

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أمّـار تلـدجـي بالـاغواط
Université Ammar telidji-laghout
كلية العلوم
Faculté des Sciences
قسم البيولوجيا
Département de Biologie
Mémoire de Fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du Diplôme



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière: Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

THEME

Effet d'un Inhibiteur de croissance (IGRH)- Lufenuron-
sur les larves de Culicidea

Présenté par: Mme ZEMMIT Sihem

Devant le jury:

Présidente: SELLAM Nassima (M.C.B), Université de Laghouat

Rapporteur :MERABTI Brahim (M.C.A), Université de Laghouat

Examineur: GHERMAOUI Mohamed (M.C.B), Université de Laghouat

Promotion: 2018-2019

Soutenu publique le 13/06/2019

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أمّار تليدجي بالاغواط
Université Ammar telidji-laghouat
كلية العلوم
Faculté des Sciences
قسم البيولوجيا
Département de Biologie
Mémoire de Fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du Diplôme



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière: Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

THEME

Effet d'un Inhibiteur de croissance (IGRH)- Lufenuron-
sur les larves de Culicidea

Présenté par: Mme ZEMMIT Sihem

Devant le jury:

Présidente: SELLAM Nassima (M.C.B), Université de Laghouat

Rapporteur :MERABTI Brahim (M.C.A), Université de Laghouat

Examineur: GHERMAOUI Mohamed (M.C.B), Université de Laghouat

Promotion: 2018-2019

Soutenu publique le 13/06/2019

Remerciement

Je veux d'abord remercier Dieu

Sur la santé et la patience qu'il m'a donné pendant la période d'étude.

Travailler sous la supervision de

*Dr. **MERABTI BRAHIM**, Enseignant-chercheur à l'Université Ammar Teli de
Laghouat*

Je veux exprimer ma gratitude et mon dévouement

Mon travail est fini.

*Je voudrais remercier M. **SALAM NASIMA** d'avoir accepter de présider ma
soutenance*

*Un grand merci a M. **Gharmaoui MOHAMED** d'avoir accepter 'l'examination
de mon travail.*

Je remercie mon mari qui m'a aidé.

J'aimerais également remercier tout le personnel du laboratoire d'ingénierie

*Je voudrais également exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué
à mon travail du début à la fin.*

Dédicace

Avec l'aide de Dieu guide mon succès

"Mon mari, mon amour et mon compagnon Darby

Pour l'homme de ma vie, la parabole éternelle,

Soutien moral et source de joie et de bonheur,

Toujours sacrifié pour me voir réussir papa

À la lumière de mes jours, ma source est mon meilleur, et

Flamme mon cœur et ma vie et mon bonheur.

je l'aime maman.

*À ma petite chérie (**Iyed**)*

Mes frères et sœurs leur souhaitent bonne chance

Bonheur, santé et chaque succès dans la vie.

Chers cousins, oncles, cousins.

À mes meilleures amies, Khaoula, bouchra et son soutien

À mes compagnons et à tous ceux qui m'ont appris

Tout au long de ma vie scolaire.

Liste des Figures

N°	Titre	pages
1	Les trois sous famille de Culicidae	5
2	Systématique générale des Culicidae présents en Algérie	6
3	Morphologie générale d'un adulte de Culicinae	11
4	Vue latérale du thorax de moustique	12
5	Vue dorsale de l'abdomen du moustique	13
6	Les gites prospectés	18
7	Situation géographique de willaya de laghouat	20
8	Les temperatures de Laghouat	22
9	Les précipitations de Laghouat	22
10	La structure chimique de Lufenuron	29
11	La mortalité chez les larves L2 de Cs.longiareolata traitées par le Lufenuron	49
12	Droit de régression des mortalités de culiseta après 24h pour le stade l2	50
13	Droit de régression des mortalités de Culiseta Longiareolata après 48h pour le stade L2.	50
14	Droit de régression des mortalités de Culiseta Longiareolata après 72h pour le stade L2.	50
15	La mortalité observé cher les larve Culiseta Longiareolata traité par IGR pour l4	53
16	Droit de regression des mortalités de Culiseta Longiareolata apres 24h pour le stade L4	54
17	Droit de regression des mortalités de Culiseta Longiareolata apres 48h pour le stade L4	54
18	Droit de regression des mortalités de Culiseta Longiareolata apres 72h pour le stade L4	54
19	Droit de regression des mortalités de Culiseta Longiareolata apres 96h pour le stade L4	54
20	plus des caractère d 'identification de culiseta longiariolata	80
21	plus des caractère d 'identification de culex pipiens	81

Liste des photos

N°	Titre	pages
1	Forme typique des œufs des deux genres de Culicidés	8
2	Morphologie générale d'une larve de Culicinae.	9
3	Morphologie générale nymphe de <i>Culicinae</i> .	10
4	La forme de tete de culicinae	11
5	Morphologie de la tete de culicinae femelle	12
6	Morphologie de la tete de culicinae malle.	12
7	Cycle de développement du moustique	14
8	les gite naturel s	19
9	les gite artificiels	19
10	Le filet fauchoir pour la capture des adultes	24
11	Microscope	25
12	Stéréoscope	25
13	l' alcool éthilique	25
14	Echantin des larves identification	25
15	Les lames	26
16	Boites de pétrie	26
17	Résultats d'identification	26
18	Adultes identifiés	26
19	Méthode de capture l'adultes pour l'identification	26
20	Alimentation des larves biscuit et levure	27
21	Pots d'élevage	27
22	Cages d'elvage	28

Liste des photos

N°	Titre	pages
23	Alimentation des adultes	28
24	stade larvaire dans les pots	28
25	les adulte dans le cage	28
26	Adulte (élevage réussi)	28
27	extrait de Lufenuron IGR	30
28	Dilution de lufeniron IGR	30
29	Eaudistillé	31
30	Micropipette	31
31	Goblet contient de larve	31
32	Protocole de travail sur impact de <i>Cs.longiareolata</i> par lufenuron IGR	33
33	la Morphologie de <i>Culiseta logiareolata</i> sur la loupe	37
34	Taille de l'antenne et de la soie antennaire	38
35	Les soit abdominales	38
36	Orientation Du Siphon	38
37	Zone d'inspection de la soie	39
38	Les épines de segmen	39
39	Taille et forme de siphon	39
40	La forme de <i>Cs. longiareolata</i>	40
41	Caractéristique de la tête de <i>Cs. longilariolata</i>	41
42	Morphologie de la tete de <i>Cs.longiariolata</i> Mâle	41
43	Morphologie de la tête de <i>Culiseta longiariolata</i> Femelle	41

Liste des photos

N°	Titre	pages
44	La forme de l'aile sur la loupe	42
45	Ornementation de l'aile	42
46	Ornementation de base de l'aile	42
47	Forme du scutellum de l'aile de <i>Cs.longiariolata</i>	43
48	Soies préspiraculaires sur l'aile de <i>Cs.longiariolata</i> .(Gr:X4)	43
49	La morphologie culex pipiens sur la loupe	44
50	Suture hypostomale	45
51	La longueur et orientation de siphon	45
52	La longueur l'antenne (Gr:X10)	45
53	protocole d'identification des larve(originale.,2019)	78
54	protocole d'levage(.originale .,2019)	79

Liste des Tableaux

N°	Titre	Pages
1	Classification de <i>Culicita longiareolata</i> et <i>culex pipiens</i>	7
2	Les précipitations mensuelles de Laghouat	21
3	Nombre d'espèces rencontrées dans les sites d'étude de la région de Laghouat	35
4	Le nombre identifié des individu	36
5	Durée de développement des larves par rapport au nombre de jours, la temperature 20°	46
6	Durée de développement des larves par rapport au nombre de jours, temperature 25°	47
7	La mortalité observée des larves L2 de <i>Cs. Logilariolata</i> .	48
8	Taux de la mortalité observée des larve de <i>Cs. logilariolata</i> L2	48
9	Calcul de paramètres toxicologiques et leurs limites inferieur et supérieur des doses létales chez les L2 de <i>Cs.longiariolata</i> .	51
10	La mortalité observée des larves de quatrième stade de <i>Cs.longiareolata</i> .	52
11	le Taux de mortalité observée des larve de <i>Cs.longiareolata</i> sade L4	52
12	Calcul des paramètres toxicologiques et leurs limites inferieur et supérieur des doses létales chez les L4 de <i>Cs.longiariolata</i> ...	55

Liste des abreviations

L1	Premier Stade Larvaire
L2	Deuxième Stade Larvaire
L3	Troisième Stade Larvaire
L4	Quatrième Stade Larvaire
Gr	Grossissement
Sp	Espèce
Mm	Milimètre
l	litre
mg	milligramme
g/L	Gramme Sur Litre
ml	Mililitre
mn	Minute
j	Jour
ph	Potentiel hydrogen
Cs	Culiseta
Cx	Culex
An	Anopheles
Ae	Aedes
H	Heure
IGR	Insect Growth Regulators
DDT	Dichloro Diphenyl Tichloroethane
O.M.S	Organisation mondial de la santé
DL 50	Dose létale 50/
DL90	Dose létale 90/

Résumé

Au cours de notre étude à Laghouat, nous avons récolté des moustiques dans des habitations naturelles et artificielles, où Les résultats ont montré l'existence de deux espèces *Culiseta longiarolata* et *Culex pipiens*.

Les résultats obtenus après les tests toxicologique par une inhibiteur de croissance de la chitine des insectes aux différentes concentrations sur les larves de deuxième et quatrième stade de *Culiseta longiarolata*. Les résultats obtenus ont montré un bon effet toxicologique ainsi un tardement dans le développement larvaire que les individus témoins. Les taux de mortalité pour les deux stades ont été révélés différents, très élevé chez les L2 et moyennement chez les L4, ce qui nous montre une résistance très clair chez le dernier stade.

Mots-Clés: culiseta longiarolata ;culex pipiens ;toxicologique ;chitine

Sommaire

Liste des figures.....	III
Liste des photos.....	IV
Liste des tableaux.....	VII
Liste des abréviations.....	VIII
Résumé.....	XIII
1. Introduction.....	1
Matériels et méthodes	
2. Description du modèle biologique.....	5
2.1 Taxonomie et morphologie.....	5
2.2 Morphologie générale des culicidaes.....	8
2.2.1 Œufs.....	8
2.2.2 La larve	9
2.2.3. La nymphe.....	9
2.2.4 L'adulte.....	10
2.2.4.1 La tete.....	11
2.2.4.2 Le thorax.....	12
2.2.4.3 L'abdomen.....	13
2.3 Cycle de développement.....	14
2.4 Rôle écologique.....	15
2.5 Rôle pathogène des culicidaes... ..	15
2.6 Moyens de lutte contre les Culicides	16

Sommaire

2.6. 1	Lutte mécanique	16
2.6. 2	Lutte physique	16
2.6. 3	Lutte génétique	16
2.6. 4	Lutte chimique.....	16
2.6. 5	Lutte biologique.....	17
2.7	Typologie des gites.....	17
2.7.1	Définition de gite.....	17
2.7.2	Les gites naturel.....	17
2.7.3	Les gites artificiels.....	17
2.7.4	Les gites rencontrés.....	18
2.8	Présentation de la zone d'étude.....	20
2.8.1	Situation géographique	20
2.8.1 .1	les stations étude.....	20
2.8.1.1 .1	Station 1:laghouat.....	20
2.8.1 .1.2	Station 2: lalemaya.....	20
2.8.1 .1 .3	Station 3: tajmoute.....	20
2.8.1 .1 .4	Station 4: milok.....	21
2.8.2	Le climat.....	21
2.8.3	La température.....	21
2.8.4	Les précipitations.....	22
2.9	Mtologie de travail sur le terrain.....	23
2.9.1	Periode d'etude.....	23

Sommaire

2.9.2	Travail sur terrain	23
2.9.2.1	Méthodes de capture	23
2.9.2.2	La capture au filet	23
2.9.2.3	La capture sur appât humain.....	24
2.10	Travail au laboratoire	24
2.10.1	L'identification des espèces	25
2.10.2	L'élevage des moustiques dans le laboratoire	27
2.10.2.1	A l'état larvaire	27
2.10.2.2	A l'état adulte	27
2.11	Effet de la temperature sur le development larvaire culicita longiariolata...	29
2.12	Effet de lufenuron IGR sur les moustique	29
2.12.1	La Prsentation de l'extrait de lufenuron IGR	29
2.12.2	Structur chimique de Lufenuron IGR:	29
2.12.3	Preparation de l'extrait de lufenuron IGR	30
2.12.4	La Préparation les larves au teste de lufenuron IGR:.....	30
2.13	Analyse de probits	33

Résultats

3.	la présentation des espèces recoltés.....	35
3.1	Inventaire des espèces rencontrées.....	35
3.2	Identification de <i>Cs.longiariolata</i>	37
3. 2.1	Identification de la larve <i>Cs longiariolata</i>	38

Sommaire

3. 2.2	Identification de l'adulte de <i>Cs longilariolata</i>	40
3.3	Identification <i>culex pipiens</i>	44
3. 4	Effet de temperature sur le developpement de <i>culiseta logiariolata</i>	46
3. 5	Effet de lufinuron IGR sur le developpement de <i>culiseta logiariolata</i>	48
3.5.1	Les taux de mortalité de <i>Culiseta longiariolata</i>	48
3.5.1	stade larvaire L2	48
3.5.2	Stade larvaire L4.....	52

Discussion

4. Discussion.....	56
5. Conclusion.....	63
Références bibliographiques	65
Annex.....	77
Résumés	



INTRODUCTION

INTRODUCTON

1. INTRODUCTION :

L'embranchement des arthropodes est celui, qui a le plus de succès sur notre planète. Cet embranchement est de très loin celui qui possède le plus d'espèce et le plus d'individus de tout le règne animal (80%) des espèces connues. On retrouve des arthropodes en abondance dans tous les habitats, sur des pics de montagne neigeux aux fosses abyssales, dans des déserts jusqu'aux forêts tropicales (**Morin, 2002**). C'est grâce à leur capacité et leur compétence vectorielle, que les arthropodes assurent la transmission de nombreuses maladies d'origine parasitaire (protozooses, helminthiases), bactériennes (rickettsioses) et virales (arboviroses) (**Chabasse, 2001; Parola, 2005**).

L'étude des insectes a une importance médicale, vétérinaire et écologique est l'une des préoccupations actuelle chez les scientifiques, car ils sont responsables d'une multitude de maladies vectorielles. Pourtant, ils jouent un rôle utile et même essentiel dans la vie de nos lacs et cours d'eau, des milieux où, de la bactérie aux gros poissons prédateurs, la vie de chacun dépend de la présence de l'autre. (**Merabti, 2016**)

la place importante qu'occupent les moustiques dans la faune terrestre comme aquatique d'une part, et la lutte contre les maladies transmises par leurs piqûres d'autre part, font de ces arthropodes un matériel d'étude important pour les biologistes.

D'après le MTI (*The Mosquito Taxonomic Inventory*), à ce jour, l'inventaire taxonomique des moustiques regroupe presque 3546 espèces, après la dernière espèce qui a été décrite par **Harbach (2015)** en Thaïlande. Ils sont répartis en trois sous-familles ; (*Toxorhynchitinae* (93 espèces), *Anophelinae* (486 espèces) et *Culicinae*, et plus de 44 genres, dont les trois-quarts environ sont originaires des zones subtropicales et tropicales humides (**Boyer, 2006**). Selon certains auteurs, la sous famille des *Anophelinae* qui comprend le genre *Anophele*, *Culicinae* comprend les genres *Culex* et *Aedes*, *Toxorhynchitinae* le genre *Toxorhynchite* (**Gutsevich et al., 1974**).

Au cours des vingt dernières années, la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un certain nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique (**Bendali, 1989; Laouabdia- Sellami, 1992; Bendali et al., 2001; Bendali, 2006; Boudjelida et al., 2005, Tine-Djebbar, 2009**).

La lutte contre les moustiques a toujours été une préoccupation majeure pour se protéger contre l'agression de ces insectes hématophages, l'approche la plus efficace de démoustication demeure celle basée sur l'élimination, sinon la réduction suffisante de populations larvaires de moustiques, étant donné que c'est à ce stade que le moustique occupe un espace géographique

INTRODUCTON

minimum et qu'il est le plus facilement localisable et contrôlable. Cette lutte doit être adaptée aux vecteurs : la connaissance de leurs gîtes larvaires, de leurs comportements et de leurs écologies est donc fondamentale pour assurer l'efficacité de cette action (**Merabti .,2016**)

Dans notre étude, nous avons discuté du plus important des moustiques, qui est le facteur principal dans la transmission de nombreuses maladies aux humains et à toutes les espèces qui prévalent dans la région de Laghouat en prélevant différents échantillons de différentes gites larvaires. Deux objectifs ont été prise en point :

- ✓ La liste des espèces qui occupent ces gites
- ✓ L'effet toxique d'un inhibiteur de croissance (IGRH) Lufenuron



**MATERIÈL ET
MÉTHODE**

Matériel Et Méthodes

2. Description du modèle biologique:

La famille des Culicidae se divise en trois sous-familles, les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae ; la sous-famille des Toxorhynchitinae qui est formée d'un seul genre n'est pas représenté en Europe occidentale (Matille, 1993 ; Duchauffour, 1976) ni en Afrique méditerranéenne (Brunhes et al, 1999). Environ 3000 espèces des Culicidae sont connues dans le monde ,En Algérie seules les deux sous-familles Culicinae et Anophelinae sont représentées (Kettle, 1995)avec six genres

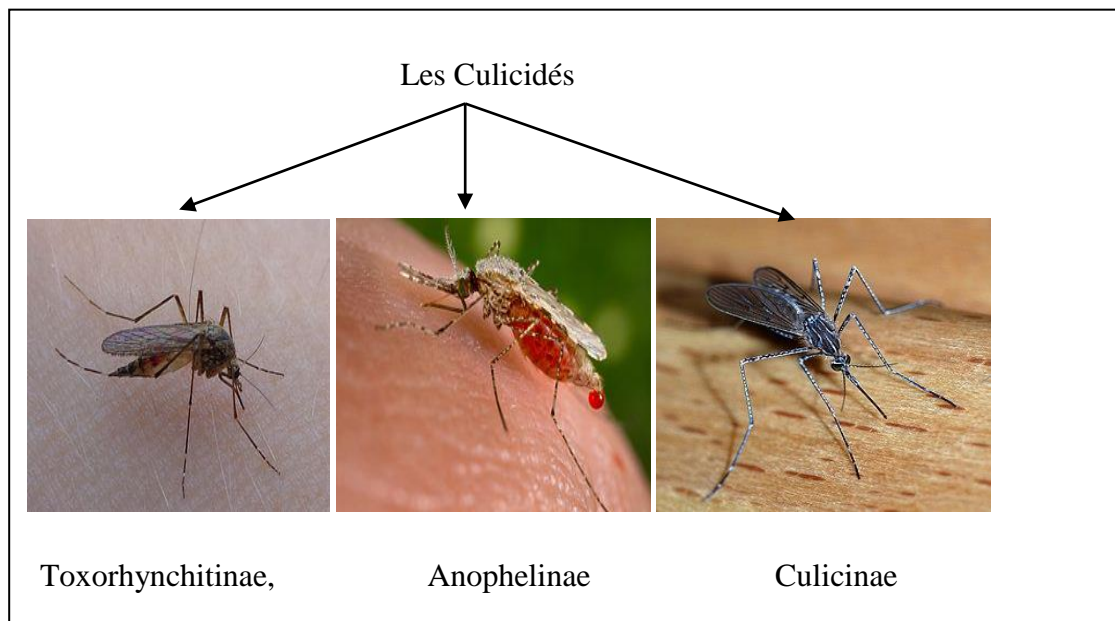


Figure 1: Trois Sous famille de culicidae.

2.1 Taxonomie et morphologie:

Les moustiques sont des Insectes Ptérygotes holométaboles appartenant à l'ordre des Diptères et au sous-ordre des Nématocères. Leur corps est élancé et ils possèdent de longues antennes à plus de six articles. Leurs pattes sont fines et longues. Seules les femelles sont hématophages.

La famille des culicidés -- se caractérise par des ailes recouvertes d'écailles. La trompe des adultes est d'une taille égale à celle de la tête et du thorax combinés(kettle d.s 1995)

Matériel Et Méthodes

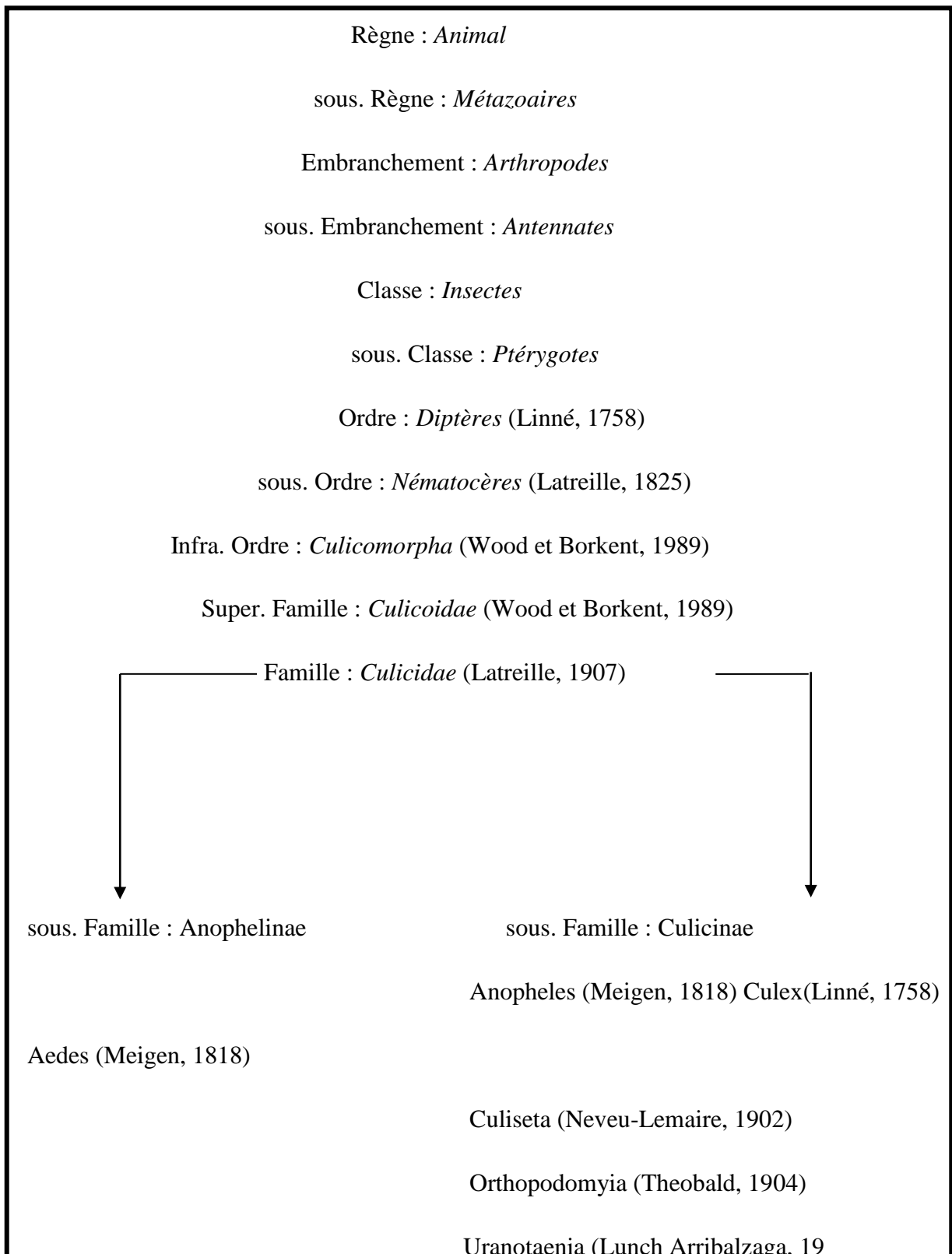


Figure 2 : Systématique générale des Culicides présents en Algérie(, *BERCHI*.,(2000)) .

Matériel Et Méthodes

Tableau 1 : Classification de *Culiseta longiareolata*.et *Culex pipiens*

La position systématique été proposée par Linné, (1758) commsuit:

Règne :	Animalia
Sous-règne :	Metaozoaire
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous-classe :	Pteregota
Ordre :	Diptera
Sous-ordre :	Nematocera
Famille:	Culicidae
Genre:	Culex
Espèce:	<i>Culex pipiens</i>

Règne :	Animalia
Sous-règne :	Metaozoaire
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous-classe :	Pteregota
Ordre :	Diptera
Sous-ordre :	Nematocera
Famille:	Culicidae
Genre:	Culicita
Espèce:	<i>Culicita longiareolata</i>

Matériel Et Méthodes

2.2 Morphologie générale des culicidaes:

Les moustiques sont des insectes holométaboles passant par 4 phases de développement ; œuf, 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.

2.2.1 œufs:

Selon les genres de moustique, les femelles pondent leurs œufs de différentes manières, les œufs d'*Aedes* sont généralement déposés un par un sur un substrat humide à l'interface air/eau. Les femelles du genre *Culex* et *Culiseta* pondent des œufs à la surface de l'eau sous forme de barquettes ou nacelle alors que les œufs du genre *Anopheles* sont pondus individuellement à la surface de l'eau. Le nombre des œufs pondus peut atteindre le 300 selon les espèces (*Urquhart, 1996*) qui éclosent en 24 à 48 heures (*Ripert, 2007*).



Photo 1:Forme typique des œufs des deux genres de Culicidés (*BERCHI, 2000*).

Matériel Et Méthodes

2.2.2 la larve

Les larves sont constituées de trois parties :

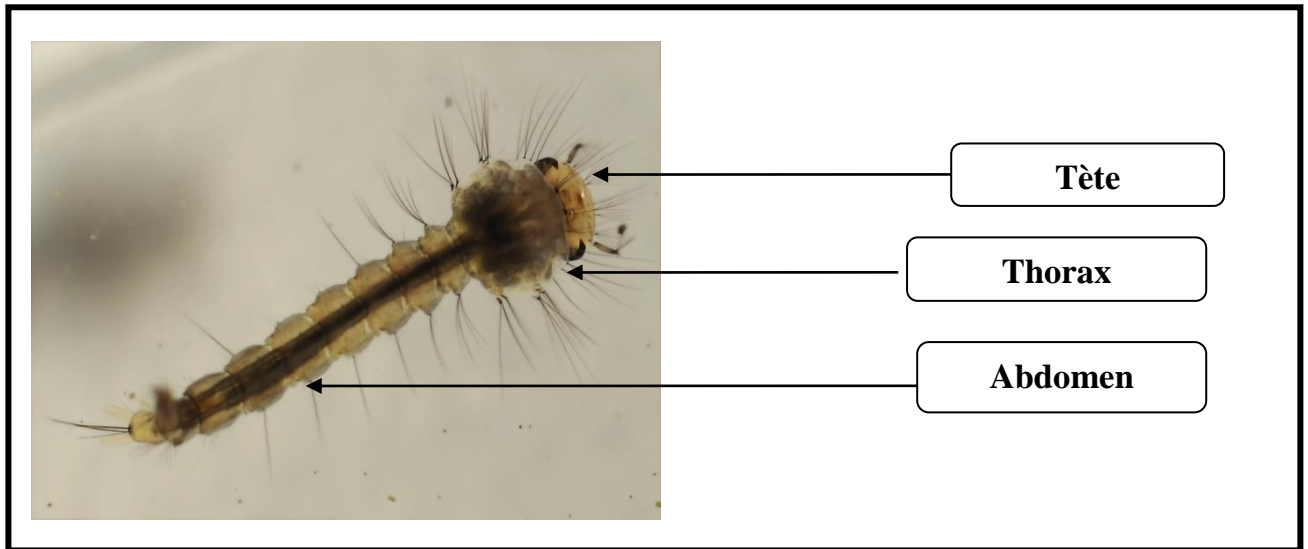


Photo 2 : Morphologie générale d'une larve de *Culicinae*.

Les larves de moustiques colonisent un grand nombre de plans d'eau, temporaires ou permanents, fortement ou faiblement pollués, comme on peut les rencontrer dans une eau claire. Elles peuvent vivre également dans les eaux stagnantes ou courantes et même, au niveau des petites accumulations (dans les seaux ; les pots de fleurs ; les boîtes de conserves ; les trous d'arbres ; les pneus...). Les mues larvaires des Culicidae sont au nombre de quatre, de morphologie comparable, hormis la taille (de 1 mm-1,5 cm) (**Dahl, 2000**).

2.2.3.La Nympe :

Le dimorphisme sexuel est largement clair. Pour la plupart des espèces, l'antenne du mâle est velue, chez la femelle est glabre. L'adulte qui vient d'émerger, est en générale plus mou. Avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Les mâles émergent souvent avant les femelles, car ils ont énormément besoin de temps pour développer leur glande sexuelle. En général, la durée du cycle biologique des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours, selon les conditions de température et d'humidité. Certains individus ont vécu deux mois en élevage, les femelle vivent plus longtemps que les mâles qui meurent peu après l'accouplement (**Bendali-Saoudi, 2006**).L'adulte présente une taille de 5 à 20 mm, les trois parties fondamentales du corps du moustique sont bien distinctes: la tête, le thorax et l'abdomen



Photo 3: Morphologie générale nymphe de *Culicinae* .

2.2.4 l'adulte:

Les Culicidae possèdent un corps mince et des pattes longues et fines. Ils se reconnaissent facilement par la présence d'écaillés sur la majeure partie de leur corps. Les femelles possèdent de plus de longues pièces buccales, caractéristiques de la famille, de type piqueur-suceur : la trompe, appelée rostre ou proposais, qui inflige la piqûre si redoutée.

Leur tête est pourvue de deux yeux à facettes mais les Culicidae ne possèdent pas d'ocelles.

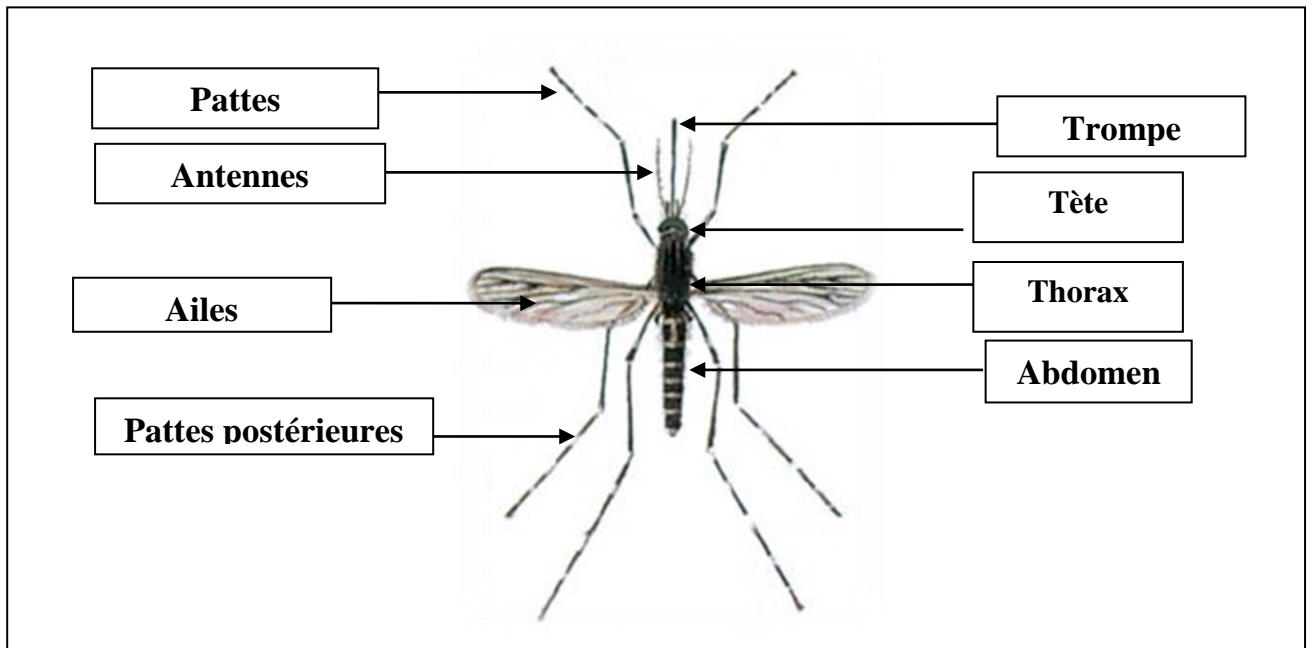


Figure 3 : Morphologie générale d'un adulte de Culicinae.

2.2.4.1 La Tete:

de forme générale globuleuse, elle porte deux yeux à facettes, volumineux et presque jointifs, souvent de couleur bleue ou vert métallique ; une paire d'antennes à quinze segments, plumeuses chez le mâle, presque glabres chez la femelle. Elle porte aussi des appendices buccaux de type piqueur-suceur (Himmi *et al.*, 1995).

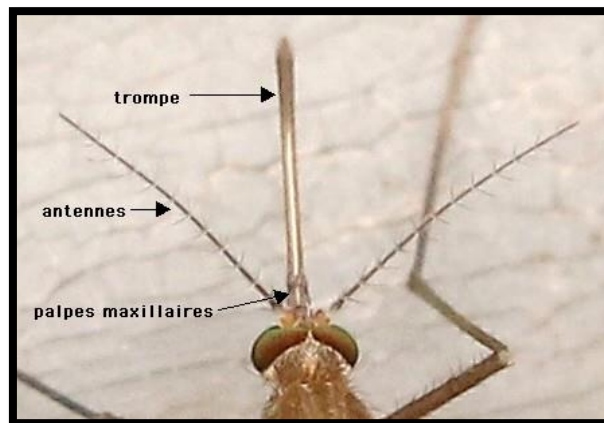


Photo4: la forme de tête de culicinae

Matériel Et Méthodes



Photo5: morphologie de la tête

de culicinae femelle .



Photo6: morphologie de la tête

de culisinae malle.

2.2.4.2 Le Thorax:

il est toujours sombre à noir, est la partie centrale du corps à laquelle sont attachées les ailes et les pattes ,composé de trois segments soudés. Les ailes des culiseta , comme cher tous les diptère présent des nervures costales bariolées , des écailles sombres et des écailles claire .les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance de vol du moustique (Seguy., 1950).

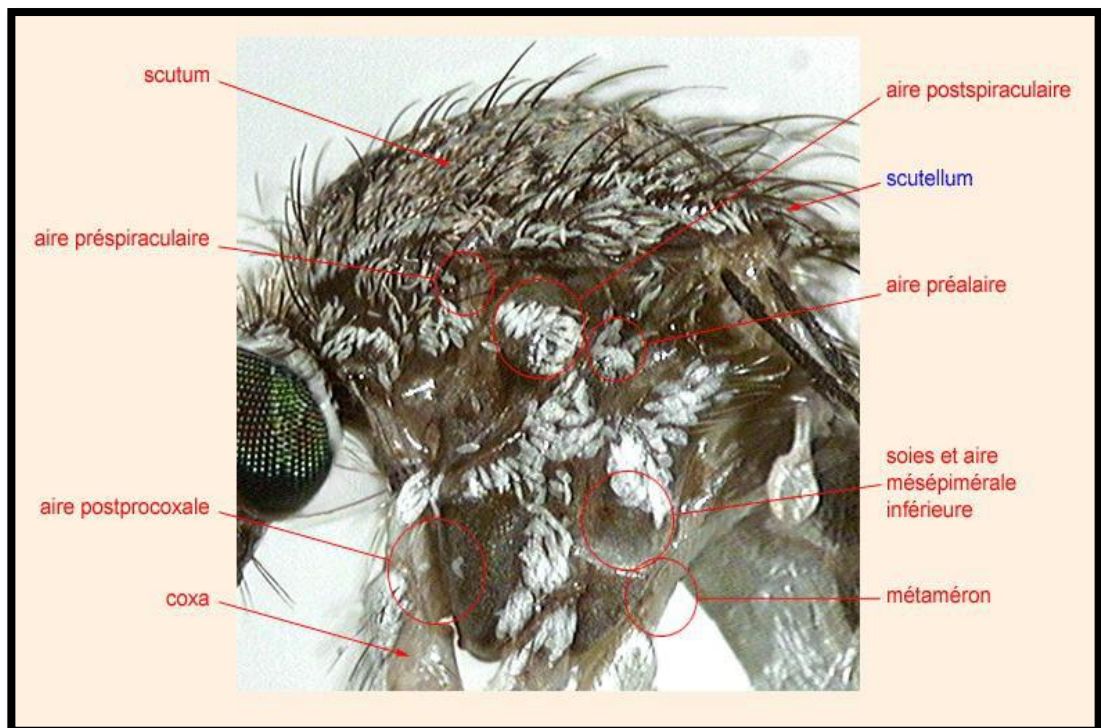


Figure 4 : vue latérale du thorax de moustique.(Brune ;2001)

Matériel Et Méthodes

2.2.4 .3 L' Abdomen :

Grêle et allongé, il est composé de 9 segments terminés par 2 cerques, appendices courts protégeant l'anus et l'orifice génital. Il est recouvert d'écailles claires, brunes et blanches avec de longs poils sur la face dorsale. Une ligne longitudinale sombre ainsi que quelques taches sombres sur les côtes ornent la face ventrale. Chez les mâles, l'abdomen se termine en une armature génitale servant à maintenir la femelle durant l'accouplement. Chez les femelles, on trouve un oviscapte qui intervient lors de la ponte. (Bussieras Et Chermette 1991; Cachereul.,1997;Neveu-Lemaire.,1952)

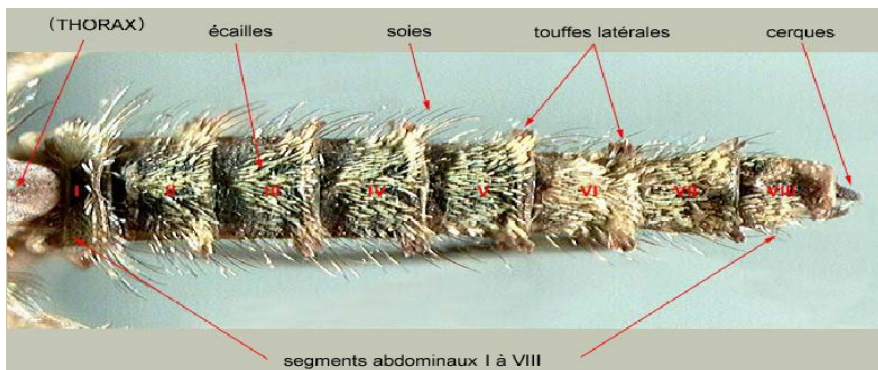


Figure 5 : vue dorsale de l'abdomen du moustique .(Brune ;2001)

Matériel Et Méthodes

2.3 Cycle de développement:

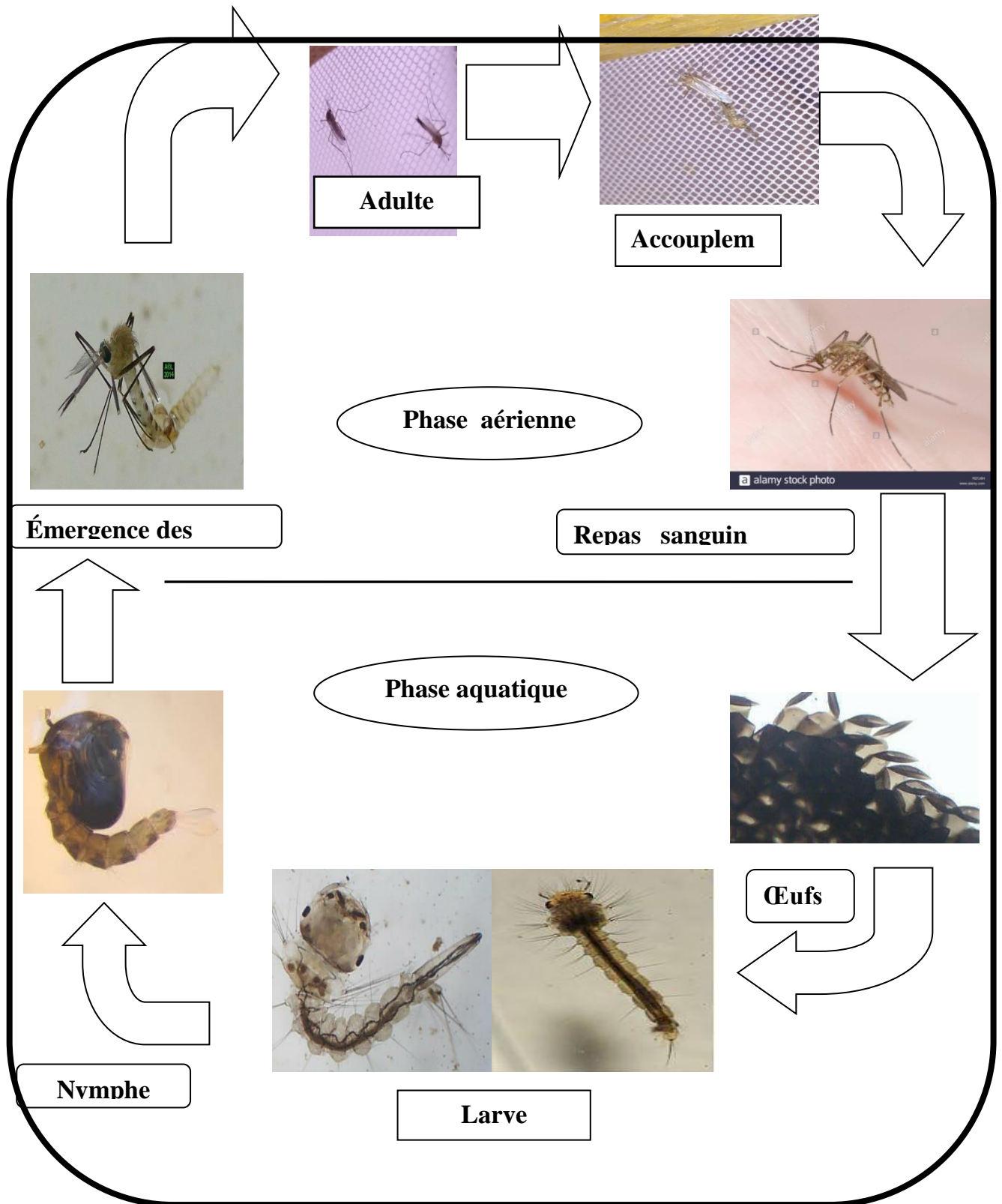


Photo 7: Cycle de développement du moustique (original.,2019).

Matériel Et Méthodes

Avant chaque ponte, les femelles hématophages, dites an autogènes, ont généralement besoin d'un repas sanguin qui leur apporte les protéines nécessaires à la maturation de leurs ovocytes. Certaines espèces dites autogènes peuvent pondre une première fois sans prendre de repas sanguin (**Himmi et al., 1995**).

Le classement écologique des moustiques distingue 3 groupes, le groupe des moustiques domestiques : qui passent la plus grande partie de leur vie dans les habitations humaines ou les écuries, le groupe des moustiques sub-domestiques qui ne pénètrent dans les maisons que pour se nourrir et regagnent ensuite leurs gîtes extérieurs (trous d'arbres, sous feuilles, roches...), enfin un groupe dit de moustiques sauvages qui ne pénètrent jamais dans les habitations (**Himmi et al., 1995**).

2.4 Rôle écologique :

les moustique , 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 dytique) et des poissons .les adultes sont des proies d'insectes , de batraciens ,de reptile d'oiseaux et de chauves-souris(**Benyoub.,2007**).les larves des moustique s'alimentent de très petites particules de matière organique morte ,dans 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 aquatique d'eau stagnante.

2.5 Rôle pathogène des culicidae:

Les Culicidae sont responsables de la transmission d'agents pathogènes qu'ils peuvent inoculer pendant leur repas sanguin. Ils représentent, de ce fait, un véritable problème de santé publique. Parmi ces moustiques, certains sont source de nuisance difficilement supportable. C'est le cas de *Culex pipiens* Linné, 1758, très répandu dans le monde. Il est présent en zones tropicales et tempérées (**Weill et al. 2003**).

Les Culicidés ont un rôle majeur dans la transmission des maladies, il s'agit des micro parasites(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.

2.6 Moyens de lutte contre les Culicides :

Les différentes connaissances acquises sur la taxonomie et la bio-écologie des moustiques, permettent de développer des moyens de lutte qui visent soit à empêcher simplement la pique des moustiques et à éviter ainsi la transmission des maladies, soit à détruire carrément l'insecte en visant à la fois le stade adulte et les stades larvaires (*Hegh ., 1921*).

2.6.1 Lutte mécanique :

Elle a pour but de limiter la prolifération des insectes vecteurs et de réduire le contact homme-moustique. Elle se fait par l'élimination des gîtes larvaires potentiels de moustiques autour des habitations humaines (l'assèchement et le remblaiement des marais, le creusement de dépression etc...), l'utilisation des moustiquaires imprégnées, l'entretien des habitats .

2.6. 2 Lutte physique:

La base de toute lutte anti-vectorielle repose sur une gestion environnementale des populations de moustiques qui passe tant par une modification des habitats destinée à prévenir, limiter ou supprimer les gîtes larvaires potentiels (drainage de milieux humides, traitement des Caux usées, remblai) que par une adaptation du comportement humain en vue de réduire au mieux le contact hôte-vecteur (gestion des déchets, suppression ou bâchage de récipients d'eau potentiels) (*Bawin ., 2014*).

2.6. 3 Lutte génétique:

Elle consiste à provoquer l'extinction d'une population naturelle d'insectes en y introduisant des individus de la même espèce préalablement rendus stériles par les rayons X ou par Chimio stérilisation. Cette technique a donné de bons résultats sur les insectes à faible densité de population et en milieu isolé (glossine, lucilie bouchère). Sur les moustiques, ces techniques séduisantes au laboratoire n'ont donné jusqu'à présent que peu de résultats sur le terrain. (*Ouedraogo, 2011*).

2.6. 4 Lutte chimique:

On classe les insecticides chimiques en trois catégories. La première génération d'insecticides de synthèse date d'avant 1940 (ex : dinitro-o-cresylate de potassium, dinitroorthocresol) et cotoyaient des insecticides inorganiques (aceto-arsenate de cuivre), fluores (fluore de sodium), soufres (sulfure de carbone). La deuxième génération correspond aux insecticides organiques de synthèse divisés en organochlores (DDT, lindane, endosulfan), organophosphores (dichlorvos, chlorpyrifos, temephos) et carbamates (carbaryl, aldicarbe, propoxur). La troisième génération d'insecticides, apparue plus tard, comprend les pyrethrinoides de synthèse, les phenylpyrazoles

Matériel Et Méthodes

(fipronil), les neonicotinoïdes (imidaclopride) et aussi les régulateurs de croissance d'insectes (RCI : fenoxycarbe, lufenuron) (**Regnault- Roger 2005**). Les organochlores (6%), organophosphores (43%), carbamates (32%) et pyrethroïdes (6%) représentent la majorité des insecticides organiques utilisés actuellement (Comité de prévention et de la précaution, Ministère de l'Environnement et du Développement (**Durable, 2002**).

2.6. 5 Lutte biologique:

Elle consiste à introduire dans le biotope des moustiques, des organismes d'espèces différentes qui sont leurs ennemies naturelles. C'est le cas du poisson larvicide *Gambusia affinis* dont l'action est limitée aux eaux permanentes et de la bactérie, *Bacillus sphaericus* qui provoque une mortalité chez les larves de moustique des genres *Culex* et *Anophèles*, à degré moindre sur les *Aédes* (**Margot, 2010 ; Diakite, 2008**).

2.7 Typologie des gîtes

2.7.1 Définition de gîte:

Un gîte est une zone dans laquelle l'accumulation d'eau permet à l'insecte de se développer durant toute une partie de son cycle de vie. Quelques conditions doivent être réunies pour définir un gîte, il s'agit principalement de l'eau, la température, l'altitude, présence de végétation,... etc. Les Culicidés sont capables de peupler les gîtes les plus variés. Ces gîtes sont définis par leur morphologie, leur hydro dynamisme et leur origine naturelle ou artificielle. Les milieux naturels tels que les marais, les marécages, les boisés humides ou mal drainés, les tourbières et les terres partiellement inondées au printemps sont les gîtes naturels de développement des moustiques. Les creux de rochers qui sont identifiés comme principaux gîtes naturels. Il s'agit de gîtes de petite dimension (**Harbach, 1988**)

2.7.2 les gîtes naturel:

Les quantités irrégulières des pluies, s'accumulent dans des dépressions, dont la forme diffère, ainsi de nombreux types d'eau stagnante qui se présentent par des bassins des bords des rivières, des flaques, des fossés. des marais et des mares des sources des trous d'arbres des fentes de roches sur la cote ainsi que par les zones inondées (**Harbach., 1988**) .

2.7.3 les gîtes artificiels:

Ce sont en majorité des gîtes créés par l'homme, Il s'agit des objets ou des modifications de l'environnement qui favorise l'accumulation d'eau, Ces gîtes artificiels deviennent ainsi des sites

Matériel Et Méthodes

potentiels de développement des larves, pouvant produire des milliers de moustiques. Souvent localisés sur les propriétés privée, ils peuvent être découverts seulement par les résidants. Cependant, ils peuvent facilement être éliminés .

2.7.4 Les gîtes rencontrés

La prospection effectuée pour l'étude de la faune culicidienne de la région de laghouat ,nous a permis de visiter différents types de milieux (naturels et anthropiques) renfermant divers types d'habitats pouvant accueillir des larves de moustiques. Sur les 12 gîtes rencontrés, 4 habitats ont une origine naturelle et 8 sont des gîtes artificiels crée par l'homme.

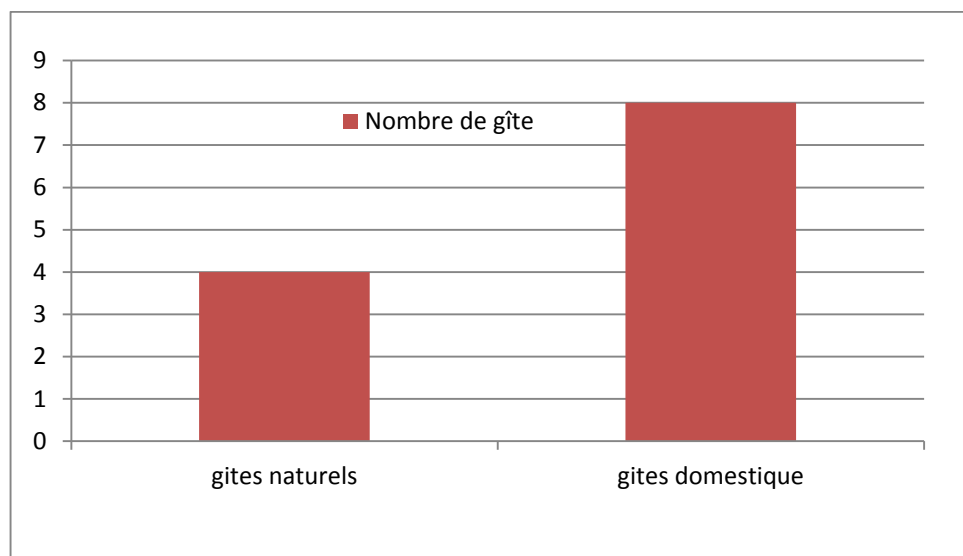


Figure6: Les gîtes prospectés

Matériel Et Méthodes



Photo8: les gites naturels

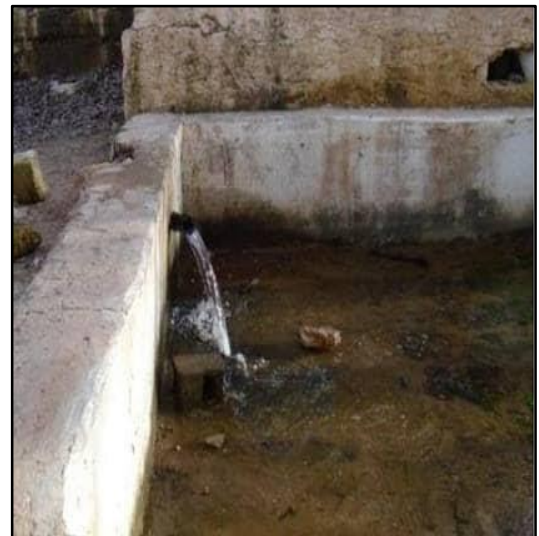


Photo9: les gite artificiel (originale;2019)

Matériel Et Méthodes

2.8 Présentation de la zone d'étude:

2.8.1 Situation géographique

Laghouat est située à sud de la capitale de notre pays, limitée de nord par la wilaya de Tiaret, par l'ouest par wilaya d' EL-Bayadh, par l'Est par la wilaya de Djelfa, et par le sud par la wilaya de Ghardaia. Il occupe une superficie de 25,052 km², elle se trouve à 400 km de la capitale et à 750 mètres d'altitude, et représentant une population totale de 175 646 habitants et une densité de population de 15,23 km / km.

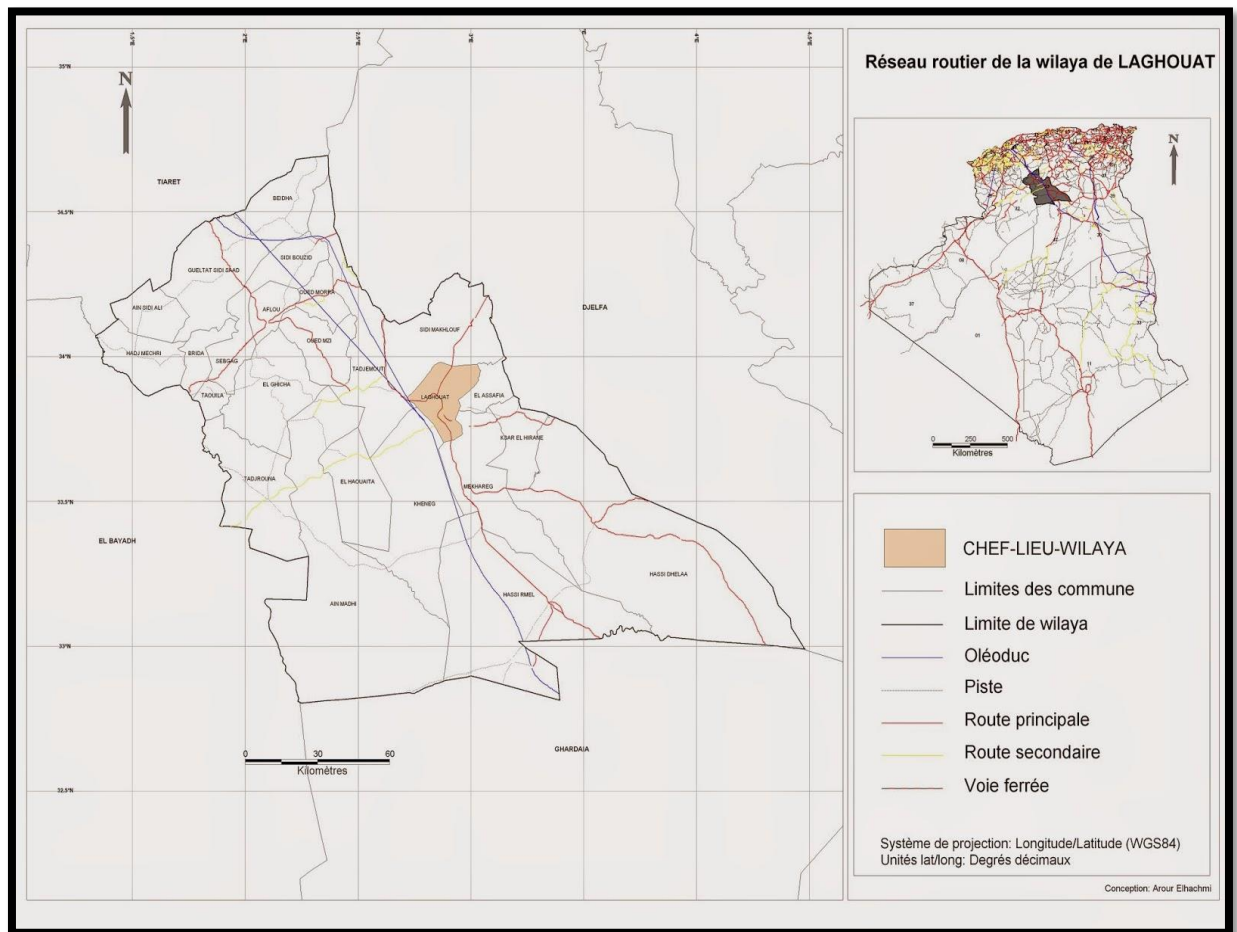


Figure7: Situation géographique de wilaya de laghouat .

2.8.1.1 les stasions d' études:

2.8.1.1.1 stasion 1: Laghouat :

Elle est situé au chef lieu de Laghouat.

2.8.1.1.2 station 2: Lalemaya:

Le barrage se trouve dans une village située à l'ouest, près de la frontière avec EL Bayadh.

Matériel Et Méthodes

2.8.1.1.2 station 3: Tadjmout:

située à 48 km au nord-ouest de la ville de Laghouat, est délimitée par le nord de l'État de Djelfa, au sud de Hweita et par un étranglement, à l'ouest de Wadi Mazi et d'Ain Madi, à l'est de Sidi Makhlouf et de Laghouat.

2.8.1.1.3 Station 4: Milok:

Le région de Milok est situé au nord-est de Laghouat, sur la route nationale à 40 km, dans un climat semi-désertique.

2.8.2Le climat :

Le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au Centre et 50 mm au Sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable.

2.8.3 La température:

Tableau 2: Les températures mensuelles.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	Mai	juin	jui.	Août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	2	4	7	9	13	18	21	20	17	12	6	3	10,9
Température moyenne (°C)	7,5	9,5	12,5	16	19,5	25	28,5	27,5	23,5	18	11,5	8	17,2
Température maximale moyenne (°C)	13	15	18	23	26	32	36	35	30	24	17	13	23,4
Précipitations (mm)	7	14	12	16	15	10	1	107	18	18	15	5	238

Matériel Et Méthodes

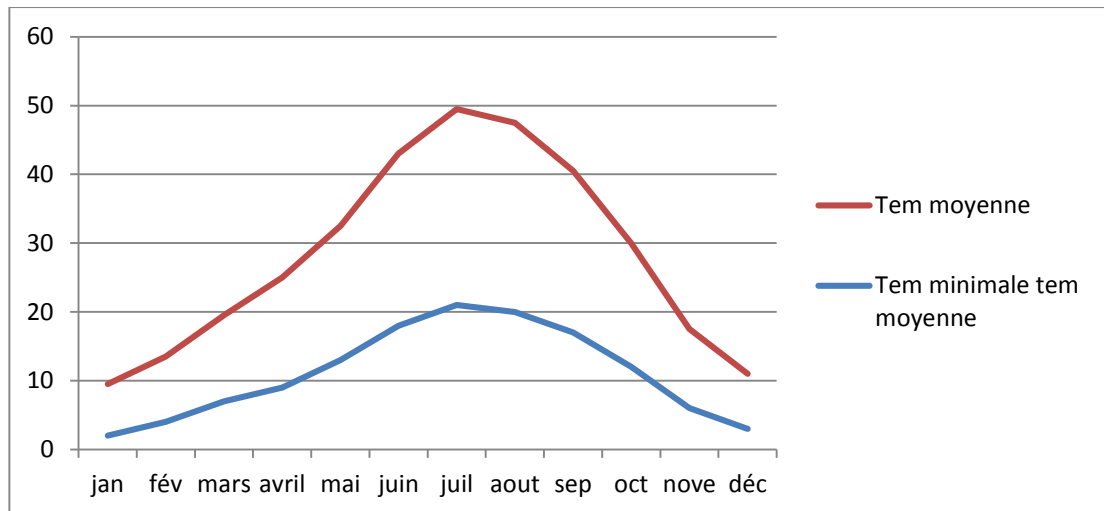


Figure 8: temperature de laghouat.

Au mois de Juillet, la température moyenne est de 28.9 °C. Juillet est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 7.8 °C

2.8.3 Les précipitations :

Les précipitations représentent la quantité d'eau tombée évaluée par an dite la tranche ou la lame pluviométrique. Ce sont des données climatiques très variables dans l'espace et dans le temps (Guyote, 1997). Ce facteur climatique joue un rôle très important par son action directe sur les êtres vivants et principalement les Culicidés qui passent une période de leur vie dans l'eau. les précipitations varient de 23 mm entre le plus sec et le plus humide des mois.

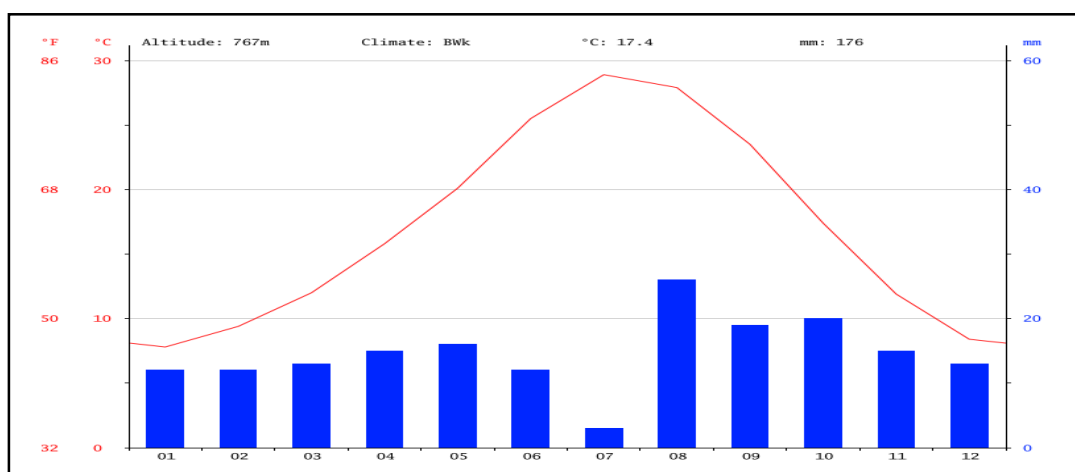


Figure 9: Les précipitations de laghouat pendant l'année

2.9 Méthodologie de travail :

2.9.1 Période d'étude

Cette étude a eu lieu de Octobre 2018 jusqu'à Mai 2019, soit une durée de 8 mois, elle porte sur une série d'échantillonnage dans trois stations différentes choisies en fonction de positivité des gîtes, dont la présence de la Culicidifaune.

2.9.2 Travail sur terrain:

Les échantillons ont été collectés à l'aide d'une fiche technique contenant les informations liées aux gîtes et aux échantillons collectés. Le travail consiste à identifier les moustiques qui occupent les deux zones, urbaines et suburbaines. Requis sont soit naturel: étang, cratère, bords d'oued ..., ou réservoir artificiel, cave, citerne, pneu, pot, seau

2.8.2.1 Méthodes de capture:

Les récoltes des larves de moustiques ont été effectuées par des prélèvements tous les 15 jours. Pour l'échantillonnage, nous avons utilisé la méthode de « Dipping » (**Papierok et al., 1975; Croset et al., 1976**) ; elle consiste à récolter dans plusieurs endroits du gîte et sans répétition à l'aide d'un récipient d'une capacité d'1 litre. L'identification a été réalisée à l'aide des clés d'identification de Rioux (1958) ensuite cette identification est confirmée au moyen du logiciel d'identification des moustiques du bassin méditerranéen (**Brunhes et al., 1999**).

De nombreuses méthodes sont disponibles pour échantillonner les populations Culicidiennes, chacune a ses avantages et ses inconvénients. Le choix entre ces méthodes dépend des objectifs de l'étude, de l'environnement et des moyens disponibles (**Merabti., 2016**).

2.9.2.2 La capture au filet:

A l'aide d'un filet fauchoir, filet à papillon, les captures ont été faites dans la végétation basse à l'aide de filets à manche court ayant une poche en tissu blanc à mailles fines (**Claude et Christiane, 2003**). La chasse se faisait à vue avec un fauchage systématique opéré dans les herbes, les moustiques pris dans le filet sont transférés dans les tubes, selon les conditions de travail et le temps dont nous disposons, les captures ont duré entre 15 minutes à 1 heure (**Merabti, 2016**).



Photo 10 : Le filet fauchoir pour la capture des adultes (**Originale, 2019**)

2.9.2.3 La capture sur appât humain:

Les captures sur appât humain s'avèrent moins efficaces dans notre récolte pour la quantité des moustiques récoltés au regard du temps de travail. Elles se font selon la méthode classique, pendant la période d'apparition des populations Culicidiennes au moment de la journée qui précède la tombée de la nuit (**Cordellier et Geoffroy, 1976**).

2.10 Travail au laboratoire:

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

- Lames, lamelles et compte-goutte,
- Loupe binoculaire (ZEISS) et microscope (ZEISS),
- Boîte de pétri, pince souple et coupelle en verre,
- Epingles entomologiques et colle.

Les larves apportées au laboratoire sont à différents stades d'évolution, seules les larves du IV^{ème} stade sont prises en compte pour l'identification des espèces (**Rioux, 1958**). Le reste des larves est placé dans des bocaux afin de les élever, sous des conditions ambiantes. Les larves du IV^{ème} stade d'un même gîte sont conservées dans un petit tube à hémolyse contenant de l'alcool à 70°. Pour identifier les espèces, on passe par deux étapes : le montage (les larves et les adultes) et l'identification des espèces.

Matériel Et Méthodes

2.10.1 L'identification des espèces :

La systématique des Culicidae de la région de Laghouat a été étudiée principalement à l'aide d'un logiciel d'identification (Moustique d'Europe) (Schaffner et al.,2001), et une clé dichotomique (Himmi et al., 1998), qui permettent l'identification en se basant sur un ensemble de critères et de descripteurs microscopiques très précis.



Photo11: Microscope



Photo12: Stéréoscope



Photo13: l' alcoolé éthylique



Photo14: Echantin des larve pour identification(Originale.,2019).

Matériel Et Méthodes



Photo15: les lames (Originale.,2019)



Photo16: boites de pétrie(Originale.,2019)

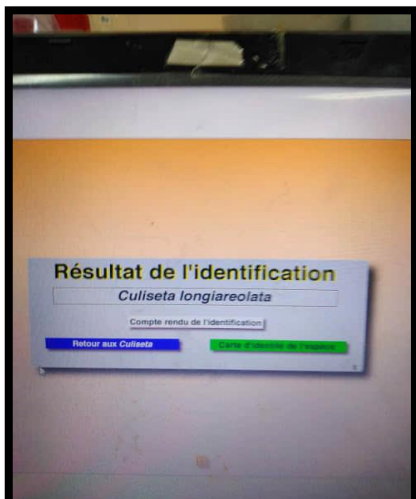


Photo17: Résultat d'identification (Originale.,2019)

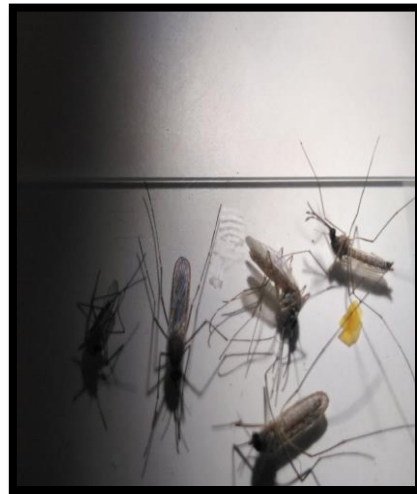


Photo18: Adultes identifiés (Originale.,2019)



Photo 19 : Méthode de capture l'adulte pour l'identification (Originale, 2019)

Matériel Et Méthodes

2.10.2 L'élevage des moustiques dans le laboratoire:

2.10.2.1. A l'état larvaire

Les larves récoltées dans les gîtes d'étude sont maintenues en élevage au laboratoire dans des récipients contenant 250 ml d'eau déchlorurée. La nourriture est un mélange de biscuit 75% et de levure 25% (**Rehimi et Soltani, 1999**).

L'eau est renouvelée chaque deux jours. Le régime alimentaire joue un grand rôle dans la fécondité car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs par rapport aux femelles nourries de sucre seulement (**Wiggles, 1972**). Lorsque les larves atteignent le stade nymphal, elles sont placées dans des récipients et déposées dans des cages où elles se transformeront en adulte.

2.10.2.2. A l'état adulte:

Lorsque les larves atteignent le stade nymphal, elles sont placées dans des récipients et déposées dans des cages cubiques (22x22x22 cm) avec une armature en bois, couverte de tulle comportant sur le côté, un manchon de tulle de 20cm de longueur sur 12cm de diamètre pour permettre l'introduction de la main (**Merabti.,2016**).



Photo 20: Alimentation des larves (biscuit et levure) (**Originale.,2019**)



Photo21:: Pot d'elvage (**Originale.,2019**)

Matériel Et Méthodes



Photo 22: cages d'elvage



Photo 23: Alimentation des adultes
(Originale.,2019)



Photo 24 : 4 stade larvaire dans les pots



Photo25 : les adulte dans le cage
(Originale.,2019)



Photo 26: Adulte (elvage réussie)
(Originale.,2019)

Matériel Et Méthodes

2.11 Effet de la température sur le développement larvaire *Culiseta longiareolata*:

La température de l'eau, mesurée entre 10 h et 13 h, montre des variations saisonnières sensiblement de même allure : en période hivernale, les températures se stabilisent autour de 10-15°C ; au printemps et en automne, elles varient entre 20 et 30°C, avec des valeurs nettement élevées et moins fluctuantes au niveau des gites; ces différences s'accroissent en été, où les eaux de surface atteignent régulièrement des températures diurnes de 35-37°C (Himmi, 1998)

Méthode:

Nous avons expérimenté l'effet de la température sur le développement des larves de moustiques du genre *Culiseta longiareolata*. Dans trois récipients en verre, nous avons mis un certain nombre de moustiques adultes avec des températures différentes (20 ° -27 ° -30 °)

Après le développement des moustiques femelles, nous suivons le cycle de vie en écrivant les étapes les plus importantes et la durée correspondant à chaque étape et à chaque degré de température.

2.12 Effet de Lufenuron IGRH sur les moustiques:

2.12.1 La Présentation de Lufenuron IGRH :

Le Lufenuron est un régulateur de croissance des insectes qui a une activité à la fois ovicide et larvicide (Hink et al., 1991, Zakson et al., 1992, Donahue, 1993). Il a été classé comme inhibiteur de la synthèse de la chitine (Wilson et Cryan 1997). En inhibant le dépôt de chitine dans la cuticule de la larve en développement (Schenker et Lowndes 1994).

2.12.2 Structure chimique de Lufenuron :

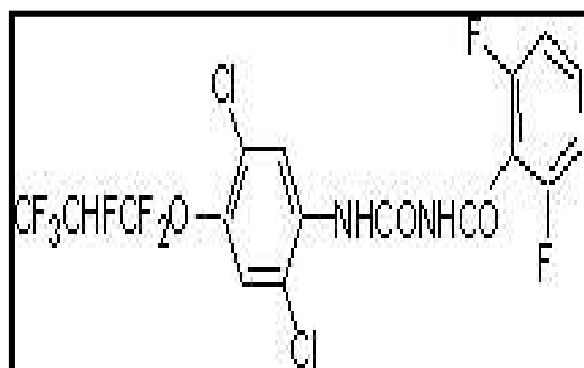


Figure 10 : Structure chimique de Lufenuron.

Matériel Et Méthodes

2.12.3 Preparation des doses de Lufenuron:

Le Lufenuron contient une concentration de base de 50 g/l, est dilué en 10 ml du concentré dans 1 l d'eau distillée.

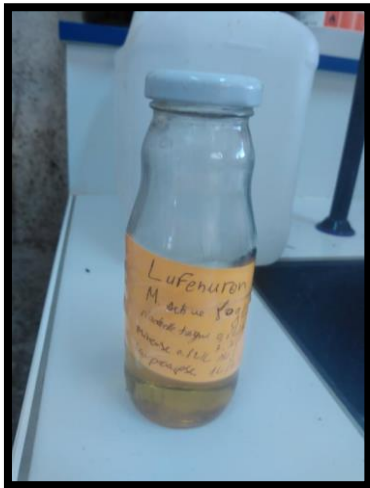


Photo28: dilution de Lufenuron

Photo27: extrait de Lufenuron IGR.

2.12.4 La Préparation des larves au tests toxicologiques:

Choix des larves:

Nous avons choisi la *Culiseta longiareolata* qui a été soumis à des tests toxicologiques en laboratoire, Les deux stades choisis sont L4 et L2, *

Matériel Et Méthodes



Photo29: Eau distillé (Originale.,2019)



Photo30: micropipette (Originale.,2019)



Photo31: Goblet contient de larve (Originale.,2019)

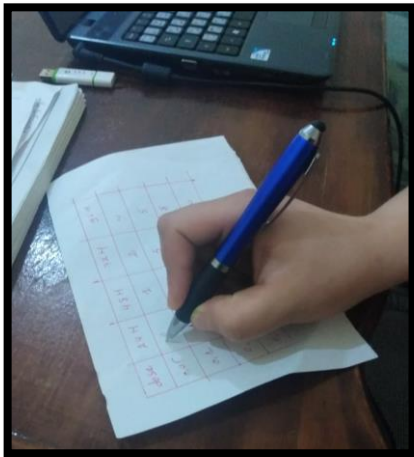
Matériel Et Méthodes



Préparation des lots de traitements



Le traitement par l'IGRH



Enregistrement des Mortalités



l'alimentation lors du traitement



Photo 32: Protocole de travail sur impact de *Cs.longiareolata* par lufenuron IGR (Originale.,2019)

Matériel Et Méthodes

2.13 Analyse de probit :

Calcul des paramètres toxicologiques :

La droite de régression de logarithme décimal des concentrations (X) en fonction probités, issus de la transformation angulaire des moyennes de la mortalité corrigée selon Fisher et Yates (1957), permet d'estimer les deux doses létales DL50 et DL90 selon (Finney, 1971) comme ci-dessous:

$Y = aX + b$ donc ; $X = \text{Probit } x - b$ ou $Y = \text{probité } 50 (90)$ et $X = \log \text{DL } 50 (\text{DL}90)$

Anti Log X = DL50. Ainsi que pour la DL90

L'intervalle de confiance (limite inférieure et limite supérieure) de ces deux concentrations

létales (CL50 et CL90) a été calculé selon la méthode de (Swaroop et al., 1965) comme suit:

Limite supérieure = $CL50 \times F_{CL50}$

Limite inférieure = $CL50 / F_{CL50}$ **2**

$F_{CL50} = \text{Anti log } C$ où $C = 2.77 \sqrt{\log S}$ et $S = CL84/CL50 + CL50/CL16$

N : Nombre des nymphes mortes entre la DL16 et la DL84; S: Slope.

Analyse statistique :

L'analyse statistique ANOVA, Chi-2 ont été faite à l'aide de statistix V8.0



RÉSULTAT

Resultats

3. la présentation des espèces récoltés:

Les types Culicidiens sont récoltés dans les stations choisies (gîte naturel et artificiel). La composition de cette faune Culicidane qui a été échantillonnée révèle l'existence de deux espèces (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*).

Tableau3 : Nombre d'espèces rencontrées dans les sites d'étude de la région de Laghouat

Genre	Espèce	Station1: Lalmaya	Station2: Laghouat	Station 3: Tajmoute	Station4: Milok
Culiseta	Longiareolata	+	+	+	+
Culex	Pipiens	+	-	+	-

D'après le tableau, on peut dire que pendant la période de huit mois, on a pu déterminer la présence de deux espèces dans le site naturel de barrage de Lalmaya et barrage de Tajmoute *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens*, par contre dans les sites artificiels de Laghouat et de Milok, nous avons signalé la présence d'une seule espèce seulement dont *Culiseta longiareolata*. Les deux espèces sont les plus abondantes presque dans tous les gîtes étudiés.

3.1 Inventaire des espèces rencontrées:

Sur la base des observations microscopiques et les critères morphologiques nous ont permis d'identifier les espèces trouvées. L'examen des Culicidae inventoriées sur les sites de la région de Laghouat (zones urbaines et rurales) nous a permis de montrer la présence de deux espèces appartenant à la sous-famille des Culicinae. La récolte dans les gîtes urbains de l'université et sur le barrage de Lelemaya.

La détermination de la faune récoltée au niveau des 12 gîtes rencontrés nous a permis d'élaborer une liste répertoriant l'ensemble des espèces récoltées. Dans le présent travail, tous les individus sont identifiés jusqu'au rang de l'espèce.

Resultats

Tbleau4: le nombre induvidie identifié

Sous Familles	Genre	Espèce
Culicinae	<i>Culex</i>	<i>Culex pipiens</i> (15 larves)
Culicinae	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longiareolata</i> (805 larves)

L'analyse de la composition globale a conduit à la détermination d'une collection Individus récoltés appartenant à deux espèces représentées par une seule sous famille, deux Tribus et deux genres. La sous famille des Culicinae est présente grâce à des individus appartenant aux genres *Culex* et *Culiseta*.

Le genre *Culiseta* est représenté par l'espèce *longiareolata* qui prédomine en nombre. Son importance relative par rapport à l'abondance représente deux tiers de la faune Récoltée avec 98.17% , le reste est composé par *Culex pipiens* avec 1.83% correspondant à un nombre total de 820 individus récoltés.

3.2 Identification de *Cs.longiariolata*:

Cette espece est multivoltine à developpement continu das les pays chauds ,et peut presenter une diapause hivernale chez l'imago femelles (régions froides) et chez les larves (régions temperees). Les adultes sont présents tous l'année avec un maximum de densité au printemps et un autre en automne . Les femelles sont sténogames et autogènes .les femelles piques surtout les oiseaux très rarement l'humain .

L'espece est considère comme un vecteur de plasmodium d'oiseau. La larve est caractérisée par une touffe basale est les peignes du siphon sont implantées irrégulièrement . Cette espèce à large répartition qui est présente dans le sud de la région paléarcttique, dans les régions orientale et afro-tropicale .elle est très commune dans toute l'afrique méditeraneennela tête est sombre, très pigmentée, l'antenne est courte à tégument lisse Le mentum est triangulaire Le peigne siphonal s'étend sur quasiment tout le siphon avec des dents disposées irrégulièrement le long du siphon et deux touffes de soies basales .



Photo33: la morphologie de *Culiseta logiareolata* sur la loupe (Originale.,2019).

3.2.1 identification de la larve *Cs longiarolata*:



Photo34: Taille de l'antenne et de la soie antennaire

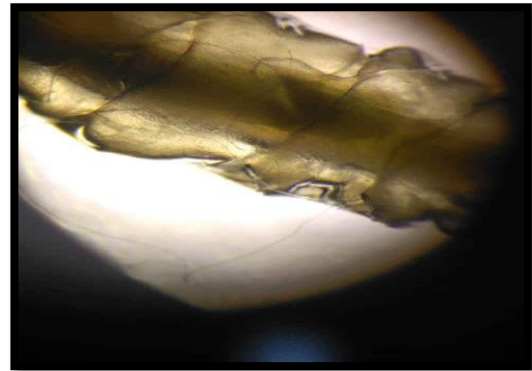


Photo35: les soit abdominales(original.,2019).



Photo36:Orientation Du Siphon (Gr:10)(Originale.,2019).

Resultats



Photo37: Zone d'inspection de la soie 4-X



Photo38: les épines de segmen

(originale.,2019).



court et trapu

Photo39: Taille et forme de siphon (Gr: 40x (Originale.,2019).

3.2.2 Identification de l'adulte de *Cs longilariolata*:

L'adulte de *Culiseta longiareolata* est caractérisé par une tête couverte d'écailles sombre est le scutum se distingue par trois anneaux claires, on remarque aussi la présence d'une tache d'écailles sombre sur l'aile 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 .



Photo40: la forme de *Cs longilariolata* (Originale, 2019).



Photo41: Caractéristique de la tête de *Cs longiariolata*(GR:x4) (**originale.,2019**).



Photo42: : Morphologie de la tete de *culiseta longiariolata* Malle(la forme d'un antenne).(GR:x4)(**originale.,2019**).

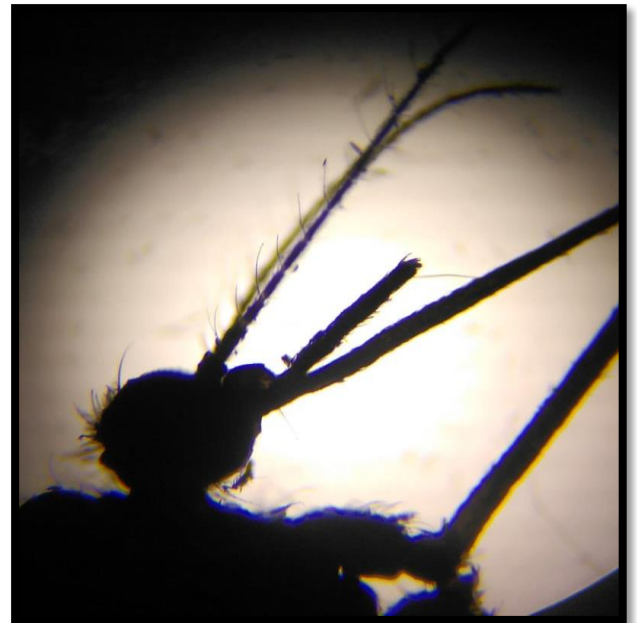
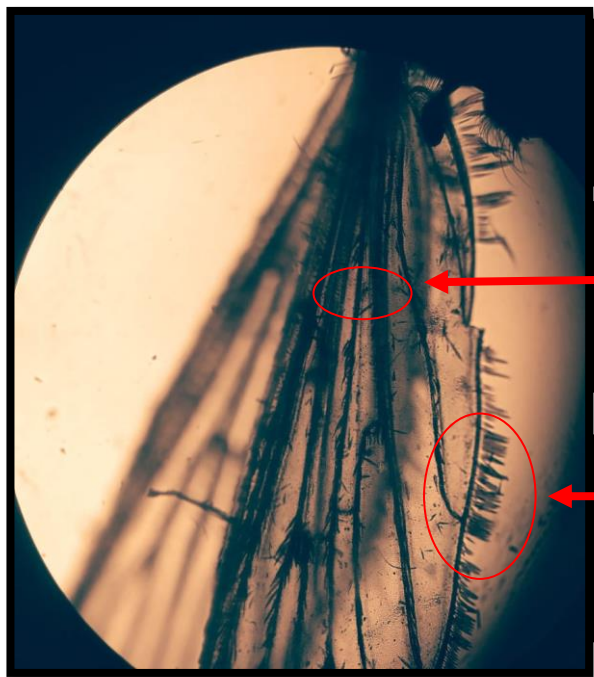


Photo43: : Morphologie de la tete de *culiseta longiariolata* Femelle(la forme d'un antenne) (GR:x4) (**originale.,2019**

Resultats



Photo44: la forme de l'aile sur la loupe (originale.,2019).



orientation de base
:présente d'une
frange d'écailles

orientation de l'aile:
présente au moins
d'une tache
d'écailles sombre.

position de l'apex de
la nervure:
postérieur à la
fourche.

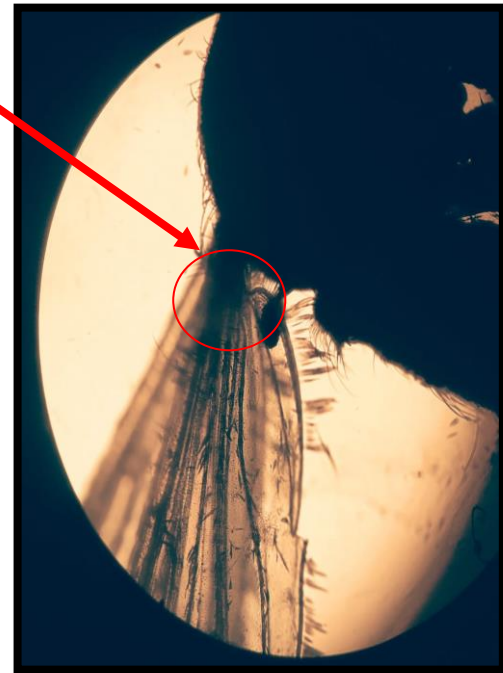
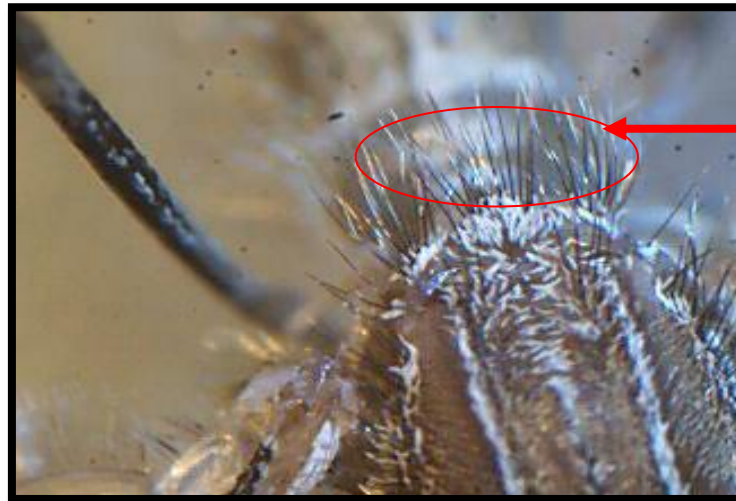


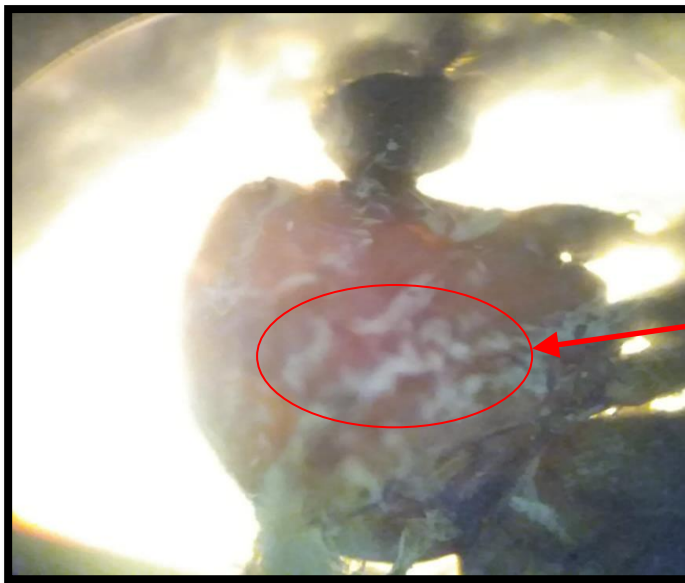
photo45 : Ormentation de l'aile: presente au moins d'une tache d'ecailles sombre position de l'apexet (GR:x4) (originale.,2019).

photo46: Ormentation de base présente d'une frange d'ecailles(GR:x4) (originale.,2019).



forme du
scutellum

Photo47: forme du scutellum de l'aile de *Cs.longiarolata* (**originale.,2019**).



Soies préspiraculaires

Photo48: soies préspiraculaires sur l'aile de
Cs.longiarolata.(Gr:X4) (**originale.,2019**).

3.3 Identification de *Culex pipiens*:

Culex pipiens est une espèce largement représentée dans toute la région holarctique; dans la région afro-tropicale elle occupe les zones les plus fraîches

Sa grande plasticité écologique et morphologique est à l'origine des nombreuses descriptions dont il a fait l'objet sous des noms très divers. Des femelles sombres, aux bandes claires tergaux peu marquées, ainsi que des larves dont les proportions du siphon sont anormales, ont été signalées. Dans ces cas qui rendent l'identification difficile, il est nécessaire d'examiner les génitalia mâles.

Les larves se développent dans des eaux très polluées par les matières organiques (fossé de drainage d'eau usée, mare temporaire de la périphérie des villes, vide sanitaire inondé). On peut aussi les rencontrer dans les gîtes dont l'eau est fraîche et pure (bidon contenant de la population, non isolées génétiquement). Mais dans certaines se développent préférentiellement en eau polluée et sont anthropophiles et autogènes alors que d'autres, qui se développent en eau non polluée, sont essentiellement ornithophiles. Dans le bassin méditerranéen, les deux populations sont probablement toujours mélangées; il semble cependant que la forme ornithophile soit dominante en altitude et dans les gîtes extérieurs non pollués. La forme anthropophile est par contre dominante dans les gîtes hypogés.



Photo49: La morphologie culex pipiens sur la loupe (originale, 2019).

Resultats

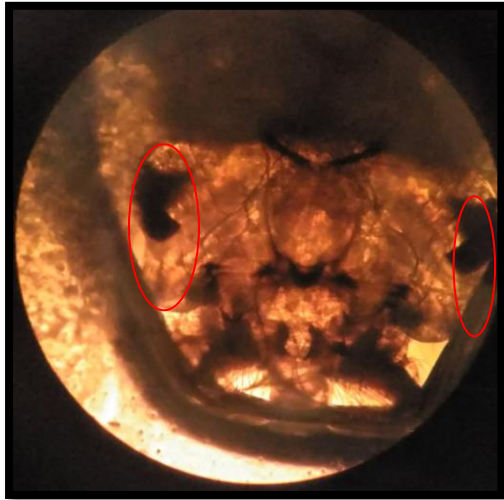


Photo50: suture hypostomale

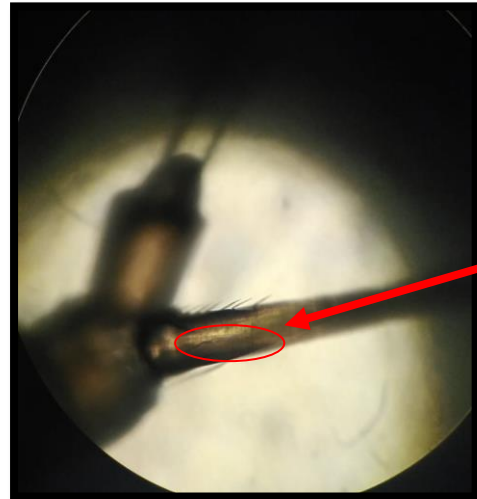


photo51: la longue et orientation de siphonne



Photo52: la longue l'antenne (Gr:X10)(Origenale.,2019).

3.4 Effet de la temperature sur le développement de *Culiseta logiareolata*:

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'oeuf, de la larve et de la nymphesont 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 .

Après éclosion pendant au moins 3 jours, les larves passent par plusieurs étapes successives au cours de leur développement. Le processus de cuisson intermédiaire, qui se produit immédiatement après l'éclosion, conduit aux larves du premier stade, qui passent ensuite à travers 5 stades successifs. Les conditions de la croissance du développement étaient distinctes. À mesure que la température change, le cycle de vie changera.

Tableau 5: Durée de développement des larves par rapport au nombre de jours, la temperature 20°

Fevrier 2019 (temperature naturel)

Stade de développement	Température (°C)	Nombre de jours
L1	16-20	5
L2	17-20	4
L3	15-16	6
L4	14-20	11
Nymphe	16-20	14
Totale	14-20	40jours

Resultats

Tableau 6: durée de développement des larves par rapport au nombre de jours, température 25°

Stade de développement	Températures (°C)	Nombre de jours
L1	20-25	5
L2	20-25	5
L3	20-25	4
L4	20-25	7
Nymphe	20-25	7
Totale	20-25	28jours

Les deux tableaux semblent être influencés par des facteurs tels que la température de l'évolution du *Culisita longilariolata*, dans tous les sites de reproduction étudiés, les densités larvaires les plus bas ont été observés en hiver (Tablea1). Ces résultats sont pris en charge Cette température est basse l'eau est la raison de prolonger la durée de vie des stades de larves. Dans Notre étude, cycle de développement.

Resultats

3.5 Effet de lufinurons IGR sur le développement de culiseta logiariolata

3.5.1 Les taux de mortalité de Culiseta longiariolata:

3.5.1.1 Stade larvaire L2:

Après avoir exposé les larves du stade L2 de *Cs. logiariolata* aux différentes concentrations de l'extrait de Lufenuron pendant 24, 48, 72, et 120 h, les résultats ont été enregistrés dans le tableau 7 :

Tableau7: La mortalité observée des larves L2 de *Cs. Logiariolata*.

Temps d'observation	Répétition	Concentrations				
		Témoin	$0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$1 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$
Après 24h	R 1	0	5	9	10	10
	R 2	0	8	8	10	10
Après 48h	R 1	0	8	10	10	10
	R 2	0	9	10	10	10
Après 72h	R 1	0	10	10	10	10
	R 2	0	10	10	10	10
	R 2	0	10	10	10	10

Tableau8: le Taux de la mortalité observée des larve de *Cs. logiariolata* L2.

Temps d'observation	Témoine	$0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$1 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$
Après 24h	0	65	85	100	100
Après 48h	0	85	100	100	100
Après 72h	0	100	100	100	100

Dans les tableaux 7 et 8 ci-dessus, nous avons observé que après 24 heures d'exposition des larves de stade larvaire L2 aux différentes concentrations, qu'ils y'a des mortalité dans tous lots traités. Les larves témoins ont enregistré aucune mortalité observée Des taux de mortalité allant jusqu'à 100/100 pour la troisième et la quatrième concentrations, alors que, nous avons observé que 65 % pour la première concentration de $0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$ et 85 % pour la deuxième concentration ($1 \times 10^{-3} \text{g/l}$).

Resultats

Après 48 heures d'exposition, le taux de mortalité augmente dans le première jus 'qua 85 et deuxième concentrations où il atteint un taux de 100 % dans la deuxième concentration ($1 \times 10^{-3} \text{g/l}$). Après le temps 72 h, le taux de mortalité observé lors de la première concentration ($0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$) est de 100 %.

Selon le tableau ci-dessus, nous avons pu remarqué que la mortalité est positivement corrélé avec deux facteurs, le temps d'bservation et la concentration utilisée.

Les paramètres toxicologiques pour les L2

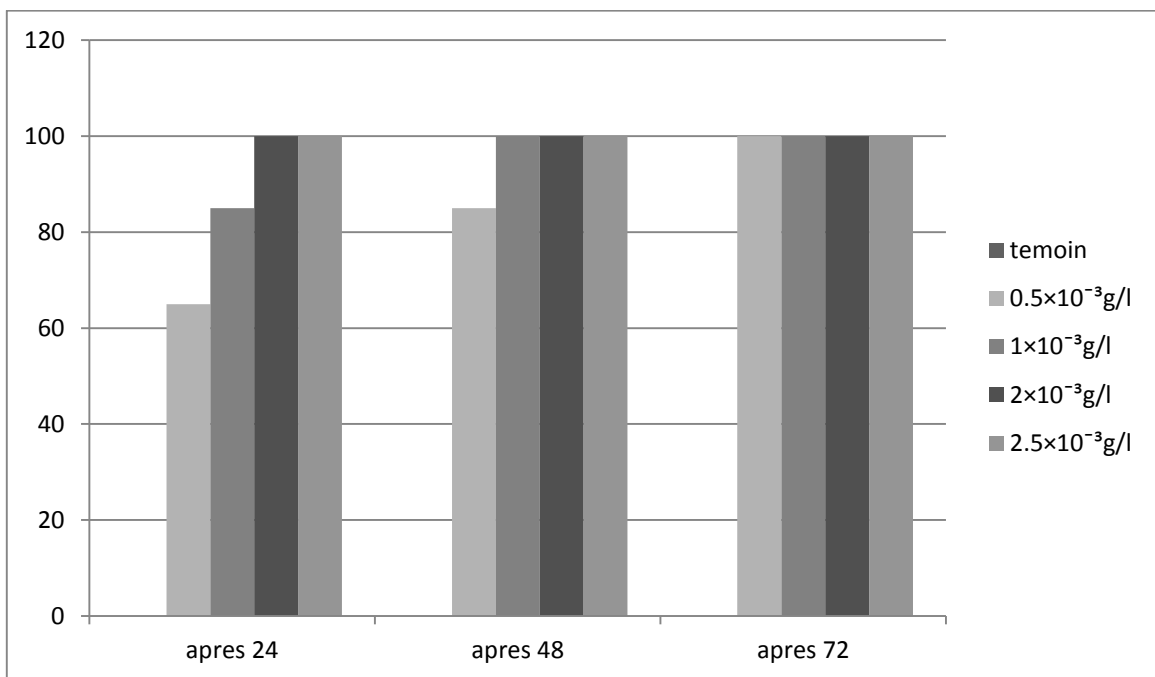


Figure11 :la mortalité chez les larves L2 de *Cs.longiareolata* traitées par le Lufenuron

La figure a montrée que la toxicité des larve L2 a été augmenté au fur et à mesure de temps d'exposition et de la concentration utilisée ,elle été de l'ordre de 65 % à 100 % respectivement après 24h et 72h.

Resultats

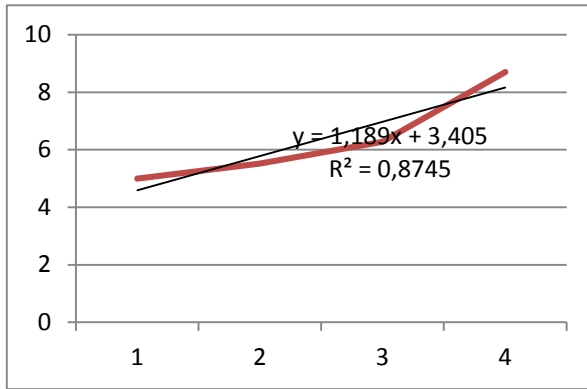


Figure12: droit de régression des mortalités de culiseta après 24h pour le stade L2.

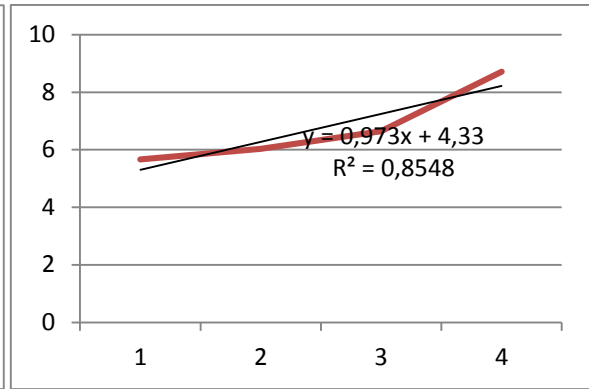


Figure13 : droit de régression des mortalités de culiseta après 48h pour le stade L2.

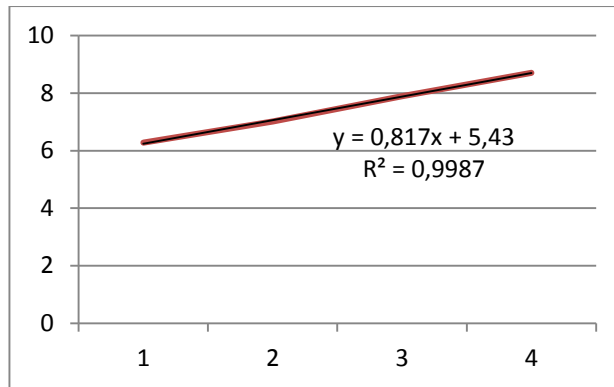


Figure 14: Droit de régression des mortalités de Cs.longiareolata après 72h pour le stade L2.

Les doses létales DL16,DL50,DL84,et DL90 pour le deuxième stade larvaire de *Cs. longiareolata* sont déterminées à partir de l'équation de corrélation pour la droite de régression $Y=1.18x + 3.4$ pour 24h, $Y=0.97x+4.3$ pour 48h et $Y=0.81x+5.43$ pour 72h. Qui a exprimé la probit des taux de mortalité en fonction de logarithme décimal de concentration de produit utilisée. Le coefficient de corrélation révèle une forte liaison positive entre les mortalités et la concentration utilisée et aussi le temps d'observation.

Resultats

Tableau 9 : Calcul de paramètres toxicologiques et leurs limites inférieur et supérieur des doses létales chez les L2 de *Cs.longiariolata*.

Durée d'exposition	DL16	DL50	DL84	DL90	S (Slope)	S _{2,77}	√N	fDL50	La limite inférieure de la DL50	La limite supérieure de la DL50	fDL90	La limite inférieure de la DL90	La limite supérieure de la DL90
24	0,51	1,36	2,19	2,44	2,14	8,26	4,47	1,85	0,84	2,50	0,33	0,82	40,82
48	0,34	0,85	1,35	1,50	2,04	7,23	4,47	1,62	0,43	1,37	0,31	0,47	4,76
72	0,26	0,72	1,17	1,31	2,19	8,80	4,47	1,97	0,37	1,42	0,26	0,34	5,06

L'effet de lufenuron sur les larve de deuxième stade a été bien marquant, ce qui montre l'efficacité de ce produit contre les larve L2. Le taux de mortalité observé après 24 heures de traitement est élevé. Après 24 heures, 72 heures de début de traitement ont montré que la mortalité augmentait avec la concentration et le temps d'observation. Nous notons que les mortalités enregistrés étaient différents les uns des autres en termes de dose ou de temps d'exposition.

À la suite du traitement, les larves L2 de *Cs.longiareolata* ont montré leurs sensibilité vis-à-vis le produit utilisé. Les paramètres toxicologiques calculé après 24 heures, 48 heures, 72 heures de traitement ont pris les valeurs de La DL 50 qui a été de l'ordre de 1.36 g/l et qui comprise 0.84 g/l et 2.5 g/l pour le temps de 24 h, après 72h la DL50 a été de l'ordre de 0.72 g/l et qui comprise 0.37 g/l et 1.42 g/l. La DL 90 a été de l'ordre de 2.44 g/l et qui comprise 0.82 g/l et 40.82 g/l pour le temps de 24 h, après 72h, la DL 90 a été de l'ordre de 1.31 g/l et qui comprise 0.34 g/l et 5.06 g/l.

Resultats

3.9.1.2 Stade larvaire L4:

Après avoir exposé les larves du stade L4 de *Cs. logilariolata* aux différentes concentrations de Lufenuron pendant 24h,48h,72h,120h, les taux de mortalités ont été variantes selon les concentration .

Tableau10: Lamortalité observée des larves de quatrième stade de *Cs.longiareolata*.

Temps d'observation	répétition	Cncentrations				
		Témoin	$0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$1 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$
Après 24h	R 1	0	3	7	5	8
	R 2	0	2	6	6	6
	R 3	0	1	3	7	9
Après 48h	R 1	0	5	9	6	9
	R 2	0	6	6	9	8
	R 3	0	3	5	8	10
Après 72h	R 1	0	6	10	8	8
	R 2	0	8	8	10	10
	R 3	0	5	8	9	10
Après 96h	R 1	0	8	10	10	10
	R 2	0	10	10	10	10
	R 3	0	5	9	10	10

Tableau11: le Taux de mortalité observée des larve de *Cs.longiareolata* sade L4.

Temps d'observation	Temoine	$0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$1 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2 \times 10^{-3} \text{g/l}$	$2.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$
Après 24h	0	20	53.33	60	76.66
Après 48h	0	46.66	66.66	76.66	90
Après 72h	0	63.33	90	90	93
Après 96h	0	76.66	96.66	100	100

Dans le tableau 10 et 11 ci-dessus, le taux de mortalité larvaire a été enregistré 24 à 96 h d'exposition au Lufenuron. Nous avons remarqué une mortalité dans toutes les concentrations

Resultats

utilisés, sauf dans les lots témoins, avec un taux différents. Le taux de mortalité est de 20 % dans la première concentration de $0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$ et 76,66 % dans la dernière concentration de $2.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$.

Après 48 heures, ce taux de mortalité est augmenté d'une concentration à une autre, et d'un temps à un autre. Seulement après 72 heures après le traitement, jusqu'à 63 % dans la première concentration de $0.5 \times 10^{-3} \text{g/l}$ et entre 90 % et 93 % pour les d'autres concentrations. Por le reste, nous avons pu remarqué que la mortalité des larves de L4 est augmenté au fur à mesure le temps et la concentration utilisé, les mortalité ont été maximale après 96h pour les deux dernières concentrations. Dans les lots témoins, nous n'avons pas enregistré aucune mortalité ce qui révéle de la qualité de nos tests.

L'analyse de variance des taux de mortalité révèle une différence significative entre les deux stades de développements ($p < 0,000$).

Figure15 :la mortalité observé chez les larves de *Cs.longiareolata* traité par IGR pour stade L4.

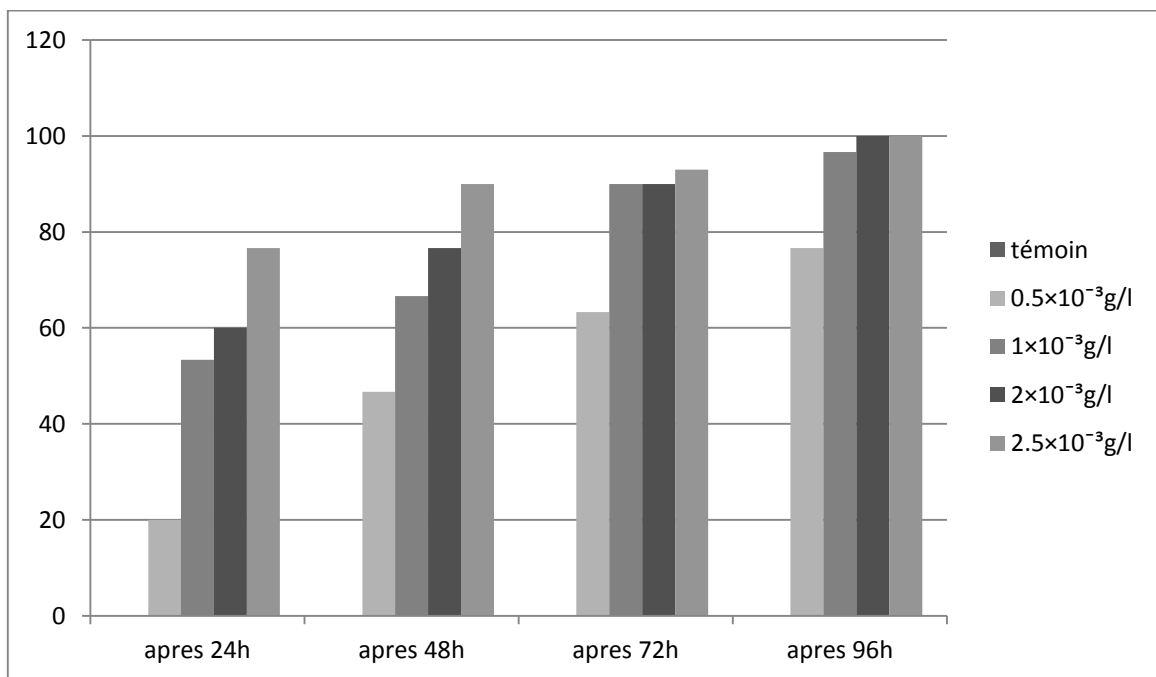


Figure15 :la mortalité observé chez les larves de *Cs.longiareolata* traité par IGR pour stade L4.

la figure a montrée que la toxicité des larve L4 est au fur et à mesure de temps d'exposition et de la dose utilisée ,elle été de l'ordre de 20 % à 100 % respectivement après 24h et 96h.

Resultats

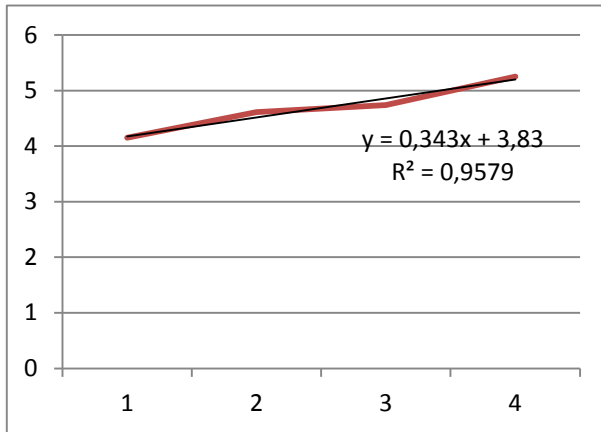


Figure16 : droit de regression des mortalités de culiseta apres 24h pour le stade L4

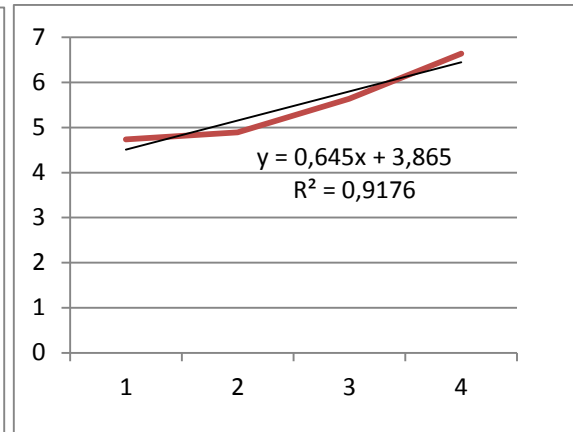


Figure17 : droit de regression des mortalités de culiseta apres 48h pour le stade L4

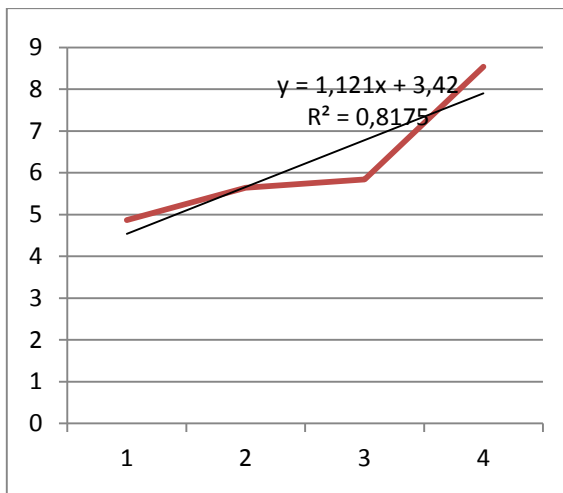


Figure18 : le droit de regression des mortalités de culiseta apres 72h pour le stade L4

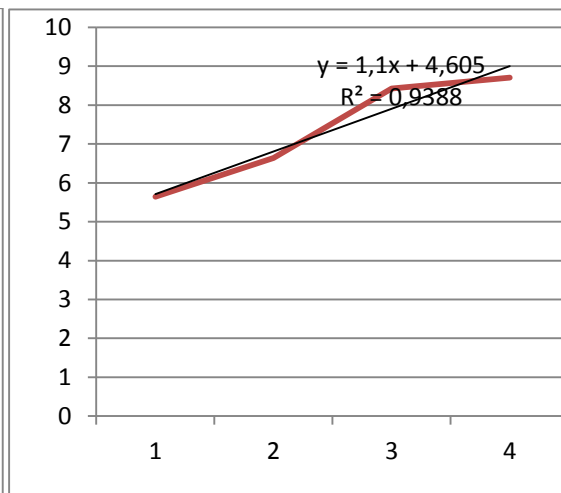


Figure19 : le droit de regression des mortalités de culiseta apres 96h pour le stade L4

les dose létales DL16,DL50,DL84,et DL90 pour le quatrieme stade larvaire de *Cs. longiarolata* sont déterminée a partir de l'équation de la droite de regression $Y=0.34x + 3.83$ pour 24h, $Y=0.64x+3.86$ pour 48h et $Y=1.12x + 3.42$ pour 72h et $Y=1.1x + 4.06$ pour 96h. Qui exprime la probit du pourcentage de mortalité en fonction de logarithme décimal de concentration de produit utilisée . Le coefficent de corrélation révèle une forte liaison positive entre les probits et le logarithme des concentration testées.

Resultats

Tableau 12: Calcul des paramètres toxicologiques et leurs limites inférieure et supérieure des doses létales chez les L4 de *Cs.longiareolata*.

Durée d'exposition	DL16	DL50	DL84	DL90	S (Slope)	S2,77	\sqrt{N}	DL50	La limite inférieure de la DL50	La limite supérieure de la DL50	DL90	La limite inférieure de la DL90	La limite supérieure de la DL90
24	0,75	3,53	6,28	7,08	3,24	25,99	4,47	5,81	0,36	20,50	0,02	402,82	0,12
48	0,56	3,33	6,08	3,00	3,91	43,76	4,47	9,79	1,73	32,62	0,05	56,51	0,16
72	0,52	1,41	2,29	2,55	2,18	8,61	4,47	1,93	0,73	2,72	0,27	9,46	0,69
96	0,35	1,26	2,16	2,43	2,64	14,69	4,47	3,28	0,38	4,15	0,09	26,19	0,22

La mortalité observé après 24 heures de traitement à l'extrait est faible . Après 24heurs ,72heurs, et 96heurs de début de traitement, nous pu remarqué que la mortalité s'augmenté avec la concentration . On remarque que les mortalités enregistrés ont été différents l'une à l'autre quelque soit en de la dose ou du emps d'exposition .

Les résultat du traitement des larves L4 de *Cs.longiareolata* nous a montré que La DL 50 a été de l'ordre de 3.53 g/l et qui comprise entre 0.36g/l et 20.50g/l pendant 24 hk, après 92h la DL50 a été de l'ordre de 1.26g/l et qui comprise entre 0.38 g/l et 4.15g/l. La DL 90a été de l'ordre de 7.08g/l qui comprise 402.82g/l et 0.12g/l pendants 24 h après 96h la DL 90 a été de l'ordre de 2.43 qui comprise 26.19g/l et 0.22g/l.



DISCUSSION

Discussion

L'analyse de la composition du peuplement culicidien des sites d'études à savoir, une analyse de la famille culicides à laghouat a montré qu'il existe deux types de Culicidifaune dans les différentes gites prospectés de la région de Laghouat: Milok, tamjout, ville de laghouat, Lalmaya. Ces deux espèces sont *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* pour la période de October 2018 jusqu'à Mai 2019.

Les méthodes que nous avons employées peuvent donner des résultats sensiblement différents, en fonction de l'opérateur, de la technique utilisée, de la nature du gîte, du lieu de prélèvement et de l'accessibilité de ce dernier. L'analyse de ce recueil faunistique globale a conduit à la détermination de deux espèces

appartenant à une seule sous familles, deux tribus et deux genres qui sont *Culex* avec la présence de *Culex pipiens* et *Culiseta* avec l'existence de *Culiseta longiareolata*. Cette dernière est légèrement dominante avec une abondance relative de 98.17%, contre 1.83 % pour *Culex pipiens*

Nous avons rencontré, par ordre de fréquences: *Cs. longiareolata*. cette espèce est très répandue dans toute l'Afrique méditerranéenne (**Hassaine, 2002**).

Les *Culex* sont nombreux, surtout dans les pays du chauds, ou ils existent toute l'année. Dans les pays tempérés, ils sont nombreux, surtout en été et en automne. Ils sont également très minces, n'ont aucune activité nocturne et sont associés au développement de l'eau (**Bussieras et Chemette 1991**). Pour cette raison, nous avons pu remarqué que l'existence de *Culex* dans la région de Laghouat est faible pendant la période froide, alors que le développement fréquence commence au printemps.

Cs. longiareolata à large répartition est présente dans le Sud de la région paléarctique, elle est commune et abondante dans les étangs temporaires en Moyen-Orient et en Afrique (**Van Pletzen et Van Der Linde, 1981; Ward et Blaustein, 1994**). En Europe, elle est commune dans les pays du bassin méditerranéen. En Algérie, relatent une variation du cycle annuel d'une région à l'autre: dans le Nord, l'espèce est présente toute l'année, avec un maximum au printemps; sur les hauts, elle abonde surtout en automne, alors que dans les régions sahariennes, elle est plutôt hivernale et printanière. En Egypte, elle est abondante de décembre à juin, avec un maximum en mars (**Kirkpatrick, 1925**)

Les variations climatiques durant l'année, joue un grand rôle dans le nombre des moustiques récoltés au cours de nos prospections sur le terrain. Nos résultats montrent que les moustiques sont présentes en tous temps au cours de l'année mais au nombre variable en fonction des facteurs climatiques prévalant au moment de récoltes les spécimens.

Discussion

Merabti (2016) a constaté dans la région de Biskra (2008-2013) en terme d'effectif, que le premier pic en Novembre et la seconde est le plus élevé en Avril et Mai surtout. Cette augmentation du nombre des individus capturés dans le premier pic de novembre se traduit par l'accroissement des milieux aquatiques adaptés à la reproduction des moustiques dans les gites visités à l'instar des précipitations pour les mois qui précèdent ces pics. L'effet de l'humidité relative sur la vie des moustiques collectés est très clair sur notre présentation graphique dont le nombre est très élevé. Les températures aussi influent sur la propagation des moustiques dont le nombre augmente en automne et au printemps où les valeurs de la température restent modérées. La présence d'un petit nombre de moustiques durant l'été et l'hiver malgré des conditions environnementales difficiles.

Une étude menée par **Ben Amor et Moumen** dans quatre stations en 2014 a révélé le même état d'existence: il existe trois types de moustiques: le *Culex pipiens*, le *Culiseta longiareolata* et le *Culex torentium*. Ce qui explique l'absence de certaines espèces cette année dans la région de Laghouat, peut être revenir au manque des précipitations.

Dans étude par Merabti.B 2016 ,sur la region de biskra enregistré certaines espèces de moustiques du genre Anopheles qui peuvent transmettre le paludisme à l'homme. L'existence de ce type de moustiques dans la zone d'étude représente un risque sanitaire majeur. Les travaux réalisés par **Mengri et al. (1984)** dans différentes stations de Biskra ont montré l'existence de : Anopheles hispaniola, Anopheles sergentii, Anopheles marteri dans le Oued de la région de Ain Dib et Oued Beni Brahim. Anopheles multicolor et Anopheles hispaniola pour la région de Ain Ben Naoui (coté Amont), Anopheles sergentii et Anopheles multicolor et aussi Culex sp et Aedes sp pour les régions de Foughala, El-Ghrous, Lioua et Bordj Ben Azouz, Ben Tios et Séhira(**Merabti.,2016**).

Dans le Sahara central, de l'Oasis d'El-Golea jusqu'à Tamanrasset, (les massifs d'El Hogar) et d'après Clastrier et Senevet (1961) qui ont signalé : Anopheles multicolor, Anopheles sergentii, Culex pipiens, Culex theileri, Culex laticinctus, Culiseta longiareolata, Aedes ochleratatus caspius qui sont des espèces trouvées dans nos résultats. Toujours dans le sud Algérien

La présence des Culicidae en Algérie est signalée partout à travers une multitude d'études. **Brunhes et al. (2000)**, rapportent que la faune Culicidienne d'Algérie est riche avec 48

Discussion

espèces. Cette diversité reflète la diversité climatique et la diversité en biotopes offertes au développement des Culicidae (**Hassaine,2002**).

dans la région Ouest d'Algérie (Tlemcen), a noté 20 espèces de Culicidae, ce nombre d'espèces qui est relativement important et étalée sur une durée de deux année(**Hassaine, .2002**)

Dans la région de constantine, **Berchi (2000b)**, a noté la présence de 7 espèces de culicidae appartenant à 2 sous-familles, celle des anophelinae et celle des culicinae. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex mimeticus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Anopheles labranchiae* et *Uranotaenia unguiculata*. D'après **Hassaine (2002)**, le peuplement culicidien de l'afrique méditerranéenne est composé de 67 espèces appartenant à deux sous-familles et à sept genres différents.

les gites larvaires sont de types très variés (bassin .marré ...) mais l'eau est toujours stagnante et généralement riche en matière organiques .ces gites sont permanents ou temporaires. D'après les résultats obtenus, il semble que 20 des dépôts fonctionnels d'un type variétal comme Possible (six auberges naturelles et 14 auberges artificielles), nous avons rencontré, par ordre de Fréquence: Culesita logiareolata et culex pipiens . Ces espèces sont répandues

Afrique méditerranéenne d'est en ouest (**Hassaine, 2002**).

Effet de Lufenuron sur le development *Cs.logiariolata*:

La lutte contre les insectes hématopoiétiques a augmenté au fil du temps grâce aux pesticides renouvelables, améliorés et sélectionnés, d'année en année, afin de préserver les espèces utiles et l'environnement. Les régulateurs de croissance des insectes, développés au cours des 20 dernières années, sont des produits artificiels dont la fonction est d'imiter le travail des hormones juvéniles ou des exons (**Oetken et al., 2004**) ou d'empêcher la formation de chitine (**Graf, 1993, Tunaz et Uygun, 2004**).).

L'utilisation de Lufénurone comme un insecticide contre les deux satdes de développement a donné des résultats comme suite:

- Le Lufinuron a un effet toxique contre le deuxième et le quatrième satde pour notre espèce de *Cs.longiareolata* .

Discussion

-La mortalité est élevée si la concentration de larves traitées est élevée et diminue à mesure que la concentration diminue, avec un effet spécifique sur la croissance.

- Dès que la larve se développe, sa résistance au lufenuron augmente aussi d'après les paramètres toxicologiques calculés. Donc la sensibilité à cet larvicide est diminuée si nous avons une augmentation d'âge des individus.

- Croissance lente ou nulle des larves à faible concentration comparée par les lots témoins .

Les régulateurs de croissance des insectes agissent sur le développement des insectes nuisibles en interrompant leur cycle de vie, La substance active de Lufenuron appartient au groupe des inhibiteurs du développement des insectes. Ces molécules agissent sur les deux principales hormones de développement et de la reproduction des Insectes; l'hormone juvénile (HJ) et l'hormone de mue, mais aussi sur un composé majeur de la cuticule, la chitine, perturbant ainsi la mue, la métamorphose et leur régulation endocrine (**Ishaaya, 1990; Dhadialla et al., 2005**).

Les études en laboratoire qui ont porté sur la méthode biologique ont montré une bonne activité larvicide lufenuron sur les quatre stades larvaires étudiés et les résultats indiquent des taux de mortalités allant jusqu'à 100% pour les doses les plus élevées. Nous avons aussi précisé les différentes doses remarquables et calculé les différents paramètres toxicologiques. Les travaux de **Fruzan Perri sur ebadi, Sahgard et Mohammed Jumira montrent (2016)** des effets mortels sur les pyloalis aux niveaux LC10, LC30 et LC50. Évaluer la sensibilité de 4 phases de *G. pyloalis* dans Afron. Par la suite, les effets létaux de la mortalité, de la reproduction et de la biochimie ont été évalués pour la formation de larves aux niveaux LC10, LC30 et CL50 (CL50 = 19 ppm) (CL10 = 3,74). Ufinoron CL30 = 9,77 ppm) *C. pyloalis*. Après le traitement des larves aux niveaux de CL30 et de CL50, la plupart sont décédées au cours du processus de patch. L'évolution de la cinquième larve. Le taux de mortalité le plus élevé a été observé chez les cinquièmes larves (68,42%) et la concentration pré-virale (59,57%) dans la CL50. En outre, le lufenuron a augmenté le nombre de larves chez les nymphes et a diminué le taux d'anesthésie réussie à 53,64% chez les LC30. La réduction de poids était significative 48, 72 et 96 heures après le traitement par rapport au témoin. A un effet négatif sur la reproduction *C. pyloalis*. La teneur en glucides et en protéines des larves a diminué 48 et 72 heures après le traitement, mais graisse et glycogène Le contenu n'a diminué de manière significative qu'après 72 heures de traitement par CL10, CL30Ou et CL50.(**Fruzan Et Jumira.,2016**).

Discussion

Les résultats ont indiqué des effets indésirables sur certains agents biochimiques à des concentrations d'Eveanoron létales et à faible dose.

les travaux présentés par le moustique domestique *Culex pipiens*, Les différents stades larvaires sont obtenus d'un élevage de masse au laboratoire sous une température entre 25-27°C, une photopériode de (14L : 10D) et une humidité relative à 80-85%. La nourriture, composée d'un mélange de biscuit-levure (75% et 25%), est fournie quotidiennement (Rehimi et Soltani, 1999). à évaluer l'effet d'un inhibiteur de la synthèse de la chitine, novaluron (10%), sur le développement et la composition biochimique de moustiques domestiques *Culex pipiens*. Les essais toxicologiques menés sur des larves L3 et L4 de *Culex pipiens*, à différentes concentrations, révèlent une activité larvicide croissante en fonction des concentrations. Le traitement par la CL50 et CL90 pendant 24h, montre une diminution de la taille et du poids suivie par une augmentation de la durée de développement chez les séries traitées par rapport aux séries témoins du même âge. L'analyse biochimique de différents métabolites (protéines, lipides et glucides dans le corps entier des larves L3 et L4, révèle une augmentation(Djehder et al .,2013).

Les travaux de Bakr, R.F.1; Al-Dali, A.G. Tanani, M.A. 2 et Bream, A.S. 2 en 2007 Dans l'étude, cinq concentrations de CSI (Lufenuron, CGG-184699) ont été administrées tardivement ou tardivement à des patients nouvellement développés. À travers gregaria frais. Le lovenuron a considérablement réduit la croissance des nymphes en raison de la prise de poids avec l'augmentation de la concentration après le traitement des nymphes de quatrième stade nouvellement infectées, mais à des concentrations plus élevées après la supplémentation en HORM (précoce ou tardif). (Bakr,R,F Et Al .,2007).

Le lufénuron (Match 5EC), régulateur de croissance des insectes, a été soumis à des tests de toxicité par NSButter ,Gurmeet Singh et AKDhawan(2003) *helicoverpa armigera* sur coton. L'IGR était efficace contre le stade larvaire des insectes nuisibles Montré par rapport aux stades larvaires. Valeurs LC90 de I, II, III, IV, V Starstar Les larves étaient 5,63, 7,89, 8,03, 11,39 et 14,76 mg. 1-1, respectivement. Cependant, différent Les stades larvaires ne différaient pas de manière significative en ce qui concerne LCso et LC10. Larves traitées par IGR Les têtes enflées peuvent avoir été beaucoup plus petites (1,5-2,3 nonne) que chez les témoins non traités (2,9 mm). Le poids des larves a été significativement réduit, passant de 190 mg chez le témoin à 50-70 mg Dans le traitement du levenorone. Le traitement des IGR au stade larvaire a eu un effet significatif sur les deux Longueur et poids de la Vierge. La

Discussion

période de nymphe de l'insecte a été grandement testée par IGR Traitement ou traitement. Différences de la création, y compris impossibilité de se défaire d'une autre peau de larve et formation Les larves moyennes, le lever du soleil, sont survenues après le traitement. Diminution significative chez les adultes Connecté De plus, des déformations dans la forme de l'évolution des cavités Dans l'introduction des adultes étaient clairs. Une réduction significative de la fertilité a été observéeÉtudes (**NSButter ,Gurmeet Singh et AKDhawan.,2003**).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz vol.104 n ° 1 Rio de Janeiro févr. 2009 réduit *Ae. aegypti*. De nombreux adultes ayant survécu au triflumuron présentaient des anomalies structurelles, telles que des ailes déformées ou des jambes facilement cassables, qui pourraient expliquer cette activité réduite Des cas de défauts de structure produits par le traitement au CSI dans plusieurs ordres d'insectes (**Demark & Bennet 1989, Wilson & Cryan 1997, Da-Silva et al. 2004**). **Vasuki et Rajavel (1992)** ont observé que le traitement des moustiques *Cx. quinquefasciatus*, *Ae. aegypti* et un. *stephensi* avec un CSI a entraîné plusieurs anomalies visibles qui pourraient entraver la locomotion et qui étaient probablement liées à la réduction de la longévité des adultes. En conséquence, Amir et Peveling (2004) ont vérifié que les spécimens d'*Apis mellifera* exposés au triflumuron présentaient une activité de vol inférieure (**Demark & Bennet 1989, Wilson et Cryan 1997, Da-Silva et al. 2004**).

Les résultats indiquent qu'une alternative viable consiste à contrôler les moustiques . Les moustiques. Ainsi que son efficacité contre les larves (**Martins et al., 2008**). En outre, le besoin actuel de technologies plus respectueuses de l'environnement nécessite la mise au point de pesticides comportant des sites ciblés plus sélectifs et de niveau inférieur pour les organismes non ciblés. Des études d'écotoxicité sur la trflumurone sont nécessaires avant utilisation contre les insectes vecteurs d'importance médicale.

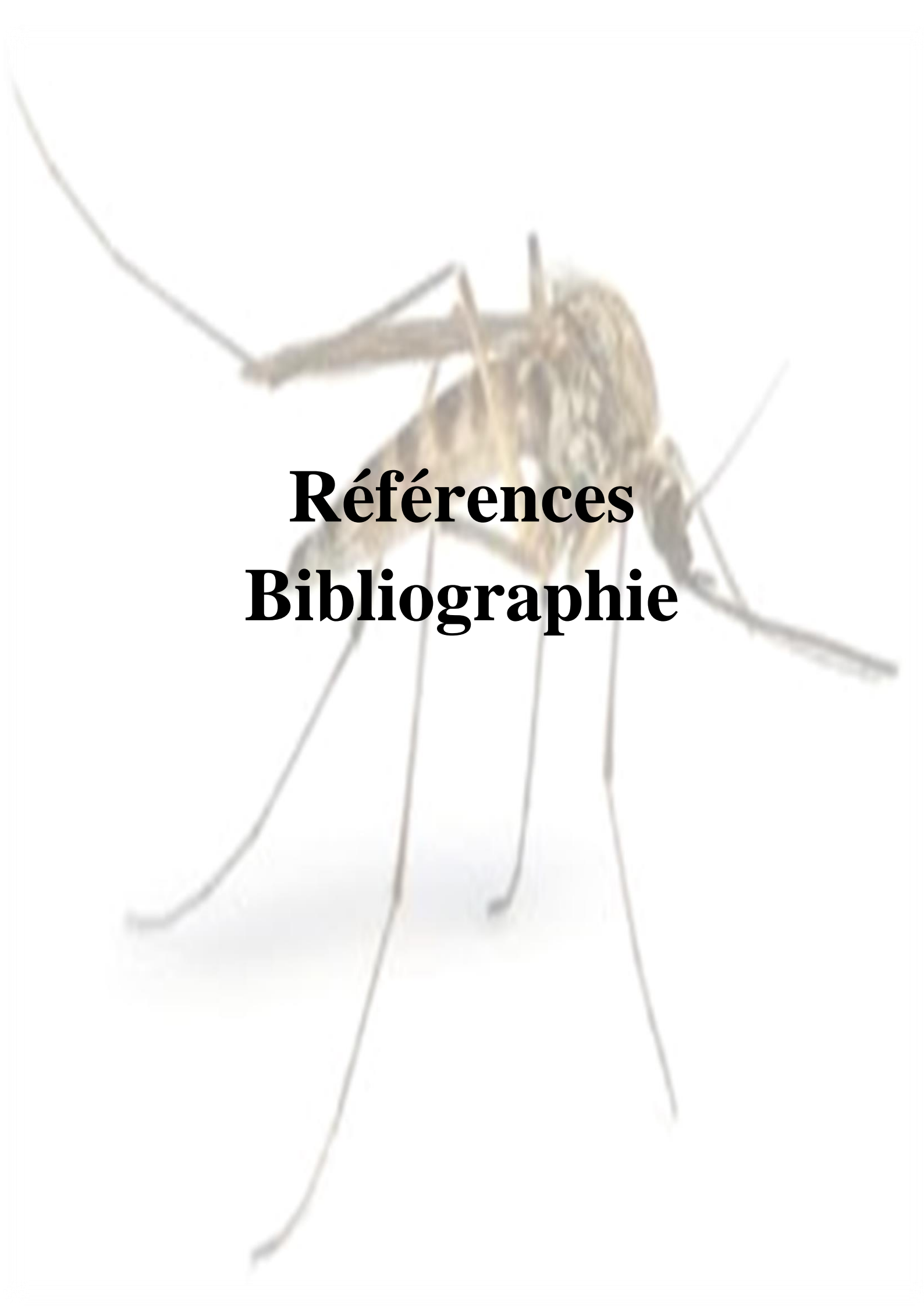
A detailed illustration of a mosquito, shown from a side profile. The mosquito has a brown, segmented body with a patterned texture. Its long, thin legs are spread out, and its wings are partially visible. The word "CONCLUSION" is written in a bold, black, serif font across the middle of the mosquito's body.

CONCLUSION

Conclusion

La Culicidifaune constitue le groupe d'insectes qui revêt la plus grande importance sur le Plan économique et sanitaire dans le monde mais également dans notre région géographique. Celle-ci correspond à une zone de transition entre deux étages bioclimatiques différents. L'étude réalisée dans la région de Laghouat a permis de préciser les différents types d'habitats qui peuvent accueillir la Culicidifaune et d'enregistrer les conditions qui favorisent sa multiplication. L'inventaire a été effectué dans 20 gîtes, dont six habitats d'origine naturelle et le reste sont d'origine artificielle, et nous ont permis d'inventorier 2 espèces de Culicidae (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*).

Les résultats obtenus après les tests toxicologiques de Lufenuron avec quatre concentrations ($0,5 \times 10^{-3}$ g/l ; 1×10^{-3} g/l ; 2×10^{-3} g/l et $2,5 \times 10^{-3}$ g/l) sur les larves de *Cs.longiareolata* pour les deux stades larvaires L2 et L4. La mortalité des larves a été corrélée en fonction de deux facteurs de la concentration et du temps d'exposition. Pour le stade L2, la DL 50 a été de l'ordre de 1.36 g/l et qui comprise 0.84 g/l et 2.5 g/l pendant 24 h, après 72h, la DL 50 a été de l'ordre de 0.72g/l et qui comprise entre 0.37g/l et 1.42 g/l; alors que la DL 90 a été de l'ordre de 2.44 g/l et qui comprise entre 0.82 g/l et 40.82 g/l pendant 24 h, après 72h, la DL 90 a été de l'ordre de 1.31 g/l et qui comprise 0.34 g/l et 5.06 g/l. Pour le stade L4, la DL 50 a été de l'ordre de 3.53 g/l qui et comprise 0.36 g/l et 20.50g/l pendant 24 h, après 92h la DL 50 a été de l'ordre de 1.26 g/l et qui comprise 0.38 g/l et 4.15 g/l, tandis que la DL 90 a pris la valeur de 7.08 g/l qui et comprise entre 0.12 g/l et 40.82 g/l pendant 24 h, après 96 h la DL 90 a pris la valeur de 2.43 qui comprise entre 0.22 g/l et 26.19 g/l. On conclut que le Lufenuron a un effet toxique contre les deux stades larvaires L2 et L4 avec des taux de mortalité très élevés chez les stades les plus précoces que les plus tardifs.



Références
Bibliographie

Références Bibliographiques

1. **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.
2. **Aouati A . 2016.** -Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae), Thèse de Doctorat en sciences, Université des Frères Mentouri Constantine, Algérie. 56p
3. **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.76p.
4. **Bakr R F., Ghoneim KS., Al-Dali AG ., Tanani M.A ., Bream AS.2008.** Efficiency of the chitin synthesis inhibitor lufenuron (cga-184699) on growth, development and morphogenesis of *Schistocerca gregaria* (orthoptera: acrididae).
5. **Bawin T., Seye F., Boukraa S., Zimmer J., Delvingne F., Et Francis F. 2014.** - La Lutte contre les moustiques (Diptera: Culicidae): diversité des approches et application du contrôle biologique. 50 p.
6. **Becker N .2003.** Ice granules containing endotoxins of microbial control agents for the control of mosquito larvae-a new application technique. J Am Mosq Control Assoc 19:63–66p.
7. **Becker N., Huber K., Pluskota B., Kaiser A. 2011.** *Aedes japonicus japonicus* – a newly established neozoan in Germany and a revised list of the German mosquito fauna. European Mosquito Bulletin 29, 88-102.
8. **Becker N., Huber K., Pluskota B., & Kaiser A. 2011.** *Aedes japonicus japonicus* – a newly Established neozoan in Germany and a revised list of the German mosquito fauna. European Mosquito Bulletin 29, 88-102
9. **Bendali Saoudi F . 1989.** Etude de *Culex pipiens*. Anatomie, systématique , biologie, lutte (*Bacillus thuringiensis israeliensis* serotype H14, *Bacillus sphaericus* 1953) et 2 espèces d'espèces d'hydracariens .Mémoire en vue de l'obtention de magister.
10. **Bendali S F., Djebbar F., & Soltani N. 2001.** Efficacité comparée de quelques espèces de poissons à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* L. Dans des conditions de laboratoire. Parasitica. 57(4) 255-265.

Références Bibliographiques

11. **Bendali S F. 2006.** Thèse de Doctorat d'Etat en Science Naturelles : Etude bioécologique Systématique et Biochimique des Culicidae (Diptera-Nematocera) de la région d'Annaba. Lutte biologique anticulicidienn.
12. **Benkalfate H. 1991.** -Cartographic écologique de culex pipiens (Diptère, Culicidea) en milieu urbaine (ville de Tlemcen -Algérie) recherche de causalité de la dynamique démographique des stades prés imaginaires, Thèse de Magister, Université de Tlemcen Algérie, 19 p
13. **Benyoub N .2007.**-contribution à l'étude de la bio écologie des culicides (Dipter - Nématocère) dendrotelmes dans la commune de mansourah (w.Tlemcen).Men .Ing .Uni.Tlemcen .fac.scien:85p.
14. **Berchi S. 2000. Bioécologie De Culex Pipiens L.** (Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse de Doctorat es Sciences, option Entomologie. Université de Constantine, Algérie, 133 p.
15. **Berchi S. 2000. Bioécologie de Culex pipiens L.**(Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse de Doctorat es Sciences, option Entomologie. Université de Constantine, Algérie, 133 p.
16. **Berchi S. 2000a.- Résistance De Certaines Populations De Culex Pipiens L.** Au malathion à Constantine (Algérie) (Diptera, Culicidae), Bulletin de la société entomologique de France, 105(2) : 125 – 129
17. **Berchi S. 2000b.- Bio Écologie Du Culex Pipiens (Diptera, Culicidae)** dans la région de Constantine et respectives de lutte – Thèse de Doctorat des sciences, option Entomologie. Univ. Constantine, 133 pp.
18. **Berchi S. 2000b.- Bio écologie du Culex pipiens** (Diptera, Culicidae) dans la région de Constantine et respectives de lutte – Thèse de Doctorat des sciences, option Entomologie. Univ. Constantine, 133 pp.
19. **Blagburn B L., C M Hendrix., J L Vaughan., D S Lindsay., and S H Barnett. 1995.** Efficacy of lufenuron against developmental stages of fleas (*Ctenocephalides felis felis*) in dogs housed in simulated home environments. Am. J. Vet. Res. 56: 464-467.
20. **Blagburn B L., J L Vaughan., D S Lindsay., and G L Tebbitt. 1994.** Efficacy dosage titration of lufenuron against developmental stages of fleas (*Ctenocephalides felis felis*) in cats. Am. J. Vet. Res. 55: 98-101.

Références Bibliographiques

21. **Boudjelida H., Bouaziz A., Soïn T., Smaghe G. & Soltani N . 2005.** Effets of ecdysone agonist halofenozide against *Culex pipiens*. Pesticide Biochememistry.&Physiology.83(2/3):115-123
22. **Boulqenafet F. 2006.**-contribution à l'étude de la biodiversité des phlibotomes (Diptèr :psychodidae) et apprésiation de la faune culicidienne (diptère:culicidae) dans les région de skikda. Présentation pour l'obtention du diplôme de magister en entomologie (option; application a gronomique et médicale).191p
23. **Bourassa J P. 2000.**-Le Moustique :Par Solidarité Écologique -les Editions du Boréal Montréal:237p.
24. **Boyer S. 2006.**- Résistance Métabolique des Larves de Moustiques aux Insecticides : Conséquences Environnementales. Thèse de Doc.Uni. Joseph Fourier – Grenoble I.Spé Biologie.p78.
25. **Brhunes J., 1999.** Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement [The mosquitoes of Mediterranean Africa, software for identification and training]. Montpellier/Tunis, L'Institut de recherche pour ledéveloppement/l'institut pasteur de tunis, 2000.
26. **Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G., & Hervy J P. 1999.** Les Culicidae de l'Afriqueméditerranéenne. Logiciel de l'Institut de Recherche et de Développement de Montpellier (France).
27. **Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G., & Hervy J-P., 1999.** Les Moustiques de l'Afrique méditerranéen, logiciel d'identification et d'enseignement, I.R.D. édition.
28. **Brunhes J., Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J P., & Rhaiem A. 2001.** Moustiques d'Europe. Logiciel d'identification. Institut de recherche pour le développement. IRD (France).
29. **Brunhes J., Hassaine K., Rhaim A., & Hervy, J. P. 2000.** Les Culicidae de l'Afrique
30. **Bussieras J. Et Chermette R., 1991.** Parasitologie Vétérinaire. Entomologie. Service de Parasitologie. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort: Maisons Alfort. 163 pages.
31. **Cachereul A .1997.**- Les Moustique: Cycle De Développement ,Aspect Anatomophysiologiques Et Régulation Du Cycle Ovarien .Thèse Médecine Vétérinaire.Nantes.117p
32. **Chabasse D. 2001.** Ectoparasites et vecteurs d'intérêt médical

Références Bibliographiques

33. Claude F., Christiane F. 2003.- Ecologie approche scientifique et pratique. 5^e édition. Londres-Paris-New York. Edit. Lavoisier. 407p.
34. Cohen E. 1987. Interference with chitin biosynthesis in insects, pp. 43-73. In J. E. Wright and A. Retnakaran [eds.], Chitin and Benzoylphenyl ureas. Dr. W. Junk, Dordrecht, The Netherlands.
35. Cordellier R., Geoffroy R. 1976.- Contribution à l'étude des Culicidés de la République Centrafricaine. Rythmes d'activités en secteur préforestier. Cah. O.R.S.T.M., ser. Ent. méd. Et parasitol. 12(1), 19-48.
36. Coldrey J., Bernard G., 1999. -Le Moustique. Les Editions École Active. Montréal, 25 P.
37. Croset H., Papierok B., Rioux J. A., Gabinaux A., Cousserans J. & Arnaud D., 1976. Estimates of larval population of Culicid mosquitoes : comparison of « capture – recapture », « Removal » and « Dipping » methods. *Ecological entomology*, 1, 51-256.
38. Dhadialla T.S., Retnakaran A., Smaghe G. 2005. Insect Growth-And Development Disrupting Insecticide. In : Gibert L.I., Latrou K.S.S.G. Editors. Comprehensive Molecular Insect Science. Oxford: P55-115
39. Dahl C. 2000. Feeding in nematoceran larvae: ecology, behavior, mechanisms and principles. Proc 13th Europ SOVE Meeting, Ankara, Soci Vector Ecol, pp 21-27
40. Darriet F. 1998.- La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies, Khartala- orstom, Paris. 91p.
41. Da-Silva J.J., Mendes J., Lomônaco C. 2004. Developmental stress by diflubenzuron in *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae). *Neotrop Entomol* 33: 249-253.
42. Demark J.J., Bennet G.W. 1989. Efficacy of chitin synthesis inhibitors on nymphal german cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J Econ Entomol* 82: 1633-1637.
43. Djebbar F., 2009. Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide et méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiarolata* : toxicologie morphométrie biochimie et reproduction. Doc. Sci. Sciences, Université d'Annaba 170 p.
44. Djeghader N.; Boudjelida H & Amira K. 2013. Action d'un inhibiteur de la synthèse de la chitine, le Novaluron, sur les larves de moustique *Culex pipiens* : développement et aspect biochimique

Références Bibliographiques

- 45. Diakite B. 2008.** -La Susceptibilité des larves d'Anopheles Gambiae S.L a des extraits de plantes Médicinales du Mali, Thèse doctorat en médecin, Universités de Bamko, République du Mali. 65p.
- 46. Donahue W A. 1993.** Reproductive and population effects of the juvenile hormone analog methoprene and other.
- 47. Duchauffour P., 1976-** Atlas écologique des sols do monde. Ed. Masson, Paris, 178p
- 48. Duvant C ., Robillard. 2007.-** Transmission materno-foetale du Chikungunya [Texte imprimé] : expérience de l'épidémie réunionnaise de 2005-2006 dans le sud de la Réunion .Thes.Doc.Fac.Meci.Uni.Paris2.p105. /, consulté le 18/03/2012,
- 49. Finney D J. 1971.-**The Application Of Probit Analysis To The Resultat Of Mental Tests Psychometrika.9,31-39.
- 50. Fruzan P ., Sahgard ., Jumira M .2016 .**Lethal and sublethal effects of a chitin synthesis inhibitor, lufenuron, against *Glyphodes pyloalis* Walker (Lepidoptera:Pyralidae) <http://jcp.modares.ac.ir/article-3-522-en.pdf>
- 51. Graf J F. 1993.** The role of insect growth regulators in arthropod control. *Parasitol. Today* 9 (12): 471–474. Tunaz H. & Uygun N. 2004. Insect growth regulators for insect pest control. *J. Agric. Turk.* 28: 337-387.
- 52. Guilet P., Chandre F., Mouchet J. 1997.** L'utilisation des insecticides en santé publique : état et perspectives. *Medical malpractice infection*, 27(25), 525-527.
- 53. Guillaumot L., (Institut Pasteur De Nouvelle-Calédonie). 2009.** Les moustiques et la dengue. [En ligne], <http://www.institutpasteur.nc/spip.php?Article160#generalites>, consulté le 5/03/2012.
- 54. Guillaumot L. 2006.-** Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie. 15 p.
- 55. Gutsevich A V., Monchadskii A., Shtakel' berg A A. 1974.-** fauna of Diptera. U.S.S.R., Department of Commerce National Technical information VA. 22151: Family Culicidae, III, 408 p.
- 56. Guyot S., Cheynier V., Doco T., Fulcrand H., Le Roux E., Souquet JM., Moutounet M. 1997.** Esi-MS Analysis Of Polyphenolic Oligomers And Polymers: New Methods For Analysing Old Plant Polyphenols. *Analisis*, 25(8), M32-M37.

Références Bibliographiques

- 57.Harbach R E. 1988.** - The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera, Culicidae). *Contrib. Amer. Ent. Inst.*, 24(1): 240P
- 58.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.d’état.Univ.Tlemcen : 203p.
- 59.Hatchuel Y., Cécile W., Thomas L., et al. (2009).** Mesures de protection contre les Moustiques aux Antilles françaises durant les épidémies de dengue. *Archives de Pédiatrie* ; 16 ; 760-762.
- 60.Hegh E. 1921.** Lu toxorhynchites Theobald de Madagascar (Diptera :culicidae) .*Ann .Soc .entorml. Fr.* 40(3-4) :243-257 pp. .
- 61.Himmi O., Dakki M., Bouchra T ., El Agbani M A. 1995.- Les Culicidae Du Maroc :** Clés d’identification, avec données biologiques et écologiques, *Travaux de l’Institut Scientifique .série Zoologie N°44, Rab.*50p.
- 62.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). *Bull. Inst. Sci. Rabat.*, 21: 71 - 79.
- 63.Hink W F., D C Drought., and S Barnett. 1991.** Effect of an experimental systemic compound, CGA-184699, on life stages of the cat flea (*Siphonaptera: Pulicidae*). *J. Med. Entomol.* 28: 424-427.
- 64.Hink W F., M Zakson., and S Barnett. 1994.** Evaluation of a single oral dose of lufenuron to control flea infestations in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 55: 822-824.
- 65. Hamaidia H., Berchi S. 2018.** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie)
- 66.Http:// Aramel.Free.Fr/INSECTES 15-3.shtml** (page consultee le 08/04).http://www.ifrance.com/harachate/_private/moustique.html (page consultee le 08/04) smv et sfp, Société de médecine des voyages et Société française de parasitologie (2010).Recommandations de bonne pratique – Texte court : « protection personnelle anti-vectorielle ou protection contre les insectes piqueurs et les tiques »
- 67.Http://Www.Who.Int/Topics/Dengue/Fr**
- 68.INPES. Ministère en charge de la santé .2008.** Dossier spécial : Chikungunya, points sur les connaissances et la conduite à tenir (document réservé aux professionnels de santé).
- 69.Institut Pasteur. 2010.** Fiches maladies : chikungunya. [En ligne],

Références Bibliographiques

[Http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/presse/fichessurlesmaladiesinfectieuses/chikungunya](http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/presse/fichessurlesmaladiesinfectieuses/chikungunya), Consulté le 19/03/2012.

70. Institut Pasteur . 2011. Fiches Maladies

dengue. [En ligne], [Http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/presse/fiches-sur-les-maladies-infectieuses/dengue](http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/presse/fiches-sur-les-maladies-infectieuses/dengue), consulté le 02/02/2012

71. Invs, Institut De Veille Sanitaire. 2011d. Maladies à transmission vectorielle. [En ligne], <http://www.invs.sante.fr/dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle>, consulté le 29/03/2012.

72. Invs, Institut De Veille Sanitaire .2012b. Recommandation sanitaires pour les voyageurs 2012. Bulletin épidémiologique hebdomadaire ; 20-21 ; 223-253.

72. Ishaaya I. 1990. Benzoylphenyl ureas and other selective control agents-mechanism and application. In: Casida, J. E. (ED.) Pesticides and alternatives. *Elsevier*, Amsterdam, the Netherlands. Pp365-376.

73. Kettle DS. 1995. Medical and Veterinary Entomology, 2^o edition, Wallingford: CAB International, 725 p.

74. Kirkpatrick T W. 1925. - The mosquitoes of Egypt. Government Press Cairo, 224P, 1 carte.

75. Laouabdia-Sellami N . 1992. Lutte biologique contre *Culex pipiens pipiens* (Diptera: Culicidae) : effet de la reculture et de la conservation de *Bacillus sphaericus* sur la toxicité à l'égard des moustiques. Mémoire de Magistère en Biologie et physiologie des invertébrés, Option Arthropodologie. ISN, Université d'Annaba.

76. M., W F Hink., and J J Mackichan. 1992. Fate of the benzoylphenylurea CGA-184699 in the cat *Bea Ctenocephalides felis*. *Pestic. Sci.* 35: 117-123.

77. Margot P. 2010. - Evolution de la résistance au bactério-insecticide Bti chez les moustiques, Thèse de Docteur en Biologie, Ecologie et Environnement, Université de Grenoble, France. 57p. .

78. Martins A J., Belinato T A., Lima J B P., And Valle D. 2008. Chitin Synthesis Inhibitor Effect On *Aedes Aegypti* Populations Susceptible And Resistant To Organophosphate Temephos. *Pest Manag. Sci.*, **64**: 676-680.

79. Maryse N K. 2008.- Développement des larves de moustiques dans un écosystème particulier : milieu sous jacinthe d'eau *Eichhorniacrassipes* (Mart). Université d'abomey-calavi école polytechnique d'abomey – calavi. Thé de Licence Professionnelle. 113 p.

Références Bibliographiques

- 80. Matille L , 1993-** Les diptères d'Europe occidentale. Introduction, technique d'étude et morphologie. Nématocères, Brachycères, Orthoraphes et Aschizes. Ed. Boubée, T1, Paris : 439p.
- 81.Mengri M. , Bessi G E., Berhaili M. 1984.-** Caractères Eco-Ethologiques des Culicidae et de Phlébotome ,Lutte contre ces espèces.Mimoiire de fin d'étude. Ecole paramédiale de Biskra. 36 p.
- 82.Merabti I .2016 .** Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat des sciences: Identification, composition et structure des populations Culicidiénne de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte. These Présentée En Vue De L'obtention Du Diplôme De Doctorat Des Sciences
- Spécialité : Sciences Biologiques Option : Écologie Animale ; Universite Kasdi Merbah-Ouargla
- 83.Merabeti I., & Ouakid M L. 2010.** Contribution à l'étude des moustiques (Diptera : Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (nord-est d'Algérie). Actes Du Séminaire International Sur La Biodiversité Faunistique En Zones Arides et Semi-Arides, 185-189.
- 84. Tabti F.** Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des Culicides (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia(Tlemcen)
- 85. Morin A. 2002.** Note de cour: les Arthropodes. Biologie U.d'Ottawa.
- 86. Messai N., Berchi S., Boulknafd F., & Louadi K. 2010 .** Inventaire systématique et diversité biologique deculicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de mila (Algérie) 1-4p
- 87.Neveu-Lemaire M.1952.-**Précis De Parasitologie Vétérinaire ,Maladies Parasitaires Des Animaux Domestique.3 Edition Vigot Trères:15-19
- 88.Nsbutter. ,Gurmeet Singh., akdhawan. 2003.** Laboratory Evaluation Of The Insect Growth Regulator Lufenuron Against Helicoverpa Amerigera On Cotton;<https://page-one.springer.com/pdf/preview/10.1007/BF02980790>
- 89.Oetken M., Bachmann J., Schulte-Oehlmann U., Oehlmann J. 2004.** Evidence for endocrine disruption in invertebrates. *Int. Rev. Cytol.* 236: 1–44.
- 90. Organisation Mondiale De La Santé. 2012.** Thèmes De Santé : Dengue. [En Ligne],

Références Bibliographiques

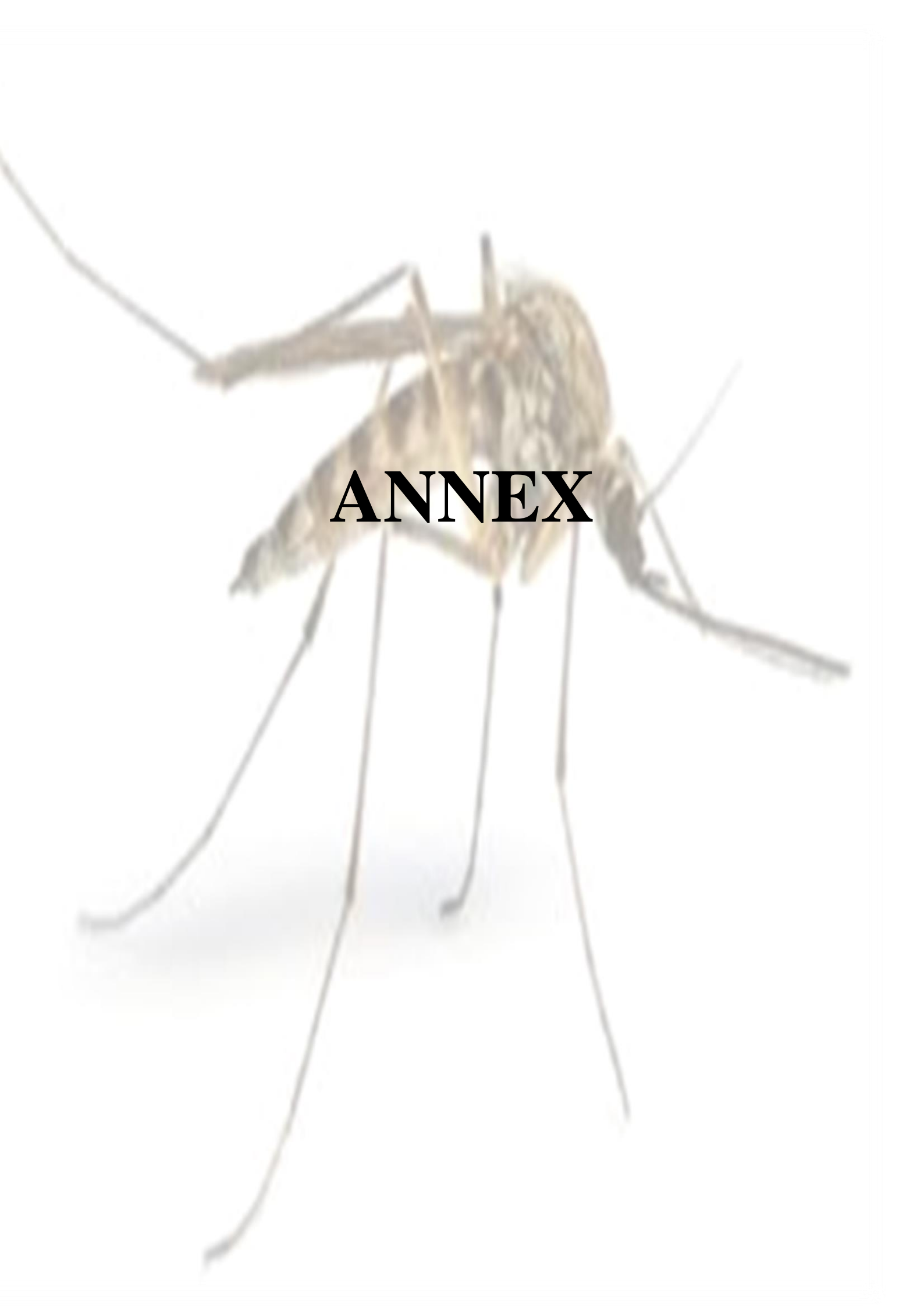
- 91. Organisation Mondiale De La Santé 1999.- La Lutte Anti Vectorielle, Méthode À Usage Individuel Et Communautaire. (449p).**
- 92. Organisation Mondiale De La Santé. 2003.- Entomologie Du Paludisme Et Contrôle Des Vecteurs: Guide Du Stagiaire. Provisoire. Edi Oms, Genève.102 P.**
- 93. Organisation Mondiale De La Santé .2016.-** Maladie à virus Zika. Article publié sur ligne : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/fr/>. Consulté le 12/02/2016.
- 94.Ouedraogo T D A. 2011. -Lutte bio-écologique contre Culex Pipiens quinquefasciatus en milieu urbain au Burkina Faso, Thèse de Doctorat, Université' de Ouagadougou UFR/Sciences de la vie et de la terre (UFR/SVT), Burkina Faso. 30p.**
- 95.Papierok B., Croset H., Rioux J A. 1976.** Estimation de l'effectif des populations larvaires d'*Aedes cataphylla* Dyar, 1916, (Diptera –Culicidae). II. Méthodes utilisant le "coup de louche" ou "dipping". Série Entomologie médicale et parasitologie, XIII(1), 47-51
- 96. Parola P. 2005.** Utilisation des arthropodes comme outils épidémiologiques et diagnostiques des maladies infectieuses émergentes.
- 97.Paul R . 2009.-**généralités sur les moustique du littorale méditerranéen français .EID méditerranée.p:(1-11).
- 98.Peterson E L. 1980.-**Alimit cycle interpretation of a mosquito circadian oscillator .J.theor Biol.84:(281-310).
- 99.Phetsouvanhet R ., Sidavong B. 2003.-** Moustiques et santé publique éléments d'entomologie générale et principes de base de la démoustication, centre National de Malaria –Entomologie-Parasitologie Vientiane, Laos, Rattanaxay-IFMT.65p.
- 100.Pradel J., Rey D., Foussadier R., Bicout D. 2007.** Etude écologique des moustiques (diptera, culicidae) - vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région Rhône-Alpes. Epidémiologie et santé animale, 51, 81-94.
- 101.Kettle D S. 1995.:** Medical and Veterinary Entomology, 2° edition, *Wallingford: CAB International*, 1995, 725 p.
- 102. Kirkpatrick T W. 1925.-** The mosquitoes of Egypt. Government Press Cairo, 224p, 1 carte.
- 103.Ralph E., Harbach1 ., Dale Greenwalt2 . 2012.**Two Eocene species of *Culiseta* (Diptera: Culicidae) from the Kishenehn Formation in Montana

Références Bibliographiques

- 104.Rehimi N .,Soltani N. 1999.-** laboratory evaluation of Alsystin, a chitin synthesis inhibitor, against *Cx.pipiens pipiens* L.(Diptera : Culicidae): effects on development and cuticulsecretion.J. Appl.Entomol.123:437-441
- 105.Regnault-Roger, C. 2005.** Enjeux Phytosanitaires Pour L'agriculture Et L'environnement.Londres-Paris-New York, Lavoisier
- 106.Rhodain F., Perez C. 1985.-** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire – Notions d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Paris. Pp: 458
- 107.Rioux J.,A. 1958.** Les Culicidae du "midi" méditerranéen. Etude systématique et écologique. Ed. Paul le Chevalier, Paris, 301 p.(4
- 108.Ripert C. 2007. Epidemiologie Des Maladies Parasitaires, Tome 4,** affections provoquées ou transmises par les arthropodes. Cachan: EM inter. 581 p.
- 109.Sayah M Y. 2011.** -Activité larvicide des extraits de plantes aromatiques sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires, Thèse de Master sciences et techniques :CMBA chimie des molécules bio actives, Laboratoire. Régional de diagnosticépidémiologique et d'hygiène du milieu de fés / l'imtitm national des pm Mimics et aronntiques, Maroc. 45 70p. 84.
- 110.Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J P., Rhaïem A., Brunhes J. (2001).** Moustiques d'Europe. Institut de recherche pour le développementird.logiciel'd'identification
- 111.Schafner F., 2001.-** Les Culicidea de l'Europe méditerranéenne (logiciel). Institut des recherches pour le développement. France. ISBN 2-7099-1485-9.
- 112.Schenker R., P A Lowndes. 1994.** A novel approach to flea control: systemic use of lufenuron, pp. 265-273. In Proceedings, FCI Science Congress in Relation with the Cynological Week, 6-8 June, Bern, Switzerland. SKG, CH-Bern, Switzerland Zakson,
- 113.Seguy E. 1950.-La Biologie Des Diptère .Encycl Entomo.XXVI .E D .**paul le chevalier ,paris.
- 114.Selected Compounds On The Cat flea, Ctenocephalides Felis(Bouche´).** Ph.D. Dissertation, Texas A&M University,College Station
- 115.Senevet G., Clasterier J., Morvan R. 1959. -** Une nouvelle station d'Anophèles (*Myzomyia*)d'thali patton dans le Sahara français. *Arch. Inst.Pasteur Algérie*, 37: 165-166.
- 116.Senevet G ., Quievreux L. 1941. Les Moustiques De La Martinique.** (2e Memoire). *Arch. Inst. Pasteur Alger*. 19:248-264, ill

Références Bibliographiques

117. SFP., Société Française De Pédiatrie. 2012. Groupe de Pédiatrie Tropicale : Recommandations aux enfants voyageurs. [En ligne], www.sfpediatrie.com/groupes-despecialites/gpt/recommandations.html, consulté le 12/05/2012
118. Snodgrass R E. 1959. The Anatomical Life of the Mosquito. *Smiths Misc.*, 139(8) 1-87
119. Swaroop S., Gilroy A B., Uemura K. 1966. -Statistical Methods In Malaria Eradication. Monograph Series World Health Organisation, 51:1-164.
120. Trari B., Dakki M., Himmi O., Elgabani M. 2003.- Les Moustiques (Diptera : Culicidae) du Maroc. Revue bibliographique (1916-2001) et inventaire des espèces. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 95(4) : 329-334.
121. Tunaz H., Uygun N. 2004. Insect growth regulators for insect pest control. *Turk. J. Agric. For.* 28: 377-387.
122. Urquhart G M., Armour J., Duncan J L., Dunn A M., Jennings F W. 1996. *Veterinary parasitology*. 2nd edition. Oxford: Blackwell science. 307 p.
123. Van Pletzen R., Van der Linde T C D. 1981.- Studies on biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). *Bulletin of entomological Research* 71: 71-79.
124. Ward D., Blaustein L. 1994. - The overriding influence of flash flood on species-area curves In ephemeral Negev Desert pool: a consideration of the value of island biogeography. *Theory. Journal of biogeography* 21: 595-603.
125. Wiggles W. 1972.- The principles of Insect physiology. Seventh Edition. Chapman and Hall. 444p.
126. Weill M., Lutfalla G., Mogensen K., Chandre F., Berthomieu A., Berticat C., Pasteur N., Phillips A., Fort P., Raymond M. 2003. Insecticide resistance in mosquito vector. *Nature* 423, 136-137.
127. Wilson TG., Cryan JR. 1997. Lufenuron, a chitin-synthesis inhibitor, interrupts development of *Drosophila melanogaster*. *J Exp Zool* 278: 37-44.
128. Zakson M., Hink W F., Mackichan J J. 1992. Fate Of The Benzoylphenyl Urea. CGA. 184699. In *The Cat Flea Ctenocephalides Felis Pestic Sci* 35:117-123

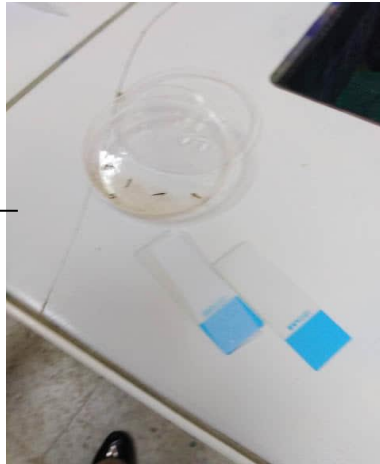


ANNEX

Annexes



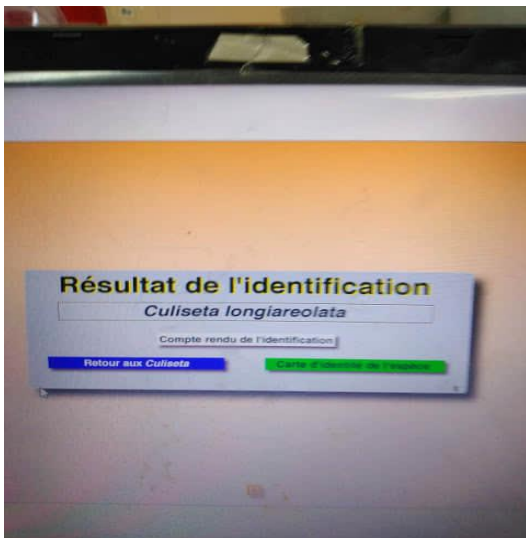
les larves



ajouté l'alcoolé sur les larve



les larves poussé sur les lames



résultat d'identification



Examina microscopique

Photo53 :protocole d'identification des larve(originale.,2019)

Annexes



prélevé les larves



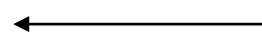
prélèvement



séparation les stades de larves



mètre les lot dans le cage d'levage



ajouté l'aliment des larve



résultat d'élevage

Photo54 : protocole d'levage(.originale .,2019)

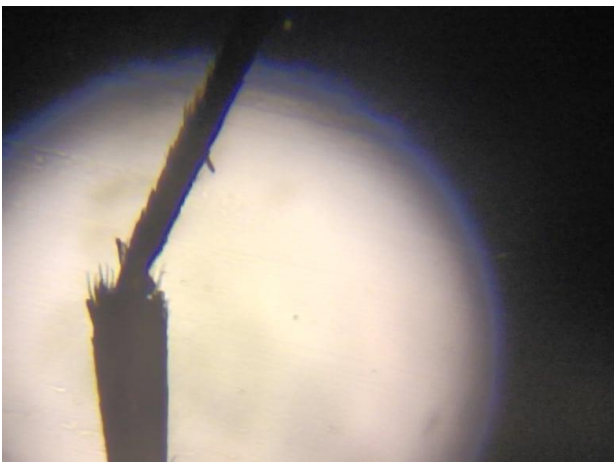
Identification de *culiseta longiariolata*:



La nervation alaire



Le Thorax (Gr $\times 40$)



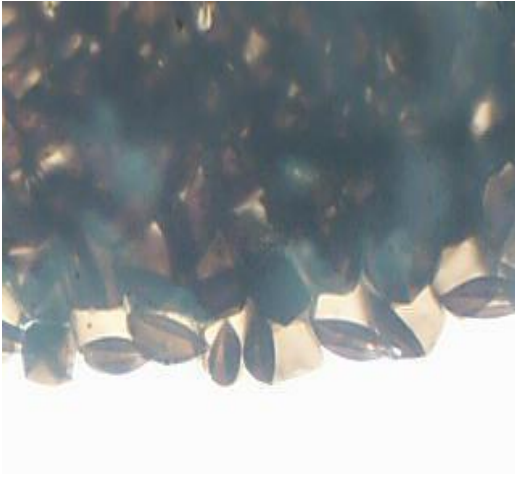
le pied



La touffe siphonique
basale (Gr $\times 100$)

Figure20: plus des caractères d'identification de *culiseta longiariolata*

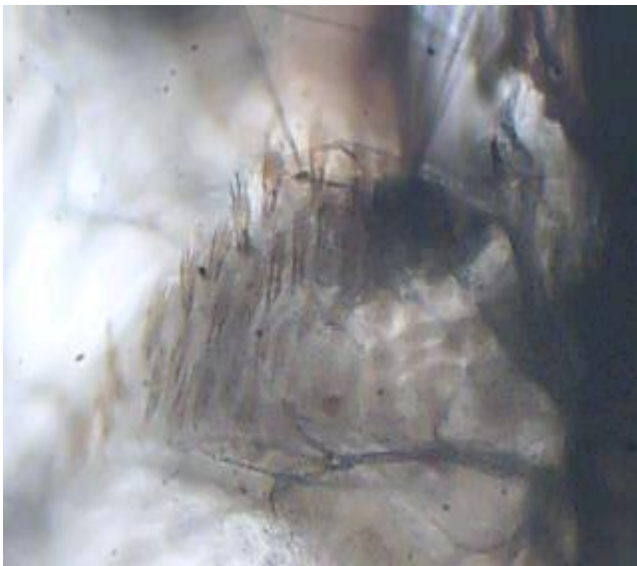
Identification de *Cx pipiens* :



Les œufs (Gr ×100)



La forme du siphon (Gr ×40)



Les dents du peigne du 8 Seg (Gr ×100)



La forme des soies frontales (Gr×100)

Figure21: plus des caractères d'identification de *Culex pipiens*.

Résumé :

Au cours de notre étude à Laghouat, nous avons récolté des moustiques dans des habitations naturelles et artificielles, où Les résultats ont montré l'existence de deux espèces *Culiseta longiariolata* et *Culex pipiens*.

Les résultats obtenus après les tests toxicologique par une inhibiteur de croissance de la chitine des insectes aux différentes concentrations sur les larves de deuxième et quatrième stade de *Culiseta longiariolata*. Les résultats obtenus ont montré un bon effet toxicologique ainsi un retardement dans le développement larvaire que les individus témoins. Les taux de mortalité pour les deux stades ont été révélés différents, très élevé chez les L2 et moyennement chez les L4, ce qui nous montre une résistance très clair chez le dernier stade.

Mots-Clés: culiseta longiariolata ;culex pipiens ;toxicologique ;chitine.

Summary

During our study in Laghouat, we collected mosquitoes in natural and artificial habitats, where the results showed the existence of two species *Culiseta longiariolata* and *Culex pipiens*.

The results obtained after the toxicological tests by an insect chitin growth inhibitor at different concentrations on second and fourth instar larvae of *Culiseta longiariolata*. The results obtained showed a good toxicological effect as well a lateement in the larval development as the control individuals. The mortality rates for the two stages were different, very high in the L2 and moderately in the L4, which shows a very clear resistance in the last stage.

Keywords: culiseta longiariolata ;culex pipiens ;toxicological ;chitine.

ملخص

خلال دراستنا في ولاية الأغواط ، جمعنا البعوض في الموائل الطبيعية والاصطناعية ، حيث أظهرت النتائج وجود نوعين من أنواع *Culex pipiens* و *Culiseta longiarolata*.

النتائج التي تم الحصول عليها بعد الاختبارات السمية لمثبط نمو الكيتين في الحشرات بتركيزات مختلفة على يرقات مرحلتي الثانية والرابعة من *Culiseta longiarolata*. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تأثيرًا سميًا جيدًا بالإضافة إلى تأخر في تطور اليرقات مثل أفراد التحكم. كانت معدلات الوفيات في المرحلتين مختلفتين ، مرتفعة للغاية في L2 ومعتدلة في L4 ، مما يدل على مقاومة واضحة للغاية في المرحلة الأخيرة.

الكلمات المفتاحية ; *culex pipiens* ; *culiseta longiarolata* ؛ ، سامية، مقاومة ;الكيتين.