Hassaine K.2002 . Biogéographie et biotypologie des Culicidae (Diptera – Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bioécologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariaae* et *Culex pipiens*) de la région occidentale algérienne. Thèse Doc.

Herrel N., Merasinghe A., Ensink F P., Mukhtar J M., Van Der Hoek W & Konradsen F. 2001. Breedinng of *Anopheles* mosquitoes in irrigated areas of sounth Punjab, Pakistan. *Medic. Veter. Entomol.*, **15**: 236 - 248.

Herrel N., Merasinghe A., Ensink F P., Mukhtar J M., Van Der Hoek W. & Konradsen F. 2001. Breedinng of *Anopheles* mosquitoes in irrigated areas of sounth Punjab, Pakistan. *Medic. Veter. Entomol.*, **15**: 236 - 248.

Himmi O., Trari B., Elagbani M A. & Dakki M.1998. Contribution à la connaissance de la cinétique et des cycles biologiques des moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Rabat - Kénitra (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat **21**, p.71-79.

-I-

Iroko F A. 1994. Une histoire des hommes et des moustiques en Afrique. Côte des esclaves (xvi^e - xix^e siècle). *L'harmattan, 1994. Racines du présent. 169 p.*

-K-

K Allard.,A Bouchard et M Couture . 2003. Didactique des sciences I (DID-22212), Université Laval, PISTES/Université Laval.

Kpondjo N. 2008. Développement des larves de moustiques dans un écosystème particulier : milieu sous jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms-Laubauch Licence Professionnelle Ecole polytechnique d'Abomey Calavi .

-L-

Lévêque C., Balian E V. & Martens K. 2005. An assesment of animal species diversity in continental waters. *Hydrobiologia* 542, 39–67.

Lounaci Z.,Doumandji S E.2009-2010. Biodiversité des Culicidae (Diptera, Nematocera) d'intérêt médical et vétérinaire du marais de Réghaia et Tizi Ouzou (Algérie).

Lyimo E O., Takken W., & J C., Koella. 1991. Effect of rearing temperature and larval survival, age at pupation and adult size of *Anopheles gambiae*. *Entomol. Exp. App.*, **63** : 265- 671.

-M-

Maslov A V. 1967. *Bloodsucking Mosquitoes of the Subtribe Culisetina (Diptera, Culicidae) in World Fauna.* Translation of: Krovososushchie komary podtriby Culisetina (Diptera, Culicidae) mirovo; fauny, Akademiya Nauk SSSR, Opredeliteli po Faune SSSR, Izdavaemye Zoologicheskim Institutom Akademii Nauk SSSR, Nauka Publishers, Leningrad Division, Leningrad, Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 1989, **93**, 48-100.

Matile L. 1993. Les Dipteres d'Europe Occidentale. Introduction, techniques d'étude et morphologies. Nematocères, Brachycères, Orthorraphes et Aschizes. Ed. Boubée, Paris.

Messai N., Berchi S., Boulknafd F. & Louadi K. 2010. Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* **63**(3), p. 203-206.

Mouchet J., & Carnevale P. 1991. Vectors and transmission. In Malaria: (ed) Danis M. & Mouchet J., Ellipses/UREF, Paris. 35-59.

-O-

OMS. 2003. Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs: Guide du stagiaire. Provisoire, OMS, Genève. 102 p.

OMS. 1973. Lutte antivectorielle en santé internationale. Genève, 156 pp.

-P-

Panchout F. 2007. Physiologie des insectes - le système respiratoire. Le monde des insectes.

Parmesan C. 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Evol. Systemat.* **37** : 637-669.

Paul R. 2009. Généralités sur les moustiques du littoral méditerranéen français .EID méditerranée .p: (1-11).

PDAU .2007. Direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Khenchela, révision du plan d'aménagement et d'urbanisme intercommunal Khenchela, n'sigha, Elhamma.

Peterson E L. 1980. Alimit cycle interpretation of a mosquito circadian oscillator .J. Theor. Biol. **84** : (281-310).

Pires C A., Ribeiro H., Capela R A., & Ramos H C. 1982. Resarchon the Mosquitoes of Portugal (Diptera-Culicidae).VI- the mosquitoes of Alentejo Anais do instituto de Higiene e et medicina tropical,8,pp. 79-102.

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-

-Q-

Qutubuddin M. 1960. Mosquito studies in the Indian subregion, Part I Taxonomy – A brief review. 133p.

-R-

Rageau J & Adam J P. 1952. Culicidae du Cameroun. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, **27**: 610 - 635.

Ramade F. 1984 .*Éléments d'écologie : Écologie fondamentale.* Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.

Ramade F. 2003 .*Eléments d'écologie, écologie fondamentale.*Ed.Dunod, Paris, 690 p.

Ramos H C., Ribriro H., Pires C A., et Capela R A. 1977/78 .Resarchon the mosquitoes of Portugal (Diptera-Culicidae).II-the mosquitoes of the algrave.anais do Instituto de Higiene medicina Tropical 5 pp.237-256.

Rapport d'un groupe scientifique de l'oms.1967. L'écologie des moustiques.genève .

Reissen W K., et R W Emory. 1997. The effects of larval intraspecific competition on imaginal densities and *anopheles stephensi* (Diptera : *Culicidae*) : A laboratory evaluation. *Can. Ent.* 109 : 1481-1484.

Rioux J A.1958 . Les culicides de « Midi méditerranéen », enc. Ent., XXX, P. Le chevalier, Paris : 1-303.

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

Rodhain F., Perez C. 1985. Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire. *Maloine, s.a.* 114 p.

Roiz, D., Eritja R., Esosa R., Lucientes J., Marquès E., Melero-Alcibar R., Ruiz S., & Molina R. 2007. A survey of mosquitoes breeding in used tires in Spain for the detection of imported potential vector species. *Journal of Vector Ecology* **32**, 5-10.

Roth M. 1980 .Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes, ORSTOM, Paris. 259p.

Rott A S et D J Ponsonby. 2000. The effects of temperature, relative humidity and hostplant on the behaviour of *Stethorus punctillum* as a predator of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *Biocontrol* 45 : 155-164.

Roubaud E.1933. Essai synthétique sur la vie du moustique *Anopheles maculipennis messeae* en Dombes, au cours de la belle saison et de l'hibernation. Cahier des naturalistes. Bull. Soc. Ent. France: 35-36.

Schaffner E., Angel Guy Geoffroy ., Bernard Hervy Jean-Paul., Rhaïem A., Brunhes Jacques. 2001. Les moustiques d'Europe : logiciel d'identification et d'enseignement = The mosquitoes of Europe : an identification and training programme. Paris (FRA) ; Montpellier : IRD ; EID, , 1 CD ROM (Didactiques). ISBN 2-7099-1485-9.

-S-

Seguy E. 1947. La vie des mouches et des moustiques. P. Lechevalier (ed.), Paris, 252 p.

Senevet G., Andarelli L. 1954. Le genre *Aedes* en Afrique du Nord, I : Les larves. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 32, pp. 310-351.

Senevet G., et Andarelli L. 1955. À propos d'*Anopheles algeriensis*. *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, 33 : 269-272.

Senevet G., Anderlli L. 1956 .Les *Anophèles* de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen. *Encycl. Ent. Paris*, 33,280 p, 666fig.

Senevet G et Andarelli L. 1956. Présence en Algérie de *Theobaldia subochrea* Edwards., *Arch. Inst. Pasteur. Algérie*, **34**: 223 - 226.

Senevet G et Andarelli L. 1960. Contributions à l'étude de la biologie des moustiques en Algérie et dans le Sahara Algérien *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, **(2)**: 305 - 326.

Sinegre G. 1974 . Contribution à l'étude physiologique d'*Aedes (ochleratatus) Caspius* (Pallas, 1771) (Nematocera, Culicidae).Ecllosion, dormance, développement, fertilité, thèse d'état science. Univ .du langue Doc, 285p.

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

Stacey D. 2003. Climate and biological control in organic crops. *Int. J. Pest Manage.* 49 : 205-214.

Stewart P. 1969 . Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Agro.* : 24 -25p.

Stoll N R., Dollfus R P., Forest J., Riley N D., Sabrosky C W., Wright Stone A., Knight K L. , Starcke H. 1959.A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri.,pp 358.

Sylvie Manguin.2008. Institut de Recherche pour le Développement (IRD) Montpellier , Les moustiques vecteurs d'agents pathogènes responsables de maladies infectieuses au Brésil.

-T-

Tabti F.2015 . Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des Culicides (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia (Tlemcen), Diplôme de Master. Université Tlemcen .

Thomson L., S Macfadyen et A Hoffmann. 2010. Predicting the effects of climate change on natural enemies of agricultural pests. *Biol. Control* 52 : 296-306.

Thoreau.Pierre B.1976.Facteurs écologiques,notion de dynamique de population.Echantillonnage et exploitation Mathématiques et statistiques des résultats .Doc.polyc.,Dép.Zool.agri.,Inst.nati.agro.,El Harrach,41p.

Trari B., Dakki M., Himmi O et Al Agbani M A. 2002. Les moustiques (Diptera-Cuicidae) du Maroc. Revue bibliographique (1916-2001) et inventaire des espèces. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **95** (4): 329 - 334.

-V-

Villeneuve F., Desire Ch. 1965. Zoologie. Bordas. 1ere édition. Pages 323.

-X-

Xia JY., R. Rabbinge et W Van der Werf. 2003. Multistage functional responses in a ladybeetle-aphid system: scaling up from the laboratory to the field. Environ. Entomol. 32 : 151-162.

Les Références électroniques :

Site 1 <http://www.chambon.ac-versailles.fr/science/faune/zool/inv/moustiq.htm>

Site 2 http://svt.ac-reunion.fr/ressources/regionales/site_apoi/apoi5/frame_accueil5.htm

Site3 http://svtvuenclasse.pagesperso-orange.fr/SVT_vu_en_classe/5_respi_larve_culex.html

Site4 <http://environnement.wallonie.be/moustique-japonais/carte.htm>

Site5 <http://www.wilaya-khenchela.dz/Communes/frmVirtual.aspx?ref=96>

Site6 <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-kais.html>

Annexes



2005

Mois	température			précipitation mm	Vitesse de Vent m/s	évaporation mm	insolation H	humidité			neige	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	38.3	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	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	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	30.5	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

Les Moustiques sont des Diptères Nématocères qui appartiennent à l'embranchement des Arthropodes du règne Animal et qui transmettent diverses affections animales et humaines.

Les travaux effectués sur terrain et au laboratoire nous ont permis de réaliser un inventaire a porté sur les larves de moustique au quatrième stade larvaire dans deux stations d'étude chechar et kais au niveau de la wilaya de kenchela après l'identification nous avons noté la présence d'une seule espèce *Culiseta longiareolata* qui est la plus dominante surtout dans le site naturel (oued taberdga) à chechar.

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

Mots clés : *Culiseta longiareolata*, oued taberdga, kenchela, larves de moustique, Diptères Nématocères.

Abstract

Mosquitoes are Nematocera Diptera belonging to the phylum arthropods of Animal Kingdom and transmit a variety of animal and human diseases.

Work on field and laboratory allowed us to carry out an inventory focused on the larvae of mosquito in the fourth larval stage in two study station Cherchar and kais at the wilaya of kenchela after identification we noted presence of a single species *Culiseta longiareolata* which is the most dominant especially in the natural site (wadi taberdga) to Cherchar.

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

Keywords: *Culiseta longiareolata*, wadi taberdga, kenchela, mosquito larvae, Diptera Nematocera.

ملخص

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

الأعمال المنجزة على الميدان أو في المخبر سمحت لنا بانجاز جرد ركز على يرقات البعوضة في المرحلة الرابعة في محطتين من الدراسة ششار وقايس على مستوى ولاية خنشلة بعد التحديد لاحظنا وجود نوع واحد *culiseta longiareolata* التي هي الأكثر هيمنة خاصة في الموقع الطبيعي (واد تير دقة) في ششار.

لا تزال الظروف المناخية (الحرارة، الرطوبة) والخصائص الفيزيائية للمأوى (وفرة المواد العضوية، والعوالق النباتية والطحالب الخضراء) معلمات رئيسية لكثافة اليرقات في بيئات مختلفة.

كلمات بحث: *culiseta longiareolata* ، واد تير دقة، خنشلة، يرقات البعوضة ،ذوات جناحين ،خيطيات القرن.

Résumé

Les Moustiques sont des Diptères Nématocères qui appartiennent à l'embranchement des Arthropodes du règne Animal et qui transmettent diverses affections animales et humaines.

Les travaux effectués sur terrain et au laboratoire nous ont permis de réaliser un inventaire a porté sur les larves de moustique au quatrième stade larvaire dans deux stations d'étude chechar et kais au niveau de la wilaya de kenchela après l'identification nous avons noté la présence d'une seule espèce *Culiseta longiareolata* qui est la plus dominante surtout dans le site naturel (oued taberdga) à chechar.

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

Mots clés : *Culiseta longiareolata*, oued taberdga, kenchela, larve de moustique, Diptères Nématocères.

Abstract

Mosquitoes are Nematocera Diptera belonging to the phylum arthropods of Animal Kingdom and transmit a variety of animal and human diseases.

Work on field and laboratory allowed us to carry out an inventory focused on the larvae of mosquito in the fourth larval stage in two study station Cherchar and kais at the wilaya of kenchela after identification we noted presence of a single species *Culiseta longiareolata* which is the most dominant especially in the natural site (wadi taberdga) to Cherchar.

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

Keywords: *Culiseta longiareolata*, wadi taberdga, kenchela, mosquito larvae, Diptera Nematocera.

ملخص

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

الأعمال المنجزة على الميدان أو في المخبر سمحت لنا بانجاز جرد ركز على يرقات البعوضة في المرحلة الرابعة في محطتين من الدراسة ششار وقايس على مستوى ولاية خنشلة بعد التحديد لاحظنا وجود نوع واحد *culiseta longiareolata* التي هي الأكثر هيمنة خاصة في الموقع الطبيعي (واد تبر دقة) في ششار.

لا تزال الظروف المناخية (الحرارة، الرطوبة) والخصائص الفيزيائية للمأوى (وفرة المواد العضوية، والعوالق النباتية والطحالب الخضراء) معلمات رئيسية لكثافة اليرقات في بيئات مختلفة.

كلمات البحث: *culiseta longiareolata* ، واد تبر دقة، خنشلة، يرقات البعوضة ،ذوات جناحين ،خيطيات القرن.