

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Saad Dahleb-Blida
Faculté des sciences de la nature et vie
Département de Biologie des Populations et des Organismes



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie
Option : Entomologie médicale

Thème

Etude de la biodiversité des culicidae
Dans la wilaya de Tipaza

Présenté par :

Mlle Bouaoud Ghania

Mme Araibi Madiha

soutenu le :12/10/2017

Devant les membres du jury :

❖ Mr Bendjoudi D	MCA	USDB	Président
❖ Mme Kara F/Z	PR	USDB	Examinatrice
❖ Mme Zerkaoui A	MAA	USDB	Promotrice

Année Universitaire : 2016/2017

Remerciement

En premier lieu, nous remercions Dieu le tout puissant pour nous voir donné le courage et la patience de mener à bien ce modeste travail.

*Nous tenons à exprimer notre sincère remerciement et notre très profonde gratitude à notre promotrice **Mme Zerkaoui Ahlem**, d'avoir proposé ce sujet et d'avoir accepté de le diriger. Nous avons pu apprécier sa disponibilité sans limite. Nous témoignons toute notre reconnaissance pour ton aide précieuse. Nous remercions vivement, **Monsieur Bendjoudi**, pour nous fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire et **Mme Kara** notre examinatrice. Notre remerciement particulier à tous les membres de laboratoire de BPO. Nous remercions vivement tous les enseignants de département de Biologie du Blida.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers grands parents maternelles *Djilali Lahouel* et *Khadija Elaouel* qui n'ont cessé de m'encourager et qui ont toujours donné le meilleur d'eux même pour me voir réussir. Que dieux vous protège et vous garde à nos côtés.

A mes parents *Ahmed Araïbi* et *Naima Elaouel* et à ma sœur *Khouloud* et mes frères *Mohamed* et *Taher*.

A mes chères tentes : *Malika*, *Naziha*, *Fatiha*, *Noura* et *Hassina*.

A mes chers beaux-parents *Youcef Henni* et *Habiba Boukacem*.

A mes chers beaux-frères : *Ayoub*, *Abd el Kader* et *Abd el Hakim*.

A mes oncles et ses femmes.

A ma chère binôme *Ghania Bouaoud*.

A mes amies qui m'ont soutenu tout au long de mon cursus universitaire.

A tous ceux qui j'ai croisé leur chemin et qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace spécial à l'homme de ma vie qui m'a aidé et m'a donné le courage pour poursuivre mes études cher mon mari *Mohamed* que Dieu le protège et le garde près de moi.

Madîha
المدىحه

TABLE DE MATIERE

Introduction

Chapitre I : partie bibliographique

I-Généralité sur la bio-écologie des culicidés

1-Données morphologiques et taxonomiques.....	01
1.1-Systématique.....	01
1.2-Cycle de développement.....	02
1.2.1-L'accouplement.....	02
1.2.2-L'oviposition.....	03
1.2.3-L'éclosion.....	03
1.2.4-La nutrition et la croissance.....	04
1.2.5-La nymphose.....	05
1.2.6-L'émergence.....	05
1.3-Morphologie générale des culicidés.....	06
1.3.1-L'œuf.....	06
1.3.2-La larve.....	07
1.3.2.a-La tête.....	07
1.3.2.b-Le thorax.....	07
1.3.2.c-L'abdomen.....	08
1.3.3-La nymphe.....	10
1.2.4-L'adulte.....	11
1.2.4.a-La tête.....	11
1.2.4.b-Le thorax.....	12
1.2.4.c-L'abdomen.....	13
1.4-Caractéristique distinctifs des culicidés.....	14
2-Répartition géographique des culicidés.....	14

2.1-Dans le monde.....	14
2.2-En Algérie.....	14
3-L'importance des culicidés.....	15
3.1-Nuisance.....	15
3.2-Interet médicale.....	16
3.3-Role pathogène des culicidés.....	16
3.3.1-Les maladies d'origine parasitaire.....	16
3.3.1.a-Le paludisme.....	16
3.3.2-Les maladies d'origine virale.....	17
3.3.2.a-La dengue.....	17
3.3.2.b-Le virus de Nile Occidentel.....	17
3.3.2.c-Le virus de Chikungunya.....	18
3.3.2.d-La filariose.....	19
Chapitre II : Matériels et méthodes	
1-L'objet d'étude.....	20
2-Présentation de la zone d'étude.....	20
2.1-Localisation de la zone d'étude.....	20
2.2-Le climat de la zone d'étude.....	21
2.2.1-Le vent.....	21
2.2.2-La pluviosité.....	21
2.2.3-La température.....	22
3-Matériels et méthodes.....	23
3.1-Matériels.....	23
3.1.1-Matériels biologique.....	23
3.1.2-Matériels non biologique.....	23
3.2-Méthodes.....	23
3.2.1-Sur le terrain.....	23
3.2.1.1-La technique d'échantionnage.....	25

3.2.1.2-La conservation et transport des larves.....	26
3.2.2-Au laboratoire.....	26
3.2.2.1-Eclaircissement et montage.....	28
4-les indices utilisés pour l'exploitation des résultats.....	31
4.1-L'abondance relative.....	31
4.2-La fréquence d'occurrence.....	32

Chapitre III : Résultats et discussion

1-Résultats et discussion sur l'étude de la faune culicidienne dans quelque région de Tipaza (Bourkika, Nadour, Ahmer el ain).....	33
1.1-Inventaire et structure de la faune culicidienne.....	33
1.1.1-Répartition des espèces inventoriées dans les quatre stations d'étude.....	33
1.2-Analyse de la faune culicidienne par les indices écologique de composition ;.....	35
1.2.1-Composition de la faune culicidienne.....	37
1.2.2-Fréquence d'occurrence de la faune culicidienne.....	38
1.3-Phénologie des espèces des culicidés.....	41
1.4-Description des espèces inventoriées.....	42
1.5-Discussion	

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Dédicace

Je dédie ce modeste travail ;

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 chère père. « BELKACEM » que dieu le garde pour moi.

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. « TASSADITE » que dieu le garde pour moi.

A mes sœurs et mes frères.

A tous mes chères copines.

A tous la famille BOUAOUD.

A ma binôme « Madiha » et sa chère famille.

Spéciale dédicace :

*A mon cher homme qui m'a porté, aidé, et ma donnée la volonté et le courage pour continue mon chemin, et grâce à lui je suis là
« HAMZA » que dieu le garde pour moi.*

GHANIA

Liste des figures

Figure 01 : Systématique générale des Culicidés présentes en Algérie.....	02
Figure 02 : cycle de développement des culicides.....	04
Figure 03 : L'émergence d'une puppe.....	06
Figure 04 : Les oeufs des trois genres de Culicides.....	06
Figure 05 :La tête d'une larve.....	07
Figure 06 : le thorax d'une larve.....	08
Figure 7/a :vue générale d'une exuvie larvaire (culicidé).....	09
Figure 7/b :Aspect général d'une larve de stade 4 de culicide sous l'eau.....	10
Figure 08 : Aspect général de la nymphe des Culicidés.....	11
Figure 09 : le thorax d'un adulte.....	12
Figure 10 : l'abdomen de l'adulte.....	13
Figure 11 : Aspect général d'un Culicinae adulte.....	13
Figure 12 : les différentes zones d'étude	21
Figure 13 : courbe montrant la température annuelle de la Wilaya de Tipaza 2017.....	23
Figure 14 :localisation des gîtes larvaires de moustiques Au niveau de Nadour, Bourkika,Ahhmer El Ain.....	24
Figure 15 : les différents gîtes (G01, G02, G03, G04).....	25
Figure 16 :une bouteille contenant l'eau d'une gîte.....	26
Figure 17 : plateau pour le tri des larves.....	27
Figure 18 : les larves de moustique dans l'eau de gîtes.....	27
Figure 19 : les larves conservées dans de l'alcool à 70°.....	28
Figure 20 : bouteille de l'eau distillée.....	28

Figure 21 : Erlyn contenant la solution de potasse.....	29
Figure 22 : les bouteilles de l'alcool 70°, 90°, 100°	29
Figure 23 : montage des larves sur les lamelles au Baume du Canada.....	30
Figure 24 : matériels pour le montage des larves.....	30
Figure 25 : montage des larves sur les lamelles au Baume du Canada.....	31
Figure 26 : les larves de moustique monter entre lame et lamelle.....	31
Figure 27: Représentation graphique de l'Abondance relative des espèces Culicidiennes récoltées dans Tipaza.....	36
Figure 28: Fréquences d'occurrence des espèces culicidiennes Récoltées dans Tipaza.....	36
Figure 29 : abondance relative des espèces Culicidiennes récoltées dans chaque gite.....	39
Figure 30 : Fréquences d'occurrence des espèces Culicidiennes récoltées dans chaque gite...	40
Figure 31: Critères morphologiques d'identification de Larve de <i>Culiseta longiareolata</i>	43
Figure 32: A: L'aile de <i>Culiseta longiareolata</i> . B: abdomen d'une femelle de <i>Culiseta longiareolata</i>	44
Figure 33 : Le siphon respiratoire de <i>Culiseta longiareolata</i>	45
Figure 34: tête d' <i>Uranotaenia unguiculata</i>	45
Figure 35: Critères morphologiques d'identification de larve de <i>Culiseta annulata</i>	46
Figure 36: Tête et le siphon de l' <i>Orthopodomyia pulchripalpalis</i>	47
Figure 37 : critères morphologiques d'identification de l' <i>Aedes berlandi</i>	48

Liste des Tableau

Tableau 01 : table climatique de la Wilaya de Tipaza 2017.....	22
Tableau02 : liste des espèces de <i>Culicidea</i> inventoriées de la zone d'étude.....	33
Tableau 03 : Abondances relatives (A) et fréquences d'occurrences (F) des espèces culicidiennes récoltées entre avril et juillet au niveau de quelque région de la wilaya de Tipaza.....	35
Tableau 04 :Abondances relatives des espèces Culicidiennes dans les 04 gites larvaire.....	37
Tableau 05 : Fréquence d'occurrence des espèces Culicidienne dans chaque gite larvaire....	38
Tableau 06 :phénogrammes des différentes espèces de Culicidae capturées entre Avril et juillet 2017à Tipaza.....	41

Résumé

Résumé :

Notre étude s'étalant sur 3 mois allant de avril à juillet 2017 a porté sur l'étude de la biodiversité des Culicidae dans la région de Tipaza.

Afin d'étudier la diversité nous avons réalisé des prélèvements dans 4 gites à raison de 2 prélèvements par mois.

L'identification des espèces de culicidae a été réalisée par la clé numérique (logiciel d'identification méditerranéenne), a permis d'identifier cinq (5) espèces. Il s'agit de *Culiseta longiareolata*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culiseta annulata*, *orthopodomyia pulcripalpalis* et *Aedes berlandi*.

Le moustique *Culiseta longiareolata* a une abondance relative de 88.42% est le mieux représenté parmi l'ensemble des espèces collectés.

Mots clés : biodiversité, Culicidés, Tipaza.

Abstract :

Our study was spread over 4 months from april to july 2017 focused on the study of the biodiversity of Clicidae in the region of tipaza.

In ordre to study the diversity , we carried aut sampling in 4 gites a the rate of 2 sampling per months

The identification of the sepecies of Culicidae was realized by the numerica key (logiciel identification meditteranean)indentified the existance of five (5) species are : de *Culiseta longiareolata*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culiseta annulata*, *orthopodomyia pulcripalpalis* and *Aedes berlandi*.

The mosquito *Culiseta longiareolata* (88.42) is the best represented among all of the collected species.

Keywords : biodiversity, Culicidae, Tipaza.

ملخص

اجريت دراستنا على مدى ثلاثة اشهر من افريل الى جويلية 2017 تركزت على التنوع البيولوجي للبعوضيات في منطقة تيبازة .

من اجل دراسة هذا التنوع اجرنا اخذ لعينات في اربع برك بمعدل مرتين في الشهر.

التعرف على انواع البعوضيات تحقق عن طريق برنامج رقمي (مفتاح التعرف على البعوضيات المتوسطين) اثبت وجود خمسة انواع من البعوض التي تدرج تحت جنس واحد هو Culicidae و تتمثل في *Culiseta longiareolata*, *Aedes unguiculata*, *Culiseta annulata*, *orthopodomyia pulcripalpis* و *Uranotaenia berlandi*.

ظحيث لوحظ ان النوع *Culiseta longiareolata* هو النوع السائد في المنطقة بنسبة انتشار %42.88 حيث سجلنا تواجده في كل اماكن الدراسة .

كلمات مفتاحية التنوع البعوضيات تيبازة .

INTRODUCTION

Les moustiques ont toujours été considérés comme source de nuisance pour l'homme, principalement en raison du fait qu'ils peuvent être des vecteurs des maladies.

Certaines groupes de moustique sont responsables des plus grandes endémies, c'est le cas des culicidae.

Les culicidés regroupent les insectes communément appelés moustique. classée dans l'ordre des diptères et du sous-ordre de nématocères, cette famille est caractérisé par des individus aux antennes longues et fines à multiples article et par des femelles possèdent de langues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur –suceur.

Dans le monde, les espèces de moustiques notamment de genre culex sont responsables de la transmission des maladies parasitaires telles la filariose, la fièvre jaune et le virus West Nile (Brunehes et al.,2000).

En Algérie, les culicidés constituent les insectes les plus nuisibles aux populations certaines espèces peuvent transmettre des maladies infectieuses (paludisme en particulier).(OMS.1993).

La place importante qu'occupent les moustiques dans la faune terrestre comme dans la faune aquatique d'une part, et la lutte contre les maladies transmises par leur pique d'autre part, ces insectes font alors l'objet d'un matériel d'étude très important pour les entomologies ;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 (Bendali et al.,2001 ;Boudjelida et al.,2005 ;Tine-Djebbar et Soltani ,2008 ;Tine Djebbar ,2009 ;Messai et al.,2010 ;Tine-Djebbar et al.,2011).

Vu l'importance de ce groupe d'insectes et dans le but d'améliorer nos connaissances nous contribuons par cette étude à enrichir nos connaissances sur la biodiversité des culicidés pour cela nous avons recherché quelques gîtes larvaires pour les moustiques réparties dans la wilaya de Tipaza.

Le mémoire comprend, après une introduction, trois chapitres :

Le premier chapitre a été consacré à une synthèse bibliographique traitant les généralités sur les culicidae et leur intérêt médical. le deuxième chapitre le matériel et les méthodes utilisés lors de travail.

Les résultats et leur interprétations sont développées dans le troisième chapitre .en fin nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.

1-Données taxonomiques et morphologiques :

1.1.-systématique :

Les culicides appartiennent à l'embranchement des **Arthropodes** du règne **Animal** qui inclut (entre autres) araignées, cafards, tiques, papillons, mouches domestiques...ils peuvent être reconnus aux caractéristiques suivantes :

*Corps composé de parties ou segments dont certains peuvent être articulés .

*Corps recouvert d'une carapace épaisse appelée exosquelette .

*Corps garni de pattes et d'antennes articulées, en paires.

Les arthropodes sont représentés par de nombreuses classes, parmi lesquelles, la classe des **Insectes** dont les culicides font partie. Les caractéristiques morphologiques de la classe des insectes sont :

*Corps divisé en trois segments : tête, thorax, abdomen.

*Tête portant une paire d'antennes et une paire d'yeux composés.

*Thorax portant trois paires de pattes.

Les culicides appartiennent à l'ordre des **Diptères**, les insectes de ce groupe présentent les caractéristiques suivantes :

*Une paire d'ailes visibles.

*Des ailes postérieures vestigiales, ce sont de fins filaments mobiles connus sous le nom d'haltères ou balanciers, utilisées surtout pour maintenir l'équilibre en vol.

Les culicides appartiennent au sous ordres des **Nématocères**, à la famille des **Culicidae** qui se Divise en trois sous familles : les *Taxorhynchitinae*, les *Anophelinae*, les *Culicinae*.

La famille des Culicidé comprend environs 3000 espèces (KNIGHT et STONE, 1977). (Figure01).

En Algérie, 50 espèces des Culicidés de 6 genres différent sont regroupés dans les Sous familles des *Anophelinae* et les *Culicinae* (HASSAINE, 2002). Les *Taxorhenchitinae* ne sont pas représenté Cette division se base sur différents critères morphologiques visibles tant au niveau des œufs que des stades larvaire et émergeant(RODHAIN et PEREZ ,1985).

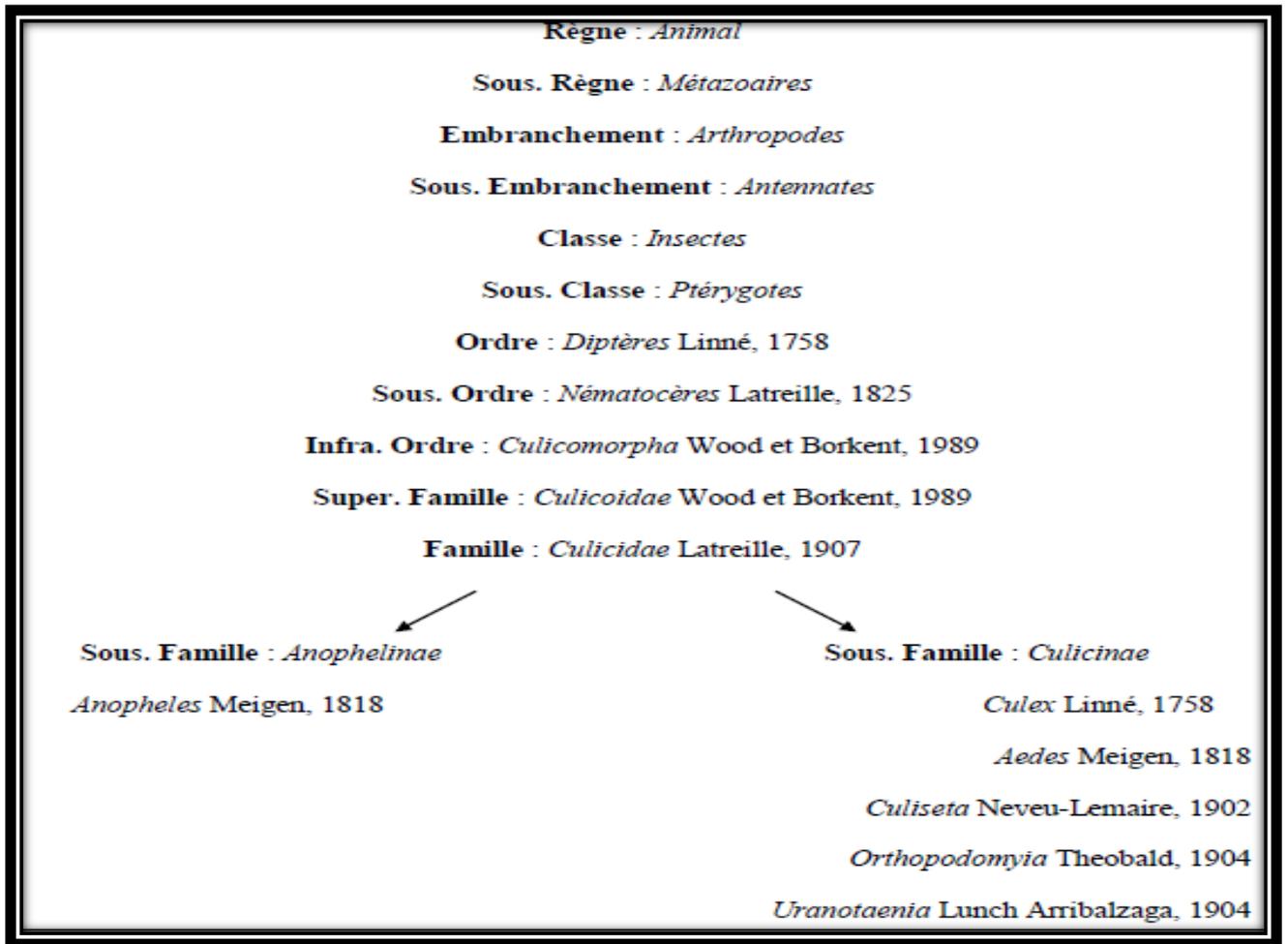


Figure01 : Systématique générale des Culicidés présentes en Algérie (BERCHI,2000).

1.2- Cycle de développement :

Le cycle vital des moustiques présente de nombreuses variations selon les espèces. Tous sont des insectes à métamorphose complète, ou holométaboles. Les stades de l'œuf, de la larve et de la nymphe sont aquatiques, alors que l'adulte est aérien.

Le cycle s'effectue en plusieurs étapes allant de l'accouplement à l'émergence, passant par la ponte, l'éclosion, le développement post embryonnaire et la nymphose (Figure 02).

1.2.1- L'accouplement:

L'accouplement des moustiques a lieu en vol ou dans la végétation. Chez les Nématocères, il s'effectue la nuit chez les formes solitaires, les culicidés mâles s'appliquent contre les femelles ventre à ventre et les deux insectes continuent à voler ensemble. La fertilisation est rapide mais exige une température d'au moins 20°C. Un seul mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles à intervalles plus ou moins rapprochés (SEGUY, 1950). Les femelles

gardent la semence du mâle dans leur spermathèque, une petite poche située dans l'abdomen. Une fois fécondées, elles partent en quête d'un repas de sang. Les mâles ne vivent généralement que quelques jours, puisant dans le nectar des fleurs, les sucres qui leur fournissent de l'énergie.

1.2.2- L'oviposition :

Après avoir absorbé du sang, la femelle se pose dans un endroit abrité pour digérer son repas. Quelques jours plus tard, selon l'espèce, elle pond dans différents milieux aquatiques ou sur le sol humide. Les œufs sont déposés sur substrat humide des creux d'arbre dans le cas des espèces dendrotelmes. De 50 à 300 œufs sont pondus en quelques heures ou en plusieurs jours, selon les espèces. Les œufs d'*Aedes* sont pondus isolément et doivent subir une période de dessiccation avant d'éclore (RIOUX, 1958).

1.2.3- L'éclosion :

Selon l'espèce et la période de l'année, l'éclosion peut se produire après quelques heures ou bien elle est plus ou moins retardée. Parfois de plusieurs mois. Certains œufs de culicides peuvent résister à une période de sécheresse de trois à cinq ans (ANONYME ,2003). Les oeufs des *Aedes*, pondus à la fin de l'été dans les cavités qui retiendront l'eau des pluies d'automne ou hiver, se maintiennent en état de vie latente. L'éclosion se produit brusquement au début du printemps au contact de l'eau (SEGUY, 1950).

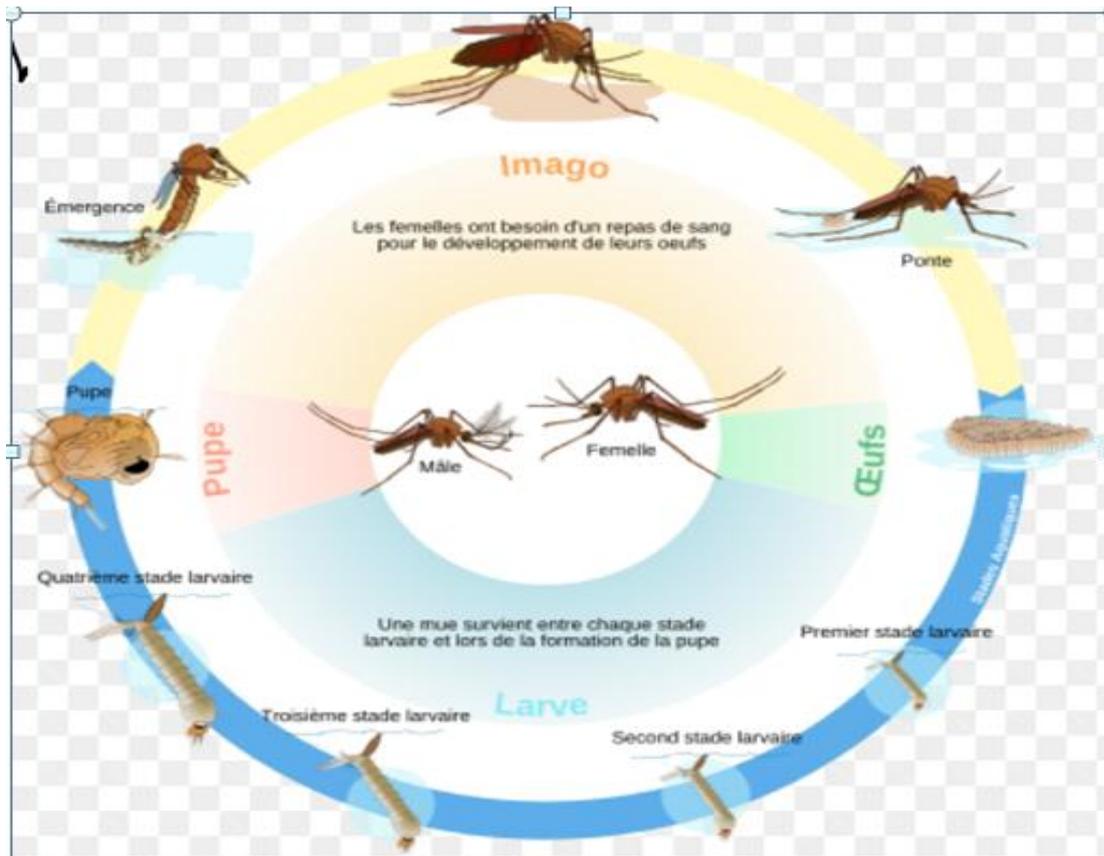


Figure02 :cycle de développement des culicidés(Anonyme,2013).

1.2.4- La nutrition et la croissance :

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

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

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

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

1.2.5- La nymphose:

Lorsqu'elle a terminé sa croissance, la larve devient moins active. Elle se transforme en nymphe ou pupe. Celle-ci, beaucoup plus trapue que la larve, a la forme d'une virgule. La nymphe est active mais il lui arrive de rester immobile juste sous la surface de l'eau, absorbant l'air par ses tubes respiratoires. Si elle est dérangée, elle plonge vers le fond pour échapper aux prédateurs. La nymphe des Culicidés, même si elle est active, ne se nourrit pas (PIHAN, 1986).

1.2.6- L'émergence :

L'émergence de l'insecte adulte a lieu à la surface de l'eau, elle dure environ 15 minutes (ROUBAUD, 1933). La nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement, et très lentement l'imago s'extirpe de l'exuvie (Figure 03). L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou. En général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Souvent les mâles émergent avant les femelles, car il leur faut davantage de temps pour développer leurs glandes sexuelles (ANONYME, 2003). Ils se rassemblent en essaims, souvent le soir, au-dessus des herbes hautes, des masses d'eau ou d'objets proéminents, ou encore dans des clairières. Les femelles viennent les y rejoindre. Les couples se forment et quittent l'essaim pour copuler (ANONYME, 2003). En général, la durée de vie des adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Certains individus ont vécu deux mois en élevage.

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



Figure 03 : L'émergence d'une pupe (ANONYME, 2000).

1.3- Morphologie général des culicidés :

Les moustiques sont des insectes holométaboles passant par 4 phases de développement oeuf, larve (4 stades larvaires), nymphe et adultes. Les trois premiers sont aquatiques, le dernier aérien. La durée totale de ce développement, fortement influencé par la température, est de 10 à 15 jours pour les zones tropicales du monde qui rassemblent les plus fortes densités d'espèces. SEGUY (1951)

1.3.1- L'oeuf :

L'oeuf des moustiques est généralement fusiforme et mesure environ 0,5 mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation des composants chimiques de la thèque, une couleur marron ou noire (BERCHI, 2000). Les oeufs des Culicidés (Fig.04) sont très différents suivant les genres et même les espèces. Ils sont pondus isolément à la surface de l'eau et munis de flotteurs chez les *Anopheles*, ils sont groupés en nacelles flottantes chez les *Culex* ; ils éclosent généralement au bout de 2 à 5 jours. Alors que les *Aedes* pondent leurs oeufs isolément sur les supports à proximité immédiate de surface l'eau où à même le sol humide (HASSAINE, 2002).



Culex

Aèdes

Anophele

Figure 04: Les oeufs des trois genres de Culicidés.

1.3.2- La larve :

Les larves des moustiques ressemblent à des vers dépourvues de pattes et d'ailes, on distingue quatre stades larvaires notés généralement L1, L2, L3, L4, le corps est divisé en trois parties nettement distinctes et plus particulièrement au quatrième stade larvaire (Fig.5/a). Parmi les quatre stades de l'évolution larvaire, seul le dernier (Fig.5/b) est pris en compte dans l'identification des espèces (RIOUX, 1958).

- **La tête :**

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

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

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



Figure05 : la tete d'une larve (photo originale).

- **Le thorax :**

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

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

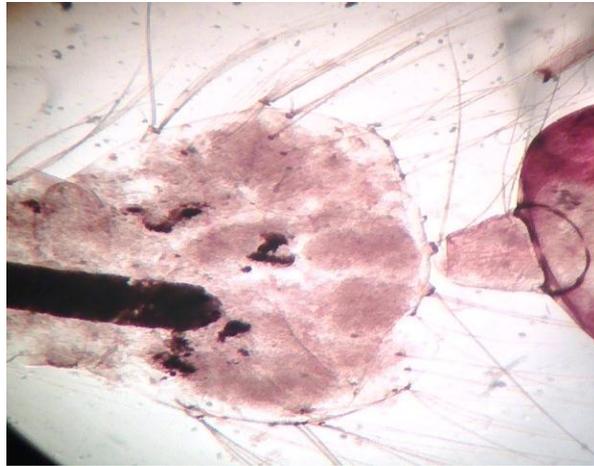


Figure06 : le thorax d'une larve (photo originale)

- **L'abdomen :**

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

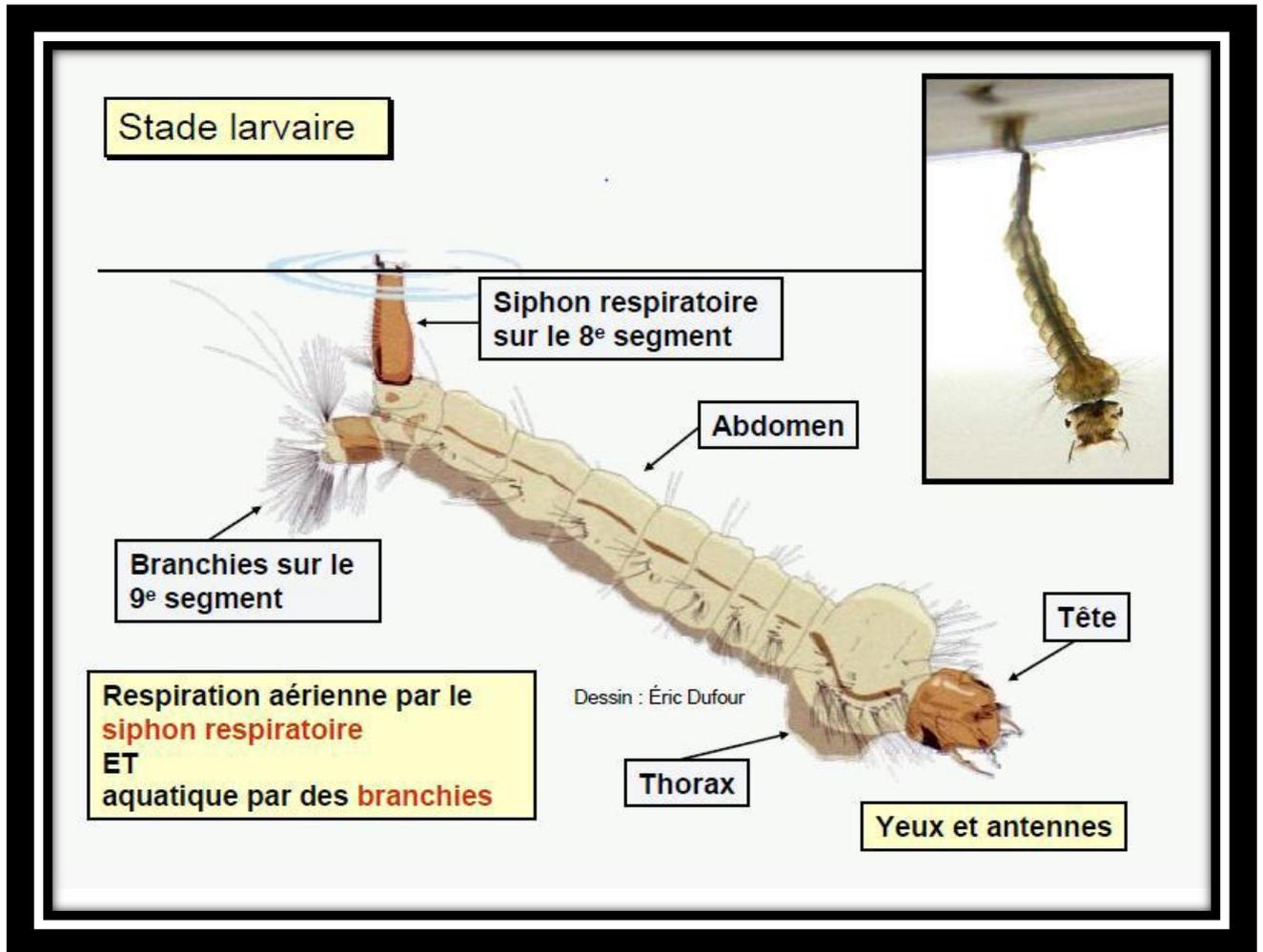


Figure 07/a :vue générale d'une exuvie larvaire (culicidae) (BRUNHS et al.2000).



Figure 07/b :Aspect général d'une larve de stade 4 de culicide sous l'eau (ANONYME ,2000).

1.3.3- La nymphe :

C'est une puppe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Le corps comprend deux parties :

-La tête et le thorax sont regroupés en céphalothorax globuleux, surmonté de deux trompettes respiratoires.

-L'abdomen, segmenté, possède à son extrémité postérieure deux palettes natatoires conférants aux nymphes leur vivacité. (fig.08).

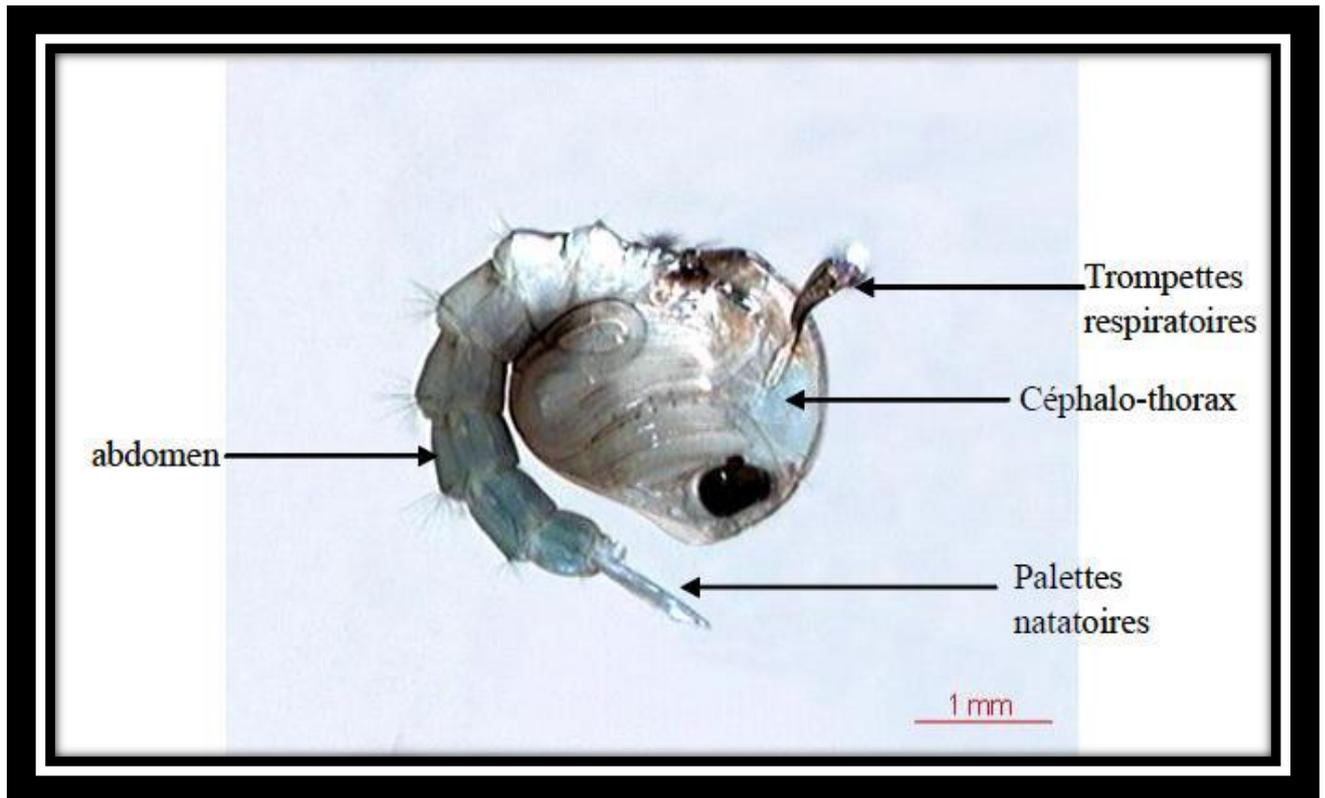


Figure 08: Aspect général de la nymphe des Culicidés (ANONYME, 2000).

1.3.4-L'adulte :

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (RODHAIN et PEREZ,1985). Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen (Fig.08).

➤ La tête

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

Elle comprend deux yeux composés, de nombreuses ommatidies s'étendant sur les faceslatérales mais aussi sur une grande partie de la face dorsale et sur la face ventrale.

Entre les yeux s'insèrent deux antennes constituées de 15 articles chez les mâles, 16 chez les femelles. Chez les mâles, elles portent de longs et nombreux verticilles de soies (antennes plumeuses). Chez les femelles, les soies sont plus courtes et nettement moins nombreuses (antennes glabres). En dessous des antennes et de part et d'autre du proboscis se situent deux palpes maxillaires penta-articulés. Les palpes maxillaires sont longs, dilatés ou non à leur extrémité, suivant le genre et le sexe. Les six pièces buccales, transformées en stylets vulnérants, se disposent dans une gouttière formée par le labium pour constituer la

trompe vulnérante. Le labium présente à son extrémité deux languettes mobiles appelées labelles.(SEGUY, 1950).

➤ **Le thorax :**

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

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

- un métathorax qui correspondant à la partie postérieure du thorax et porte la troisième paire des pattes et les deux balanciers.

- les ailes des Culicidés, comme chez tous les Diptères présentent des nervures costales bariolées, des écailles sombres et des écailles claires. Les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance de vol du moustique (SEGUY, 1950).

- les pattes du Culicide sont constitués de cinq parties : la hanche ou coxa, le trochanter distinct, le fémur, le tibia, et un tarse subdivisé en cinq segments, dont le premier est appelé protarse et le cinquième le distarse qui porte deux griffes.



Figure 09: le thorax d'un adulte.

➤ **L'abdomen :**

couvert d'écailles plates, se compose de dix segments, les huit premiers sont bien différenciés, les deux segments apicaux étant modifiés pour les fonctions sexuelles. Les pièces du mâle (hypopygium ou génitalia), la coloration des écailles et leur disposition, présentent un intérêt majeur dans la taxonomie des Culicidés. (SEGUY ,1950).



Figure10 : l'abdomen d'un adulte.

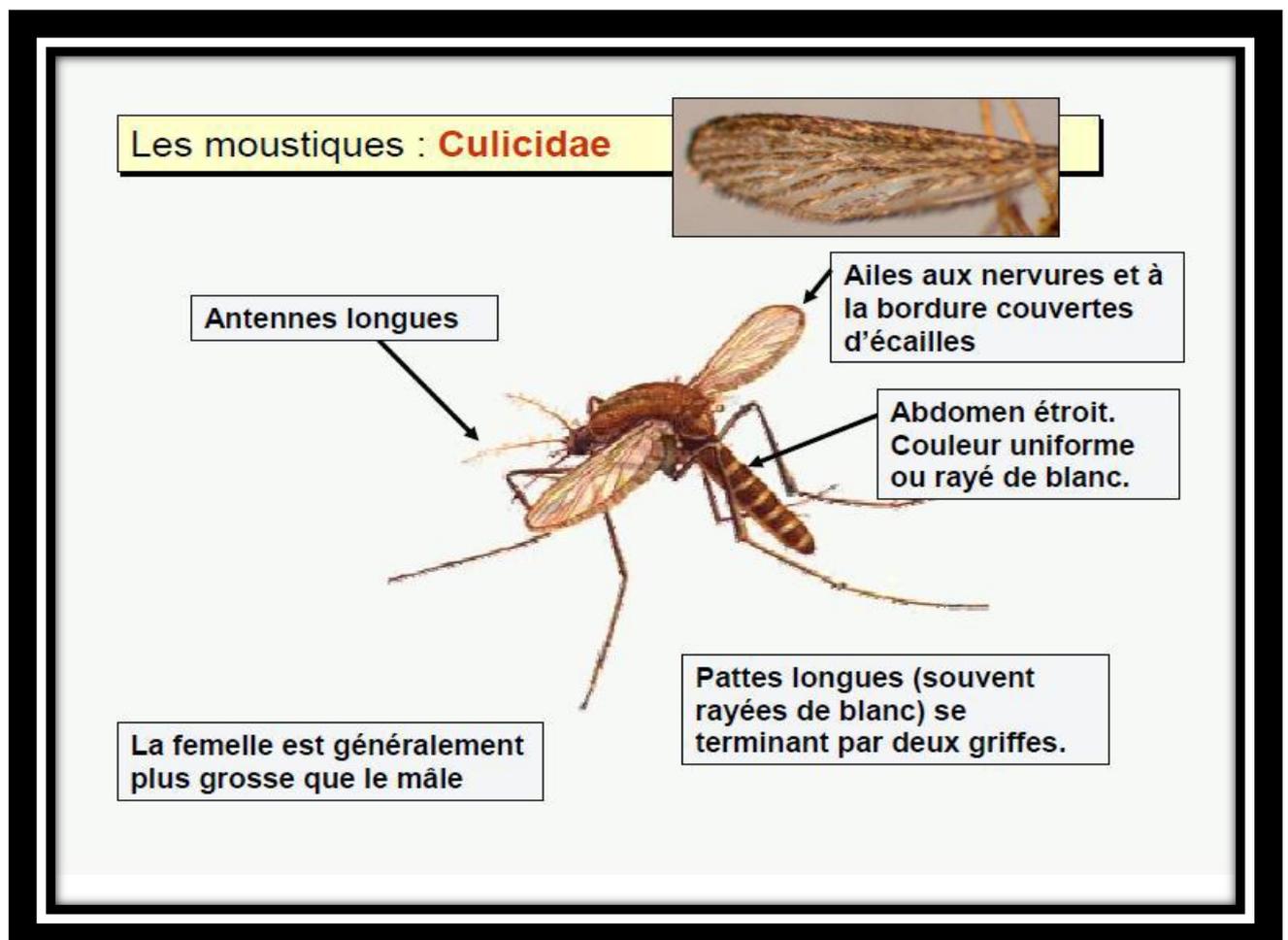


Figure 11 : Aspect général d'un Culicinae adulte (BRUNCHE et *al*, 2000).

1.4-caractéristique distinctifs des culicides :

Trois genres de moustiques sont particulièrement importants dans la transmission des maladies à savoir *Anopheles*, *Aedes*, et *Culex*. Même si généralement l'identification d'une espèce s'effectue au microscope optique ou à la loupe binoculaire, certains caractères macroscopiques permettent de différencier rapidement certains genre (pascal et al.,2001).

2-Répartition géographique des culicides :**2.1-dans le monde :**

Les diptères ou insectes à deux ailes sont répandu dans le monde entier, cosmopolite par leurs répartitions, ils sont communément réunis dans une même hostilité, celle des insectes inopportuns, malpropre, dangereux par leur contact et leur pique. En effet nombreuse espèce jouent un rôle d'agent actif dans la transmission des maladies, peuvent être légères, grave, ou voire même mortel. Leur connaissances et leur identifications est indispensable pour les médecins, écologistes, hygiénistes, zoologistes, et entomologistes. Il existe plus de 100000 espèces dans le monde (Seguy, 1924).

A l'exception de l'Antarctique, toutes les autres parties du monde hébergent des moustiques, aussi bien dans le cercle arctique qu'à des altitudes de 5 500m (Kettle, 1995).

En France la faune culicidienne est d'une vaste répartition et comprend 7 genres et 54 espèces représentées par les espèces montagneuses, les espèces méditerranéennes et nordiques (Rageau et al., 1970). Au Maroc, 50 espèces de moustiques réparties entre 7 genres et 15 sous genres, ont été signalées depuis le début de siècle, dix d'entre elles sont restées douteuse ou signalées d'une manière incertaine : *Aedes pullatus*, *Aedes vittatus*, *Anopheles hyrcanus*, *Anopheles gambiae*, *Culex apicalis*, *Culex fatigans*, *Culex territens*, *Culicita litorea* et *Culiseta morsitans* (Trari et al., 2003).

2.2_En Algérie :

En Algérie, les culicidés constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations ; certaines espèces peuvent transmettre des maladies infectieuses (paludisme en particulier). 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, biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique dans des différentes régions

(Tine, 2009). Dans le Nord de l'Algérie, Berchi (2000) et Boudemagh et penché sur l'inventaire et l'étude de la bioécologie des Culicidae à l'Est d'Alger et Tizi Ouzou, on note les travaux de Lounaci (2003), à l'Ouest les travaux de Hassaine (2002) à Telemcen. Quelques d'inventaires Sud algérien (Sahara), comme l'Oued Righ (Touggourt et Djamàa) et les travaux de région de Biskra.

La bioécologie d'*Anopheles labranchiae* sur le littoral algérois a fait l'objet de peu de travaux (Senevet et Andralli, 1956, 1960 ; Lounaci et Doumandji, 2004 ; Lounaci, 2008).

3- L'importance des Culicidés :

. Les moustiques sont responsables, entre autres, du paludisme, une des toutes premières causes de mortalité humaine, de nombreuses maladies à virus (arboviroses) telles que : la dengue, la fièvre jaune, la fièvre de la Vallée du Rift, la fièvre du Nil occidental (West Nile virus), les insectes qui constituent plus 50 % de la diversité de la planète (Wilson, 1988) et près de 60 % de celle du règne animal (Pavan, 1986) prennent de plus en plus d'importance dans la recherche. Appartenant à l'embranchement des Arthropodes ; les insectes jouent des rôles épidémiologiques variés, ce qui fait d'eux un problème majeur de santé publique (Berge, 1975 ; Jolivet, 1980).

3.1- Nuisance :

La femelle adulte, pour sa production, pique les vertébrés pour prélever leur sang contenant des protéines nécessaires à la fabrication des œufs.

Tout comme la tique, le moustique repère sa cible grâce à son odorat : celui-ci leur révèle la présence de dioxyde de carbone et celle d'acide gras comme l'acide butyrique, aux relents ammoniaqués, émis par la respiration de la peau (c'est ce facteur qui fait que certaines personnes sont plus souvent piquées que d'autres). Des scientifiques américains ont identifié plus de 340 odeurs émises par la peau humaine susceptibles d'attirer les moustiques.

Pendant la pique, la femelle injecte de la salive anticoagulante qui chez l'homme provoque une réaction inflammatoire plus ou moins importante selon les individus : c'est la formation d'un bouton qui démange.

Les différentes espèces de moustiques ne s'attaquent pas aux mêmes cibles. Ainsi, *Culex hortensis*, *Culex impudicus* piquent de préférence les batraciens, *Culiseta longiareolata* les oiseaux alors qu'*Aedes caspius* et *Culex pipiens* préfèrent l'homme (Anonyme, 2008).

3.2-Interet médicale :

Les moustiques ont un rôle extrêmement important en santé humaine (ou animale) car ils constituent, de par les piqûres douloureuses qu'ils infligent, le plus important groupe de vecteurs d'agents pathogènes transmissibles à l'homme. Parmi eux, on trouve d'encéphalites virales diverses ainsi que de la filariose et constituent à ce titre l'un des sujets majeurs d'études en entomologie médicale.

La tendance au réchauffement des températures observés et annoncée par les scénarios climatiques, ces dernières années pourra favoriser l'augmentation de l'aire de distribution de certaines de ces maladies par les animaux et les insectes. (Giguère et Gosselin, 2006).

3.3. Rôle pathogène des Culicidae :

Les Culicidés ont un rôle majeur dans la transmission des maladies, il s'agit des microparasites (virus, parasites, bactéries). Certains parmi eux tirent profit de leur hôte sans causer de dégâts. D'autres ont la capacité de transmettre des agents pathogènes qui peuvent amener la mort de leur hôte. (BENYOUB, 2007)

Les maladies transmissibles par les culicidés et les plus dangereuses sont les suivantes :

3.3.1-Les maladies d'origine parasitaires :

Le paludisme

Le paludisme, ou malaria qui touche environ 600 millions de personnes dans le monde et entraîne le décès de plus de 2 millions de personnes par an, est la plus répandue des maladies parasitaires (OMS). Elle est due à *Plasmodium falciparum*, agent pathogène transmis à l'homme par un moustique. En Afrique, où le paludisme est endémique, les moustiques du genre *Anopheles* sont les seuls vecteurs de cette maladie. Les nombreux travaux qui leur ont été consacrés ont permis de caractériser les différentes espèces et d'identifier, parmi celles-ci, les espèces vectrices. A ce jour, on recense sur ce continent 4 groupes de vecteurs du genre *Anopheles* : *Anopheles gambiae*, *A. funestus*, *A. nili* et *A. moucheti*, regroupant chacun un ensemble d'espèces morphologiquement très proches mais génétiquement différentes.

3.3.2-Les maladies d'origine virale :

Les culicidés sont également capables de transmettre des maladies virales, liées à la transmission d'arboviroses pathogènes dont les plus graves correspondent à la dengue et plus récemment la fièvre du chikungunya.

✚ La dengue

La dengue est une maladie virale due à un Flavivirus. Elle est transmise par la piqûre de moustiques du genre *Aedes* qui se reproduisent dans les points d'eau stagnante autour des habitations.

La dengue est une maladie endémique répandue dans les régions tropicales et subtropicales, urbaine et périurbaine, dans plus de 100 pays d'Afrique, d'Amérique, de la méditerranée orientale de l'Asie du sud-est et du pacifique occidentale. Ces deux dernières régions sont les plus affectées. (OMS)

La dengue ou « grippe tropicale » est une maladie transmise par la piqûre d'un moustique du genre *Aedes* porteur de l'un des quatre virus de la dengue. Il n'y a pas de transmission directe de personne à personne.

✚ le virus du Nil Occidental :

Le virus du Nil occidental (en anglais : *West Nile virus*) est un virus de la famille des flaviviridae et du genre *Flavivirus* (qui comprend également le virus de la fièvre jaune, le virus de la dengue, le virus de l'encéphalite de Saint Louis et le virus de l'encéphalite japonaise).

On le retrouve à la fois dans les régions tropicales et les zones tempérées. Le virus est transmis par les *Culex* qui sont les principaux vecteurs du virus du Nil occidental, lorsqu'ils piquent les oiseaux et les infectent. En Europe, le principal vecteur est *Culex pipiens* du VNO, or cette espèce est la plus répandue dans nos zones urbaines et périurbaines.

Des cas humains de fièvre, liés au virus du Nil occidental, ont été rapportés en Afrique, au Moyen-Orient, en Inde, en Europe, en Océanie et, plus récemment sur le continent américain, où une première épidémie s'est déclarée dans la ville de New York en 1999. Quatre cas mortels ont été signalés en Grèce au cours de l'été 2010 et six autres dans le centre de la Russie.

Dans le sud de la France, la première épidémie humaine décrite a eu lieu en 1962 avec 50 cas d'encéphalites dont 10 cas sévères, et entre 1975 et 1980, de nouveaux cas humains ont été identifiés en Camargue et en Corse. Les épizooties de la maladie chez les chevaux se sont produites au Maroc (1996), en Italie (1998), aux États-Unis (1999 à 2001), et en France (2000).

Depuis quelques années, le pouvoir pathogène du virus s'est modifié avec apparition de nombreuses atteintes nerveuses centrales et de décès observés principalement chez des personnes âgées en Algérie et en Roumanie mais aussi chez des oiseaux sauvages dans les zones d'émergence du virus (ZELLER, 1999).

Virus de Chikungunya (CHIKV)

Le CHIKV appartient à la famille des Togaviridae et au genre Alphavirus. Il a été isolé pour la première fois en Ouganda en 1953 lors d'une épidémie survenue en Tanzanie.

La période d'incubation silencieuse est de 4 à 7 jours après la piqûre de moustique infecté. La maladie se déclare généralement par une très forte fièvre d'apparition brutale, parfois au-delà des 40°C, sur environ 3 jours. Cette fièvre est suivie d'un érythème, de courbatures très douloureuses, et d'arthralgies durant 5 jours ou plus, qui touchent les extrémités des membres (poignets, chevilles, phalanges). S'y associent, des céphalées, des dorsalgies, et une éruption cutanée dans près de la moitié des cas. Celle-ci peut toucher le visage, le cou, le tronc ou les membres mais surtout le thorax. Elle peut être associée à un oedème facial.

Chez l'enfant l'éruption peut être bulleuse avec d'importants décollements cutanés, des hémorragies bénignes peuvent être observées. Un certain nombre de formes graves et atypiques de CHIK a été enregistré au cours de l'épidémie de la Réunion. Les années 2005 et 2006 ont été marquées par une circulation particulièrement intense de ce virus, non seulement à La Réunion (plus de 266 000 personnes sont touchées) et à Mayotte mais aussi dans d'autres îles de l'Océan Indien, les Comores, Madagascar, l'île Maurice et les Seychelles. En Inde, plus de 1,4 million de cas ont été dénombrés en 2006. Le Pakistan, le Sri Lanka, la Malaisie, les Maldives ont eux aussi été atteints. En 2007, une épidémie importante a touché le Gabon provoquant plus de 20 000 cas.

✚ La filariose :

Plus de 40 espèces de Culicidae, relevant de 4 genres, sont impliquées dans la transmission des filarioses lymphatiques. Ce sont des infections parasitaires engendrées par trois espèces de filaires : *Wuchereria bancrofti*, la plus fréquente et *Brugiamalayi* et *Brugiatimori*.

La filariose de Bancroft est transmise par piqure d'homme à l'homme par un helminthe (ver).

Son développement débute chez les moustiques des espèces *Cx. pipiens palens* et se poursuit chez l'homme. Il provoque des enflures invalidantes, cette maladie sévit en Asie, en Afrique et en Australie (SCHAFFNER, 2004).

Chapitre I
Données
bibliographiques

Chapitre II

Matériel et méthodes

3.1.- Résultats et discussion sur l'étude de la faune Culicidienne dans quelque région de Tipaza (Bourkika, Nadour, Ahmer el ain).

3.1.1.-Inventaire et structure de la faune culicidienne :

Nous avons recensé durant la période d'étude étalée sur trois mois fin Avril à début de juillet 2017(05) espèces de Culicidae appartenant à une seule sous famille celle des culicinae.

Dans cette dernière,nous avons noté la présence de quatre genre ; *culiseta*, *Uranoteania*, *Orthopodomyia*, *Aèdes*.

3.1.1.1- répartition des espèces inventoriées dans les quatre stations d'études(Nadour, Bourkika, Ahmer el ain) :

Les résultats correspondant à la répartition spatiale des espèces des *culicidae* sont consignés dans le tableau. Il apparait qu'il existe deux espèces cosmopolites présentes dans les quatre stations d'études dont il s'agit de *culiseta longiareolata* et *Uranoteania unguiculata*. D'autre espèces telles que :*culiseta annulata* sont représenté dans les deux stations Bourkika et ahmer elain(la ville), et l'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* dans les deux stations de Ahmer el ain(Sidi Haouari et la ville),et pour l'espèce *Aèdes berlandi* sont représenté que dans la station de Nadour.

Tableau02 : liste des espèces de *Culicidea* inventoriées de la zone d'étude.

Famille	s/famille	genre	espèce	G1	G2	G3	G4
Culicidea	Culicinea	Culiseta	<i>Culiseta Longiareolata</i> (Nacquart,1838)	+	+	+	+
			<i>Culiseta annulata</i> (Schrank,1913)	+	-	+	-
		Uranoteania	<i>Uranoteania unguiculata</i> (Edwards,1913)	+	+	+	+
		Orthopodomyia	<i>Orthopodomyia Pulchripalpis</i> (Rodani ,1872)	-	+	-	-
		Aedes	<i>Aedes berlandi</i> (Seguy,1921)	-	-	-	+

+ : présence de l'espèce.

- : absence de l'espèce.

G1 : gite à Nadour.

G3 : Sidi el houari à AEA.

G2 : gite à Bourkika.

G4 : El ousor à AEA.

En général, la nature du gîte influence grandement la distribution des espèces culicidiennes, elle favoriserait la présence de l'une ou l'autre espèce. Selon que le gîte soit stagnant ou courant dépourvu ou riche en végétation (El ouali, 2010). Il faut rappeler que l'ensemble des organismes vivants (animaux, végétaux) jouent un rôle dans la vie des larves des culicidae, en leur fournissant la matière organique indispensable à leur développement. Ces matières peuvent être considérées comme un facteur stimulant le développement des stades préimaginaux mais, elles pourraient selon ces qualités, être néfastes et favoriser le parasitisme de certains stades larvaires (Benkhalfate El-hassar, 1991).

Les gîtes choisis au niveau de différentes stations de la wilaya sont riches en végétation pour la plus part ce qui est favorable à la ponte et à la conservation des œufs de certaines espèces (Louah, 1995).

Globalement, l'Entomofaune des zones humides de la wilaya de Tipaza est méconnue puisque très peu de travaux sont consacrés à cette catégorie faunique. L'inventaire préliminaire selon AECOM (2011) relève la présence de quelques hémiptères, notamment *Microvelia pygmaea*, *Mesovelia furcata*, *Naucoris conspersus* et *Anisops producta* et des crustacés (*Gammarus chevreuxi*, *Atyaephyra desmaresti* et *Pionocypris vidua*).

L'analyse des résultats des trois stations d'étude sur trois mois dans quelques régions de la wilaya de Tipaza montre que la faune culicidienne n'est représentée que par une seule sous-famille (Culicinae).

Il existe 4 genres qui sont : *Culiseta* qui représente deux espèces *Culiseta longiareolata* et *Culiseta annulata*,

et le genre *Uranotania* représenté par l'espèce *Uranotania unguiculata*, avec le genre *Orthopodomyia* qui représente par l'espèce *orthopodomyia pulchripalpis*, et en fin le genre *Aedes* représenté par l'espèce *Aedes berlandi* (Tab2). **Hamaidiaï (2014)** signale 15 espèces de culicidae à Souk Ahras, dont 9 au genre *Culex* et le reste de genre *Culiseta*, *Anopheles*, *Aedes*, *Orthopodomyia*. le même auteur signale la présence de 12 espèces dans la région de Tébessa, appartenant aux genres *Culex*, *Culiseta* et *Aedes*. **Tabti (2015)** signale la présence de deux genres *Culex* et *Culiseta* dans la région de Maghnia (Tlemcen). **Brunhes et al (2000)**, rapportent que la faune Culicidienne d'Algérie est riche de 48 espèces. Cette diversité réside dans la climatologie et la Diversité des biotopes offerts au développement des culicidae.

L'étude a été réalisée dans quelques régions de la wilaya de Tipaza, cette dernière se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en deux : étage subhumide caractérisé par un hiver doux (nord) et un étage Subhumide caractérisé par un hiver chaud (sud).

Les critères pris en compte dans le choix des gîtes larvaires sont la représentativité des larves de culicidae dans un lot de gîte productif, l'accessibilité, la pérennité et le non traitement.

3.1.2-Analyse de la faune culicidienne par des indices écologiques de composition.

Les paramètres à analyser dans cette partie sont l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. Nous avons récoltés au niveau des quatre stations 1054 individus dont l'espèce la plus abondante est *Culiseta longiareolata* avec 932 individus, suivie par *Uranoteania unguiculata* avec 82 individus, puis *Culiseta annulata* avec 24 individus.(Tab03).

Tableau 03 : Abondances relatives (A) et fréquences d'occurrences (F) des espèces culicidiennes récoltées entre avril et juillet au niveau de quelque région de la wilaya de Tipaza.

Espèce	Ni	A(%)	Pi	F(%)	Catégorie
<i>Culiseta longiareolata</i>	932	88,42	24	100	Constante
<i>Culiseta annulata</i>	24	02,27	04	16,66	Accessoire
<i>Uranoteania unguiculata</i>	82	07,77	12	50	Régulière
<i>Orthopodomyia pulchripalpalis</i>	06	0,56	02	08,33	Accidentelle
<i>Aedes berlandi</i>	10	0,94	03	12,5	Accessoire
Total	1054				

Ni :nombre d'individus par espèce.

Pi :nombrr de relevés contenant l'espèce étudiée.

L'apparition des espèces récoltées diffère en fonction de la période de capture.*Culiseta longiareolata* (100%) et considéré comme une espèce constante, les deux espèces *culiseta* Accessoire dans notre régions d'étude. l'espèce régulière est présente avec (50%) c'est *Uranotaenia Unguiculata* .*Orthopodomyia pulcripalpalis* (8.33%) est une espèce faiblement représentées dans quelques régions de la wilaya c'est une espèce accidentelle (Tab (03) (Fig27 et 28).

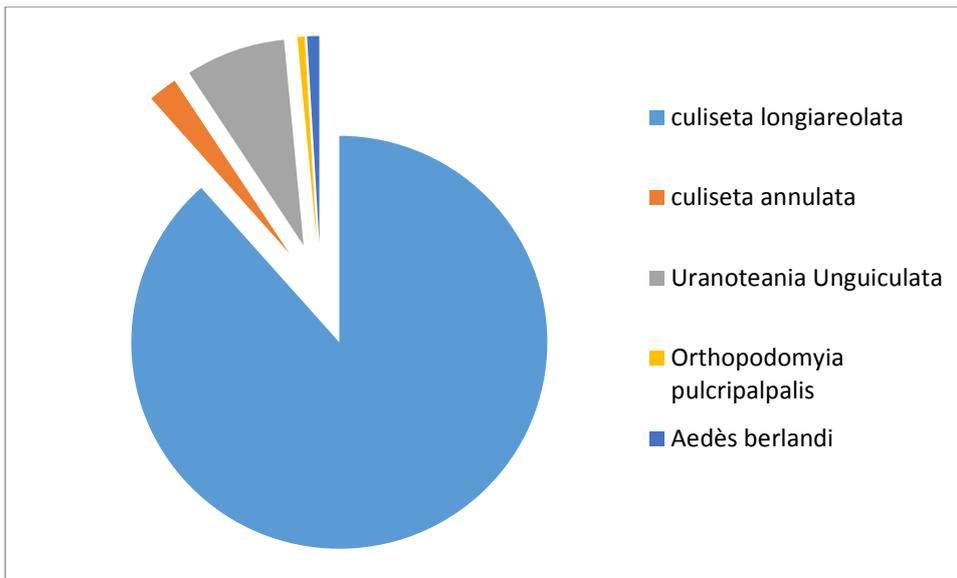


Figure 27: Représentation graphique de l'Abondance relative des espèces Culicidienne récoltées dans Tipaza.

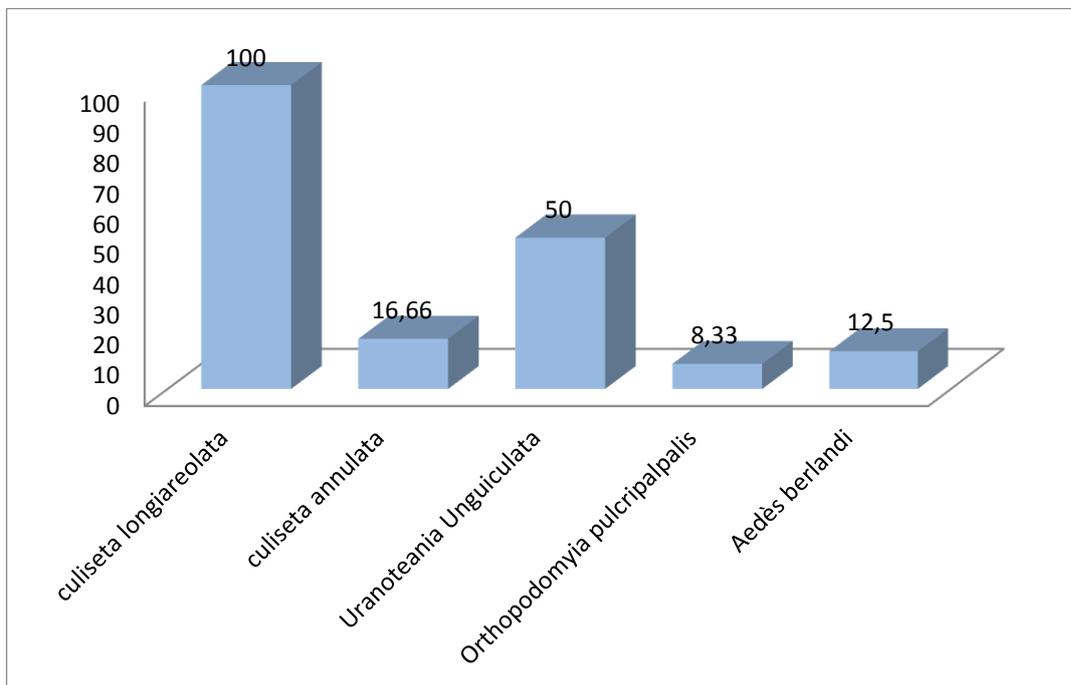


Figure 28: Fréquences d'occurrence des espèces culicidiennes Récoltées dans Tipaza.

3.1.2.1-composition de la faune Culicidienne :

L'abondance relative de chaque espèce dans les différents gîtes de quelques régions (Nadour, Bourkika, Ahmer elain) consignés dans le tableau 04 et la figure 29.

Ce tableau englobe les effectifs (Ni) et les abondances relatives (A%) de chaque espèce et dans chaque gîte au bout de 6 sorties sur terrain entre Avril et juillet 2017, à raison de 2 sorties par mois. Nous avons récolté un total de 1054 individus de culicidae.

Tableau 04 : Abondances relatives des espèces Culicidiennes dans les 04 gîtes larvaires.

Espèce	G01		G02		G03		G04	
	ni	A%	ni	A%	ni	A%	ni	A%
<i>Culiseta longiareolata</i>	53	64.63	276	85.45	06	403	92.64	200
<i>Culiseta annulata</i>	13	15.85	/	/	02	11	02.53	/
<i>Uranotania unguiculata</i>	13	15.85	42	13	04	21	04.83	02.80
<i>Orthopodomyia pulcripalpalis</i>	03	03.66	03	16.66	0.93	/	/	/
<i>Aedes berlandi</i>	/	/	02	16.66	0.62	/	/	03.74
Total	82	10	323		10	435	10	100

A(%) : abondance relative.

ni : nombre d'individus d'une espèce (i).

Parmi les 5 espèces des Culicidae recensés dans les régions de Nadour, Bourkika, Ahmer elain, l'espèce *Culiseta longiareolata* et *Uranotania unguiculata* s'est révélée les plus représentatives au niveau des 4 gîtes étudiés avec des pourcentages qui varient entre 64,63%(G1) et 93,46%(G4) (Tab04). Par ailleurs l'espèce *Uranotania unguiculata* occupe de très loin la seconde place avec des abondances relatives qui se situent entre 2,80% (G4) et 15,85%(G1). Il faut noter que cette espèce est présente dans tous les gîtes.

Pour ce qui est de *Culiseta annulata* elle occupe la troisième position par une abondance entre 2,53%(G3) et 15,85%(G1). aussi l'espèce *Aedes* ne dépasse pas 3,74%(G4).

Alors que *Orthopodomyia pulchripalpis* qui est représentée par la plus faible abondance et ne dépasse pas 3,66%(G1).

3.1.2.2.-Fréquence d'occurrence de la faune Culicidienne :

Les fréquences d'occurrences de différentes espèces de Culicidéae capturées dans les différentes gites sont rapportées dans le tableau05.

Tableau 05: Fréquence d'occurrence des espèces Culicidienne dans chaque gite larvaire.

Espèce	G01		G02		G03		G04	
	Pi	F%	Pi	F%	Pi	F%	Pi	F%
<i>Culiseta longiareolata</i>	06	100	06	100	06	100	06	100
<i>Culiseta annulata</i>	02	33.33	00	00	02	33.33	00	00
<i>Uranoteania unguiculata</i>	03	50	04	66.66	04	66.66	01	16.66
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	01	16.66	01	16.66	00	00	00	00
<i>Aedes berlandi</i>	00	00	01	16.66	00	00	02	33.33

L'analyse des résultats du tableau, montre que *Culiseta longiareolata* est une espèce **constante** dans toutes les gites étudiés. D'autre part *Uranoteania unguiculata* considéré comme une espèce **régulière** dans les Gites 01, 02et03 et **accidentelle** dans le gite 04.

Concernant *Culiseta annulata* est **accessoire** dans les gites 01 et 03.

L'espèce *Orthopodomyia pulchripalpis* est considérée comme une espèce **accidentelle** dans les deux gites 01et02.en fin l'espèce *Aedes berlandi* représentée dans le gite 02 comme une **espèce accidentelle** et dans le gite 04 comme une espèce **accessoire**.(Tab 05 et Fig30).

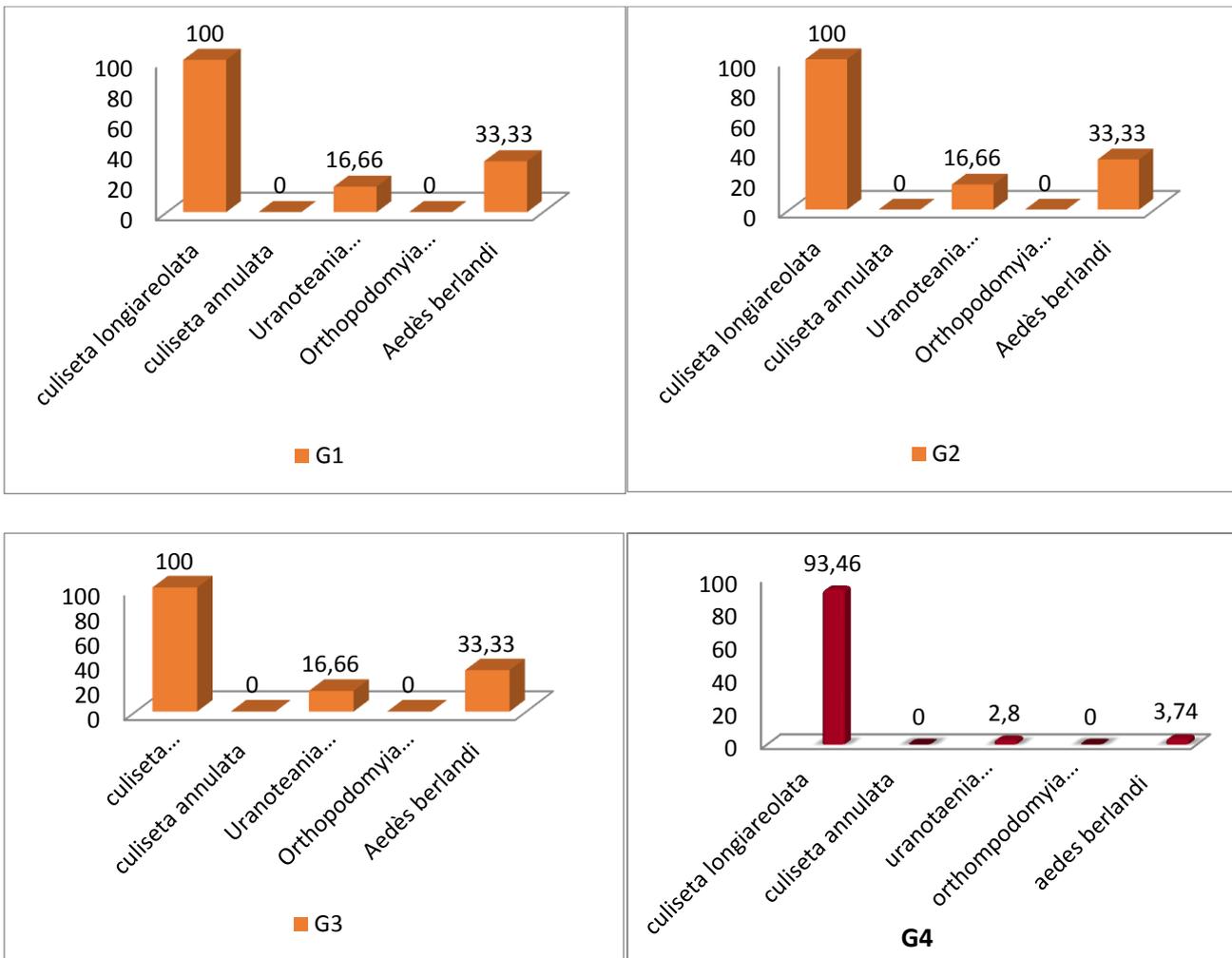


Figure 29 : abondance relative des espèces Culicidiennes récoltées dans chaque gîte.

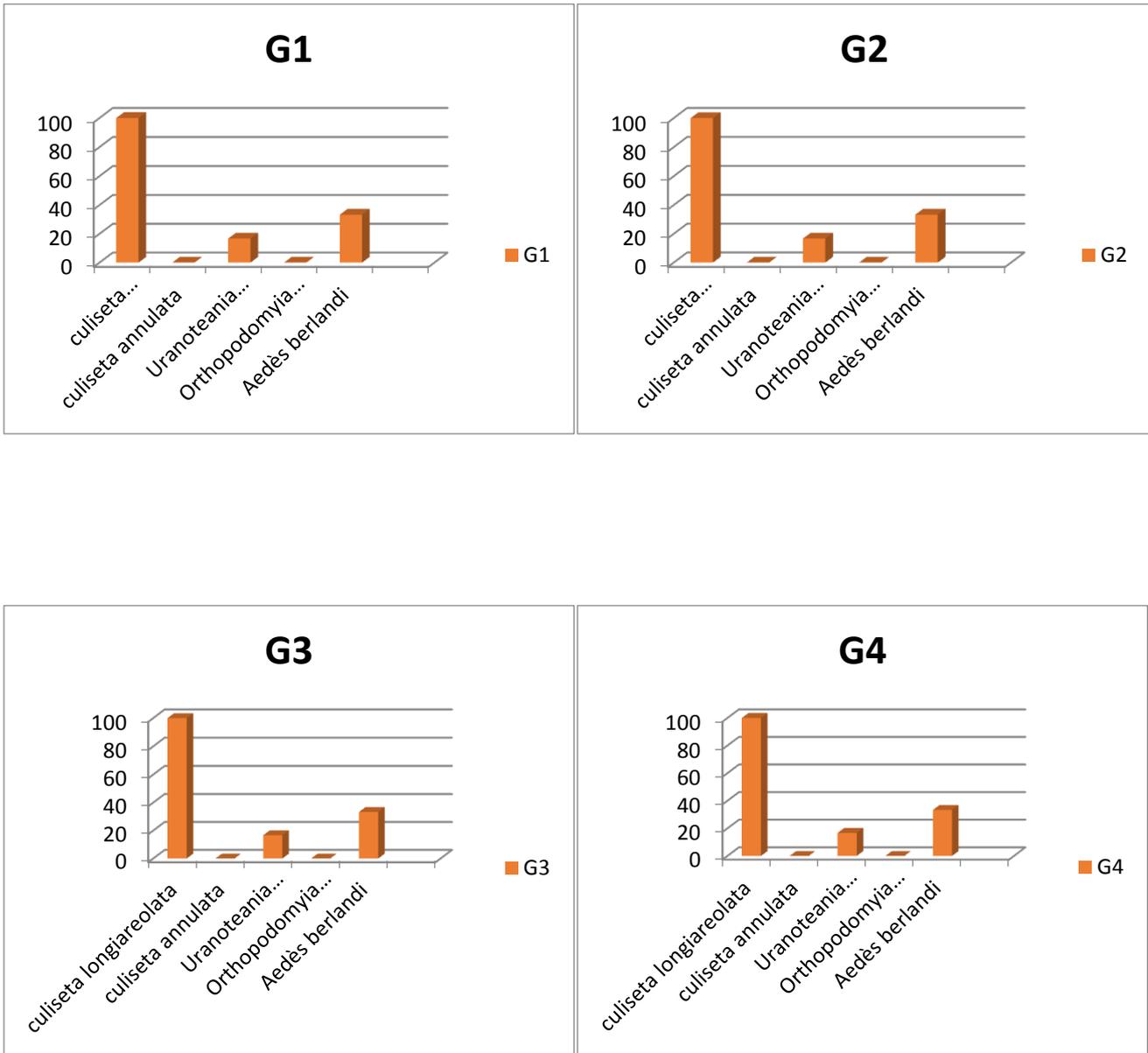


Figure 30: Fréquences d'occurrence des espèces Culicidiennes récoltées dans chaque gîte.

3.1.3.- Phénologie des espèces des Culicidae :

La détermination des phénogrammes des espèces des Culicidae capturés dans les trois stations de Tipaza est établie selon nos observations qui découlent sur trois mois.

Les résultats obtenus sont placés dans le tableau 06.

Tableau 06 :phénogrammes des différentes espèces de Culicidae capturées entre Avril et juillet 2017.

Mois/dates Espèces	Avril	Mai		Juin		Juillet
	25	10	25	03	20	10
<i>C.longiareolata</i>	41	86	122	236	387	60
<i>C. annulata</i>	–	–	15	06	03	–
<i>U. unguiculata</i>	–	18	40	14	04	06
<i>O. pulcripalpalis</i>	01	02	03	–	–	–
<i>Aedes berlandi</i>	02	–	–	–	02	06

L'apparition et la disparition des espèces de culicidae au fil du temps semblent indiquer une activité variable selon les espèces. Le nombre d'espèces durant les mois peut ainsi varier.

Certaines espèces apparaissent pour une longue période ou une période très limitée, d'autre peuvent disparaître pendant un temps puis réapparaître.

Les populations pré imaginale des culicidae semblent influencées par des facteurs abiotiques comme la température qui est un facteur très important pour leur répartition. D'après Gashen, (1932), l'augmentation de la vitesse du développement larvaire de *culiseta longiareolata* est en fonction de l'élévation de la température et par conséquent l'abaissement de la température peut diminuer le développement de cette larve.

D'après le tableau nous remarquons la présence quasi faible à nulle des culicidae en avril et cela à pour cause la basse température notée durant ce mois.et puis l'apparition des culicidae durant les mois de mai à juin avec une forte abondance comme le cas de *culiseta longiareolata* et *Uranotiania unguiculata* et une faible Abondance pour *culiseta annulata*.

Nous remarquons aussi que l'espèce *Orthopodomyia palchripalpalis* présente une faible Abondance au début des mois puis disparaît complètement en juin et juillet.

Nous constatons également des espèces qui disparaissent pendant un temps puis réapparaissent comme le cas de *Aedes berlandi*.

3.1.4.-Description des espèces inventoriées :

Pour l'identification des larves des moustiques, nous nous sommes basés sur les critères Microscopiques. Pour étudier les critères d'identification des espèces, nous avons utilisé un Logiciel d'identification des culicidae de l'Afrique méditerranéenne mis au point par Brunher et al.,(1999).

Nous avons récolté au niveau de trois régions 1054 individus dont l'espèce la plus abondante est *Culiseta longiareolata* avec 932 individus (88.42%), recueilli dans tous les gîtes. C'est l'espèce la plus abondante dans les quatre gîtes étudiés

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

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

La tête est sombre, très pigmentée, l'antenne est courte à tégument lisse (Figure -A1). Le mentum est triangulaire (Figure -A2). Le peigne siphonal s'étend sur quasiment tout le siphon avec des dents disposées irrégulièrement le long du siphon (Figure 31-B) et deux touffes de soies basales (Figure -C).

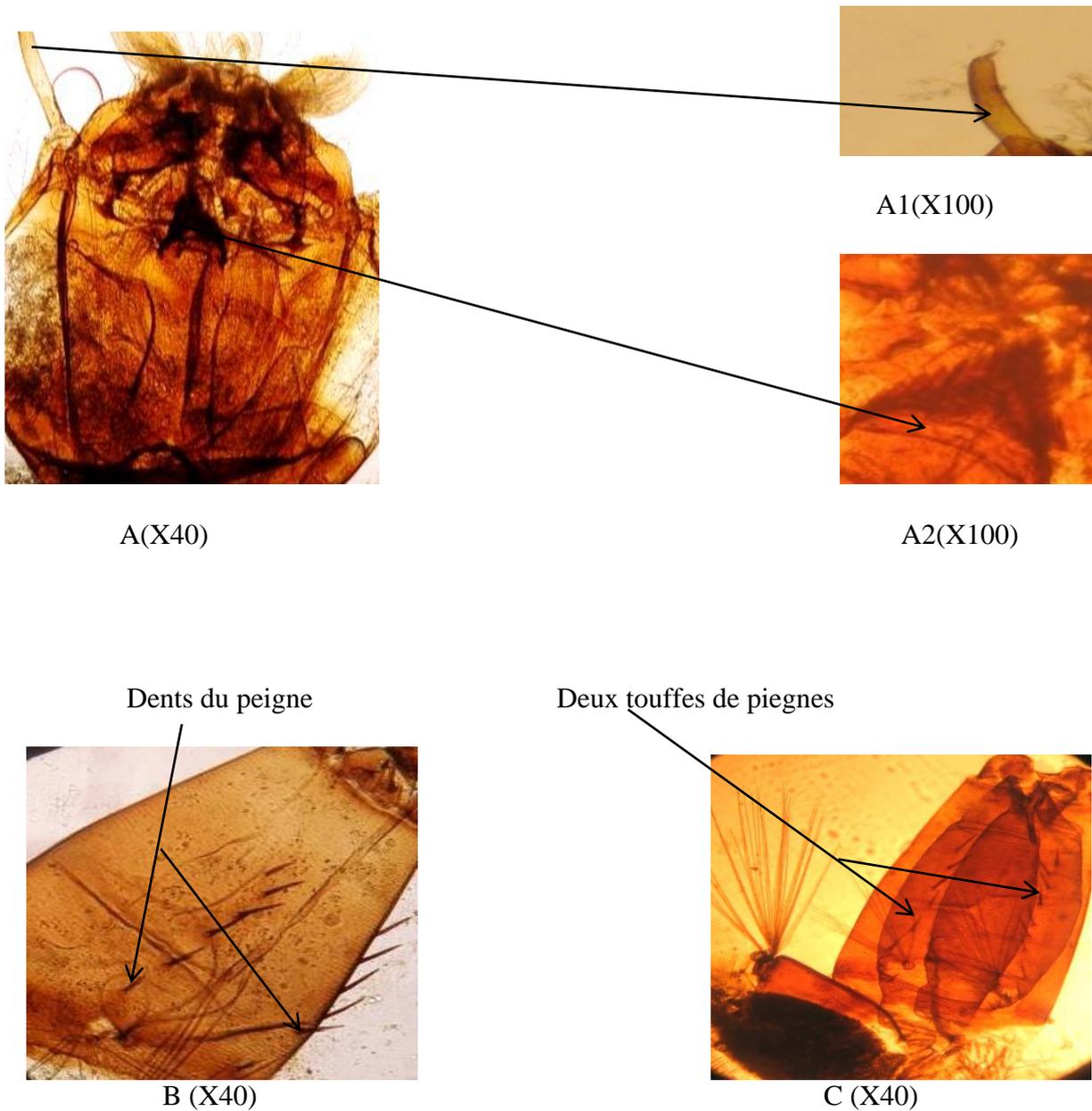


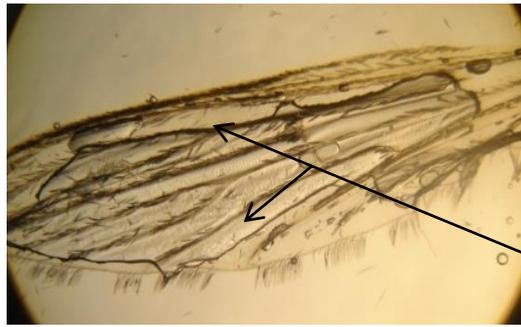
Figure 31: Critères morphologiques d'identification de Larve de *Culiseta longiareolata*.

A1: antenne. **A2:** mentum . **B:** siphon respiratoire, les touffes basales.

L'adulte de *Culiseta longiareolata* est caractérisé par une tête couverte d'écailles sombre est le scutum se distingue par trois anneaux claires, nous remarquons aussi la présence d'une tache D'écailles sombre sur l'aile (Figure 31-A).

Au niveau de l'abdomen, l'ornementation des tergites III avec une bande basale claire et un Semis d'écailles claires chez la femelle. Chez le mâle, le génitalia est caractérisé par un coxite Est abondamment poilu, environ deux fois court, portant à l'apex une forte épine trapue (Figure 31-C1).

Dans notre étude *Culiseta longiareolata* été récolté dans les quatres gites avec 932 individut (88.42%).cette espèce existe en Algérie et au Maroc (Hassain , 2002), et elle a était signalée par Hamaidia(2014) à souk Ahras et à Tébessa.



Taches d'écailles sombres

A(X40)



B (X40)



C (X40)



B1(X40)



C1 (X40)

Figure 32: A: L'aile de *Culiseta longiareolata*. B: abdomen d'une femelle de *Culiseta longiareolata*. B1: génitalia femelle. C: abdomen d'un mâle. C1: génitalia mâle.

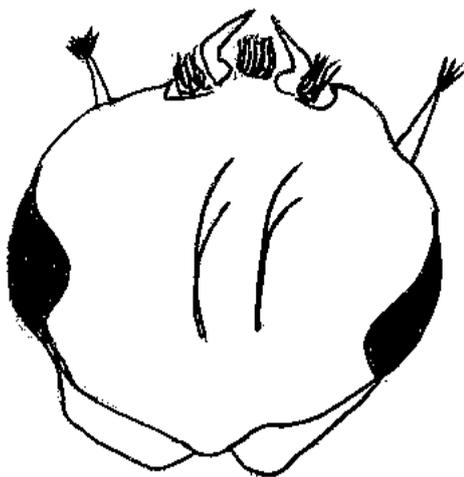


Figure 33: le siphon respiratoire de *Culiseta longiareolata* (photo originale)

➤ *Uranotaenia unguiculata* (Edwards, 1913) :

La larve est remarquable à différents égards notamment par la disposition des écailles du Peigne du segment VIII. Ces écailles sont unies sur une seule rangée de dents aux formes Variables et forment une plaque située au milieu du segment (Figure -B). La soie Antennaire 1-A est simple (Figure 38-A). Le siphon est développé et porte un peigne et une seule soie insérée distalement (Brunhes *et al.* 2001). (**Systema Dipterorum**2011)

Cette espèce retrouvée dans tous les gites avec une Abondance 7.77% respectivement. Aissaoui Linda(2014) affirme l'existence de *Uranoteania unguiculata* dans différente gites à tébessa.Hamaidia(2014), mentionne cette espèce dans la région de Souk Ahres.



A



B

Figure 34: A :tête d'*Uranotaenia unguiculata*. B:siphon respiratoire.

➤ *Culiseta annulata* (Schrank, 1776) :

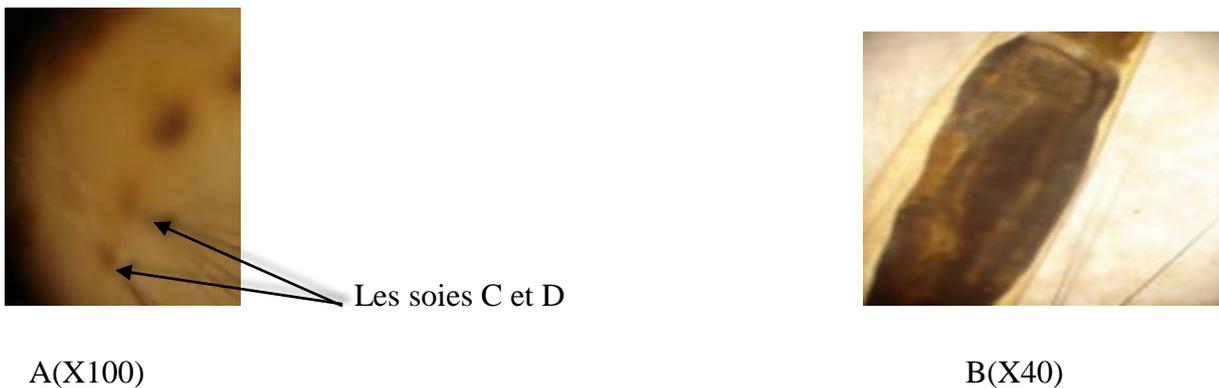
L'espèce *Culiseta annulata* est présente dans toute l'Europe. Dans les régions

Septentrionales jusqu'à la Méditerranée. Elle a été aussi signalée dans les pays du Maghreb où elle se rencontre le plus souvent en altitude (Brunhes et al., 1999). Les femelles de *Culiseta annulata* piquent tous les vertébrés à sang chaud mais avec une préférence pour les oiseaux. Elle a été impliquée dans la transmission de virus de la Myxomatose et de Plasmodiums d'oiseaux, c'est un vecteur possible du virus Tahyna (Brunhes et al., 2001).

Chez la larve, au niveau de la tête, les soies céphaliques sont écartées plus que les Soies (Figure 35-A).

Le peigne siphonal de cette espèce contient plus de soies que des épines qui sont implantées en rangée régulière. (Figure 35 -A). (Fauna Europaea).

Cette espèce est présente dans deux gîtes 01 et 03 avec une abondance de 2.27%. En Algérie Aissaoui (2014) et Berchi (2000) ont trouvé au niveau des temporaires et permanents dans la région de Tébessa et Constantine.



A(X100)

B(X40)

Figure 35: Critères morphologiques d'identification de larve de *Culiseta annulata*.

A: les soies céphaliques.

B: siphon respiratoire.

➤ *Orthopodomyia pulcripalpis* :

Elle se rencontre dans toute l'Europe occidentale ainsi que dans la sous-région paléarctique méditerranéenne ; il se développe du Maroc à la Tunisie.

L'œuf présente un réseau de dessins hexagonaux ainsi qu'une frange ajourée très originale qui se déploie dans le plan équatorial. Les œufs sont pondus isolément sur les parois du gîte ; ils sont déposés au-dessus du niveau de l'eau avant d'être recouverts d'un enduit gélatineux.

Espèce arboricole, les larves se développent dans les cavités naturelles, creusées dans les troncs d'arbres, qui retiennent l'eau de pluie. Le chêne-liège et le platane sont très fréquentés. L'eau de ces gîtes, toujours de couleur brun foncé, est chargée de tannins et de matière organique. Les larves s'enfouissent dans la vase du

fond et ne remonte que rarement en surface. Le développement pré imaginal dure en général un an. L'espèce passe l'hiver à l'état larvaire ; la nymphose se produit au début du printemps.

Orthopodomyia pulchripalpis n'est retrouvé que dans les gites 01 et 02 avec une faible abondance 0.56%.

Par ailleurs, Hamaidia(2014) qui ont décrit l'espèce ont confirmé son existence dans des gites très divers a souk Ahras.



Figure 36 : Tête et le siphon de l'*Orthopodomyia pulchripalpis*

➤ **Aedes berlandi :**

C'est une espèce dont l'aire de répartition est centrée sur le bassin occidental de la Méditerranée. Abondante en France, elle est présente en Espagne, au Portugal, au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Italie. Contrairement à *Ae. geniculatus*, *Ae. berlandi* ne colonise pas les régions froides, qu'elles soient septentrionales ou montagneuses.

Les œufs fusiformes, noirs, brillants, sont pondus dans les cavités creusées dans les arbres par des caries du bois de cœur. Il paraissent résister à la dessiccation et au froid.

Tous les arbres creux contenant de l'eau semblent permettre le développement d'*Ae. berlandi*. L'eau de ces gîtes est de pH basique, riche en matières organiques végétales et en tannins. Les larves, probablement en diapause, peuvent passer l'hiver sans se nymphoser.

On connaît peu la biologie de cette espèce. Les femelles piquent de préférence au crépuscule et pendant la nuit; elles attaquent très volontiers l'homme même dans les maisons mais, leurs gîtes larvaires étant peu nombreux, elles ne constituent jamais une nuisance. *Ae. berlandi* n'a pas de rôle vecteur.(Bisby F.A2012).

Aedes Berlandi est retrouvée que dans les deux gites 02 et 04 avec un abondance Faible 0.94%.

Cette espèce est mentionné par Brunher et al,2001 et par Ben malek (2014) à Annaba.

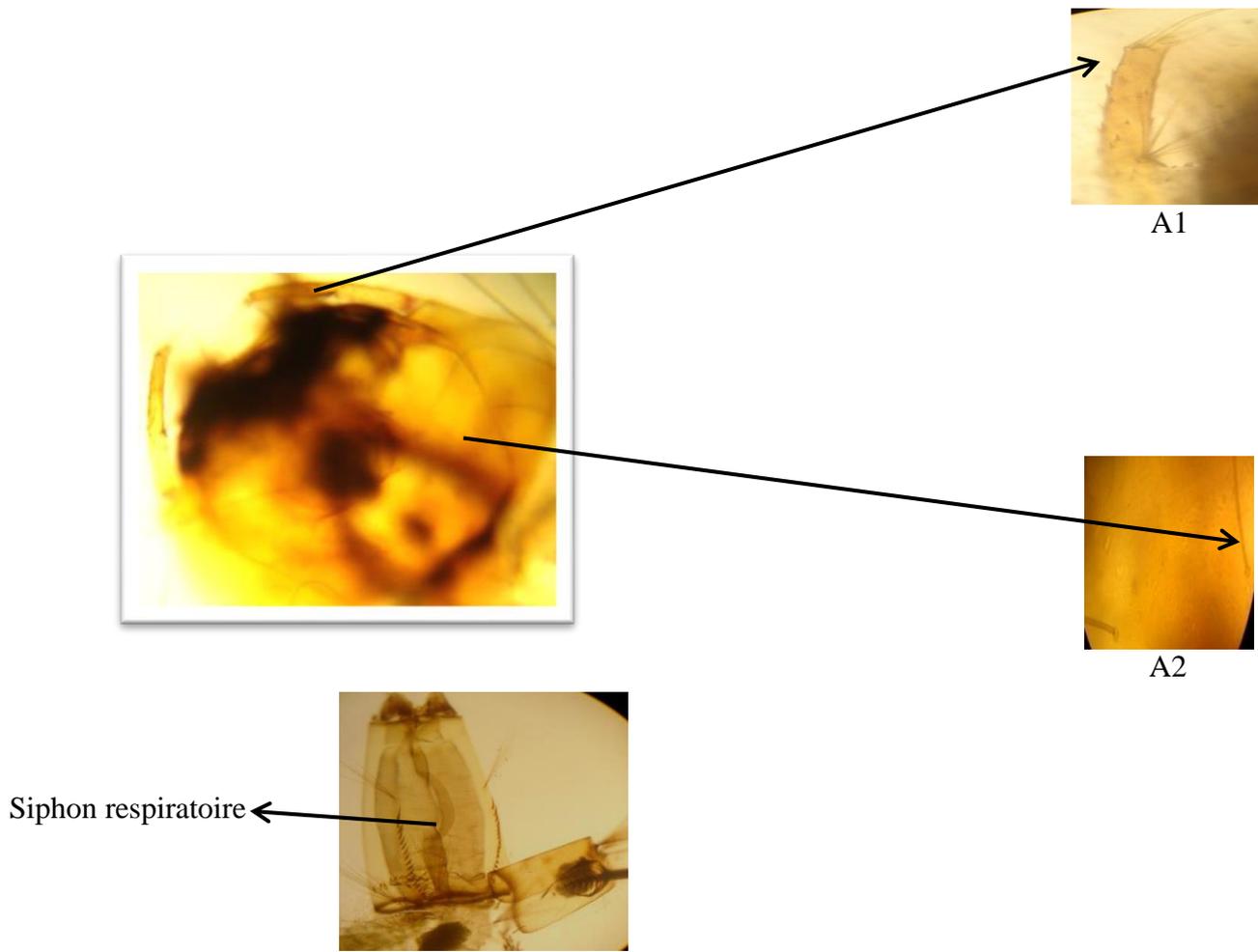


Figure 37: Critères morphologiques d'identification de larve d'*Aedes berlandi*. (photo originale)

A: tête.

A1: antenne.

A2: soie céphalique

CHAPITRE III

Résultats

et

discussion

Conclusion

Au terme de ce travail consacré essentiellement à la biodiversité de la faune Culicidienne dans une région humide (la zone de Tipaza), située dans le Nord-Ouest de l'Algérie. Nous avons obtenu Au bout de six (6) sorties sur le terrain entre Avril et juillet 2017, à raison de deux (2) sorties par mois. Nous avons récolté un total de 1054 individus appartenant à la famille des *Culicidae*, et de la sous famille celle de *Culicinae* dans cette dernière, nous avons noté la présence de quatre (4) genre ceux : *Culiseta*, *Uranotaenia*, *Orthopodomyia*, *Aedes*.

Le recensement des *Culicidae* s'est effectué sur quatre (4) gites différentes. Les prospections menés sur le terrain ont permis d'inventorier cinq (5) espèces, il s'agit de : *Culiseta longiareolata*, *Culiseta annulata*, *uranotaenia unguiculata*, *orthopodomyia pulcripalpalis*, *Aedes berladi*.

Les cinq espèces inventoriées ont déjà été signalées, au Nord-Algérien par plusieurs auteurs comme : Bendali(1989) et Lounaci(2003).

Nous avons déterminé les espèces en se basant sur leurs caractère morphologique à l'aide d'un microscope photonique (GX40 et GX100) et un logiciel d'identification des *Culicidae* de l'Afrique méditerranéenne mis au point au point par Brunhes et *al.*,(1999).

Il existe en effet, des espèces communes pour la majorité des gites, c'est le cas de *Culiseta longiareolata* est considérée comme une espèce constante avec une abondance relative de 88.42%. L'espèce dite régulière est *Uranotaenia unguiculata* qui représente 07.77%. les deux espèces dites accessoires sont *Culiseta annulata* et *Aedes berlandi* qui représentent respectivement 02.27% et 0.94%.

Et enfin l'espèce *Orthopodomyia pulcripalpalis* d'abondance relative 0.56% qui considéré comme accidentelle.

Au demeurant, la présente étude qui constitue un premier pas vers l'élaboration d'une base de données aussi complète mérite d'être reprise et développée, de manière à établie une liste définitive des *Culicidae* dans la zone de Tipaza et à compléter les cartes de répartition et de densité, à poursuivre enfin l'étude de comportement dans une optique plus spécifiquement épidémiologique.

1-objet de l'étude :

Entre le mois de avril et juin 2017,des prélèvements faunistique concernant la famille des culicidae ont été effectués dans quelque région de Tipaza. l'identification systématique des larves a été réalisée au laboratoire de BPO .ce travail consiste à l'évaluation de la diversité culicidienne de wilaya de Tipaza dont l'objectif est connaitre de la biodiversité spécifique des culicidae et d'apprécier les facteurs intervenant dans la répartition et la densité des espèces récoltées.

2-présentation de la zone d'étude : Tipaza**2-1-localisation de la wilaya :**

La wilaya de Tipaza se situe au Nord du Tell central. Elle est limitée par la mer méditerranée au Nord, la Wilaya de Chlef à l'Ouest, la Wilaya Ain Defla au Sud-Ouest, la Wilaya de Blida au Sud et la Wilaya d'Alger à l'Est. D'une superficie de 1707 km² pour une population 620,182 habitants (2011) soit une densité de 363 habitants km, elle est subdivisée en 10 daïras et 28 communes.

Le territoire de la Wilaya de Tipaza se caractérise par montagnes (336 km²) collines et piémonts (577 km²) et par plaines (611 km²).

Au Nord-Ouest de la Wilaya , la chaine de montagne comprenant l'Atlas laisse la place à deux importants ensembles : les Monts du Dahra et du Zaccar et les Monts du Chenoua.

Au Nord-Est, la Mitidja s'étend essentiellement sur la Wilaya de Blida et se trouve limitée au niveau de la Wilaya de Tipaza par le bourrelet constitué par le Sahel (Altitude Moyenne 230m).

Au Nord du Sahel un cordon littoral présenteun rétéicissement et une élévation graduelle d'Est en Ouest jusqu'à disparition par endroits à Tipaza et dans les daïras de Cherchell et Sidi Amar ou le relief très accidenté autour du mont du Chenoua escapement importants en bordure de la mer.

Compte tenu de sa position géographique, la Wilaya de Tipaza dispose d'un réseau hydraulique relativement important. D' est en Ouest, nous rencontrons : l'Oued Mazafran, El Hachem, l'Oued Djer et l'Oued Damous.



Figure 12 :Les différentes zone d'étude.

2-2-le climat de la wilaya :

La Wilaya de Tipaza se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en deux variantes :l'étage subhumide caractérisé :

- par un hiver doux dans la partie Nord.
- par un hiver chaud dans la partie Sud.
- Les gelées sont fortemet influencées par l'altitude.

2-2-1 le vent :

Les vents ont des fréquences différentes durant l'année ; les plus dominantes sont de directions Sud-Ouest ; qaunt au Sirroco, il est rarement enregistré eu l'hiver. Par contre les gelées sont fortement influencées par l'altitude.

2-2-2 pluviosité :

Les précipitations, toutes les eaux météoriques qui tombent à la surface de la terre, tant sous forme liquide (pluie, bruine) que solide (neige, grêlé, grésil).

D'un point de vue physique, la pluie peut être définie comme les gouttes d'eau d'un diamètre variant entre 0,5 mm et 5 mm, tombant ou non sur le sol (reprise par l'évaporation ou par les mouvements de l'atmosphère) (Morell M.,1999).

Il existe deux (02) sortes de pluviomètre pour la mesure des précipitations, non enregistreurs et enregistreurs appelés respectivement pluviomètres et pluviographes (Touaibia B.,2004).

2-2-3 Température :

La température moyenne annuelle à Tipaza est de 18,5 C° . Les précipitations annuelles moyennes sont de 631mm.

	Température (C°)	Température (F°)	Précipitation (mm)
janvier	11.7	53.1	90
février	12.6	54.7	66
mars	14.2	57.6	59
avril	16.1	61.0	42
mai	19.2	66.6	47
juin	22.9	73.2	13
juillet	26	78.8	2

Tableau 01 :Table climatique de la Wilaya de Tipaza 2017.

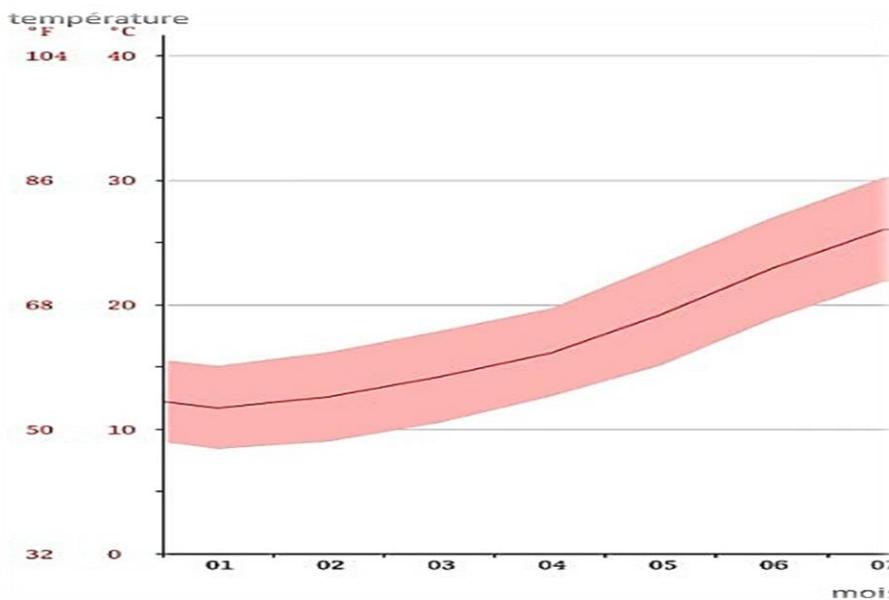


Figure 13 : courbe montrant la température annuelle de la Wilaya de Tipaza 2017.

3-matériel et méthode :

3-1-Matériel :

3-1-1-Matériel biologique :(larves de culicidae)

Notre matériel est représenté par des larves de moustique collectées aux niveaux de différents gites(nadour,bourkika, Ahmer Alain) à Tipaza à l'aide d'une louche métallique.

3-1-2-Matériel non biologique :

Tout le matériel non biologique utilisé lors de notre travail est reporté dans l'annexe.

3-2-Méthode :

3-2-1-sur le terrain:

Les sorties sur le terrain est une étape primordiale pour le travail de l'entomologiste. Pour effectuer ce travail, nous avons choisis trois localités(Nadour, Bourkika, Ahmer el ain, avec un total de 4 gites pour l'ensemble de localités (fig15).ces derniers sont choisis selon différents critères :

- La présence des larves des culicidés dans un lot de gite.
- L'accessibilité.

- Le non traitement par les insecticides .
- La pérennité
- Présence de prédateurs aquatiques des larves (poissons larvivores).



Figure 14 :localisation des gites larvaires de moustiques Au niveau de Nadour, Bourkika, Ahmer El Ain.

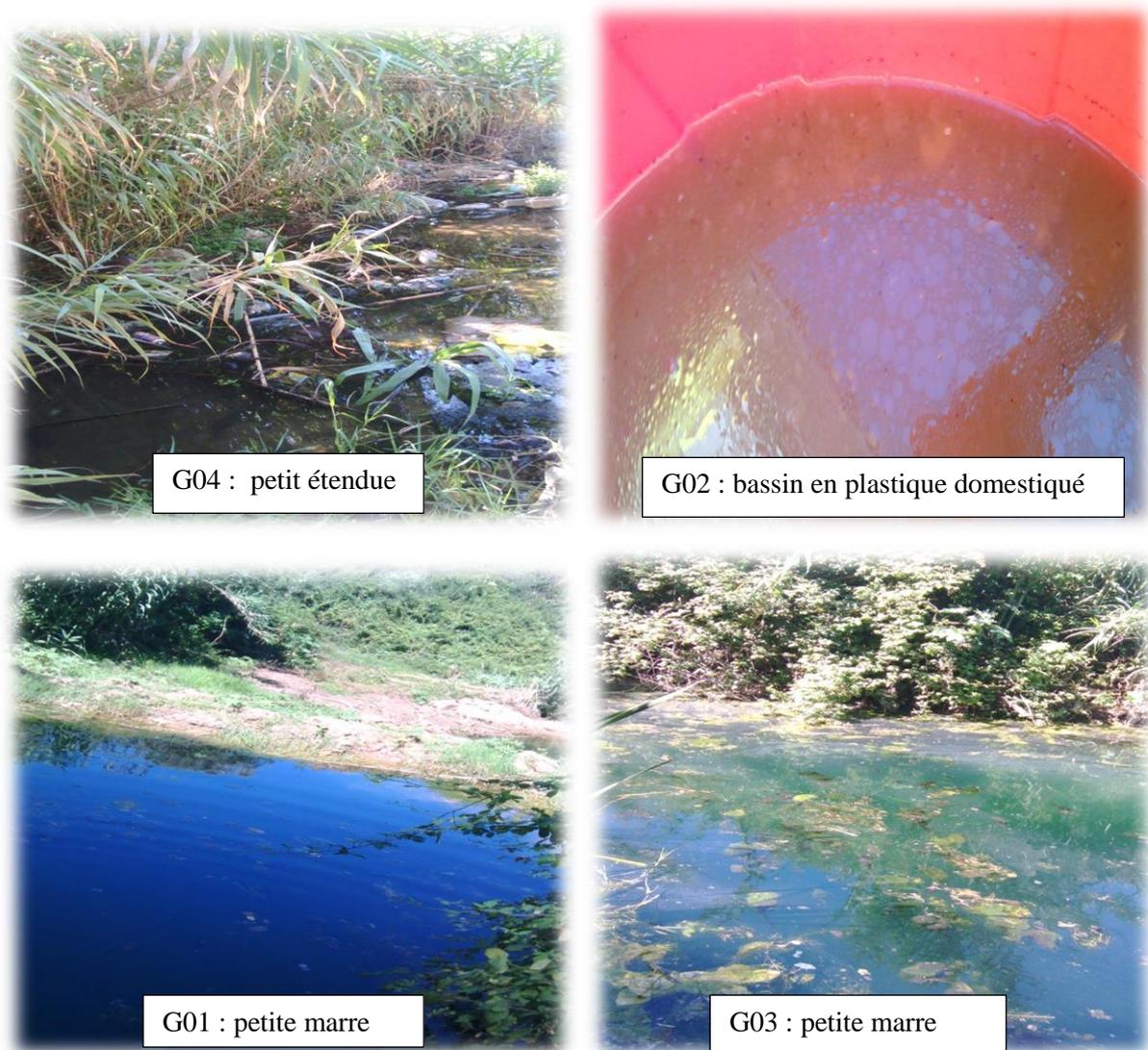


Figure 15: les différentes gites (G01, G02, G03, G04) originales.

3-2-1-1-téchnique d'échantillonnage :

Des collections des larves de moustique ont été effectuées deux fois par mois à partir du 25 du mois de avril 2017 jusqu'au 10 juil 2017 dans les 4 gites.

L'échantillonnage se fait en utilisant la méthode de coup de louche « Dipping » (Rioux et al , 1965) d'une capacité d'un litre.cette technique consiste à se mettre en face du soleil pour éviter de créer une ombre qui va faire fuir les larves au dessous de gite, après plonger la louche dans l'eau doucement avec un angle de 45 degré, le mouvement etre fliude et surtout pas brusque.puis les larves sont triées par stade et l'élevage est maintenu au laboratoire à (température de 25 degré C. ;humidité 70%)en vue d'une etude taxonomique.

3-2-1-2-conservation et transport des larves :

Les larves collectées auprès des gites sont placées dans des bouteilles en plastique bien étiquetée (numéro de gite)non fermés hermétiques(Fig13.)et placer à l'ombre lors de leurs acheminements au laboratoire .elle sont conservées dans des contenants étiquetés ,contenant de l'eau du gite.



figure 16:unebouteille contenant l'eau d'une gite(photo originale).

3-2-2-au laboratoire :

Après chaque séance d'échantillonnage les larves des moustiques sont acheminées au laboratoire de la BPO.

Les larves sont à différents stades d'évolution, seules les larves de IVème stade sont prises en compte pour l'identification des espèces (RIOUX ,1985).le reste des larves et placé dans des bocal afin de les élever ,sous des conditions ambiantes(fig 14).

Les larves de IVème stade d'un même gite sont conservées dans un petit tube à hémolyse contenant de l'alcool à 70°(Fig19) ; puis morphologiquement identifié a l'aide d'un microscope photonique aux grossissements 10x10et 10x40,et confirmés grace au logiciel d'identification des culicidae de l'Afrique méditerranéenne (Brunher et al.,1999).Ce logiciel d'un maniement facile ,rend la détermination très aisée et donne des caractéristiques biologique et écologiques sur les différentes espèces



Figure 17: plateau pour tri des larves(photo originale).

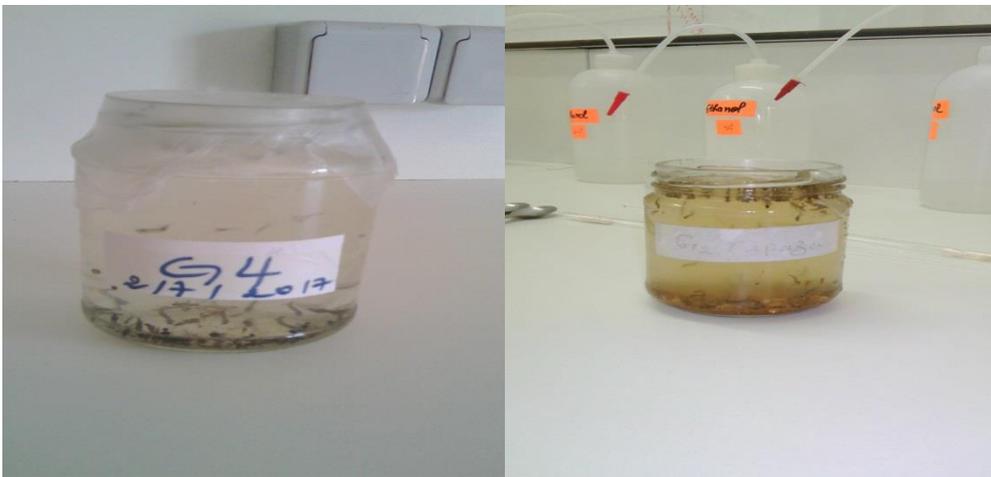


Figure 18: les larves de moustique dans l'eau de gites(photo originale).



Figure 19 : les larves conservés dans de l'alcool à 70°(photo originale).

***Eclaircissement et montage :**

Pour la détermination des genres et des espèces de culicidae , les larves du quatrième stade sont utilisées,vu la facilité de leur manipulation et leur chétotaxie(Bouabida et al.2012).

Pour l'éclaircissement et le montage des larves ,nous avons suivi les étapes citées par Grenier et Taufflirb(1952)et Messai et al.(2011) :

-Réhydratation des larves conservées dans l'alcool dans un bain d'eau distillée pendant quelque minutes.

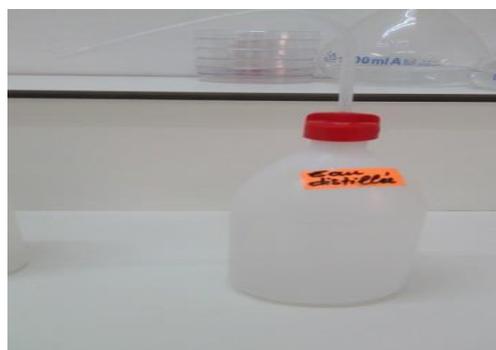


Figure 20: bouteille d'eau distillée

-Eclaircissement dans une solution de potasse(KOH) à 10% pendant 10 minutes.



Figure 21 : erlyn contenant la solution de potasse KOH(photo originale)

-Rinçage à l'eau distillée(3 bains de 2à 5 minutes).

-Déshydratation par passage dans 3 bains d'alcool de concentration croissante (70°,90°et 100°)pendant 15 minutes en tout.



Figure22 :les bouteilles de l'alcool 70°, 90°, 100°(photo original).

-Montage entre lame et lamelle dans une goutte de baume du Canada.



Figure 23 :montage entre lame et lamelle dans une goutte de baume de canada(photo originale).

-Dépôt des lames sur une surface plane jusqu'à le séchage complet du liquide d'inclusion.

Pour la détermination des spécimens ,nous avons utilisé les clés d'identification des larves proposées par Rioux (1958).les résultat obtenus ont été par ailleurs confirmés grace au logiciel d'identification des culicidae de l'Afrique méditerranéenne (Brhunes et al.,1999).



Figure 24 : le matériel pour le montage des larves (photo original).



Figure 25 : Le montage des larves sur les lamelles au Baume du Canada (photo originale).



Figure 26 : les larves de moustique montées entre lame et lamelle (photo originale).

4-les indices utilisés pour l'exploitation des résultats :

Afin de traiter les données, des paramètres écologiques ont été calculés pour connaître l'abondance relative (AR%)(Dajoz, 1971), la fréquence d'occurrence (C%) (Dajoz, 1982), l'association faunistique des Culicidae (Maire et Aubin, 1980).

4-1-l'abondance relative :

Qui représente le pourcentage du nombre des individus d'une espèce « ni » par rapport au nombre total des individus « N » (DAJOZ, 1996). Il est calculé selon la formule suivante :

$$AR(\%) = ni \times 100 / N$$

ni : nombre d'individus d'une espèce i.

N :nombre total d'individus toutes espèces confondues.

4-2-fréquence d'occurrence :

Elle est exprimée par le nombre de prélèvement contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total des prélevant (Dajoz,1982).Elle se calcule comme :

$$C = \frac{P_i \times 100}{P}$$

-P_i :nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

-P :nombre total des relevés effectués

*Selon la valeur de F,nous distinguons les catégories suivants :

-Des espèces constantes si F entre 75% et100%.

-Des espèces régulières si F entre 50%et75%.

-Despèces accessoires si F entre 25% et50%.

-Des espèces accidentelle si F entre 5% et 25%.



-
- * **Aecom(2011)**.etude du cadastre des zone humides(Nadour,bourkika, Ahmer Alain).(Tipaza).Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement république Algérienne Démocratique et populaire.
- * **Aitken T.H.G.** 1954. The Culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). *Bull. Entomol., Res.* **45**: 437- 494.
- * **Aissaoui L(2014)**.Etude écologique et systématique des culicidae dans la région de tébessa .et lutte Bio.Univ.Badji M. Annaba.
- * **Anonyme.,2002**.ministere de l'agriculture et de la pêche de France.
- * **Anonyme.,2003**-organisation mondiale de la santé Arch inst .Pasteur Algérie,34 :223-226.
- * **Anonyme.,2000**-W.R.B.U,2000.
- * **Anonyme(2013a)**-les moustiques .etablissement Interdépartemental de démostication du littoral Atlantique.[http://www.eidatlantique.eu /page](http://www.eidatlantique.eu/page).
- * **Anonyme.,2004**-Infionsects-moustique(toile des insectes du Québec-Insectarium).Adresse URL<http://www.toile des insectes .qc.ca./info insectes/fiches/fic fiche 18 moustique.Htm>.



-
- * **Benkhalfate-El hassar, 1991**.revur internationale d'écologie.Ecologia mediterranea,Identification, composition et structure des populations culicidiénne.
- * **Berchi S.,2000**-bioécologie de culex pipiens L.(Diptèra :culicidé)dans la région de constantine,Algérie :133p.
- * **Bendali(1989)**.*Etude de culex pipiens.Anatogena, systématique, biologie , lutte(bacillus thuringiensis israellensis serotype H14, bacillus sphaericus1953) et d'espèces d »hydracariens*. Mémoire en vue de l'obtention de magister.
- * **Bendali et.F.Djebbar F et Soltani N.(2001)**-Efficacité comparée de quelques espèces de poissonsà à l'égard de diverse stades de culex pipiens L dans des condition de laboratoire .*parasitica*.57(4) :255-265.
- * **Ben Malek(2014)**.thème lutte bactériologique.Unv –Annaba.p203.

* **BioLib - Culiseta longiareolata**". Biolib.cz. Retrieved 2010-07-30 (Macquart). "Systematic Catalog of Culicidae - Walter Reed Biosystematics Unit - CULISETA longiareolata". Mosquitocatalog.org. Retrieved 2010-07-30.

* **Berchi S., 2000**-bioécologie de culex pipiens L (diptère : culicidé) dans la région de Constantine et perspective de lutte. thèse doc. Es- science, université de Constantine, Algérie : 133p.

* **Berge T. (1975)**. International catalogue of arbovirus including certain other viruses of vertebrates. Us Depart. HL. th. Educ ; And welfare . public. N 75-8301, 2 Edit.

* **Boudjlida H. Bouaziz A. Sion T Smaghe G. & Soltani N. (2005)**-effects of ecdysone agonist hexofenoxide against culex pipiens pesticide. Biochemistry and physiology 83, p. 115-123.

* **Benyoub N., 2007** contribution à l'étude de la bioécologie des culicides (diptère, nématocera) dans la commune de Mansourah (w. tlemcen). Men. Ing, Uni. tlemcen. Fac. scien : 85p.

* **Brunhes I., Rhaima A., Geoffroy B., Angel G. et Hervy J.P. (1999)**. les moustiques de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, I.R.D., édition .

* **Brunhes J., Abd Elrahim., Geoffroy B., Angel G., Hervy J-P., 2000**- Identification des culicides d'Afrique méditerranéenne. CDROM I.R.D. montpellier. france.

* **Bisby F.A., Roskov Y.R., Orrell T.M., Nicolson D., Paglinawan L.E., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., Baillargeon G., Ouvrard D. (red.) (30 augusti 2011)**. "Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist.". Species 2000: Reading, UK. Läst 24 september 2012.

D

* **Dajoz R. (1971)**. précis d'écologie. Ed. Dunod paris, pp. 434.

* **Dajoz R. (1982)**. précis d'écologie. Ed. Bordas paris, pp. 483.

E

* **Edwards F.W. 1913.** Diptera of the Lake of Tiberias and Damascus. *J. Asiat. Soc. Benga.*, **9**: 48 - 51.

***El ouali Lalami., El Hilali O., Benlamlah M., Merzouki M., Raiss N., Ibensouda Koraichi S. et Hommi O.(2010).**Etude entomologique, physicochimique et bactériologique

***Fauna Europaea :** Culiseta (placé dans la tribu Culisetini).

de gîtes larvaires de localité à risque potentiel pour le paludisme dans la ville de Fès.*Bulletin de l'Institut Scientifique de rabat,32(2) :199-127.*



***Giguere M.et Gosselin P.(2006).**Maladies zoonotiques à transmission vectorielle.

***Gashen H.(1932).**Influence de la température et de la diminution larvaire sur le développement de Culex pipiens (race autogène).*bull. Soc. Path .Exot.*, **25** :577-581.



***Hamaidia H .(2014).**Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptéra, Nématocera) dans la région de souk-Ahras et de Tébessa(Algérie). Thèse de Magister.Univ. constantine 152p.

***Hassaine K.,2002-**les culicides (diptéra-nematocera) de l'Afrique méditerranéenne .Bioécologie d'Aedes caspius et d'Aedes detritus des marais salés, d'Aedes mariaae des rock pools littoraux et de culex pipiens des zones urbaines de la région occidentale algérienne .These doc.d'état . Univ . tlemcen :203p.



***Jolivet,(1980).**les insectes et l'homme . PVF,collect. Que sais- je 128 p.



***Kettle D.S.(1995).**Médical and veterinary Entomology ,2 Edition, walling ford :CAB international,725p.

***Knight,K.L.,Stone,A. (1977).**catalogue of mosquitoes in upper Egypt .The journal of the Egyptian public health Association ,555/6 :335-362.

L

***Lounaci Z.(2003)**Biosystématique et bioécologie des culicidé(Diptera, nématocera) en milieu rural et agricole .Thèse Magister. Inst.Nati.Agro.EL Harrach, 324p.

***Louah A.(1995)**. Ecologie des Culicidae (Diptera) et état du paludisme dans péninsule de Tanger. Thèse doc. etat ès-Scibiol. Univ.Abdelmalek Essaadi ,Fac.Sci., Tétouan, 266 pp.

M

***Maire A., Aubin A.(1980)**. Les moustiques du Québec(Diptera ;culicidé). Essai de synthèse écologique. Mémoires de la société entomologique de Québec.pp.107.

***Messai N . Berchi S Boulknefd F. & Louadi K.(2010)**.Inventaire systématique et diversité biologique de culicidé (Diptéra :nematocera) dans la région de Mila(Algérie). Faunistic entomology ,63(3) ;203-206.

***Morell M.(1999)** :Acquisition et constitution d'une information hydrologique de base.Ed :H G A, Bucarest,202p.

O

***O.M.S** organisation mondiale de la santé 1963.méthode à suivre pour déterminer la sensibilité ou la résistance des larves de moustiques aux insecticide .In résistance aux insecticides et lutte contre les vecteurs.

Triezième rapports du comité OMS d'experts des insecticides , Genève :OMS .,sér .Rapp.techn.265.pp.55-6.

P

***Pascal D.et al.(2001)**.revue française des l'aboratoires,N 338.

***Pavan.M.(1986)**.Una revolution,cultural.Europea . la carte suglinvertebrate.univ. pavia ,33 :1-15.

***Pihanj .C.,1986**-les insectes ,paris new york ,Barcelone.masson_160p.



***Rageau G., Mouchet G .et Abonnene E.(1970).**Répartition géographique des moustiques (Diptera ;culicida)en France Cah.O.R.S.T.O.M.,See.ent .Med . parasitol.Vol.XII(3) :289-303.

***Rodhan F.,PerezC.,1985-**Précis d'entomologie médicale et vétérinaire.Ed . Maloine.Paris.Chapitre 5.p.157-175.

***Rouboud E ., 1933-**essai systématique sur la vie des moustiques Anopheles maculipennis messeae en d'ombre, au cours de la belle saison et de l'hibernation .cahier des naturalistes .bull.soc Ent .france :35-36.



***Seguy E .,1950** –la biologie des diptères. Encycl. Entomo.XXVI. Ed . paul le chevalier, paris.

***Seguy E.(1924).**les moustique de l'Afrique mineure de l'Egypte et de syrie.Encyclopédie entomologique .Ed paul le chevalier . paris ,257p.

***Seguy E .,1951-**ordre des diptères (diptera linné ,1758) :449-744 in grasse p-p.,1951_traité de zoologie, anatomie ,système nerveux ,biologie.

***Senevet G .et Anderlli L .1960.**contribution à l'étude de la biologie des moustiques en Algérie et dans le sahara algerien. Arch . inst .pasteur Algerie ,T XXXVIII(2)-205-326.

***Siengre G.,1974-**Contribution à l'étude physiologique d'Aedes (ochlerotatus) caspius (pallas,1771)(Nematocera ,culicidé) . Eclosion ,dormance, développement ,fertilité, thèse d'état science .Univ du langue doc ,258p.

* **Systema Dipterorum.** Pape T. & Thompson F.C. (eds), 2011-01-06.



***Tine-Djebbar F .(2009).**biologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateur de croissance (halofinozide et méthoxyfenozone) à l'égard de deux espèces de

moustiques culex pipiens et culiseta longiareolata :toxicologie ,morphométrie ,biochimie et reproduction .thèse de doctorat ,faculté des sciences .université de Annaba , Algerie 168p.

***Trari .B.,Dakki M .,Himmi O .,Elgabani M.(2003)** .les moustiques (diptera :culicidé)du maroc .Revue Bibliographique(1916-2001)et inventaire.des espèces.Bull. Soc.pathol.Exot.95(4) :329-334.

***Tabti F(2015)**. Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des culicides (Diptera ; culicida)dans la région de maghnia.p68.



***Wilson.(1988)**.Biodiversité .P.3-18.washington D C nasional Academy press .
Parasitologie.Ornithologia, Entomologia. Institue of ecology, vilinus. ISSN 13926.

