



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement et de la recherche scientifique
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR-KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT : Biologie Moléculaire et cellulaire

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER ACADIMIQUE

FLIERE : Biologie

OPTION : Biochimie Appliquée

Thème

**ETUDE BIOECOLOGIQUE, BIOCHIMIQUE DE *Culiseta Longiareolata* ,
LA SUSCEPTIBILITE A DES EXTRAITS DE PLANTES
MEDICINALES**

Présenté par :

MOUSSAOUIA Bariza

NASRI Fouzia

Encadré par :

NADJI Hamida

Soutenu le : 15/06/2015

Jury de soutenance :

Président : DJEMIL Randa	Maître Assistant Classe A	Université de khenchela
Encadreur : NADJI Hamida	Maître Assistant Classe A	Université de khenchela
Examineur : MESSAI Alima	Maître Assistant Classe B	Université de khenchela

Promotion : 2014/2015



REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire nous remerciant **ALLAH** qui nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Cher Maître **DJMIL RANDA** Vous nous faites l'honneur de présider ce jury Malgré vos multiples occupations. Nous avons beaucoup apprécié vos qualités scientifiques, Professionnelles et humaines. Vous avez avec promptitude accepté de juger ce travail. Chaleureux, modeste et affectueux, vous faites l'admiration de tous. Veuillez accepter Cher Maître, l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

Nous n'arrivons pas à trouver des mots suffisamment forts pour exprimer la reconnaissance que nous avons à l'égard de notre promoteur **NADJI HAMIDA**, que ce soit sur le plan professionnel ou personnel. Pour ses conseils précieux. Nous vous remercions que Vous avez initié, guidé et suivi ce travail malgré vos multiples occupations. Nous avons apprécié vos qualités scientifiques, humaines, votre amour pour le travail bien fait et surtout votre esprit d'équipe. Ces qualités couplées à votre simplicité et votre générosité font de vous un maître respecté. Votre façon particulière d'établir un rapport basé sur la confiance entre professeur et son élève, faite et remplie d'affection, d'écoute, de rigueur et d'exigences scientifiques, a orienté tout notre dévouement vers le chemin de la science. Veuillez trouver ici, cher Maître toute notre reconnaissance et notre profonde admiration. Nous dis « mille merci ». J'en garde un très bon souvenir d'une personne doté d'une grande capacité de travail et d'une gentillesse.

MESSAI ALIMA Nous sommes très heureux de vous compter aujourd'hui parmi les membres de ce jury. Votre disponibilité constante, vos conseils et suggestions nous ont permis d'améliorer profondément la qualité de ce travail. Permettez-nous cher Maître de vous adresser nos sincères remerciements.



*J'adresse aussi mes remerciements aux personnels (enseignants ou non) et administratifs du Laboratoire ou de l'école, nous tenons à exprimer nos gratitudee au chef de laboratoire de biologie et toute **ABBAS LAGHROUR KHENCHELA** madame **CHORFI RAFIKA ET BOUMAARAF FATIMA** l'équipe du laboratoire à son exception pour leur aide.*

Je voudrais remercier également très chaleureusement les collègues de disciplines variées pour les collaborations, les discussions et les conseils prodigués tout au long de mon parcours de chercheur. Je ne citerai pas de noms ici, pour ne pas en oublier certains.

Je n'oublierai pas mes amis et mes proches pour leurs encouragements au cours de toutes ces années. Merci pour avoir su me divertir et me soutenir jusqu'au bout. Et pour sa gentillesse de sa disponibilité et de ses bons conseils qui m'ont accompagné tout au long de ce travail. Et pour leur fidèle amitié.

Enfin, j'adresse des remerciements du fond du cœur pour ma famille spécialement à mes parents et à mon frère, je vous remercie pour les coups de téléphone à répétition, c'est dommage qu'on n'ait pas pu être ensemble à la soutenance ce travail, mais j'avais toujours une pensée très affective pour vous tous.

Merci à tous.



Dédicaces

Avec L'aide De **DIEU**, J'ai Pu Réaliser Ce Modeste Travail Que Je Dédie A:

A mes parents :

Est-ce que je saurai trouver les mots pour vous, non. Mais permettez moi de vous dire une fois de plus merci. Que Dieu vous donne la santé et le bonheur et qu'Il vous garde longtemps auprès de nous.

En particulier à feu mon père zeroil :

Toi qui tenais sans relâche à l'éducation de tes enfants, je sais aujourd'hui que tu le faisais pour notre bonheur. Papa, je sais combien tu aimerais voir ce jour arrivé, moi aussi, j'aimerais tellement que toi sois à mes cotés en ce moment précis mais Dieu le Tout Puissant en a décidé autrement. Homme de cœur, très généreux, papa soit fier et dors en paix dans la Grâce de Dieu.

A ma mère chwikha

Les mots me manquent pour exprimer toute ma gratitude, mais saches que tu as été une maman exemplaire pour nous. Tu t'es toujours privée de tout pour que tes enfants n'envient rien à personne. Merci Ce travail est le fruit, de la labeur de l'assistance sans faille que vous m'avez apportée. Qu'Allah vous apporte santé, bonheur et longévité auprès de nous.

A mes frères : fateh et son marie sihem et son fille chorok ou « chamoussa » ; farid et son marie noura et son enfants akram et nassma ; salim et son marie naima et son fille wiam ; et aussi mourad ; Pour leur présence de tous les instants Pour le soutien qu'ils m'ont apporté.



A ma cher sœur chahira qui était toujours présente à mes côtés moments les plus importants de mon existence avec ses prières. pour leur patience à toute épreuve, pour leur écoute, leur conseils inestimables, pour les longues heures passées à mes côtés, tout simplement pour leur amour.

A ma grande mère henia.

Ainsi qu'à mes cousines et cousins

Vous êtes ce qui m'est le plus cher dans ce monde. Que le dévouement pour ce travail qui est aussi le vôtre soit un exemple pour vous.

Aussi très sincèrement dédiée à vous tous, personnes âgées et jeunes qui sont ou qui ont passé un moment de leur vie dans ma famille.

A mes oncles, mes tantes, surtout mina et son enfant Massi et mansora.

Tous mes proches et tous mes amis fidèles, et qui m'aidé pour la réalisation de ce travail ; Nouri ; fouzia, houda ; bariza, faiza, rahma, sabah, nabila, zineb, warda, selma, basma, fatoum, hizia, widad, widad, hanan , meriem, houria, salka, khadidja, khawla, yassmina, hayet, soumia, Fatima et son file.

M. BARIZA



Merci

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le respect, la reconnaissance...

Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce travail :

A ma très chère mère : Rebia

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

A mon très cher père : Mebarak

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

A mes grand mères : Fatouma et Rekia

Qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

A mes sœurs et mes frères :

Sadika, Om hani, Dalila, Nadia, Mohemed, Djamel, Yazid, Hamza

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute l'ambiance dont tu m'as entouré, pour toute la spontanéité et ton élan chaleureux, Je te dédie ce travail.

Salam alaykoun

Merci

Pour toute l'ambiance dont tu m'as entouré, pour toute la spontanéité et ton élan chaleureux, Je te dédie ce travail.

A mes Amies:

*Bariza, Djihad, Hanan, widad S, Hizia, Widad A, Meriem, Warda, Noura B, Nedjma, Zina,
Khadidja, Fatoum, Khawla, Nawel, Noura L, Noura CH, Lila, Karima.*



N.FOUZIA



Merci

Table des matières

Liste des figures.....	i
Liste des tableaux.....	iii
Liste des Photos	v
Liste des abréviations.....	iv

Revue bibliographique

1. Introduction.....	01
2. Matériels et méthodes.....	05
2.1. Présentation de la zone d'étude.....	05
2.1.1. Description.....	05
2.1.2. Situation géographique.....	05
2.2. Présentation des sites d'échantillonnage Ain Ben Noui.....	07
2.2.1. Description.....	07
2.2.2. Facteurs climatiques de la zone d'étude.....	07
2.2.2.1. Précipitation.....	07
2.2.2.2. Températures.....	08
2.2.2.3. Vents.....	10
2.2.2.4. Station expérimentation D'Ain Ben Noui (Ziban) Biskra.....	13
2.3. Modèle biologique.....	13
2.3.1. Position systématique.....	14
2.3.2 Morphologie.....	17
2.3.2.1. Les Œufs.....	18

2.3.2.2. Larve.....	19
2.3.2.3. Nymphe.....	21
2.3.2.4. Adulte.....	22
2.3.3. Cycle de vie.....	26
2.3.4. Nuisance et intérêt médical et vétérinaire.....	28
2.4. Présentation de l'espèce <i>Culiseta longiareolata</i>.....	28
2.4.1. La position systématique.....	29
2.4.2. Caractères Morphologique de l'espèce :.....	29
2.4.2.1. Les œufs.....	29
2.4.2.2. La larve.....	30
2.4.2.3. La nymphe.....	30
2.4.2.4. L'adulte.....	31
2.4.3. Caractéristiques générale de l'espèce.....	32
2.4.4. Cycle de vie.....	32
2.4.5. Choix des sites.....	33
2.4.5.1. Echantillonnage.....	34
2.4.5.2. Elevage en laboratoire.....	35
2.4.5.2.1. A l'état larvaire.....	35
2.4.5.2.2. A l'état adulte.....	35
2.4.5.3. Technique de conservation.....	36
2.4.5.4. Clés d'identification.....	36
2.4.6. Intérêt vétérinaire.....	37

2.5. Extraction et dosage des métabolites	37
2.5.1. Dosage des glucides.....	37
2.5.1.1. Préparation de la solution mère de glucose	37
2.5.1.2. Réalisation de la gamme d'étalonnage des glucides	38
2.5.1.3. Dosage d'échantillons	39
2.5.2. Dosage des lipides	40
2.5.2.1. Préparation de la solution mère de lipide	40
2.5.2.2. Préparation de la réactive vanilline	40
2.5.2.3. Réalisation de la gamme d'étalonnage des lipides	41
2.5.2.4. Dosage d'échantillons	42
2.5.3. Dosage des protéines	43
2.5.3.1. Préparation de l'albumine sérum de bœuf (BSA)	43
2.5.3.2. Préparation de réactif Brillant Bleu de Coomassie (BBC)	43
2.5.3.3. Réalisation de la gamme d'étalonnage de protéine	44
2.5.3.4. Dosage d'échantillons	45
2.6. Détermination des indices caloriques	46
2.7. Analyse statistique	46
2.8. Méthodologie de La lutte contre les maladies qui transirent par	
<i>Culiseta longiareolata</i>	47
2.8.1. Rappel sur les plantes médicinales	47
2.8.1.1. <i>Onopordum acanthium</i>	47
2.8.1.2. <i>Spartium Junceum</i>	48

2.8.2. Méthodes d'extractions des plantes.....	49
2.8.3. Technique du test biologique sur les larves de <i>Culiseta longiareolata</i>	50
2.8.3.1. Matériels	51
2.8.3.2. Technique	51
2.8.3.3. Détermination des concentrations finales et des volumes initiaux	53
2.8.3.4. Analyse des données	54
3. Résultat.....	55
3.1. Composition biochimique	55
3.1.1. Quantité de glucides des larves L4 de <i>Culiseta longiareolata</i>	55
3.1.2. Quantité de lipides des larves L4 de <i>Culiseta longiareolata</i>	56
3.1.3. Quantité de protéines des larves L4 de <i>Culiseta longiareolata</i>	57
3.2. Contenu calorique des différents constituants.....	58
3.3. La lutte Contre <i>Culiseta longiareolata</i>.....	58
3.3.1. Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,01mg/ml (D1) en fonction du temps	59
3.3.1.1. Taux de mortalité	59
3.3.2 Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,25 mg/ml (D2) en fonction du temps.....	60
3.3.2.1 Taux de mortalité	60
3.3.3 Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,5 mg/ml (D3) en fonction du temps	62
3.3.3.1 Taux de mortalité	62

4. Discussion	64
4.1. Etude biochimique	64
4.2. Etude Energétique	65
4.3. Etude de l'intérêt vétérinaire	66
4.4. Etude toxicologique	67
5. Conclusion et perspectives	70
6. Références bibliographiques	72
Résumé	
Abstract	
Résumé Arabe	

Liste des Figures :

Figure 01 :	Carte administrative de la Wilaya de Biskra	05
Figure 02 :	Localisation géographique de la wilaya de Biskra	06
Figure 03 :	précipitations moyennes mensuelles de la région d'Ain Ben Noui durant (1980-2010)	08
Figure 04 :	Températures moyennes des minima et des maxima et des moyennes Mensuelles de la région d'Ain Ben Noui durant (1980-2010)	10
Figure 05 :	La vitesse du vent enregistrée en m/s en Ain Ben Noui durant la période 1980-2010	11
Figure 06 :	La vitesse des vents enregistrés en m/s, durant l'année (1980-2010)	12
Figure 07 :	Classification des Culicidae ou moustiques	16
Figure 08 :	Anophelinae (<i>Celia</i>) <i>gambiae</i>	16
Figure 09 :	culicinae (<i>Culex</i>) <i>pipiens</i>	17
Figure 10 :	Toxorhynchitinae	17
Figure 11 :	Morphologie schématique de l'œuf chez les moustiques. A : Œufs en Nacelle de <i>Culex pipiens</i> B : Aspect des Œufs de <i>Culex sp</i>	19
Figure 12 :	Larve de Cx. <i>Pipiens</i>	21
Figure 13 :	Aspect général d'une nymphe de Culicinae (<i>Culex pipiens</i>)	22
Figure 14 :	Morphologie du moustique adulte vu de profil	25
Figure 15 :	Cycle biologique des moustiques	27
Figure 16 :	Les œufs de <i>Culiseta longiareolata</i>	29
Figure 17 :	Les larves de <i>Culiseta longiareolata</i>	30
Figure 18 :	Nymphe de <i>Culiseta longiareolata</i>	31
Figure 19 :	Morphologie de L'adulte de <i>Culiseta longiareolata</i>	32

Figure 20 :	Cycle de développement biologique du moustique <i>Culiseta longiareolata</i>	33
Figure 21 :	Gîte larvaire utilisé dans l'étude	34
Figure 22 :	Matériels d'élevage des moustiques au laboratoire	35
Figure 23 :	Morphologie de plante <i>Onopordum acanthium</i>	48
Figure 24:	Morphologie de plante <i>Spartium Junceum</i>	49
Figure 25 :	Protocole expérimental mettant en évidence de l'effet d' <i>Onopordum acanthium</i> et <i>Spartium Junceum</i> sur la mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i>	52
Figure 26 :	Des boîtes de pétri contenant les volumes correspondant de la solution mère de l'extrait	53
Figure 27:	Dosage des glucides totaux de <i>Culiseta longiareolata</i> : courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité du glucose (μ l) ($R^2 =$ Coefficient de détermination)	55
Figure 28 :	Dosage des lipides totaux de <i>Culiseta longiareolata</i> : courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité de lipides (μ g) ($R^2=$ Coefficient de détermination)	56
Figure 29 :	Dosage des protéines totales de <i>Culiseta longiareolata</i> : courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité d'albumine (μ g) ($R^2 =$ Coefficient de détermination)	57
Figure 30 :	Pourcentages de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> après 24 h de traitement par les extraits des plantes	60
Figure 31:	Pourcentages de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> après 24 h de traitement par les extraits	61
Figure 32 :	Pourcentage de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> après 24 h de traitement par les extraits	66

Liste des Photos :

Photo 01 :	Fiole de la solution mère de glucose après agitation	37
Photo 02 :	Les réactifs de la gamme de glucide	38
Photo 03:	Les tubes après incubation au bain marie et à l'obscurité	39
Photo 04:	Une tube contiennent le surnageant 1 de dosage de glucide	39
Photo 05:	Flacon de la solution mère de lipide	40
Photo 06 :	Agitation de la réactive vanilline	41
Photo 07:	Les tubes après incubation au bain marie et à l'obscurité	42
Photo 08 :	Une tube contiennent le surnageant 2 de dosage de lipide	42
Photo 09:	Solution de l'albumine sérum de bœuf (BSA)	43
Photo 10:	Préparation de réactif Brillant Bleu de Coomassie (BBC)	44
Photo 11 :	Préparation de la gamme d'étalonnages de protéines	45
Photos 12:	Une tube contiennent le surnageant 3 de dosage de protéine	45

Liste des tableaux :

Tableau 01:	Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région d'Ain Ben Noui Durant l'année (1980-2010)	08
Tableau 02 :	Températures moyennes mensuelles (C°) de la région d'Ain Ben Noui Durant l'année (1980-2010)	09
Tableau 03 :	La vitesse du vent enregistré en m/s durant la période (1980-2010)	10
Tableau 04 :	La vitesse du vent enregistrée en m/s durant l'année (1980-2010)	12
Tableau 05:	La position systématique des moustiques	15
Tableau 06:	Réalisation de la gamme d'étalonnage des glucides	38
Tableau 07 :	Réalisation de la gamme d'étalonnage de lipide	41
Tableau 08 :	Réalisation de la gamme d'étalonnage de protéine	44
Tableau 09:	Contenu et taux de Glucides totaux chez les larves du 4eme stade chez <i>C. longiareolata</i> ($m \pm s$, $n=5$) (pour les mêmes paramètres, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes)	55
Tableau 10 :	Contenu et taux des Lipides totaux chez les larves du 4eme stade chez <i>C. longiareolata</i> ($m \pm s$, $n=5$) (pour les mêmes paramètres, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes)	56
Tableau 11 :	Contenu et taux de Protéines totales chez les larves du 4eme stade chez <i>C. longiareolata</i> ($m \pm s$, $n=5$) (pour les mêmes paramètres, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes)	57
Tableau 12 :	Contenu calorique chez les larves du 4eme stade chez <i>C. longiareolata</i>	58
Tableau 13:	Taux de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> . Après exposition	

	aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 1mg/ml	59
Tableau 14:	Pourcentage moyen de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> traitées par les extraits des plantes à base d'alcool à une concentration de 1,25 mg/ml	61
Tableau 15:	Pourcentage moyen de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> traitées par les extraits des plantes à base d'alcool à une concentration de 1, 5 mg/ml	62

Liste des abréviations :

Ann : Annuelle

AR: Abondance Relative

BBC: Brillant Blue de Coomassie

BSA: Albumine Sérum de bœuf

C: Concentration

C°: Degrée Celsius

CC: Continue Calorique

CCST: Continue Calorique Spécifique à la Taille

DMSO: Diméthylsulfoxyde

Hab: Habitat

Max : Maximum

Min: Minimum

Moy : Moyenne

P : Précipitation

T° : Température

Tot. : Total

V: Volume

1V/1V: 1 Volume/ 1Volume



Introduction



1. INTRODUCTION GENERALE:

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

L'importance de cette classe ne s'exprime pas seulement par le nombre d'espèces (**Chapman, 2009**), mais aussi par l'étendue de leurs habitats et la diversité des formes (**Regniere, 2009**). La plupart des insectes sont inoffensifs, certains ont un intérêt économique, par contre d'autres tels que les diptères hématophages ont un impact sur la santé humaine et animale (**Marquardt, 2005**). Ils sont répartis dans diverses familles telles que les Tabanidae (les taons), les Psychodidae (les phlébotomes) et les Cératopogonidae (les culicoides), mais la famille la plus connue est celle des Culicidae regroupant les moustiques (**Mullen & Durden, 2002**).

Les moustiques, comptés plus de 3500 espèces, sont réparties majoritairement au sein de trois genres principaux *Aedes*, *Anopheles* et *Culex* (**Alves et al., 2010**). Les femelles de ces espèces vectrices, contrairement aux mâles. Elles sont hématophages et possèdent de longues et fines pièces buccales (**Harbach, 2007**), qui après avoir traversées les tissus cutanés perforent avec précision les capillaires veineux dont elles absorbent le sang en deux à trois minutes. Lorsque le moustique est affecté par un agent pathogène, il l'inocule à son hôte lors de la piqûre par la salive infectée. Les maladies vectorielles transmises par les moustiques sont présente dans toutes les régions du monde, et représentent aujourd'hui 14 % des maladies infectieuses et 28 % des maladies émergentes qui pèsent lourdement sur la santé publique et l'économie mondiale (**Morens et al., 2004; Jones et al., 2008; Tolle, 2009**). Parmi les maladies les plus importantes on retrouve le paludisme, transmis par les moustiques du genre *Anopheles*, est une maladie parasitaire pottentiellement mortelle a causé une mortalité qui avoisine le 863 000 décès en 2008 (**WHO, 2009**). Peuvent également être vecteurs d'agents pathogènes

de maladies animales comme l'encéphalite équine ou de zoonoses comme le Virus du Nil Occidental (WNV). Ce virus transmis par les moustiques du genre *Culex* (**Campbell et al., 2002**).

A propos du rôle médical des Culicidae, de nombreuses études ont été effectuées et beaucoup de scientifiques sont convaincus que les moustiques sont des agents vecteurs des maladies infectieuses transmises aussi bien à l'homme qu'aux animaux (**Rodhain & Perrez, 1985**).

Le contrôle des moustiques, et en particulier la maîtrise de leur impact sur l'environnement, nécessite une bonne connaissance de l'écologie et du comportement de ces insectes. Mais le préalable indispensable à toute action ou intervention est l'identification précise des espèces en présence (**Schaffner et al., 2001**).

Pour assurer une meilleure intervention, tout en préservant au maximum le milieu naturel, de nouvelles méthodes préventives ainsi que de nouveaux produits sont constamment recherchés. Ainsi, pour contribuer à une gestion durable de l'environnement, la mise en place de nouvelles alternatives de contrôle des moustiques est davantage encouragée. Les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme bactéricides, fongicides, acaricides, etc., peuvent aussi être utilisées comme insecticides de remplacement. L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes (**Crosby et al., 1966**).

En Algérie, les études menées sur l'activité insecticides des extraits végétaux vis-à-vis des larves de moustiques sont très limitées. En effet peu d'étude y'ont été effectuée sur l'effet des extraits de plantes d'Algérie sur les larves de moustiques.

L'activité larvicide des extraits de plantes médicinales aromatiques a été confirmée dans les travaux de **Jang et al. (2002 b)**. En Algérie, les études menées sur l'activité insecticide des extraits végétaux vis-à-vis des larves de moustiques sont très limitées. En effet, à l'exception des travaux **d'Alaoui Slimani (2002)** et ceux de **Bouallam Tifnouti (2001)**. Ainsi, dans le cadre de recherches menées au sein de notre

laboratoire sur la «démoustication», la toxicité des extraits aqueux ou alcooliques de quelques espèces végétales locales a été étudiée sur les larves de stades L2 et L4 de quatre moustiques culicidés: *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Anopheles maculipennis* (Meigen) et *Culiseta longiareolata* (Aitken).

En Algérie, les Culicidés constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations, certaines espèces peuvent transmettre des maladies infectieuses (paludisme en particulier). Des campagnes de démoustication régulières sont menées contre ces insectes à la fois pour la réduction des nuisances au niveau des centres urbains et ruraux. L'efficacité de telles luttes, qu'elles soient chimiques ou biologiques, est tributaire de la connaissance de l'écologie de ces insectes.

De façon générale, très peu d'études sont réalisées sur l'activité insecticide des plantes contre les vecteurs du paludisme et en particulier sur *Culiseta longiareolata*. Il paraît très important de trouver de nouveaux composés insecticides ou larvicides contre les vecteurs du paludisme ou des arboviroses du fait de l'accroissement de la chimiorésistance des parasites (**Sathiyamoorthy et al., 1997**) d'une part mais aussi et surtout de la résistance des vecteurs aux insecticides synthétiques d'autre part.

En Algérie, la faune Culicidienne, par sa large répartition et sa forte abondance, a fait l'objet d'un grand nombre de travaux concernant la systématique et la morphométrie (**Messai et al., 2010; Bouabida et al., 2012; Boudemaghe et al., 2012; Bendali et al., 2013**), la biochimie (**Bendali, 2006; Bouaziz et al., 2011**) et surtout la lutte chimique et biologique (**Bendali et al., 2001; Boudjelida et al., 2002; Soltani et al., 2010; Tabti & Abdellaoui-Hassaine, 2013**).

Cette étude complète les travaux antérieurs réalisés sur les moustiques et vise premièrement à caractériser aux plans biochimiques et énergétiques d'espèce ayant un intérêt vétérinaire (*Culiseta longiareolata*) par la détermination des principaux constituants biochimiques corporels (protéines, lipides et glucides) et des contenus caloriques (protéines, lipides et glucides) chez les larves du dernier stade. Deuxièmement de préciser la susceptibilité de *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae), espèce à intérêt vétérinaire puisqu'elle est un agent vecteur du paludisme chez les oiseaux à quelques

extraits de plantes médicinales d'Algérie tel *qu'Onopordum acanthium* et *Spartium Junceum*. Des relations métaboliques entre le volume corporel, les réserves nutritives et la fécondité ont été rapportées chez les moustiques **(Briegel *et al* ; 1990)**.



Matériel

&

Méthodes

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude :

2.1.1. Description

Biskra est la capitale des Monts (Zibans). Elle est la reine des Zibans (Arrous-ezzibane) et la porte du désert. Elle était connue durant la période romaine, sous l'appellation de Vescera signifiant escale ou carrefour d'échanges commerciaux. Puis cette dénomination évolua au gré des périodes et des circonstances en oued el Qadr, en référence à l'actuel oued Zarzour. Biskra demeure, à travers l'histoire, ce symbole éternel qui la rattache à la région des Zibans, signifiant en berbère les oasis.

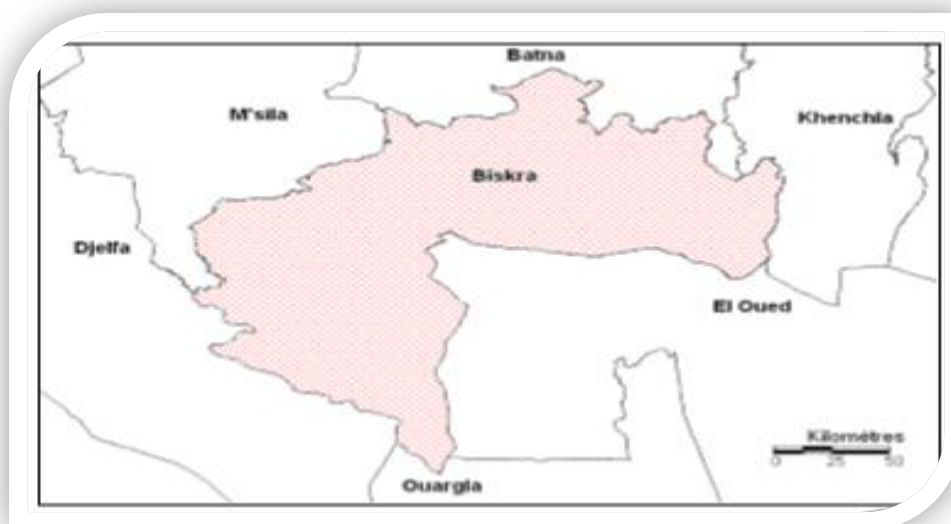


Figure 01 : Carte administrative de la Wilaya de Biskra (Serradj, 2010)

2.1.2. Situation géographique :

La région de Biskra appartient à la partie Nord du grand bassin sédimentaire des contres forts méridionaux de l'Atlas saharien et la bordure septentrionale saharienne. Elle est située à:

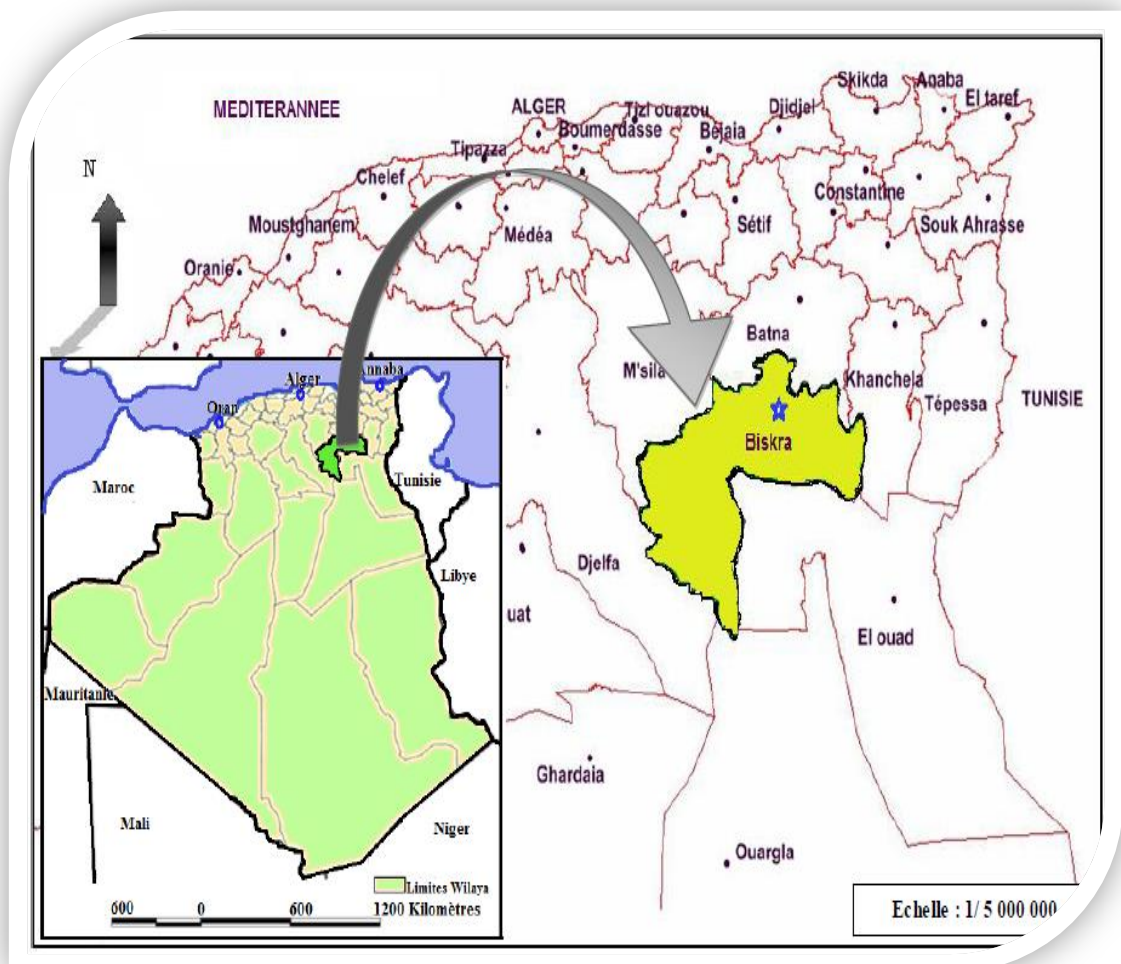
- ✓ 425 km au Sud-Est de l'Algérie;
- ✓ 243 km au Sud de Constantine;
- ✓ 220 km au Nord de Touggourt;

✓ 113 km à l'Est de Bou Saada.

La wilaya de Biskra est située donc à l'Est de pays et au Sud des Aurès. Elle s'étend jusqu'à la zone du Chott Melghir au Sud-Est et jusqu'à l'Erg oriental au Sud-Ouest.

Elle comprend 12 daïra et 33 communes; ses limites territoriales se résument comme suit (fig. 02) :

- ❖ Au Nord : La Wilaya de Batna.
- ❖ Au Nord-Ouest : La Wilaya de M'Sila.
- ❖ Au Sud-Ouest : La Wilaya de Djelfa.
- ❖ Au Sud: La Wilaya d'El-Oued.
- ❖ Au Nord Est : La Wilaya de Khenchela.



. **Figure 02** : Localisation géographique de la wilaya de Biskra (Belguedj et al.,2008)

Son altitude est de 125 mètre/au niveau de la mer. Biskra occupe une superficie de 21.671.2 Km² avec une densité de l'ordre de 30 Hab/km².

2.2. Présentation de site d'échantillonnage Ain Ben Noui :

2.2.1. Description :

Les oasis sahariennes, était fondée sur la culture du dattier, deux stations expérimentales différant : La station expérimentale d'AIN BEN NOUI aménagée dans une palmeraie de la région des Ziban (commune mixte de Biskra) et la station expérimentale LOUISS TRABUT, à El Arfiane crée dans l'Oued Rih (commune mixte de Touggourt). Dans chacun de ces deux établissements, la direction est assurée par un ingénieur des services agricoles, secondé par un Ingénieur adjoint, un chef de culture et des auxiliaires agricoles. L'ingénieur des services agricoles, chef de la station expérimentale d'El Arfiane, est chargé de la coordination de l'expérimentation agricole dans les deux stations.

2.2.2. Facteurs climatiques de la zone d'étude :

Ain Ben Noui est caractérisé par un climat chaud et sec en été, froid et sec en hiver. Les données utilisées. Relatives à la région d'étude sont extraites de bulletins annuelles de l'office national météorologique de la wilaya de biskra, pour la période s'étalant de l'année 1980 à 2010, pour notre présent étude, nous sommes intéressées surtout pour les facteurs climatiques

2.2.2.1. Précipitation :

Nous avons représentés dans le tableau ci-dessous (Tab 01), les résultats de précipitations moyennes mensuelles.

Nous remarquons à travers les données énoncées, que la région d'Ain Ben Noui est caractérisé par une pluviométrie irrégulière, avec une moyenne mensuelle de 12,02 mm.

Nous constatons aussi, que la période sèche s'étale de Mai à Aout avec un minimum de 0,97 mm, en Juillet, cela n'empêche que nous remarquons des exceptions pour le mois de Mars, avec un taux respectif de 13,29 mm (Fig. 3).

Tableau 01 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région d'Ain Ben Noui durant l'année (1980-2010)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Tot.
P. (mm)	27,82	6,79	13,29	12,76	12,59	1,86	0,79	3,00	18,12	13,47	16,86	16,66	144,1

-P : Précipitations en mm **Sources** (Office National de la Météorologie)

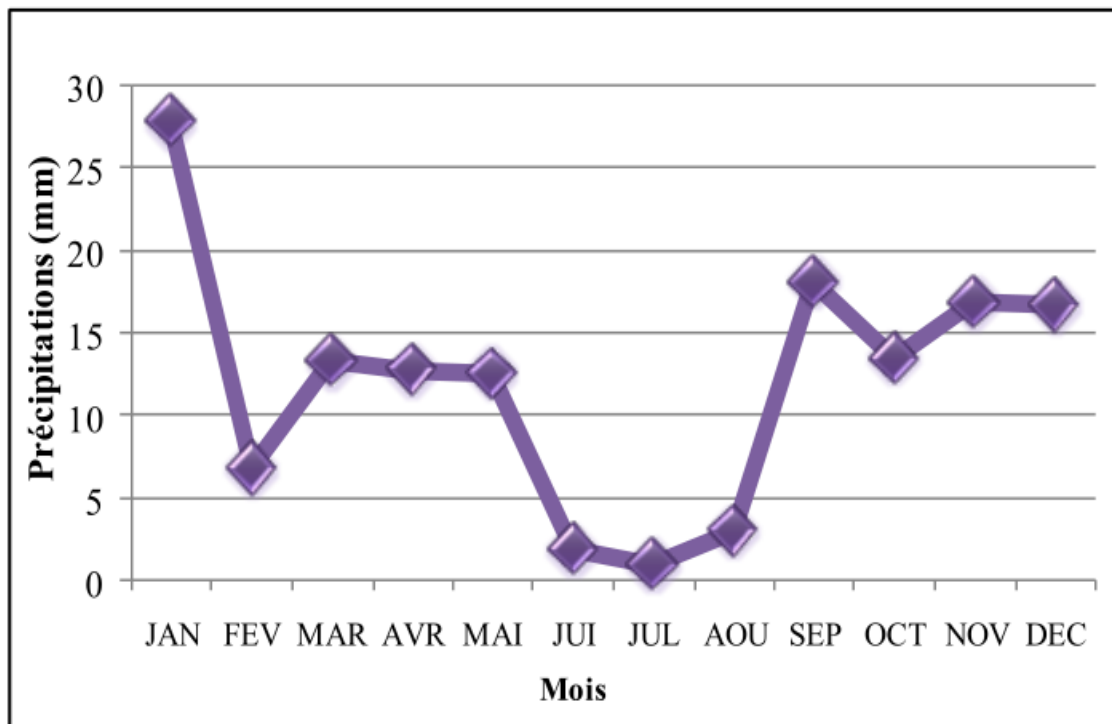


Figure 03 : précipitations moyennes mensuelles de la région d'Ain Ben Noui durant (1980-2010)

2.2.2.2. Températures :

Nous présentons dans le tableau ci-dessous (Tab 02). Les Températures moyennes mensuelles de la région d'Ain Ben Noui durant l'année (1980-2010)

Tableau 02: Températures moyennes mensuelles (C°) de la région d'Ain Ben Noui durant l'année (1980-2010) **Source** (Station Météorologique de Biskra)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. ann.
T°moy. max	18,95	21,29	25,01	29,33	35,30	41,51	45,13	44,41	38,63	31,22	23,98	19,12	31,16
T°moy. min	5,97	9,35	12,17	15,95	21,63	27,29	30,39	30,39	25,85	19,63	12,82	8,72	18,35
T°moy.	12,46	15,32	18,59	22,64	28,46	34,40	37,76	37,40	32,24	25,43	18,40	13,92	24,75

-T° : Température.

-Moy : Moyenne.

-Max : Maximal.

-Min : Minimal

-Ann : Annelle.

D'après le tableau ci-dessus (Tab02) et la figure ci-dessous (fig.4), la région d'Ain Ben Noui se caractérise durant la période (1980-2010) par une forte température dont les températures moyennes maximales les plus chaudes s'étalent dans les mois Juin, Juillet, et Aout (41,51 C°, 45,13C°, et 44,41C°) alors que le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une température moyenne minimale de 5,97C° ou la température moyenne annuelle est 24,75C°.

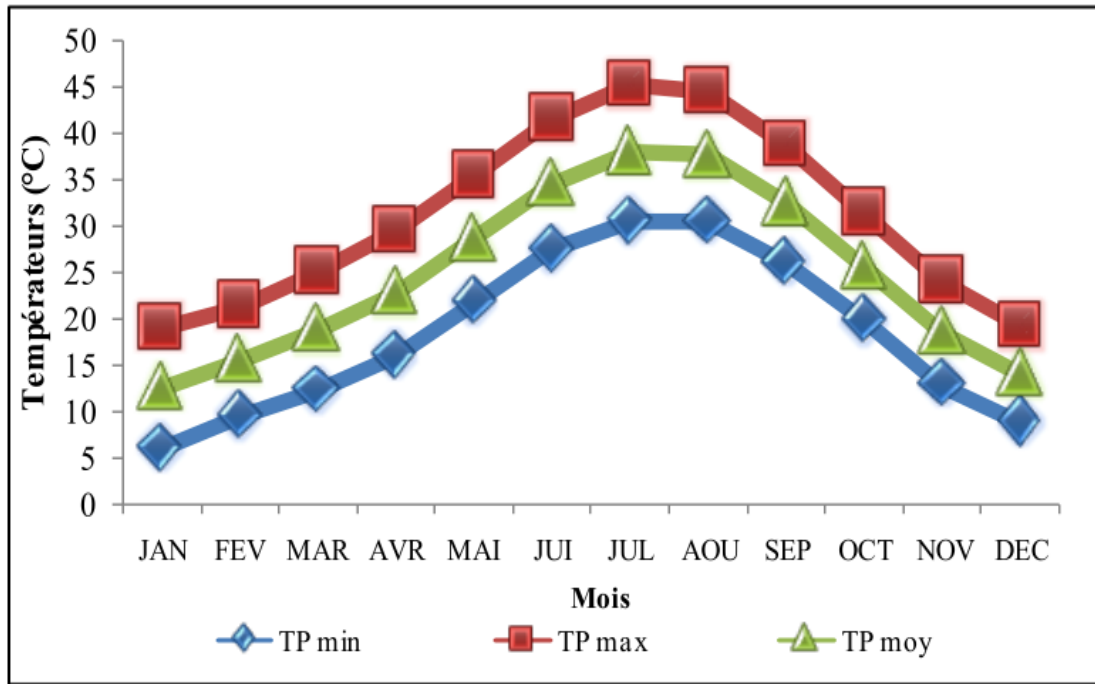


Figure 04 :Température moyennes des minima et des maxima et des moyennes mensuelles de la région d’Ain Ben Noui durant (1980-2010)

2.2.2.3. Vents :

Les vents de sable sont fréquents pendant le printemps et l’été, les vents du sud est sont chauds et secs (sirocco), sont fréquents de Juillet jusqu’en Novembre durant l’année (1980-2010).

Le sirocco reste le vent qui mérite le plus d’attention en raison de l’action nuisible que ce vent chaud peut exercer sur les cultures et surtout sur l’avifaune. Il souffle du sud pendant la saison sèche amenant avec lui sable et poussière.

Tableau 03 : La vitesse du vent enregistré en m/s durant la période (1980-2010) Sources (Station Météorologique de Biskra)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Vents (m/s)	4,18	4,43	5,03	5,83	5,63	4,32	4,06	3,86	4,27	3,77	4,17	4,20	4,47

La vitesse maximum du vent a été enregistrée dans le mois d'Avril avec une moyenne de 5,83 m/s.

Alors que la vitesse minimum du vent a été enregistrée durant le mois d'Octobre avec 3,77 m/s.

Dans la région d'Ain Ben Noui; les vents soufflent durant toute l'année, le maximum de force des vents est enregistré en fin d'hiver et au printemps. Les vents de sable sont fréquents en Mars et Avril.

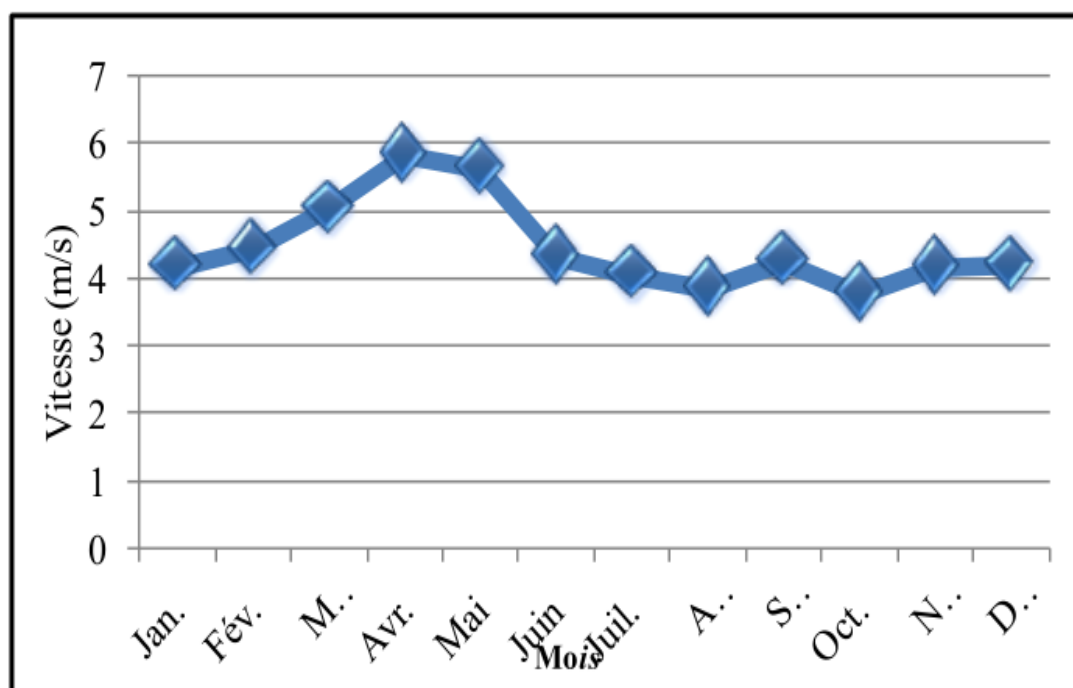


Figure 5. La vitesse du vent enregistrée en m/s en Ain Ben Noui durant la période

1980 -2010

Tableau 04. La vitesse du vent enregistrée en m/s durant l'année (1980-2010)

Source (Station Météorologique de Biskra)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Vents (m/s)	4,18	4,43	4,65	5,02	5,04	4,32	4,06	3,86	4,27	3,77	4,17	4,2	4,3

D'après la figure ci-dessous, on a remarqué que la vitesse de vent est faible, dont la vitesse maximum du vent a été enregistrée durant l'année (1980-2010) est dans le mois mai avec une vitesse de 5,04 m/s, le minimum de vitesse est enregistrée durant le mois d'Aout avec une vitesse de 3,86 m/s.

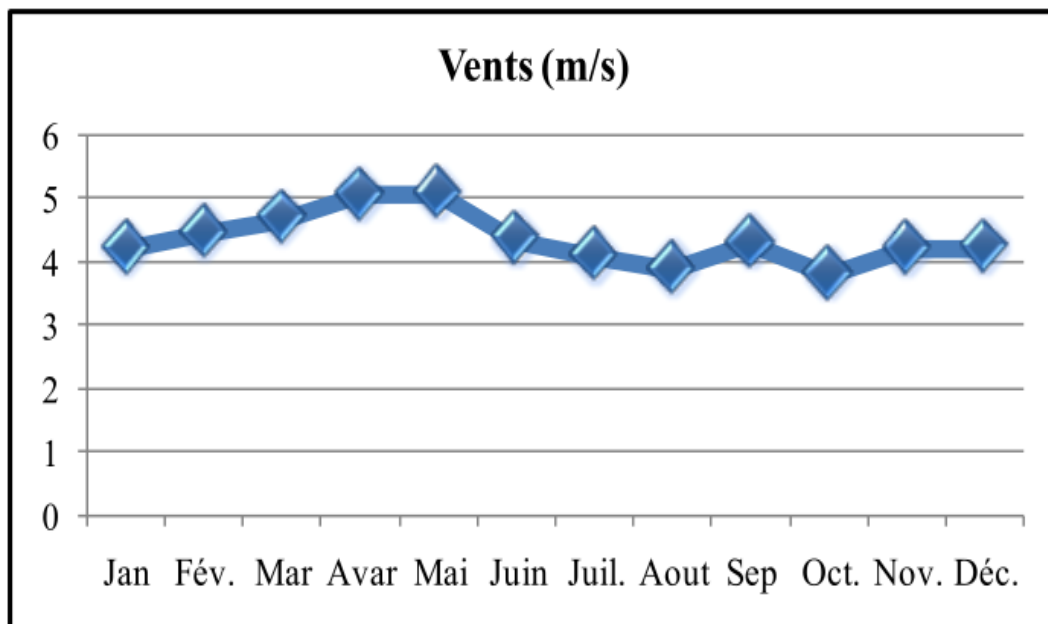


Figure 06 : La vitesse des vents enregistrés en m/s, durant l'année (1980-2010)

2.2.2.4. Station expérimentation D'Ain Ben Noui (Ziban) Biskra :

Cet établissement, situé à proximité de Biskra, sur la route de Tolga, comporte trois palmeraies totalisant 1 600 palmiers en production. La plantation, faites en terrain gypseux, sont typiquement celles de la région des Ziban, ou une roche de déshydratation en bancs continus (deb-deb), généralement à faible profondeur doit être défendés pour y planter les rejets de palmiers dans le sol cultivable sous-jacent, qui comporte souvent assez d'humidité pour permette le développement de ces plantation.

A Biskra sont faits des entretiens pour des variétés mâles (qualité), utilisés pour la fécondation artérielle des inflorescences des dattiers femelles. Faire un essai pendant deux année successivité 1984 sur deux variétés pour choisie le meilleur appareil pollinisatrice, et leur influence sur le taux de nouaison, la quantité des dattes par apport la pollinisation manuelle. En utilisant des appareils selon l'année à partit 1984. Ils sont utilisés:

- HAWALA - KHALED -AMERICAINE -ISKAINDARIA à pompe

-Et en 1985 sont utilise

-HAWALA -BEBEL -HAMOURABI -JABONAISE. (EL BIKKR ,1972).

2.3. Modèle biologique :

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

la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique à l'égard des moustiques (Bendali *et al.*, 2001; Boudjelida *etal.*, 2005; Tine-Djebbar & Soltani, 2008; Tine-Djebbar, 2009; Messai *et al.*, 2010; Tine-Djebbar *et al.*, 2011).

2.3.1. Position systématique :

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

Tableau 05: La position systématique des moustiques (Berchi, 2000)

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

La famille des Culicidés se divise en trois sous-familles : les *Culicinae*, les *Anophelinae* et les *Toxorhynchitinae* (Figure 07). Cette dernière est formée d'un seul genre n'est pas représentée en Europe occidentale (Duchauffour,1976;Matille,1993) ni en Afrique Méditerranéenne (Brunhes et al., 1999). Environ 3500 espèces sont décrites de part le monde. (Marquardt et al., 2005), dont trois-quarts environ sont originaires des zones subtropicales et tropicales humides.

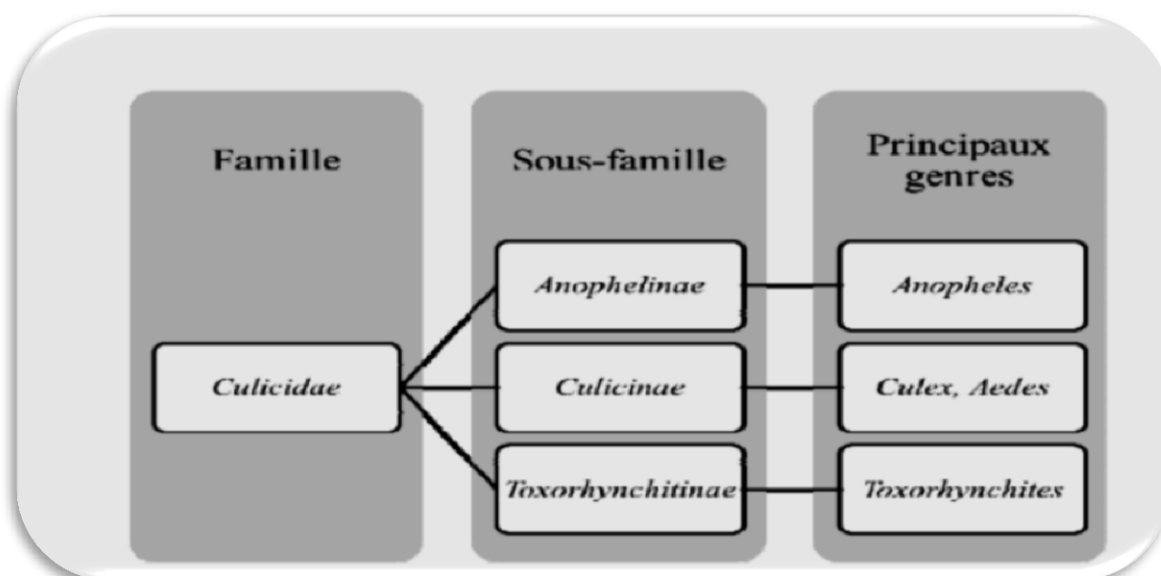


Figure 07 : Classification des Culicidae ou moustiques (Anophèles Group, 2012)



Figure 08 : *Anophelinae (celia) gambiae* (GILES ,1902)



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



Figure 10: Toxorhynchitinae (Brunhes *et al.*, 1999)

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

2.3.2 Morphologie :

Les Culicidae sont des Insectes Mécoptéroïdes Diptères Nématocères remarquables par l'évolution progressive qui affecte parallèlement l'imago et la larve. L'ordre des

Diptères compte environ 80.000 espèces et se place au quatrième rang après les Coléoptères (300 000 espèces). Les Lépidoptères (100 000 espèces) et les Hyménoptères (100 000 espèces). Cependant, il occupe la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes (virus Protozoaires, Helminthes) de certains de ses représentants, soit par la nuisance d'autres (**Brunhes *et al.* , 1992; 1997; 1998 a, b; 1999; 2000**).

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

2.3.2.1. Œufs :

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

Au moment de la ponte il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur marron ou noire (**Seguy, 1949**).

Les œufs d'*Anopheles* sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde et pourvue latéralement de flotteurs leur permettant de conserver une position horizontale. Les œufs d'*Aedes* sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines dépressions. Ils flottent horizontalement à la surface de l'eau. Les œufs de *Culex* groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (**Pressat, 1905 in Lounaci, 2003**).

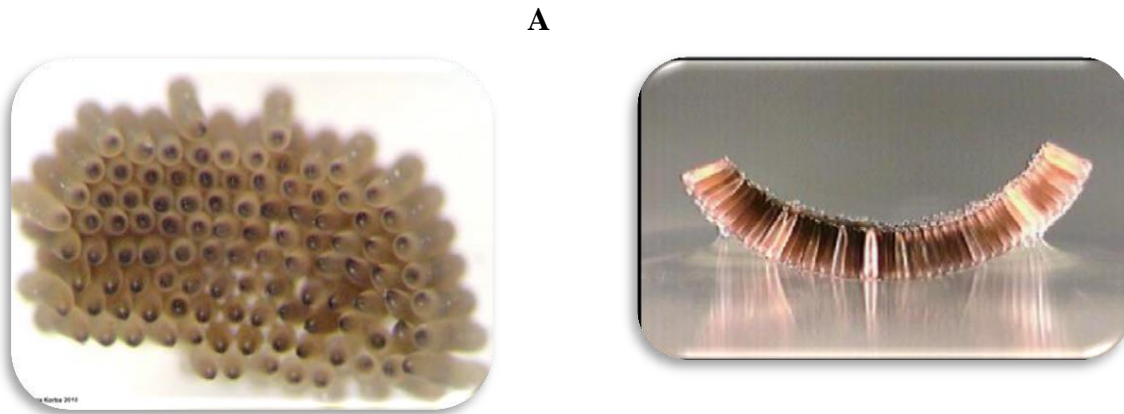


Figure 11: Morphologie schématique de l'œuf chez les moustiques. A : Œufs en Nacelle de *Culex pipiens* (Cliché Amara Korba, 2010), B : Aspect des Œufs de *Culex sp* (Berchi, 2000)

2.3.2.2. Les larves :

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

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

A- La Tête :

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

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

Elle porte dorsalement une paire d'antennes, deux paires d'yeux (yeux larvaires et yeux du futur imago) et ventralement deux palpes maxillaires et les pièces buccales. Les plaques sont ornées de soies de morphologies variables.

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

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

B- Le thorax :

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

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

C- L'abdomen :

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

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

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

- des soies ante-palmées, situées en avant et légèrement en dehors de ces dernières

Ont également une bonne valeur taxonomique

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

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

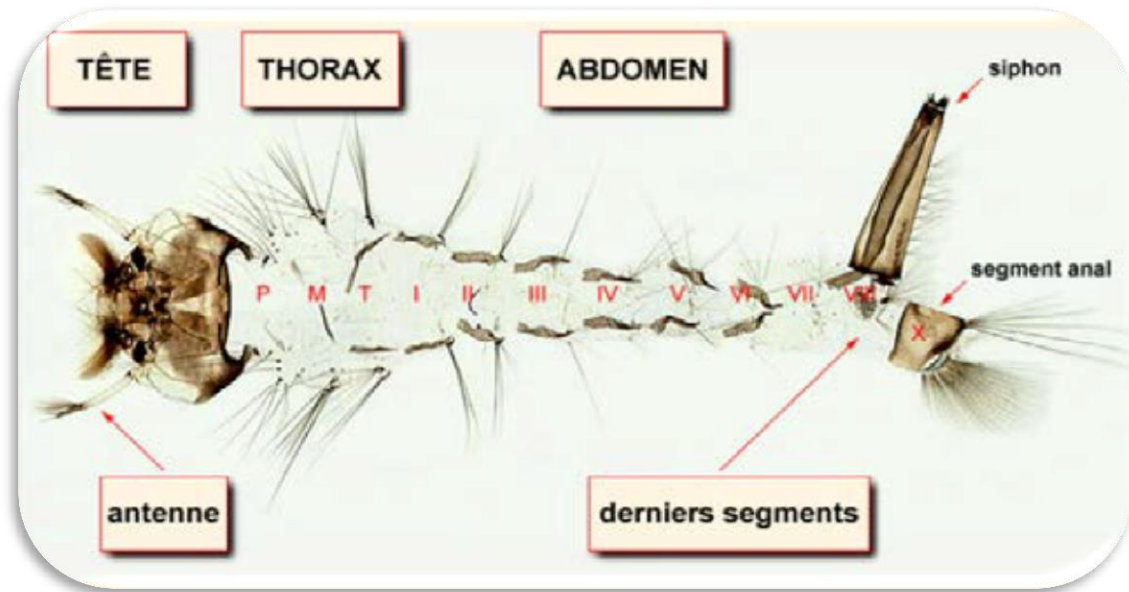


Figure 12 : Larve de *Cx. Papiens* (In Brunhes *et al.*, 1999)

2.3.2.3. Nymphe:

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

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

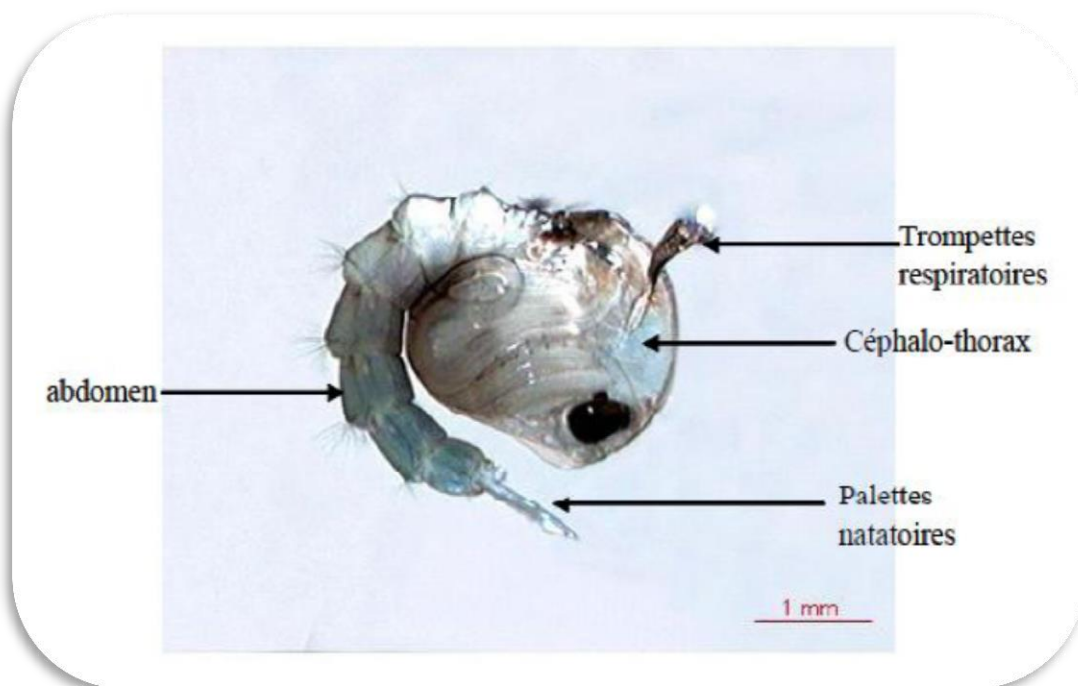


Figure 13 : Aspect général d'une nymphe de Culicinae (*Culex pipiens*)
(Berchi, 2000)

2.3.2.4. L'adulte :

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

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

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

A- La tête :

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

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

Chez la femelle hématophage le proboscis est composé :

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

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

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

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

B- Le thorax :

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

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

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

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

C- L'abdomen :

Composé de dix segments dont huit seulement sont visibles extérieurement.

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

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

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

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

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

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

a- Terminalia mâle

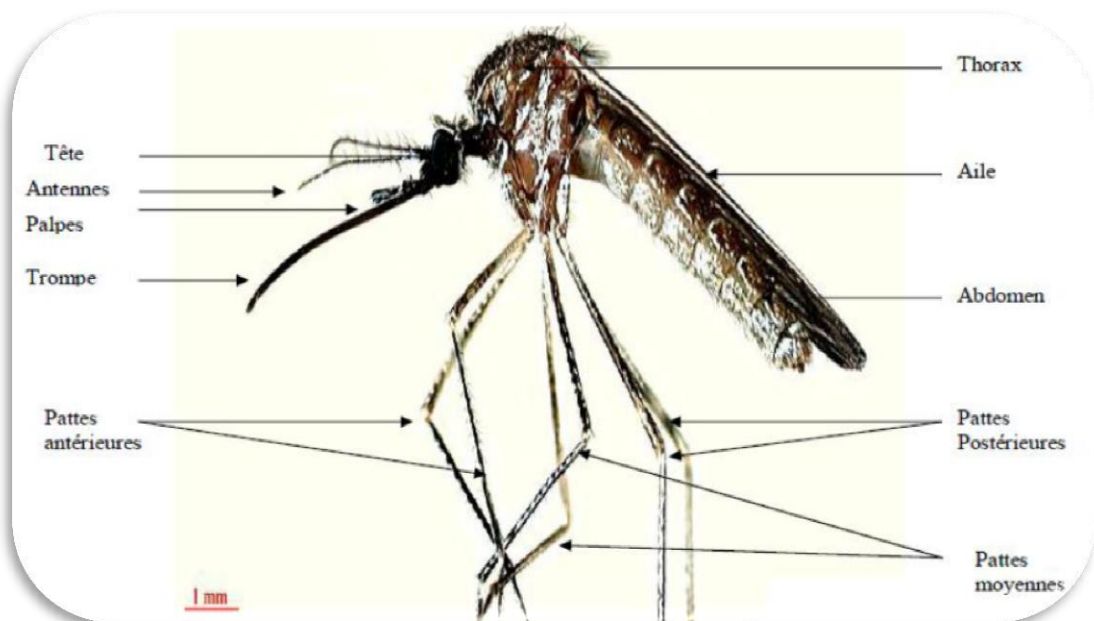
Les Terminalia des Nématocères sont très complexe et, comme ceux de la plupart des Ptérygotes, difficiles à comprendre. Les segments VIII et XI (segments génitaux) sont les plus modifiés, ils portent le gonopore et les organes externes d'accouplement. Chez le moustique les génitalia mâles se distinguent de ceux de la femelle par la présence de grands forceps. Les Terminalia mâles ont été étudiés par de nombreux auteurs, il faut citer **Edwards (1920, 1941)**, (**Christophers, 1922**), (**Christophers et Barraud, 1931**), **Snodgrass (1957, 1959)**, (**Harbach et Knight, 1980**). Terminalia mâle (ou hypopygium), qui comprend les 9 et 10ème segments, subit comme c'est la règle chez beaucoup de Nématocères, un phénomène d'hémi rotation de 180°, amenant la face ventrale en position dorsale. Cette circumversion se produit 4 heures après l'émergence. Très schématiquement, l'hypopygium se compose : du IXème segment qui porte notamment deux forcipules d'une part, formé chacun de trois parties : coxite (présentant 2 ou 3 lobes : basal apical, éventuellement parabaasal), style et griffe et souvent deux claspettes. Le dixième segment, ou segment anal au niveau duquel se remarque le pénis (phallosome ou édéage) muni parfois d'apophyse et entouré de deux paramètres et souvent des protubérances d'aspects très variés (en oursin chez les *Culex*). Deux latéraux basaux, plus ou moins développés insérés à sa base.

b- Terminalia femelle

L'étude des Terminalia femelle est basée surtout sur les travaux de (**Macfie et Ingram, 1922**), **Christophers (1923, 1960)**, (**David, 1926**), (**Gregbine, 1966**). Elles sont difficiles à interpréter que ceux des mâles, possédant une morphologie relativement simple et un rôle taxonomique mineur qui se présente dans la détermination du genre. Les Terminalia femelles différent des Terminalia mâles par les caractères suivants (pas d'inversion, les Terminalia gardent leur position primitive, le segment IV est plus réduit et ne porte ni appendice, ni lobe ; le segment anal ou segment X porte une paire de cerques). Le segment génital est plus ou moins rétracté, il comprend le tergite IX (Dorsal) et d'autre part l'insula et l'altrium qui représentent la chambre génitale.

Insula ou sternite IX petite plaque chitineuse, sur la ligne médioventrale séparée par une mue de segment VIII portant des poils.

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



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

2.3.3. Cycle de vie :

Les moustiques ont une métamorphose complète, ils sont holométaboles. Ils sont présents sur tous les continents sauf en Antarctique, à proximité de pièces d'eau stagnantes, nécessaires au développement de stades immatures (Lehane, 1991; Clements, 1999).

Les moustiques se développent dans deux milieux radicalement différents en fonction de leur stade de vie : aérien au stade imaginal (adulte) et aquatique aux stades larvaires et nymphals (Figure 15) (Clements, 1992). Les individus immatures passent par quatre stades de développement larvaires successifs, qui se nourrissent principalement de microorganismes, algues et détritux. Ils ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide d'un siphon (Culicinae) ou des stigmates respiratoires (Anophelinae). Après un stade nymphal de transformation complète de l'organisme (Insecte holométabole), l'imago émerge pour investir le milieu aérien.

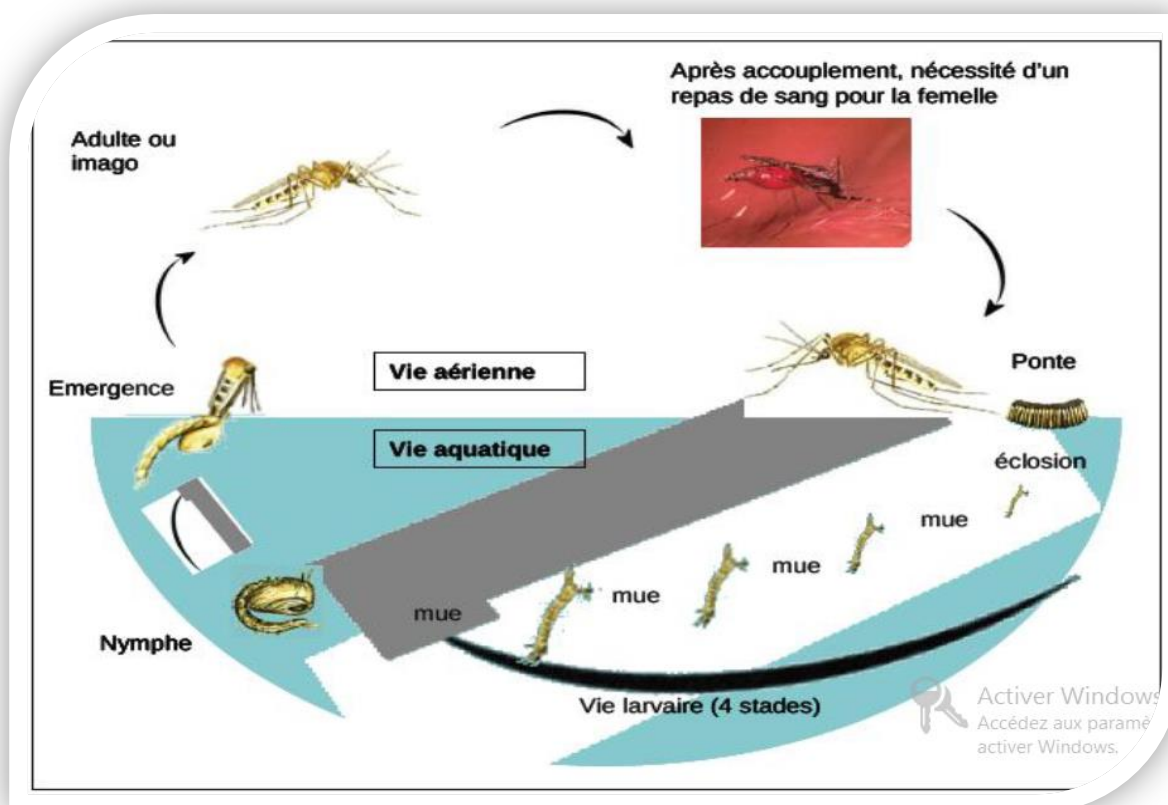


Figure 15: Cycle biologique des moustiques (Berchi, 2000)

De l'éclosion de l'œuf au stade adulte, le cycle dure environ 15 à 20 jours, lorsque les conditions de température et de nourriture sont favorables. Les moustiques respirent à la surface de l'eau l'oxygène aérien, sauf pour les genres *Coquillettidia* (Dyar, 1905) et *Mansonia* (Blanchard, 1901) qui puisent l'oxygène circulant dans les racines de certaines plantes aquatiques. Les culex pondent leurs œufs groupés, collés les uns aux autres formant une "nacelle" flottante. Les anophèles pondent leurs oeufs un à un à la surface d'eau généralement claires, ombragées ou ensoleillées, herbacées ou non. Les oeufs d'Aedes sont pondus isoler dans l'eau ou sur des supports secs, car ils sont résistants à la sécheresse et peuvent attendre la mise en eau plusieurs mois. Ils éclosent très rapidement dès qu'ils sont immergés (Rioux, 1958).

2.3.4. Nuisance et intérêt médical et vétérinaire :

Les moustiques ont été toujours considérés comme source de nuisance pour l'homme, en raison du fait qu'ils sont responsables des plus grandes endémies dans le monde, ils constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine et vétérinaire. Dans la sous famille des Culicinae les genres vecteurs des agents pathogènes sont: *Culex*, *Aedes* et *Anopheles*. La piqure par les adultes femelles de nombreux Culicidés anthropophiles, nécessaire à la maturation des pontes, ne se résume pas seulement au désagrément passager lié à la prise de sang (Failloux et Rodhain 1999). Cette prise directe du fluide dans les capillaires sanguins va permettre à différentes formes de vies (virus, protozoaires, ver et nématodes) d'exploiter les moustiques comme voie de transfert vers les hôtes vertébrés. Ainsi, les agents pathogènes comme par exemple les protozoaires (ex: Plasmodium faciparum responsable du paludisme) utilisent le moustique comme vecteur puis l'homme comme hôte pour la réalisation de leur cycle biologique infectant ainsi à l'homme de nombreuses maladies.

2.4. Présentation de l'espèce *Culiseta longiareolata* :

Comme dans le Sahara septentrional, *Culiseta longiareolata* paraît être un des représentants les plus répandus de la faune des Culicines à l'Ain Ben Noui. Nous l'avons trouvé partout, à l'état de larves ou de nymphes, et dans des gîtes qui offraient des conditions d'habitat très variées. « Les larves de *Culiseta longiareolata* provenant des diverses localités, paraissent différer beaucoup les unes des autres par la couleur de la tête et du siphon, par la longueur relative des branchies, etc., mais je pense que toutes ces larves appartiennent à cette espèce. »

Les larves de *Culiseta longiareolata* apparaissent à la faveur des pluies d'automne. C'est une espèce univoltin qui se développe d'une manière ralentie (Schaffner ,1992), hiverne au stade de l'oeuf (Morris *et al*, 1976) et il ne se produit qu'une génération d'adulte de grande longévité par saison (Wood *et all*, 1979). Les larves se développent dans les marse temporaire, mais aussi dans les drains encombrés de végétation, dont l'eau est courante. C'est une espèce à intérêt vétérinaire puisqu'elle est un agent vecteur du paludisme chez les oiseaux (Macquart, 1838). Des relations métaboliques entre le volume corporel, les réserves nutritives et la fécondité ont été rapportées chez les moustiques (Briegel, 1990).

2.4.1. La position systématique :

Selon (Schaffner *et al*, 2001) est la suivante :

- Embranchement —————> Arthropoda
- Sous embranchement —————> Antennata
- Classe —————> Insecta
- Sous classe —————> Pterygota
- Ordre —————> Diptera
- Sous ordre —————> Nematocera
- Famille —————> Culicidae
- Sous famille —————> Culicinae
- Genre —————> *Culiseta*
- Espèce —————> *longiareolata* (Theobald ,1901)

2.4.2. Caractères Morphologique de l'espèce :

2.4.2.1. Les œufs

Les œufs sont généralement arrondis à une extrémité et pointus. Ils sont déposés en barquette à la surface de l'eau ou bien séparément, sur les berges humides. Les lieux de ponte de la femelle sont variés : ce sont les petites collections d'eau proches des habitations comme les bassins, les citernes, les pots de fleurs, les vieux pneus, ou encore les boîtes de conserve. La femelle dépose les œufs, qui ont un diamètre inférieur à 1 mm (Andreo, 2003), perpendiculairement à la surface de l'eau en amas groupe. Une femelle

peut pondre jusqu'à 300 œufs (Wall et Shearer, 1997), qui éclosent en 24 à 48 heures lorsque la température de l'eau est suffisante.



Figure16 : Les œufs de *Culiseta longiareolata* (Rioux, 1958)

2.4.2.2. La larve :

Le siphon de la larve ne porte qu'une seule paire de soies subcentrales insérées très près de la base ; le peigne du siphon est toujours présent, composé également de soies simples en partie distale chez les espèces du sous-genre *Culiseta* ; la selle du segment anal forme un anneau complet. La larve sort de l'œuf ; elle est disposée obliquement par rapport à la surface de l'eau (Euzéby, 2008; Ripert, 1998) et se déplace par mouvements saccades. Son régime saprophyte est constitué de plancton et de particules organiques ingérés grâce à ses pièces buccales de type broyeur. Elle respire par un siphon. La larve évolue ainsi selon quatre stades pendant 8 à 12 jours, avant d'atteindre le stade nymphal (Cachareul, 1997 ; Wall et Shearer, 1997).



Figure 17 : Les larves de *Culiseta longiareolata* (Serradj, 2010)

2.4.2.3. La nymphe

Chez la nymphe, la soie 8.C est insérée au niveau, ou en arrière, de la base de la trompette respiratoire.

Les soies 9- V111 sont toujours implantées sur le bord postérieur du segment l'ornementation de la frange apicale de la palette natatoire permet de distinguer les espèces. La nymphe a une forme de point d'interrogation (**Euzeby, 2008**) et respire par des trompettes respiratoires situées sur le céphalothorax. Elle n'ingère par contre aucune nourriture. Elle est extrêmement sensible et plonge dans l'eau au moindre mouvement perçu (**Cachareul, 1997 ; Wall et Shearer, 1997**). *Culex pipiens* reste sous cette forme pendant 2 à 4 jours. A la fin de cette période, la nymphe donne un adulte, mâle ou femelle. Cette étape se fait généralement le matin (**Ripert, 2007**).



Figure 18 : Nymphe de *Culiseta longiareolata* (**Serradj, 2010**)

2.4.2.4. L'adulte :

Les adultes sont de taille moyenne ou grande, souvent bien ornementés. Les soies postspiraculaires sont absentes, les soies mésépimérales inférieures sont présentes, les génitalia mâles présentent des paraproctes chitinisés, les claspettes sont absentes. Le male se nourrit exclusivement de suc et de nectar extrait de plantes, et meurt après la copulation. La femelle peut vivre 3 semaines à 3 mois selon la température et la qualité du gîte. Elle se nourrit du suc des plantes et est en plus hématophage, ce qui est indispensable à la formation des œufs (**Ripert, 1998**). Les adultes s'éloignent peu des gîtes larvaires après l'éclosion. Ils ne dépassent pas 3 km de distance, sauf lors de vent violent qui pousse les *Culiseta* beaucoup plus loin. L'accouplement se produit dans les 48 heures suivant l'émergence des femelles et avant le premier repas sanguin. La femelle s'accouple en général une seule fois au cours du vol, dans un large espace : c'est une espèce dite eurygame (**Moulinier, 2003**). Le mal est attiré par les fréquences sonores ainsi que par des

phéromones émises par la femelle .Après l'accouplement, la femelle part à la recherche d'un hôte pour se nourrir de sang nécessaire à la maturation des ovules. La ponte a lieu environ 5 jours après le dernier repas (Moulinier, 2003). En automne, lorsque les journées commencent à raccourcir et que les températures baissent, Les femelles cherchent un gîte de repos et y passent plusieurs mois sans se nourrir : c'est la diapause. Elles sont capables de survivre grâce aux réserves lipidiques accumulées à partir des sucres végétaux. Elles sortiront et recommenceront leurs repas sanguins à partir du printemps (**Robich et Denlinger, 2005**).

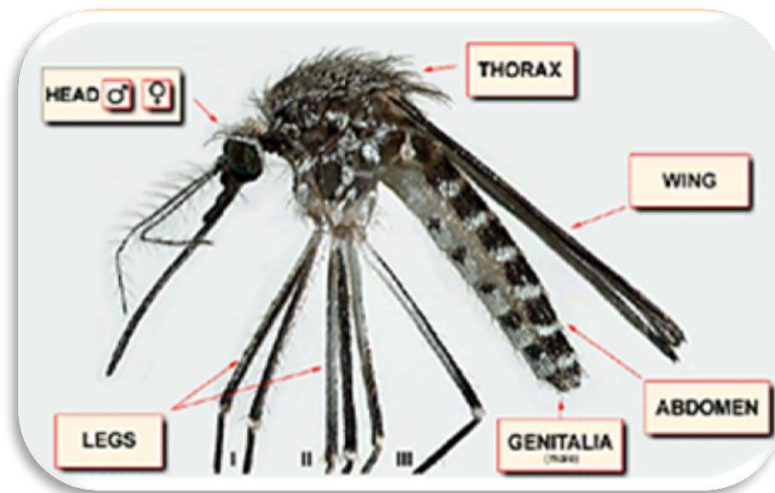


Figure 19 : Morphologie de L'adulte de *Culiseta longiareolata*
(Logiciel d'identification des moustiques)

2.4.3. Caractéristiques générale de l'espèce :

- Tête** : Longueur du palpe mascillaire est Nettement inférieure à celle de la trompe.
- Thorax** : Absentes des Soies postspiraculaires et la Forme générale du scutellum est Nettement trilobé
- Patte 1** : Longueur du tarsomère 4 est Egale ou supérieure à celle du tarsomère
- Patte 1-2** : Longueurs relatives du tarsomère 1 et des 4 autres réunis est Plus grand que les 4 autres réunis
- Patte 3** : Coloration du tarsomère 1 et 5 sont Entièrement sombre et l'organe sensoriel porté à l'apesc des tarsomère 5 est Seulement un empodium
- Aille** : Présence d'une frange d'écailles dans l'ornementation de la base (alila), et la Position de l'apesc de la nervure 1-A est Postérieure à la fourche mcu/cuA (flèche bleu), Ainsi que la Longueur de la fourche R2/R3 est Plus longue que la hampe R2+R3

-Abdomen : Ornementation du tergite 2à 7 est Avec des écailles claires disposées différemment

-Genitalia : Forme et ornementation de l'insula est En lobe en croissant et porteur de soies développées ou de tubercules.

2.4.4. Cycle de vie :

Les larves se développent dans des gîtes très Vanes : eaux fraîches et claires, eaux riches en matière organique. Mares temporaires, trous de rocher, gîtes artificiels, etc. Les *Culiseta* hivernent aux stades larvaire ou adulte.

Les adultes pouvant piquer l'humain en soirée ou la nuit, mais semblent plus fréquemment se nourrir sur les oiseaux les batraciens. *Culiseta, longiareolata* peuvent transmettre un Plasmodium d'oiseau.

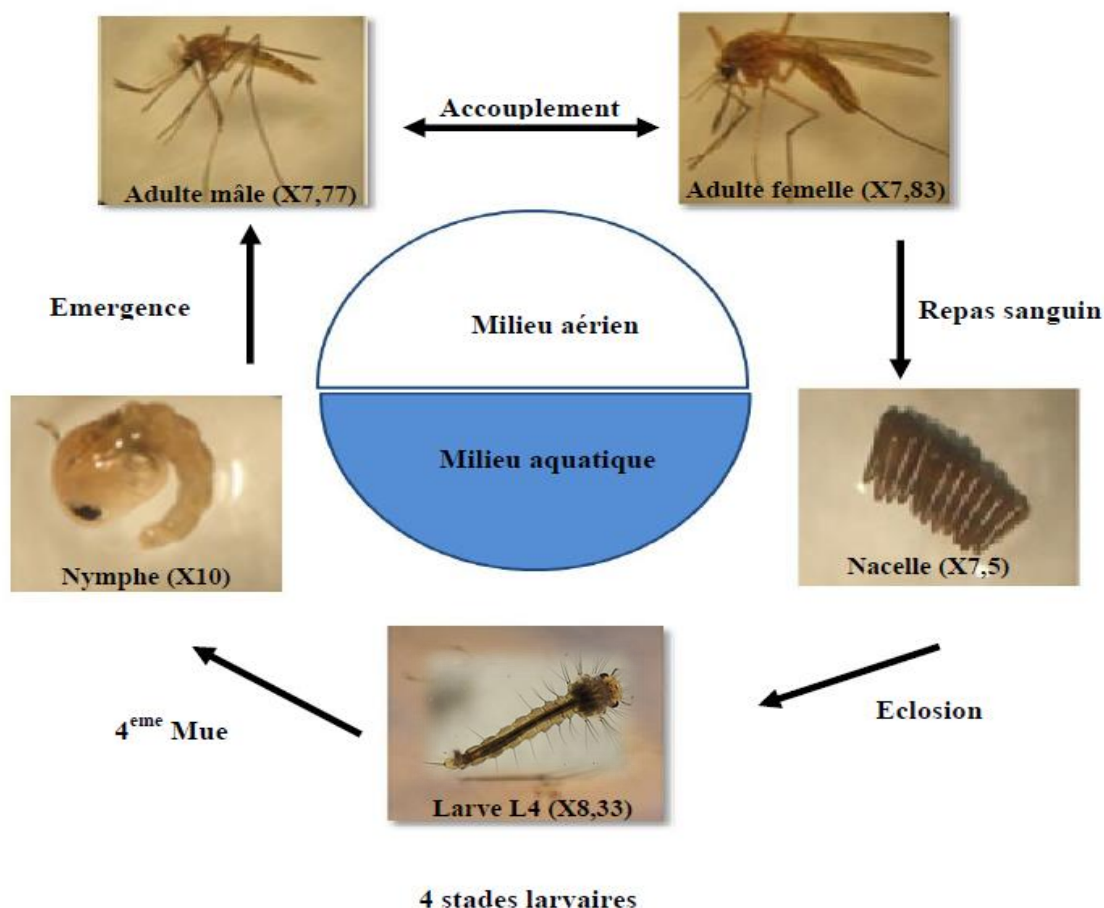


Figure 20 : Cycle de développement biologique du moustique *culiseta longiareolata*(Djeghader,2014).

2.4.5. Choix de site :

Plusieurs critères sont considérés dans le choix de site de prélèvement ; il s'agit du couvert végétal (palmiers, arbres fruitiers) ; sol inondé ; gîte de ponte (segua, drain).

2.4.5.1. Echantillonnage :

Notre travail consiste à provenant de station de Ain Ben Noui dans biskra les populations (larves et adultes) des *Culiseta longiareolata* afin d'avoir une idée globale sur la faune Culicidienne de cette région

Les prélèvements ont été réalisés selon la technique du coup de louche ou dipping (**RIOUX et al., 1965 ; SUBRA,1971 ; PAPIEROC et al, 1975, CROSET et al, 1976**). La louche d'une capacité connu (c=1l) est plongée dans l'eau, puis déplacée d'un mouvement uniforme en évitant les remous. Dix coups de louche sont ainsi donnés dans différents points du gîte avec un espacement de 1m. .

Le plan d'échantillonnage adopté consiste à faire des prospections bimensuelles régulières au sein des 2 subérais choisies, les pêches larvaires ont eu lieu dans des marres, des abreuvoirs, des collectes d'eau naturelle ou artificielle, des creux d'arbre (d'endothermes) et aussi dans des gites artificiels volontairement installés dans les forêts (Bendali et al, 2001). Le triage des larves et des nymphes se fait au laboratoire, pour être utilisé ensuite dans la systématique.



Figure 21 : Gite larvaire Ain Ben Noui

2.4.5.2. Elevage en laboratoire :

Les larves de *Culiseta longiareolata* proviennent d'un élevage de laboratoire qui a fait l'objet d'une identification selon le logiciel moustique d'Europe de (Schaffner *et al*, 2001)

2.4.5.2.1. A l'état larvaire

Les larves de *Culiseta longiareolata* ont été récoltées dans site Ain Ben Noui, et sont élevées dans des récipients contenant 350 ml d'eau et nourries avec 0,04g du mélange biscuit-levure (75% -25%) selon Rehimy et Soltani (1999), la levure permet apport un protéique pour la vitéllogénèse. Une fois que les larves atteignent le stade nymphal, elles sont disposées dans des cages où elles se transformeront en adulte.



Figure 22: Matériels d'élevage des moustiques au laboratoire (Djehader, 2014)

2.4.5.2.2. A l'état adulte :

Dès l'émergence, les adultes se nourrissent liquide sucré des dattes suspendues dans la cage, un repas sanguin est indispensable à la ponte des femelles, elles l'obtiennent par l'introduction d'un pigeon dans une cage, puis on place des récipients contenant de l'eau déchlorénisé, ou elles peuvent pondre, ensuit les œufs en amas, flottent a la surface de l'eau.

2.4.5.3. Technique de conservation :

Actuellement, seules les larves ayant atteint le quatrième stade, font l'objet d'une identification fiable. Les larves une fois mortes, sont conservées dans de l'alcool à 60à 70°, ce qui permet de les déshydrater partiellement. Le coton permet d'éviter les déplacements brutaux des bulles d'air qui, sans cela, endommageraient les larves pendant des dizaines d'années. Le tube porte une étiquette indiquant le lieu et la date du prélèvement et le numéro d'identification de la série de larve. Les nymphes sont élevées jusqu'à l'émergence, l'identification est faite également sur l'imago (**Bendali, 2006**).

2.4.5.4. Clés d'identification des Culicidae :

La systématique des Culicidae a été étudiée principalement à l'aide de logiciels d'identification (**Schaffner et al, 2001**).

Les larves du quatrième stade sont très utilisées dans ce domaine, vu la facilité de leur pêche et leur chétotaxie qui permet l'identification des espèces et des sous-espèces.

Les caractères morphologiques restant les plus utilisées et les plus commodes pour distinguer les espèces, on fait de plus en plus appel à de nouvelles techniques pour résoudre les problèmes d'identification. L'identification repose sur un examen microscopique après montage minutieux entre lame et lamelle. Les caractères d'identification d'espèces les plus utilisés sont les antennes, le pharynx et le cibarium au niveau de la tête les ailes et l'implantation de soies dorsales au niveau abdominal et les génitalia qui permettent aujourd'hui l'identification rapide et précise de nombreuses espèces (**Izri A et al, 2006**).

L'identification de la femelle repose sur la morphologie externe : répartition et couleur des écailles, structure de l'aile et celle de l'extrémité postérieure abdominale, la répartition des soies et des écailles sur le thorax permettant la distinction des genres et des espèces. Chez les mâles la structure et la chétotaxie de l'hypopygium sont nécessaires pour la détermination du genre et des espèces.

2.4.6. Intérêt vétérinaire :

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

2.5. Extraction et dosage des métabolites :

2.5.1. Dosage des glucides :

Le dosage des glucides se fait selon la méthode de **Dubois et al., 1956** qui se passent par les étapes suivantes :

2.5.1.1. Préparation de la solution mère de glucose :

La solution mère de glucose est préparée par la manière suivante :

A l'aide d'une balance de précision on mesure 5mg de glucose puis on met cette quantité dans un flacon avec un volume de 100 ml d'eau distillée et en fin on agite le mélange jusqu'à l'obtention d'une solution homogène.



Photo 01 : Fiole de la solution mère de glucose après agitation

2.5.1.2. Réalisation de la gamme d'étalonnage des glucides :

Après la préparation de la solution mère de glucose à une concentration de 0,05mg/ml, on va réaliser la gamme d'étalonnage de glucide d'où on nécessite comme réactifs le phénol 5 % et l'acide sulfurique à 75 %.

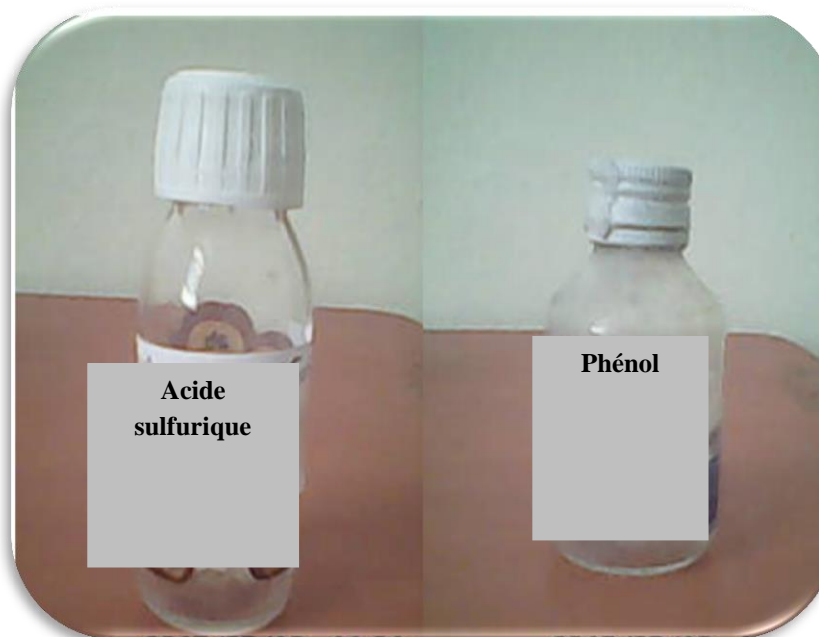


Photo 02: Les réactifs de la gamme de glucide

La réalisation de la gamme d'étalonnage de glucide est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 06 : Réalisation de la gamme d'étalonnage des glucides

LES tubes	1	2	3	4	5	6
La concentration en solution mère de glucide (mg/ml)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Volume de solution mère (ml)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Eau distillée (ml)	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
Phénol à 5 % (ml)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acide sulfurique (H ₂ SO ₄) à 75 % (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Après la préparation des tubes et leurs agitations, on incube au bain marie à la température de 30°C durant 15 minutes, et enfin on met ces tubes à l'abri de lumière 15 minutes selon la méthode de **Dubois et al. (1956)**.



Photos 03: Les tubes après incubation au bain marie et à l'obscurité

2.5.1.3. Dosage d'échantillons :

Pour le dosage des échantillons de les larves des *longiareolata* on prend 1ml de surnageant 1 avec 0,5 ml du phénol à 5 % et 2,5 ml d'acide sulfurique à 75 % et on les met dans un tube à essais on l'agite puis on réalise son incubation au bain marie à la température de 30 °C pendant 20 minutes puis à l'abri de la lumière 15 minutes.



Photo 04 : Une tube contient le surnageant 1 de dosage de glucide

Après l'incubation des tubes au bain marie et à l'obscurité, on réalise la lecture de son absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre à une longueur d'onde de 490 nm.

2.5.2. Dosage des lipides :

Le dosage des lipides se fait selon la méthode de **Glodsworthy et al. (1972)** in Rouabhi (2011) qui se déroule par la manière suivante :

2.5.2.1. Préparation de la solution mère de lipide :

A l'aide d'une balance analytique on mesure une quantité de 25mg de l'huile de table et on la pose dans un flacon opaque, puis on ajoute un volume de 10 ml de mélange méthanol/chloroforme (1v/1v) et à la fin on va bien homogénéiser la solution.



Photo 05: Flacon de la solution mère de lipide

2.5.2.2. Préparation de la réactive vanilline :

A l'aide d'une balance analytique, on pèse 0,126g de vanilline ensuite et on la posé dans un Erlenmeyer avec un volume de 65ml d'acide phosphorique et 18,33ml d'eau distillée.

Après une agitation mécanique, le mélange sera poser dans un flacon opaque puis on l'agite à l'aide d'un agitateur magnétique jusqu'à son homogénéisation.



Photos 06 : Agitation de la réactive vanilline

2.5.2.3. Réalisation de la gamme d'étalonnage des lipides :

La gamme d'étalonnage de lipide est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 07 : Réalisation de la gamme d'étalonnage de lipide

Les tubes	1	2	3	4	5	6
La concentration en solution mère de lipide (mg/ml)	0	0,5	1	0,5	2	2,5
Solution mère de lipide (μ l)	0	20	40	60	80	100
Mélange méthanol/chloroforme (1v/1v)	100	80	60	40	20	0
Acide sulfurique à 96 % (ml)	1	1	1	1	1	1

Après agitation, les tubes sont incubés dans un bain marie à une température de 100 °C pendant 10 minutes.

On prélève de ces tubes sont tubes 200 μ l avec l'ajoute de 2,5 ml de vanilline dans d'autre séries de tubes et agitation, on laisse ces derniers à l'obscurité 30 minutes et enfin on mesure l'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre à longueur d'onde de 530 nm.

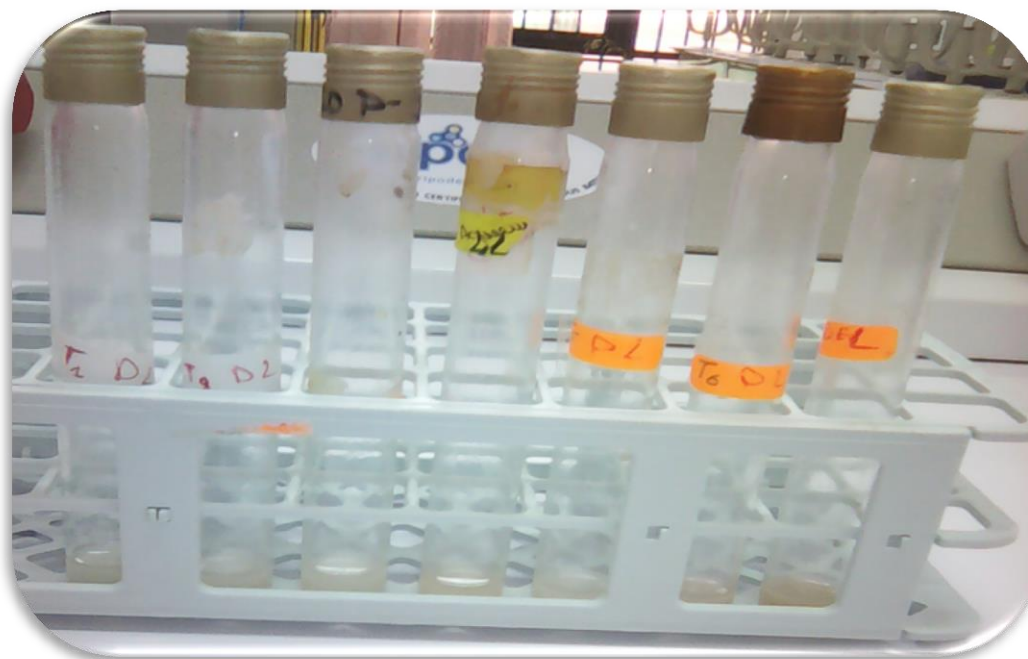


Photo 07: Les tubes après incubation au bain marie et à l'obscurité

2.5.2.4. Dosage d'échantillons :

Pour le dosage des échantillons, on prélève 100 μ l de surnageant 2 on lui ajoute 1ml d'acide sulfurique concentré (96 %).

Après agitation de mélange, les tubes sont chauffés au bain marie à 100 °C pendant 10 minutes puis on prélève 200 μ l du mélange et on lui ajoute 2,5 ml de vanilline.



Photo 08 : Une tube contiennent le surnageant 2 de dosage de lipide

Les absorbance des échantillons et de la gamme sont lues dans le spectrophotomètre à la longueur d'onde 530 nm.

2.5.3. Dosage des protéines :

Le dosage de protéine est réalisé selon la méthode de **Bradford et al. (1976)** qui se déroule comme suit :

2.5.3.1. Préparation de l'albumine sérum de bœuf (BSA) :

On prélève 1ml de BSA et on pose dans 50ml d'eau distillée et on va bien homogénéiser le mélange, à la fin on obtient un BSA à une concentration de 1mg/ml.



Photo 08: Solution de l'albumine sérum de bœuf (BSA)

2.5.3.2. Préparation de réactif Brillant Bleu de Coomassie (BBC) :

Le réactif brillant bleu de Coomassie ou réactif de Bradford sera préparée par la manier suivante :

A l'aide d'une balance analytique, on mesure une quantité de 25mg de BBC (G250), on la pose dans une fiole à jaugeée couvert par un papier aluminium avec 12,5 ml d'éthanol absolu et on agite le mélange à partir d'un agitateur magnétique durant une période de 2h.

Après cette agitation, on ajoute 25 ml d'acide phosphorique et on complète le mélange jusqu'au 250ml par l'eau distillée avec une forte homogénéisation.



Photo 09:Préparation de réactif Brillant Bleu de Coomassie (BBC)

2.5.3.3. Réalisation de la gamme d'étalonnage de protéine :

La préparation de la gamme d'étalonnage de protéine est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 08: Réalisation de la gamme d'étalonnage de protéine

Les tubes	1	2	3	4	5	6
Les concentrations en BSA (mg/ml)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
BSA (μ l)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (μ l)	100	80	60	40	20	0
BBC (ml)	5	5	5	5	5	5

Après agitation, on laisse la réaction 5 minutes puis on fait la lecture d'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre à la longueur d'onde 595 nm.



Photo 10:Préparation de la gamme d'étalonnages de protéines

3.5.3.4. Dosage d'échantillons :

Pour le dosage d'échantillons, on prélève 100 μ l de surnageant 3 avec 5 ml de BBC, on agite le mélange et le laisse 5 minutes puis on fait la lecture de son absorbance à partir d'un spectrophotomètre à une d'onde 595 nm.



Photo 11 : Une tube contiennent le surnageant 3 de dosage de protéine

2.6. Détermination des indices caloriques :

Deux indices caloriques, le contenu calorique (C.C) et le contenu calorique spécifique à la taille (C.C.S.T), ont été déterminés (**S.E. Timmermann, 1998**). Pour le C.C, les valeurs absolues des différents métabolites sont converties en calories sachant qu'une calorie correspond à 0,004 µg de glucides ou de protéines, et à 0,009 µg de lipides.

2.7. Analyse statistique :

Les résultats des dosages biochimiques et des indices caloriques représentés sous forme de moyennes et d'écart type, ont fait l'objet d'une analyse de la variance à un ou deux critères de classification à l'aide du logiciel MINITAB, version 13.31 (PA State Collège, USA).

Ce test est utilisé pour comparer au moins trois échantillons, et tester l'hypothèse nulle suivant laquelle les différents échantillons à comparer sont issus de la même distribution.

ANOVA I sur (MINITAB 2003)

2.8. Méthodologie de La lutte contre les maladies qui transpirent par *Culiseta longiareolata*:

Une lutte efficace contre les moustiques et les simuliés est possible tout en respectant l'environnement grâce à l'utilisation des extraits de deux plantes médicinales *Onopordum acanthium* et *Spartium Junceum* qui est récoltée dans la wilaya de Constantine. Les stratégies de contrôle des moustiques sont essentiellement basées sur les méthodes de lutte suivantes : mécanique, génétique, biologique, chimique.

2.8.1. Rappel sur les plantes médicinales :

2.8.1.1. *Onopordum acanthium* :

Les plantes médicinales sont une source tant moderne qu'ancienne de produits pharmaceutiques et médicaux, y compris pour la médecine vétérinaire. Schriener et al. (2009) Plante bisannuelle de 5-15 dm, dressée, raide, rameuse au sommet, largement ailée, épineuse, *Onopordum acanthium* ont des feuilles pubescentes, aranéeses, blanches-tomentueuses en dessous, oblongues, sinuées-anguleuses à bords fortement épineux, les radicales atténuées à la base, les caulinaires à longue décurrence foliacée - involucre gros, globuleux, aranéeux à folioles non glanduleuses, terminées par un appendice longuement et étroitement lancéolé-subulé, épineux, les extérieures réfléchies - aigrette rousse, à peine une fois plus longue que l'akène - akènes subtétragones, sillonnés transversalement - fleurs purpurines, égales, à corolle glabre. La plante possède une action diurétique, renforçant la sécrétion des glandes et montre aussi une action antimicrobienne et antibiotique. Médecine traditionnelle bulgare utilise l'extrait de chardon pour tonifier et rafraîchir le corps. En petites quantités l'extrait stimule le système nerveux central, améliore la fonction cardiaque et réduit la pression artérielle (Petkov, 1982).



Figure 23: Morphologie de plante *Onopordum acanthium*

❖ **Position systématique :**

- ✓ Embranchement Campanulidées
- ✓ Ordre Asterales
- ✓ Genre *Onopordum*
- ✓ Espèce *Onopordum acanthium*
- ✓ Sous-Espèce *Onopordum acanthium* subsp. *acanthium*
- ✓ Sous-Espèce *Onopordum acanthium* subsp. *ceretanum*

2.8.1.2. *Spartium Junceum* :

Arbrisseau de 1 à 3 mètres, non épineux, dressé, à rameaux effilés, cylindriques, jonciformes, compressibles, finement striés, très glabres, d'un vert glauque, peu feuillés - feuilles simples, oblongues-lancéolées, entières, glabres en dessus, à poils appliqués en dessous - fleurs jaunes, grandes, odorantes, en grappes terminales - calice scarieux, glabre, fendu jusqu'à la base en une seule lèvre coupée obliquement et terminée par 5 petites dents - étendard grand, orbiculaire, redressé - carène en bec acuminé - étamines monadelphes - style courbé au sommet - gousse de 6-8 cm sur 7 mm linéaire, presque glabre, noire à la maturité, à 12-18 graines non caronculées.



Figure 24 : Morphologie de plante *Spartium Junceum*

❖ **Position systématique :**

- ✓ Cladus Fabidees
- ✓ Ordre Fabales
- ✓ Famille Fabaceae
- ✓ Genre Spartium
- ✓ Espèce Spartium junceum

2.8.2. Méthodes d'extractions des plantes:

Dans la présente étude, nous avons utilisé deux types d'extraits de plantes déjà obtenus pour la réalisation des tests biologiques. Les drogues, c'est-à-dire les parties de la plante utilisées sont constituées par les racines, les feuilles, les écorces, les tiges, les fruits, les graines et les bourgeons. Ce sont ces parties des plantes qui ont été utilisées lors de la préparation des extraits des plantes.

L'extraction des plantes a été effectuée dans le laboratoire du DMT (Département Médecine Traditionnelle). Les solvants utilisés pour l'extraction sont : l'eau(H₂O), méthanol, l'éthanol, butanol et dichlorométhane. Les procédés d'extractions couramment utilisés en pharmacopée traditionnelle sont de deux types :

a) Opérations préliminaires

- le broyage des racines ou des écorces (procédé courant et facile) ;
- la réduction en poudre est plus complexe s'opère à partir d'un produit sec(ou séché) dans un mortier de petite dimension ;

- le concassage qui consiste à briser une matière dure en assez gros fragments

(Écorces et racines) ;

b) Techniques d'extraction

Elles ont pour but de dissoudre dans un "solvant" les principes solubles contenus dans la plante. Les méthodes sont les suivantes :

- la macération : consiste à faire tremper durant un temps assez long (parfois

Plusieurs jours) la partie de la plante utile dans un liquide qui sert de solvant ;

- l'infusion : on verse de l'eau bouillante sur les parties de la plante utilisées (le

Plus souvent les feuilles) ou les plongeant dans l'eau bouillante ;

- la décoction : elle consiste à maintenir la drogue avec de l'eau à ébullition

Pendant une durée de 15 à 30 minutes.

- La digestion : on maintient la plante en contact avec l'eau (T° inférieure à celle

De l'ébullition, mais supérieure à la T° ambiante) pendant 1 à 5 heures.

- L'extraction en soxhlet : c'est une extraction à polarité croissante qui utilise des

Solvants de polarité croissante c'est-à-dire le solvant suivant doit être plus polaire que le solvant précédent.

L'extraction des extraits d'alcool (MeOH, EtOH, BuOH) préparera comme suit :

- Récupérer le marc CH₂Cl₂ auquel on ajoute 1500ml de l'un des alcools ;
- Répéter l'opération précédente ;
- Dissoudre l'extrait dans un minimum d'eau en agitant dans un bain marie à 40°C
- Lyophiliser et récupérer l'extrait dans un flacon de 160ml (Petkov, 1982).

2.8.3. Technique du test biologique sur les larves de *Culiseta longiareolata* :

Pour la réalisation des tests biologiques, nous avons utilisé des larves de *Culiseta longiareolata* de 2^{ème}, et 3^{ème} stade issues des pontes collectives de femelles gorgées capturées à Ain Ben Noui.

2.8.3.1. Matériels :

- ✓ balance analytique
- ✓ tubes Falcon 10ml et 50ml
- ✓ eau distillée, eau de gîte
- ✓ chronomètre
- ✓ scotch
- ✓ plateau
- ✓ boîte de Pétri
- ✓ pipette
- ✓ pot
- ✓ tami
- ✓ picette
- ✓ DMSO

2.8.3.2. Techniques :

Nous avons utilisé des larves d'élevage (2^{ème}, 3^{ème}). Les larves de moustiques sont exposées pendant 30 mn, une heure, 24 H à des solutions d'extrait de plantes relativement concentrées. Les survivants après 24 H sont transférés dans de l'eau distillée. Peser 250 mg d'extrait de plante ;

-Dissoudre les extraits alcooliques tels que (méthanol, Ethanol, buthanol) et dichlorométhane dans 50 ml de diméthylsulfoxyde (DMSO).

- ✓ Les Extraits aqueux dans 50 ml d'eau distillée ;
- ✓ Mettre dans les tubes à essai de 15 ml, 5 ml d'eau de puit ;
- ✓ Ajouter 20 larves ;
- ✓ Ajouter le volume correspondant de la solution mère (aqueuse alcoolique ou dichlorométhane) ;
- ✓ Compléter le tube à 10 ml avec de l'eau de puit ;
- ✓ Laisser à la température ambiante et déterminer le nombre de mort au temps suivants : 30 mn, 1 h, 24 h d'exposition ;
- ✓ A chaque test, nous utilisons un tube témoin de 20 larves avec 10 ml d'eau de puit (Petkov, 1982) ;

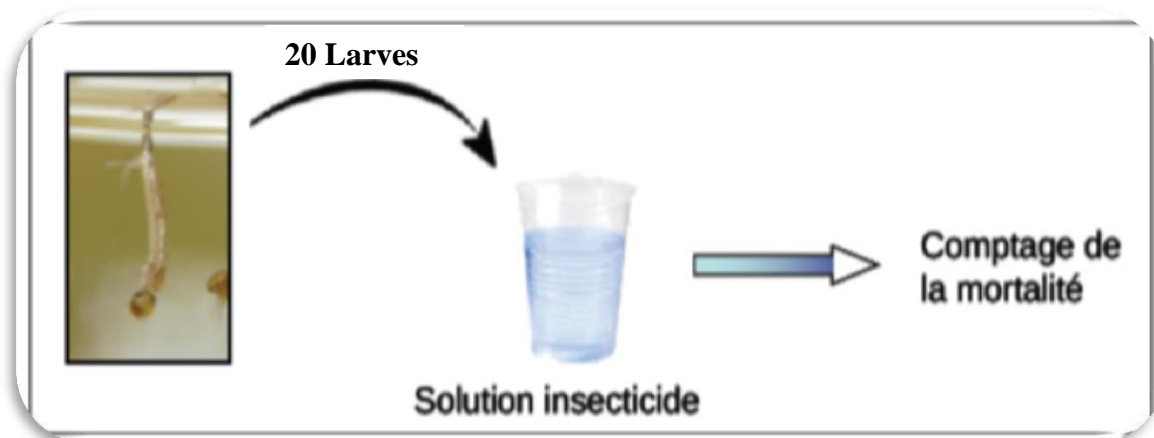


Figure 25 : Protocole expérimental mettant en évidence de l'effet d'*Onopordum acanthium* et *Spartium Junceum* sur la mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* (Djeghader, 2014)

Ces comptages permettent d'obtenir la sensibilité larvaire, exprimée par le taux de mortalité (%) en fonction du temps d'exposition et de la dose du toxique. Selon les recommandations de l'OMS (1963), Nous avons considéré comme larves mortes, celles qui sont immobiles et qui sont Tombées au fond du tube à essai. Après 24 h d'exposition, les larves sont transférées dans de l'eau distillée. L'observation a été faite à l'œil nu, puis nous avons compté le nombre de larves mortes et déduire le pourcentage.

Nombre total de larves mortes

Le pourcentage de mortalité : _____ x 100

Nombre total de larves exposées

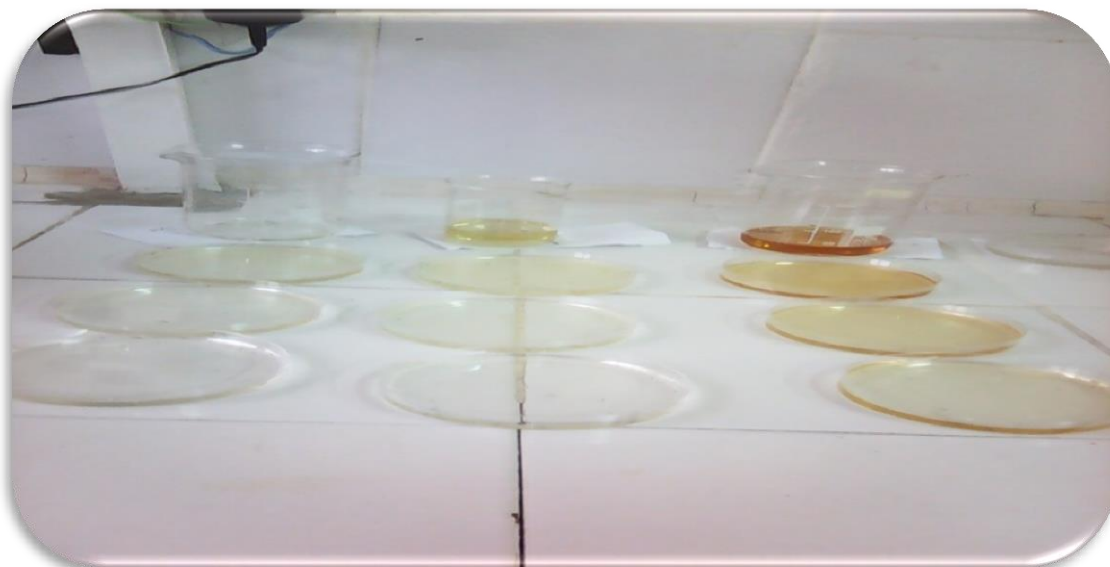


Figure 26 : Des boites de pétri contenant les volumes correspondant de la solution mère de l'extrait (Photo originale)

2.8.3.3. Détermination des concentrations finales et des volumes initiaux :

Connaissant la concentration initiale de la solution mère (ex., 5 mg/ml) et le volume final de la solution du test biologique (ex., 10 ml), nous avons fixé les concentrations finales C_1' , C_2' , C_3' respectivement à 1 mg/ml, 1,25 mg/ml et à 1,5 mg/ml. La solution mère est préparée de telle sorte que tous les volumes à déterminer y soient présents. Pour obtenir les volumes initiaux qui sont respectivement V_1 , V_2 et V_3 pour chaque concentration finale, nous avons procédé par les méthodes suivantes :

- $C_1V_1 = C_1'V_1' \rightarrow V_1 = C_1'V_1'/C_1$
- $C_2V_2 = C_2'V_2' \rightarrow V_2 = C_2'V_2'/C_2$
- $C_3V_3 = C_3'V_3' \rightarrow V_3 = C_3'V_3'/C_3$

Soit une concentration initiale $C = 5$ mg/ml et le volume final $V' = 10$ ml, on aura :

$$V_1 = 2 C_1'$$

$$V_2 = 2C_2'$$

V3 = 2C3'

Le volume est exprimé en ml et à chaque volume, nous avons exposé 100 larves soit 20 larves par tube à raison de 5 épreuves par test.

2.8.3.4. Analyse des données

Les résultats ont été portés sur des fiches de bases pré- établis, puis saisis sur SPSS 11.0 pour l'analyse statistique.



Résultats



3. RESULTATS

3.1. Composition biochimique :

Cette partie a été consacrée à l'étude d'un dosage biochimique de différents métabolites protéines, glucides et lipides a été fait sur l'espèce.

3.1.1. Quantité de glucides des larves L4 de *Culiseta longiareolata*:

D'après la courbe de référence présentée dans la (Fig.39), on a pu déterminer le contenu en glucides des larves traitées. Les résultats obtenus sont enregistrés dans le (tableau 09). Chez les séries témoins des larves, le contenu en glucide présente des valeurs non significatives et une différence très hautement significative chez les larves de *Culiseta longiareolata*.

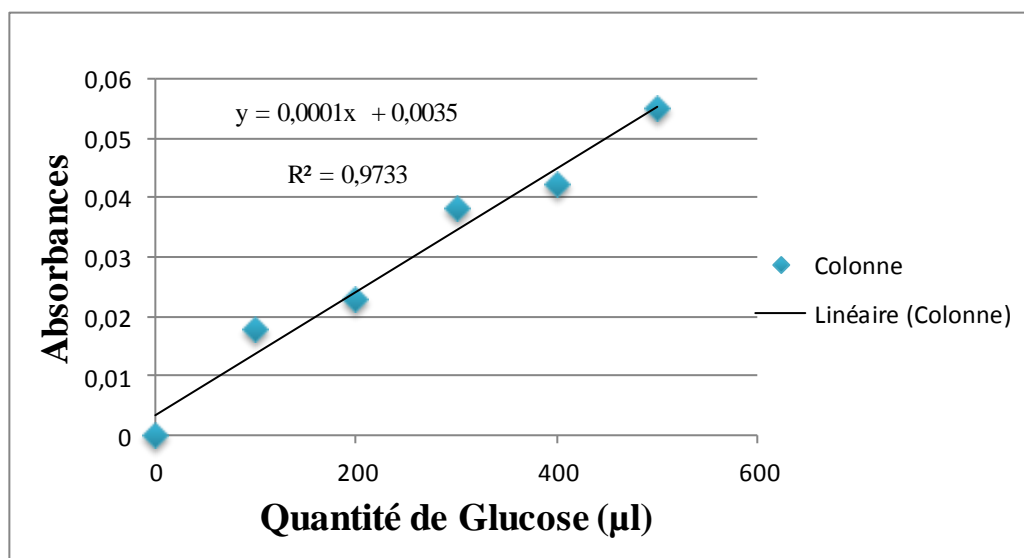


Figure 27: Dosage des glucides totaux de *Culiseta longiareolata*: courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité du glucose (µl) (R² = Coefficient de détermination)

Tableau 09 : Contenu et taux de Glucides totaux chez les larves du 4eme stade chez *C. longiareolata* (m±s, n=4))

Espèce	<i>Culiseta longiareolata</i>	P
Contenu en glucides (µl/individu)	3504 ,30 ±644,90	0,000
Taux de glucides (µg/mg)	876,07±84,78	0,000

-P : montre la significative.

3.1.2. Quantité de lipides des larves L4 de *Culiseta longiareolata*:

La courbe de référence mentionnée dans la (fig.40), les résultats obtenus sont enregistrés dans le (tableau 10) on remarque des quantités importantes chez les témoins de à l'état larvaire, seulement il existe une différence supérieur dans la quantité de lipide les larves présentent une faible quantité.

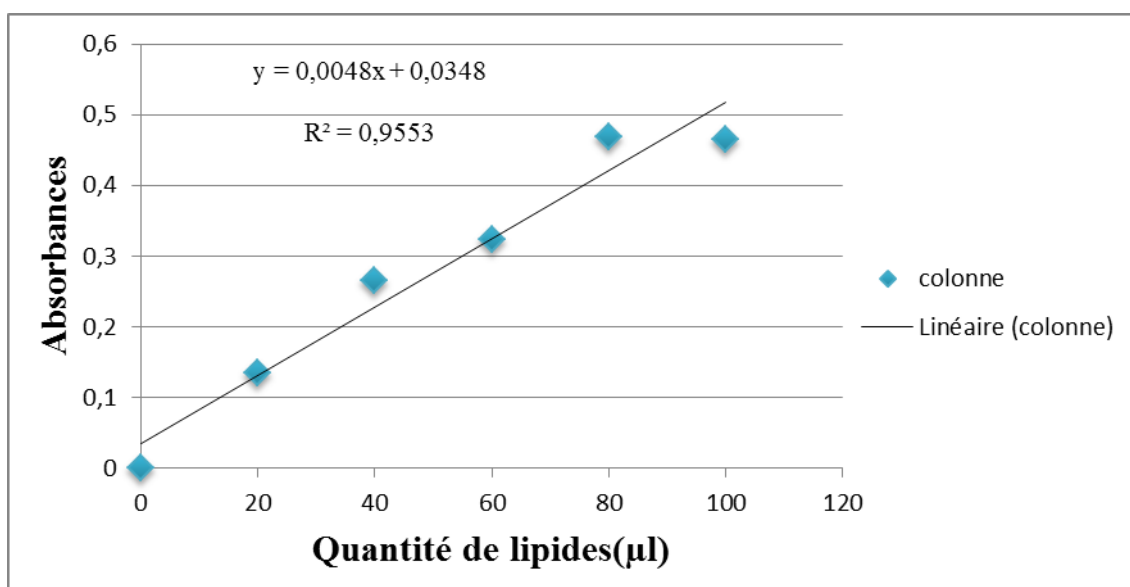


Figure 28 : Dosage des lipides totaux de *Culiseta longiareolata*: courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité de lipides (µg) (R²= Coefficient de détermination)

Tableau 10: Contenu et taux des Lipides totaux chez les larves du 4eme stade chez *C. longiareolata* (m±s, n=4) (pour les mêmes paramètres, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes)

Espèce	<i>Culiseta longiareolata</i>	P
Contenu en Lipides (µl/individu)	35,76±6,93	0,000
Taux de lipides (µg/mg)	8,94±84,79	0,000

3.1.3. Quantité de protéines des larves L4 de *Culiseta longiareolata* :

Le contenu en protéines a été déterminé chez les larves de *Culiseta longiareolata*. D'après une courbe de référence (Fig.41) et les résultats des dosages sont donnés dans les (tableaux 11) chez les séries témoins et traitées, la quantité en protéine est importante chez les larves de l'espèce, témoins par rapport aux traitées.

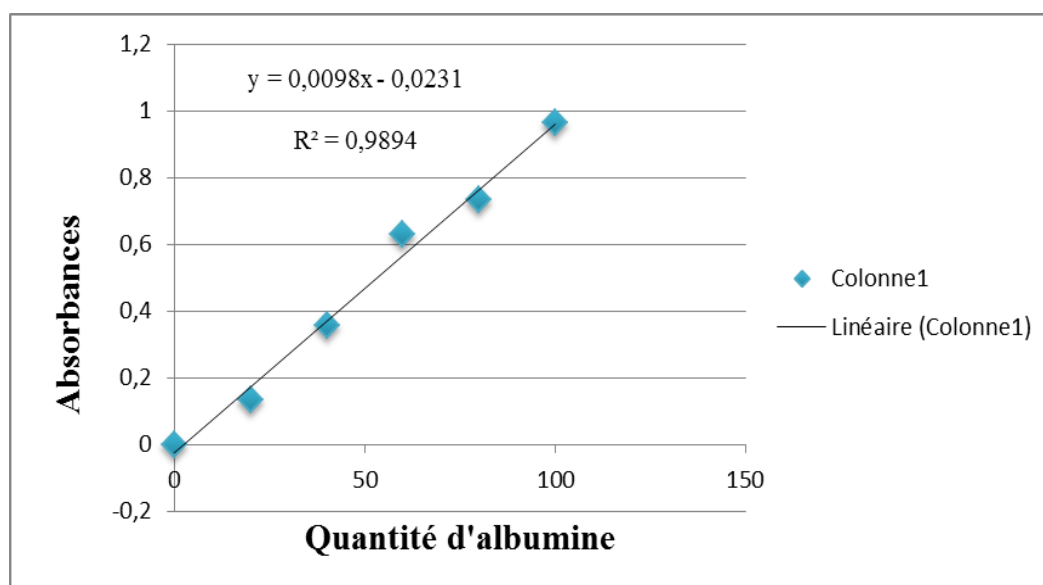


Figure 29: Dosage des protéines totales de *Culiseta longiareolata*: courbe de référence exprimant l'absorbance en fonction de la quantité d'albumine (μg) (R^2 = Coefficient de détermination)

Tableau 11 : Contenu et taux de Protéines totales chez les larves du 4eme stade chez *C. longiareolata* ($m \pm s$, $n=4$ (pour les mêmes paramètres, les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes)

Espèce	<i>Culiseta longiareolata</i>	P
Contenu en protéines ($\mu\text{l}/\text{individu}$)	$28,61 \pm 4,61$	0,000
Taux de protéines ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	$695,12 \pm 0,007$	0,000

L'analyse biochimique montre par ailleurs que les protéines représentent le constituant relativement le plus abondant dans le corps des moustiques; ils sont suivis des glucides et des lipides.

3.2. Contenu calorique des différent constituant :

Le contenu calorique précise l'aspect énergétique, car toutes les données sont converties en calories par la multiplication de μg de lipides par 0,009 et ceux des glucides et protéines par 0,004 (Briegel Timmerman, 1996)

Les résultats sont présentés dans le tableau 12 :

Tableaux 12 : Contenu calorique chez les larves du 4eme stade chez *C. longiareolata*

Type	Contenu calorique
Contenu en glucides ($\mu\text{g}/\text{individu}$)	14,0172
Contenu en Lipides ($\mu\text{g}/\text{individu}$)	0,32184
Contenu en protéines ($\mu\text{g}/\text{individu}$)	0,11444

3.3. La lutte Contre *Culiseta longiareolata* :

Après le Dosage biochimique on a étudié l'effet larvicide des extraits des plantes Comme *Onopordum acanthium* et *Spartium Junceum* contre les larves du 2ème et 3ème stade de *Culiseta longiareolata*. Ce dernier est connu comme étant une espèce ayant développé une résistance aux insecticides notamment le Malathion et autres organophosphorés (Berchi., 2000), d'où l'intérêt de s'orienter vers les méthodes de lutte biologique.

Des témoins ont été utilisés lors de tous les tests à raison de 20 larves pour chaque extrait. Le milieu des témoins est de l'eau de gîte. Comme le taux de mortalité des larves a été nul dans l'ensemble des tests, la méthode de correction n'a pas été utilisée. Dans cette partie, nous donnons les résultats observés par plante, par type d'extrait et en fonction du temps.

Nous n'avons pas fait de tests de statistiques car c'est une étude descriptive.

3.3.1. Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,01mg/ml (D1) en fonction du temps :**3.3.1.1. Taux de mortalité :**

Pendant 24h de traitement, nous avons noté quotidiennement le nombre de larves mortes. Les résultats ont été constatés à partir du premier heure de traitement. En effet, après avoir isolé les larves mortes, on a calculé les pourcentages ces larves.

Par ailleurs, le taux de mortalité a été noté quotidiennement pour chacune des doses appliquées.

Tableau 13: Taux de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata*. Après exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,01mg/ml en fonction du temps

Plante	Extrait	n	Mortalité (%) après		
			30 min	1 h	24 h
<i>Onopordum acanthium</i>	Butanolique	20	0	0	25
<i>Onopordum acanthium</i>	Brut	20	0	0	50
<i>Onopordum acanthium</i>	Chloroforme	20	0	0	0
<i>Spartium Junceum</i>	Butanolique	20	0	0	45
<i>Spartium Junceum</i>	Brut	20	0	0	60
<i>Spartium Junceum</i>	Chloroforme	20	0	0	20

Le tableau 13 montre que l'effet des extraits n'est pas commencé dès le premier heure. En effet, le pourcentage de mortalité est proportionnel aux doses administrées en fonction du temps. Il varie de 0% pour cette dose. Cet effet larvicide est plus prononcé au fur et à mesure qu'on avance dans le temps pour atteindre un taux de mortalité de 100%, le

1^{er} h ; pour cette concentration le plus faible. Les résultats obtenus ont été exprimés en courbes (Figure 42) pour mieux suivre les niveaux de mortalité.

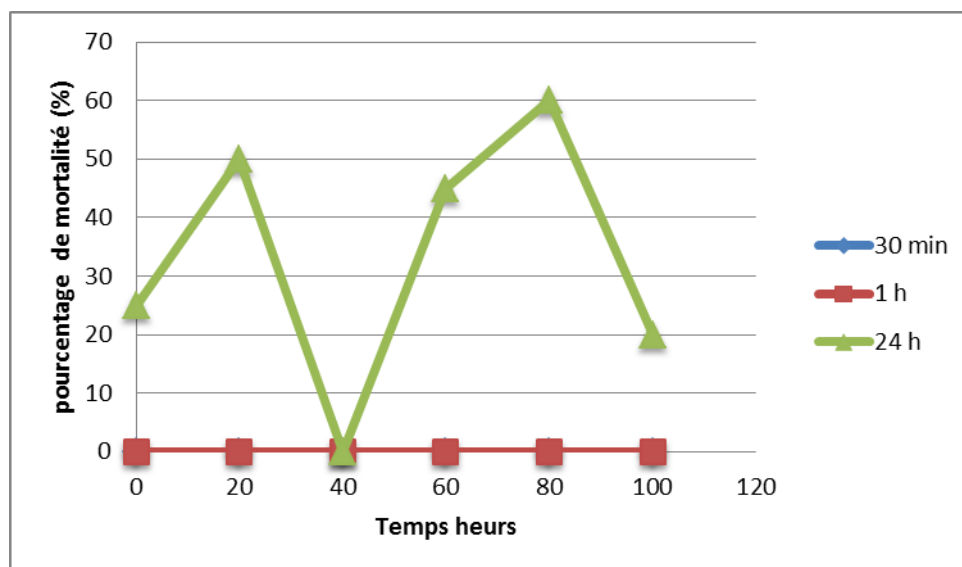


Figure 30: Pourcentages de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* après 24 h de traitement par les extraits de plantes

Cette courbe illustre l'allure de la progression des pourcentages de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* traitées par *Onopordum acanthium* et *Spartium Junceum*. Nous remarquons une ascension du pourcentage de mortalité des larves traitées par la dose D1, l'effet est tout de suite aperçu à partir du premier heure de traitement avec 4% de mortalité, 50% de mortalité après le 1^{er} h, pour atteindre 100% le 24 h de traitement.

3.3.2 Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,25 mg/ml (D2) en fonction du temps :

3.3.2.1 Taux de mortalité :

La mortalité des larves évolue avec les doses et la durée de traitement (Figure 43). Au bout de 24 h aux différentes doses testées, une mortalité de 100% a été obtenue (Tableau 14).

Tableau 14 : Pourcentage moyen de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* traitées par les extraits des plantes à base d'alcool à une concentration de 0,25 mg/ml

Plante	Extrait	n	Mortalité (%) après		
			30 min	1 h	24 h
<i>Onopordum acanthium</i>	Butanolique	20	0	0	30
<i>Onopordum acanthium</i>	Brut	20	0	5	90
<i>Onopordum acanthium</i>	Chloroforme	20	0	0	10
<i>Spartium Junceum</i>	Butanolique	20	0	0	50
<i>Spartium Junceum</i>	Brut	20	0	20	100
<i>Spartium Junceum</i>	Chloroforme	20	0	10	20

Le tableau 14 et la figure 43 montrent que la mortalité des larves traitées par les extraits a commencé à partir du premier heure de traitement par la dose par 0% pour atteindre les 100% dans le 24 h.

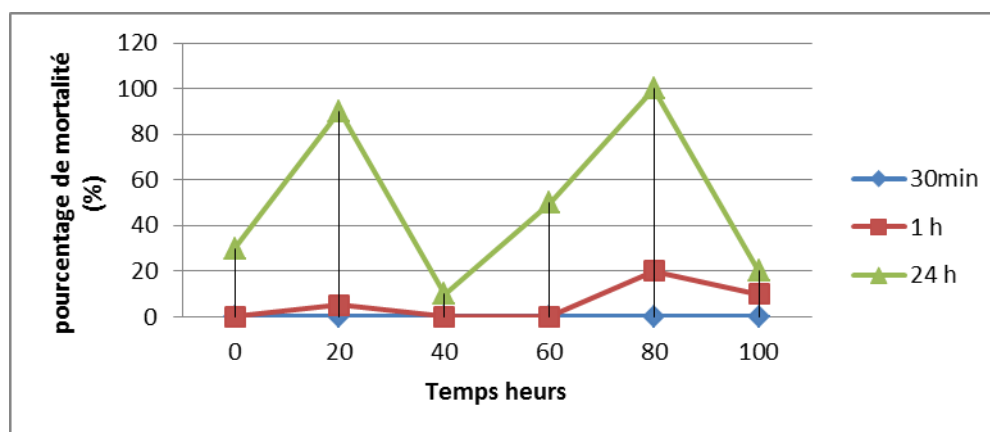


Figure 31 : Pourcentages de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* après 24 h de traitement par les extraits

3.3.3 Exposition aux extraits de plantes à base d'alcool à une concentration de 0,5 mg/ml (D3) en fonction du temps :**3.3.3.1 Taux de mortalité :**

Le pourcentage de mortalité journalière des larves traitées par les extraits sont portées sur le tableau 15 et illustrés par la figure 44. Il en ressort que les résultats obtenus montrent un début de mortalité à partir le premier heure par

Tableau 15 : Pourcentage moyen de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* traitées par les extraits

Plante	Extrait	n	Mortalité (%) après		
			30 min	1 h	24 h
<i>Onopordum acanthium</i>	Butanolique	20	0	40	50
<i>Onopordum acanthium</i>	Brut	20	5	50	75
<i>Onopordum acanthium</i>	Chloroforme	20	0	50	100
<i>Spartium Junceum</i>	Butanolique	20	0	10	65
<i>Spartium Junceum</i>	Brut	20	40	60	100
<i>Spartium Junceum</i>	Chloroforme	20	10	40	100

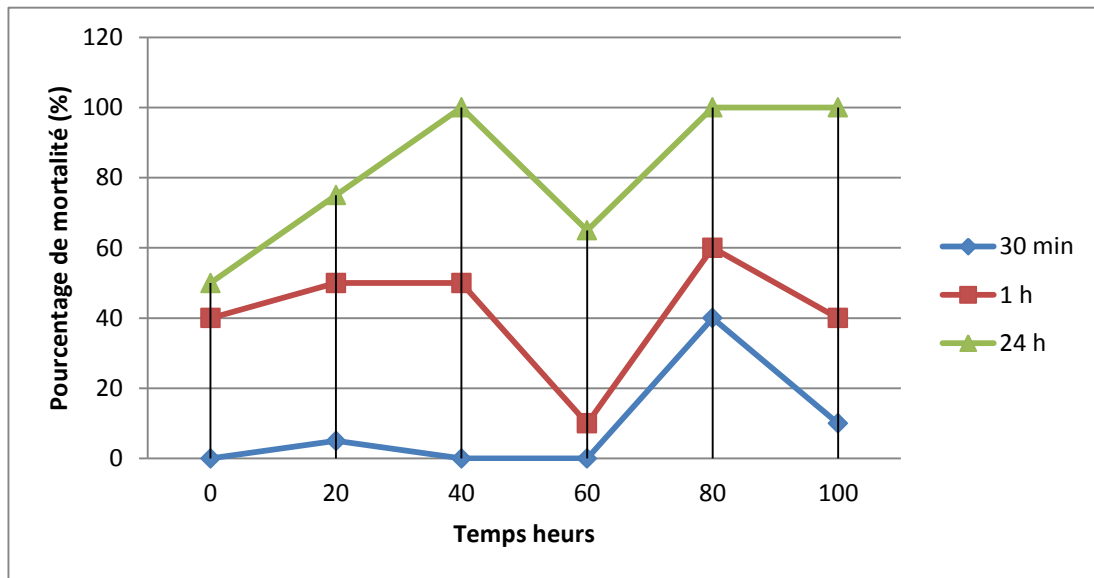


Figure 32: Pourcentage de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* après 24 h de traitement par les extraites

Nous avons observé que la dose D1 avec 0% de mortalité et 0% et 40% de mortalité chez les larves traitées par les doses D2 et D3 respectivement après le 1^{er} h et atteindre 100% de mortalité pour les deux doses D2 et D3 après 24 h.

Montré que parmi les 6 phases des extraits testés, deux se sont révélés intéressants en termes de toxicité, l'extrait brut L'extrait Chloroforme de *Spartium Junceum* et *Onopordum acanthium*. Illustrent bien l'intérêt que présentent les extraits Alcoolique du bois des feuilles du ricin dans la lutte anti-larvaire. Par ailleurs, la toxicité de ces mêmes extraits a été étudiée sur d'autres espèces de moustiques.



Discussion

2/10/2014

4. DISCUSSION:

4.1. Etude biochimique :

Les résultats du dosage des différents métabolites chez les larves L4 de *Culiseta longiareolata*, révèlent une perturbation quantitative de la composition biochimique des séries traitées au cours du développement. En effet, le taux de protéines et glucides a été augmenté contrairement aux lipides qui ont été significativement diminués. Des effets similaires ont été enregistrés lors du traitement avec le même produit à l'égard de *Culiseta longiareolata* (**Bouaziz et al., 2011**). La réduction des contenus en divers métabolites après traitement, peut avoir plusieurs causes telles que la diminution de leur synthèse ou de leur libération dans l'hémolymph par le corps gras.

Chez les insectes, l'hémolymph subit des modifications métaboliques diverses, au cours du développement. Ces variations de la composition de l'hémolymph concernant essentiellement les protéines circulantes. Selon **Marty & Zalta (1967)**, il est possible d'établir une liaison entre les protéines circulantes et l'expression génique des animaux pour chaque stade de leur développement. Parmi les facteurs qui règlent ces remaniements métaboliques de l'hémolymph d'insectes, on peut citer son état physiologique tel que la mue, la nymphose et la diapause (**Nowosielski & Patton, 1965**). Les mêmes auteurs ont remarqués de forts changements des concentrations de protéine, d'acides aminés et de lipides dans l'hémolymph d'un cricket *Acheta domestica* L., à différents âges. Au cours du quatrième stade, 80-90% de la croissance et la biosynthèse ont déjà eu lieu (**Briegel, 2003**), ajoutant que durant les différents stades évolutifs d'un insecte (Stade larvaire, nymphal, imaginal), des modifications métaboliques intenses liées aux différents systèmes hormonaux et neurosécrétoires sont observées (**Buck, 1953; Lamy, 1964b; Marty, 1968; Lamy, 1969**). Ces remaniements métaboliques pourront avoir lieu dans certaines conditions physiologiques particulières telles que les arrêts de développement facultatif ou obligatoire. De plus, les conditions écologiques du milieu externe peuvent agir sur la composition protéinique de l'hémolymph des insectes. Selon **Galois (1987)**, les fortes variations des différents métabolites s'observent pendant le cycle de mue, la vitellogénèse et l'embryogénèse. Le métabolisme des protéines, des lipides et des glucides au niveau des divers tissus et dans l'hémolymph subit des variations en rapport avec le cycle de mue.

Bouaziz et al. (2011) suggèrent que les perturbations des éléments métaboliques engendrées par l'application du novaluron sur les larves L4 de *Culiseta longiareolata* peuvent être expliquées par la possibilité de considérer le novaluron comme un agent xénobiotique qui après avoir entré à l'organisme engendre des modifications physiologique et morphologique suite à sa réaction avec les molécules ou les tissus cibles. La diminution des protéines dans la présente étude peuvent être liée à leur contribution à la formation des enzymes de détoxification suite à l'exposition des larves au produit toxique. Les protéines peuvent se lier aux composés étrangers entant qu'enzyme de détoxification (**Merzendenrof et al., 2012**), et par conséquent la diminution de protéines peuvent refléter la diminution de l'activité de ces enzymes. La diminution dans le poids des larves de *Culex pipiens* obtenus sous les conditions de laboratoire lors du dosage biochimique, peut être expliquée ainsi par les perturbations dans la quantité des différents métabolites étudiés. Dans une étude récente, l'activité de certaines enzymes de digestion, responsable du métabolisme, a été inhibée par les inhibiteurs de la synthèse de la chitine affectant ainsi l'absorption, la digestion et le transport des nutriments (**Aly Khatter & Farid-Abuldahb, 2011**).

Le dosage des principaux métabolites réalisés dans le corps entier des individus de dernier stade chez l'espèce étudiée met en évidence que *Culiseta longiareolata* des contenus biochimiques plus élevée. Les travaux de **Bouabida (2007)** montrent que *C. Univitatus* est l'espèce qui possède le taux le plus élevé en protéines et *Culiseta longiareolata* est la plus riche en glucides et *C. Pipiens* en lipides. Notre résultat coïncide avec les travaux de **Soltani et Tine-Djebar (2008)** qui montre que le potentiel vecteur de l'espèce via les réserves énergétiques mobilisables durant la reproduction (pullulation des moustiques) et le vol (dissémination et transmission du parasite).

4.2. Etude Energétique :

Chez les insectes, les dépenses énergétiques tout en volant ou nageant ou exerçant n'importe quelle fonction vitale exigent la synthèse et la mobilisation des métabolites (protéines, glucides et lipides). Ces métabolites jouent un rôle essentiel dans la physiologie des insectes. Les glucides représentent une source d'énergie importante et servent à l'élaboration des produits génitaux et des structures membranaires, en tant qu'éléments énergétiques, jouent un rôle essentiel dans la physiologie des insectes et les

taux de glycogène et de tréhalose dans les tissus et l'hémolymphe sont étroitement liés aux événements physiologiques comme la mue et la reproduction (**Wiens ,1968**). Les lipides, principale source d'énergie chez les insectes sont transportés du corps gras site de leur synthèse et stockage vers les organes utilisateurs notamment les ovaires via l'hémolymphe pour être utilisé lors de la vitéllogénèse et représentent 35% de la composition des ovocytes chez l'*Aedes aegypti* (**Troy et al., 1975**) et 40% du poids sec des œufs (**Kawooya & Law, 1988**). Les protéines, à leur tour, jouent un rôle fondamental dans diverses réactions et peuvent assurer la catalyse biochimique.

Le contenu calorique des principaux constituants (protéines, glucides et lipides) augmente au cours de divers stades post- embryonnaires de *C. longiareolata*. Ceci concorde avec les résultats obtenus chez *Culex pipiens pipiens* et *Cx pipiens molestus* (**Bendali, 2001**), et *A. aegypti*, *Cx. pipiens*, *A. gambiae* et *A. albimanus*. Il a été rapporté que le poids corporel influence le volume du repas sanguin et la fécondité chez les femelles d'*A. Aegypti* (**Colless, 1960**). Chez la même espèce, les grosses femelles avec un grand stock énergétique à l'éclosion ont un potentiel de vol très grand leur permettant de contacter plusieurs hôtes et devenir un meilleur vecteur. Une corrélation positive entre le volume corporel et les réserves nutritives tels que le glycogène et les lipides a été observée (**Nasci, 1986**). De même, une corrélation positive entre ce volume et la fécondité a été décrite chez plusieurs autres espèces (**Nasci, 1986**). Chez *A. taeniorhynchus* la malnutrition larvaire, provoque une diminution de la longueur des ailes et des réserves nutritives réduisant l'autogénéité (**Lea, 1964**).

4.3. Etude de l'intérêt vétérinaire :

L'observation de larves de la filaire de Bancroft chez un moustique par **Manson** permet, pour la première fois en **1877**, d'impliquer les insectes dans la transmission des maladies. Les maladies vectorielles sont un des problèmes majeurs de santé publique à travers le monde. La maladie la plus répandue et la plus meurtrière est le paludisme, avec un à deux millions de morts par année. Les filarioses lymphatiques touchent 100 millions d'individus (**Rodhain 1985**). La maladie du sommeil est en recrudescence dans ses foyers africains et la nagana (trypanosomose animale) est un des principaux freins au développement de l'élevage et de l'agriculture dans les pays subsahariens.

D'après **Bernard et al. (2001)**, montre que *Culex pipeins* et *Cx.modestus* sont les espèces les plus importantes. Et les moins abondantes seraient; *Culiseta*

longiareolata, *Cs. Morsitans*, *Ae. Vexans*, *Ae. Caspius*, *An. Labbranchiae*, *Ae. Annulata*. Montre que *Culex pipiens* et *Culiseta modestus* sont les plus abondantes et se répartissent sur les 3 sites d'étude où le Lac Tonga enregistre les plus grands valeurs (1460 *Culex pipiens* et 889 *Culiseta modestus*). Par contre *Orthopodomyia pulcripalpis* (174 ind) et *Aedes biskraensis* (144 ind) ne se retrouvent que dans le site d'El Mellah mais avec un faible effectif. Par contre au niveau du lac El mellah on remarque l'apparition de 2 autres espèces qui sont ; *Or. Pulcripalpis* (174 individus), *Ae. Biskraenis* (144 ind) et l'absence de l'espèce *Cs. annulata* dans ce site.

Tous ces résultats plaident en faveur d'une grande diversité de moustiques mais pas obligatoirement en celui d'un grand risque d'émergence d'une arbovirose car il faudrait que les vecteurs soient compétents pour la transmission du ou des virus. C'est ainsi que ont trouvés une séropositivité au WNV chez *Aedes vexans* aux Etats-Unis. La compétence de ce vecteur a également été prouvée expérimentalement par (Turell et al.(2000).D'autre part *Cs. longiareolata* a été positive en Egypte (Hurlbut,1956).

D'après tous les résultats obtenus, pourrait être donc propice à l'introduction, la transmission et donc à la circulation du virus West Nile. En effet le regroupement de forte densité d'oiseaux (Benyacoub et al, 1993).Et de Culicidés (vecteur) dans le PNEK permettrait l'émergence d'épizootie importante de cette arbovirose.

4.4. Etude toxicologique :

Le phénomène de résistance aux insecticides qu'a développé *Culiseta longiareolata* a suscité la recherche d'une autre solution pour combattre ces insectes nuisibles et vecteurs de maladies. Selon Failoux et Rodhain (1999) ce phénomène est apparu en 1990 en régions tempérées. Corosmans et al., (1992) ont proposé un programme de lutte intégrée contre *Anopheles gambiae* dans une région rizicole au Burundi qui comprend dans son programme: un assainissement, l'emploi de moustiquaires imprégnés de Deltamethrine ainsi que des traitements intradomiculaires. Ces auteurs avaient montré que cette méthode avait réduit la prévalence palustre mais n'avait en aucun cas réduit la densité ni la charge des populations parasitaires cibles. Par ailleurs les travaux de Berchi (2000) sur le Malathion testé au laboratoire sur six populations de *Culex pipiens* des gîtes épigés et hypogés ont révélé que ces dernières étaient résistantes à ce produit. C'est dans ce sens que nous avons opté pour une lutte biochimique.

La majorité des insectes sont sensibles aux extraits des plantes, (**Scholte et al., 2004**). Approximativement, 750 espèces des extraites décrites sont des pathogènes obligatoires ou facultatifs sur un ou plusieurs stades de développement des insectes dans des habitats aquatiques, terrestres et souterrains (McCray *et al.*, 1973).

Dans cette étude nous avons testé six phases des extraites des plantes de *Onopordum acanthium* et *Spartium junceum* isolées pour la première fois à partir d'un sol agricole Algérien contre les larves du 2^{ème} et 3^{ème} stade de *Culiseta longiareolata* avec différentes concentrations. Nos résultats ont montré un effet significatif quant à la mortalité des larves. En effet nous avons remarqué que le taux de mortalité des larves témoins utilisées pour les six tests était nul. Ces mêmes résultats ont été constatés par **Alves et al., (2002)** ou ils n'ont enregistré aucune mortalité des larves témoins durant la période des bios essais.

Ensuite, nous avons comparé l'efficacité de nos six extraites sur les larves L2 et L3 du *Culiseta longiareolata*, d'après les résultats de mortalité nous avons remarqué que la mortalité des larves traitées avec l'extrait brut est plus rapide et intense par rapport à la mortalité des larves traitées avec les autres extraites. La mortalité complète des larves a été atteinte au 24 h pour l'extrait brut. Nos résultats corroborent ceux obtenu par **Alves et al., (2002)**

Des essais au laboratoire réalisés par **Daoust et Roberts (1982)** pour l'étude de l'effet de ce même extrait sur la mortalité des larves de *Culex pipiens* ont révélé un taux de mortalité de 50% après 24 h de traitement en utilisant une dose de 1mg de l'extrait.

Par ailleurs, **Mohamed et al.,(1983)** ont testé la sensibilité –résistance de *Culex pipiens* et *Culex quinquefasciatus* au *Spartium junceum* et ont affirmé que tous les stades du moustique sont très sensibles aux trios phase de cette extrait avec un taux de mortalité allant de 86 à 100% aux plus fortes doses, ce qui va dans le sens de nos résultats.

Pour tous ces extraits, nous avons analysé les effets de la concentration et du type d'extrait sur l'action larvicide. C'est pour ces raisons que nous avons varié la concentration et le type de milieu alcoolique.

Les extraits à base d'alcool ont donné une très bonne activité larvicide après 24 H d'exposition. Nous avons également observé que ces extraits alcooliques agissent sur les larves ; même après 30 mn d'exposition et à une faible concentration. A titre

d'exemple, un taux de mortalité de l'ordre de 100 % a été noté avec extrait brut et chloroforme *Spartium junceum* de en milieu alcoolique.

Au Brésil, les extraits éthanoliques de 83 extraits de plante appartenant à la famille des Asteraceae ont été testés sur les larves d'*Aedes aegypti*, 8 extraits se sont montrés actifs soit 9,63% (**Macedo et al., 1997**).

Au Mali, lors du screening biologique avec 23 extraits de plantes, les larves d'Anophèles étaient sensibles à tous les extraits alcooliques après 24H d'exposition à concentration 500mg/l. (**Diallo et al., 2001**). **Bah en 1998** ont aussi réalisé un screening avec 10 plantes de notre patrimoine végétal pour déterminer l'activité larvicide sur les larves d'*Anopheles gambiae* s.s. à 3 concentrations différentes. L'extrait éthanolique de *Gliciridia sepum* a donné 100% de morts des larves de *Culex quinquefasciatus* pour les feuilles fraîches 400ppm. Alors que cet extrait a donné à 250 ppm 100% de mortalité des larves d'*An. stephansi* et *Aedes aegypti* (**Sharma et al., 1998**). Il est donc établi que les extraits de plantes à base d'alcool donnent de bons résultats en termes d'activité anti-larvaire.



Conclusion



5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les travaux entrepris dans cette étude, représentent une première approche de la bio écologie et la biochimie de l'espèce *Culiseta longiareolata*, elle est indispensable de la compréhension de ces taxons.

Une caractérisation biochimique et énergétique d'espèce ayant un intérêt vétérinaire *Culiseta longiareolata* a été réalisée par la détermination de principaux constituants biochimiques (glucides, lipides et protéines) chez les larves du dernier stade.

Les résultats montrent que le composé affecte le volume corporel, le contenu en lipides, glucides et protéines, et les indices caloriques. Ces modifications morphométrique et biochimiques suggèrent des effets dépressifs du traitement insecticide sur la fécondité et le pouvoir pathogène de l'espèce utilisée.

Ce présent travail entre dans le cadre de l'axe d'évaluation de l'activité larvicide des extraits de plantes contre les larves de moustiques de *Culiseta longiareolata*, nous nous sommes intéressés aux aspects, toxicologiques, et biochimiques qui a permis de déterminer les teneurs et les taux des différents métabolites (protéines, glucides et lipides) chez les larves de même espèce. De plus, les réserves énergétiques mobilisées essentiellement durant le vol ont une incidence sur la nuisance de cette espèce, agent vecteur du paludisme chez les oiseaux.

Notre intérêt s'est porté vers les bios tests avec les six extraits des plantes *Onopordum acanthium* et *Spartium junceum* contre les larves de *Culiseta longiareolata*, vecteur majeur de la transmission du paludisme, montré que le taux de mortalité des larves traitées augmente en fonction du temps et de la dose utilisée. La mortalité a commencé après 1^{er}h de traitement avec les deux plantes pour les trois doses D1 (1 mg/ml), D2 (1,25 mg/ml), D3 (1,5 mg/ml). Comparativement aux témoins (D0) aucune mortalité n'a été observée durant les bios tests. En effet en augmentant la dose la mortalité devient plus rapide, elle atteint 100% après traitement par les extraits alcooliques brut et chloroforme qui été très efficaces après 24 heures d'exposition. Parmi plusieurs extraits aqueux testés, celui d'extrait brut de *Spartium junceum* pourrait constituer un larvicide prometteur pour la lutte contre les larves de moustiques vecteurs de maladies.

Il serait intéressant de poursuivre ce travail par inventorier la faune Culicidienne dans plusieurs sites.

Des investigations doivent être menées pour découvrir d'autres substances larvicides provenant de notre patrimoine végétal. L'utilisation des extraits de nos plantes, contribuera à coût sûr à réduire le coût des insecticides et à préserver notre environnement.



Références
Bibliographiques

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ***Abbott W.S., 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-266.
- ***Aïssaoui L. and Boudjelida H., 2014.** Larvicidal activity and influence of *Bacillus thuringiensis* (Vectobac G), on longevity and fecundity of mosquito species. *Euro. J. Exp. Bio.*, 4 (1): 104-109.
- ***Alaoui Slimani N., Joud N., Benhoussa A., Hajji K., 1999.** Typologie des habitats d'Anopheles dans une zone urbaine (Diptera Culicidae). *Entomologiste* 55 (5), p. 181–190.
- ***Alaoui Slimani N., 2002.** Faune culicidienne d'une zone marécageuse de Rabat-Salé : Biotypologie et contribution à la lutte par des substances naturelles. Thèse Doct. Es Sci. Biol., Fac. Sci. Univ. Mohammed V., Rabat, Maroc, 192 p.
- ***Alves J.B., Gomes R., Rodrigues J, Silva A.P, Pinto A.J. and Sousa C.A., 2010.** Mosquito fauna on the Cape Verde Islands (West Africa): an update on species distribution and a new finding. *Vect. Ecol.*, 35: 307-312.
- ***Alves S.B., Alves L.F.A., Lopes R.B., Pereira R.M et Vieira S.A., 2002.** Potential of some *Metarhiziumanisopliae* isolates for control of *Culex quinquefasciatus* (Dipt. Culicidae). *J. Appl. Entomol.* 126: 504–509.
- ***Aly Khatter N.A. and Farid-Abuldahb F., 2011.** combined effect of three insect growth regulators on the digestive enzymatic profiles of *callosobruchus maculatus* (coleoptera: bruchidae). *J. Egypt. Soc. Parasitol.* 41 (3): 757 – 766.
- ***Andreo V., 2003.** L'effet anti-égorgement sur un chien d'un shampoing a 0,07% de Deltamethrine sur un moustique du Complexe *Culex pipiens* ; Thèse de Médecine Vétérinaire, Toulouse. 70 p.
- ***Anonyme b., 2004.** Clearing the air: Asthma and indoor air exposure. Comité on the assessment of Asthma and indoor air. Division of health and disease. Institute of Medicine (IOM). National Academy Press – Washington.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ***Aouinty B., Oufara S., Mellouki F., Mahari S., 2006.** Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2006 10 (2), 67 – 71.
- ***Bah Sékou .,1998.** Sensibilité d'*Anopheles gambiae* s.l. aux insecticides organiques de synthèse et divers extraits de plantes médicinales du Mali. Thèse pharmacie. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, Université de Bamako, Mali, pp.90.
- ***Barbouche N., Hajjem B., Lognay G., Ammar M., 2001.** Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum* parqui L'Hérit. (*Solanaceae*) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2), p. 85 90.
- ***Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C, Dahl C., Lane J. and Kaiser A., 2003.** *Mosquitoes and their control.* Ed. Kluwer Academic, New York, 498 p.
- ***Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C. and Kaiser A., 2010.** *Mosquitoes and their control.* Springer, Heidelberg, Dordrecht, New York. 577p.
- ***Bendal., 1989.** Etude de *Culex pipiens pipiens* anautogène. Systématique et lutte Bactériologique thuringiensis israelensis sérotype H14. *B. sphaericus* 1953 et deux espèces d'hydracariens. Thèse de Magister en Arthropodologie Université d'Annaba.
- ***Bendali F., Jebba F. & Soltani N., 2001.** Ré 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.
- ***Bendali S.F., 2006.** Thèse de Doctorat d'Etat en science Naturelle : Etude bioécologique, Systématique et Biochimique des Culicidae (Diptera- Nematocera) de la région d'Annaba. Lutte biologique anticulicidiène.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Bendali-Saoudi F., Oudainia W., Benmalek L., Tahar A. and Soltani N., 2013.** Morphometry of *Culex pipiens pipiens* Linneus , 1758 (Dipterae;Culicidae) principal vector of West Nile Virus, harvested from 2 zones, humid, semiarid (East of Algeria). *Ann. Biol. Res.*, 4 (10): 79-86.
- *Benyacoub S & Chabi Y., 2000.** Diagnose écologique de l'avifaune du Parc National d'El- Kala. Composition, statut de répartition. Synthèse n : 7 Juin 2000. *Revue des sciences ettechnologie, Univ. Annaba.*
- *Berchi S., 2000.** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine, Algérie : 133p.
- *Blanchard., 1901.** Blanchard, R. 1905. Les moustiques histoire naturelle et médicale. F.R. De Rudeval, Imprimeur-Editeur, Paris.
- *Blondel,1979.** Blondel J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic écologique. La méthode d'échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. Terre et vie*, 29 (4): 533-589.
- *Bradford M.M., 1976.** Arapide and sensitive method for the quantitation microgram quantities of protein dye binding. *Analyt.Biochem.*, 72: 248- 254.
- *Briegel H., 1990.** Metabolic relationship between femal body size, reserves, and fecundity of *Aedes aegypti*. *J. Insect. Physiol.*, Vol. 36, p.165-172.
- *Bouabida H., 2007.** Bioécologie des espèces de moustiques de la région de Tébessa : Inventaire, répartition, indices écologiques et caractérisations morphométriques et biochimiques. Thèse de magister, Centre Universitaire de Tébessa.
- *Bouabida H., Djebbar F. and Soltani N., 2012.** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Faun. Entomol.*, 65: 99-103.
- *Bouallam Tifnouti S., 2001.** Écologie des diptères culicidés de la région de Marrakech : Contribution à l'amélioration des moyens de lutte chimique et biologique. Thèse.doct. es Sci., Fac. Sci. Semlalia., Univ. Cadi Ayyad.,Marrakech, Maroc, 148 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ***Bouaziz A., Boudjelida H. and Soltani N., 2011.** Toxicity and perturbation of the metabolite contents by a chitin synthesis inhibitor in the mosquito larvae of *Culiseta longiareolata*. *Ann. Biol. Res.*, 2 (3): 134-143.
- ***Boudemagh N., Bendali-Saoudi F. and Soltani N., 2013.** Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria). *Ann. Biol. Res.*, 4 (2): 94-99.
- ***Boudjelida H., Bouaziz A., Smaghe G. and Soltani N., 2002.** Insecticidal activity of a nonsteroidal moulting hormone agonist on mosquito larvae and effects on ecdysteroid amounts. *Med. Fac. Landbouww.Univ. Gent*, 67 (3): 657–663.
- ***Boudjellida H., Bouaziz A., Soin T., Smmaghe G & Soltani N., 2005.** Effects of ecdysone halofenozide against *Culex pipiens*. *Pest. Biochem and physiol.* 83: 115-123.
- ***Boudjelida H., Aïssaoui L., Bouaziz A., Smaghe G. and Soltani N., 2008.** Laboratory evaluation of *Bacillus thuringiensis* (Vectobac WDG) against mosquito larvae, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *CommunAgric Appl. Biol. Sci.*, 73 (3): 603-9.
- * **Briegel,H., 1990**Metabolic relationshipbetween femal body size, reserves, andfecundity of *Aedes aegypti*. *J. Insect. Physiol.*, Vol. 36, p.165-172.
- ***Brunhes j. & Dufour C., 1992.** Etudes structurales et dynamiques sur les écosystèmes de tourbières acides. II-Le peuplement des tipulidés (Diptera, Tipulidae). *Bull.Ecoll.*, T. 23 (1-2) : 17-26.
- ***Brunhes j., Le Goff G. & Geoffroy B., 1997.** Anophèles Afro-tropico. I-Description d'espèces nouvelles et changement de status taxonomique (Diptera, Culicidae). *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)*, 33 (2) : 173-182.
- ***Brunhes J., Le Goff G., Manga L. & Geoffroy B., 1998a.** Anophèles Afro-tropicaux. II-Description. Mise au point sur les espèces de la sous- région malgache (Diptera, Culicidae).*Bull. Soc. Ent. France*, 103 (2) : 139-152.
- ***Brunhes J., Le Goff G. & Geoffroy B., 1998b.** Anophèles Afro-tropicaux. IV- Mise au point sur le complexe Anophèles moucheti réhabilitation d'Anophèles

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- multicinctus et d'Anophèles garnhami Basilewskyi (Diptera, Culicidae). Ann.Soc. Entomol. Fr. (N.S.), 33 (2), 397-405.
- ***Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G & Hervy J.P., 1999.** Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'institut de recherche et de développement de Montpellier (France).
- ***Brunhes J., Hassaine K., Rahaim A. & Hervy j.P., 2000.** Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne. Liste et répartition des espèces. Bulletin de la société Entomologique de France 8 (2): 91-100.
- ***Bussieras J et Chermette R. ,1991.** Parasitologie Vétérinaire, Entomologie, Service de Parasitologie, ENVA,.58-61.
- ***Carnevale P. et Robert V., 2009.** Les anophèles. Biologie, transmission du Plasmodium et lutte anti-vectorielle. Ed. I. R. D., Marseille, 389 p.
- ***Chandra G., Bhattacharjee I., Chatterjee S.N. and Ghosh A., 2008.** Mosquito control by larvivorous fish. Indian J. Med. Res., 127: 13–27.
- ***Chapman A.D., 2009.** Numbers of Living Species in Australia and the World.Australian Biological Resources Study. pp 1-84.
- ***Clements A.N., 1992.** Biology of Mosquitoes: Development, Nutrition and Reproduction Chapman & Hall, London.
- ***Coldrey, J. ET G. Bernard.,1990.** Le moustique. Les Éditions École Active. Montréal, 25 p.
- ***Colless D.H. W.T., 1960.** Chellapah, Effects of body weight and size of blood meal upon Egg production in Aedes aegypti L. (Diptera: Culicidae). Ann. Trop. Med. Parasitol., Vol. 54, p. 475-482.
- ***Crosby DG., 1966.** Natural pest control agents.In Gould, R.F. (Ed.).Natural Pest Control Agents. Adv. Chem. Ser. 53, p. 1-16
- ***Daget P., 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. (Ed). Masson. Paris. P172.
- ***Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. (Ed). Dunod. Paris. P434.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Daoust R.A., Ward M.G ET Roberts D.W. ,1982.**Effect of formulation on the virulence of *Metarhiziumanisopliae* conidia against mosquito larvae, *J. Invertebr.Pathol*, 40:228–236.
- *David JP.Rey D., Pautou MP, Meyran JC., 2000.**Differential toxicity of leaf litter to Dipteran larvae of mosquito developmental sites.*J. Invertebr. Pathol.* 75,p. 9–18.
- *Diab Abdelkader., 2014.** Agence Nationale de Développement de l'Investissement (ANDI), Invest in Alegria, wilaya de Biskra, Directeur,
- *Diallo, D., Marston, A., Terreaux, C., Touré, Y., SmestadPaulsen, B., and Hostettmann, K., 2001.** Screening of Malian Medicinal Plants for Antifungal, Larvicidal, Molluscicidal, Antioxidant and Radical Scavenging Activities. *Phytotherapy Research*, 15, 401-406. DOI: 10.1002/ptr. 738.
- *DJEGHADER N. E. H., BOUDJELIDA H. & AMIRA K.** Contribution à l'étude du Novaluron, un inhibiteur de la synthèse de la chitine, sur la reproduction du moustique *Culex pipiens*. Le 1er colloque international sur la préservation de l'environnement des régions semi-arides, du 20 au 21 Octobre 2013 à Tébessa, Algérie. P 100.
- *Dua V.K., Pandey A.C., Alam M.E. and Dash A.P., 2006.**Larvicidal activity of *Hibiscus abelmoschus* Linn.(Malvaceae) against mosquitoes. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.*, 22: 155–157.
- *Dubois M, Gilles K, A. Hanilton J, K, Rebers P A, Smith F., 1956;** colometric for determination of sugars and related substances, analytical chemistry. Volume 28(3) 350-356
- *Duchauffour P., 1976.** Atlas écologique des sols do monde. Ed. Masson, Paris, 178p
- *Duchateau G & Florkin M,1959** Sur la tréalosémie des insectes et sa signification. *Arch. Insecte. Physiol. Biochem.* 67: 306-314.
- *Failloux A.B. et Rodhain F., 1999.** Apport des études de génétique des populations de moustiques (Diptera: Culicidae) en entomologie médicale. Exemples choisis en Polynésie française. *Anna. Soci ; Entomol .France* .35 (1): 1-16.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Felt (E, P.), 1904.** Mosquetos or culicidae of New York State. New York. State Museum Bulletin, 79: 239-400.
- *Fisher R.A & Yetis' F., 1957.** Statistical tables of biological, agricultural and medical research. Fifth edition; Oliver and Royd. Edinburgh Tweed dale. Court. London. 39 A. Welberck Street. W.1. pp.64 -70.
- *George S. and Vincent S., 2005.** Comparative efficacy of *Annona squamosa* Linn and *Pongamia glabra* Vent. To *Azadirachta indica* A. Juss against mosquitoes. J. Vector Borne Dis., 42: 159-163.
- *Georghiou GP., Ariaratnam V., Pasternak ME., Lin CS., 1975.** Organophosphorus multiresistance in *Culex quinquefasciatus* in California. J. Econ. Entomol. 68, p. 461-467.
- *Ghosh S.K., Tiwari S.N., Sathyanarayan T.S., Sampath T.R.R., Sharma V.P., Nanda N., Joshi, H., Adak T. and Subbarao S.K. ,2005.** Larvivorous fish in wells target the malaria vector
- *Goldsworthy A.C., Mordue W & Guthkelch J., 1972.** Studies on insect adipokinetic hormone. Gen. Comp. Endocrinol. 18:306-314.
- *Gould E.A. and Solomon T., 2008.** Pathogenic flaviviruses. Lancet, 371: 500-509.
- *Gourmelon A. And Ahtiainen J., 2007.** Developing test guidelines on invertebrate development and reproduction for the assessment of chemicals, including potential endocrine active substances-The OECD perspective. Ecotoxicol. 16:161-167.
- *Halstead S.B., 2007.** Dengue. Lancet. 370 (9599):1644-1652.
- *Harbach R.E., 2007.** The Culicidae (Diptera): a review of taxonomy, classification and phylogeny. Zootaxa. 168: 591-688.
- *Hegh E., 1921.** Les moustiques, mœurs et moyens de destruction. Ed. Imprim. Indust. & Financ., Bruxelles, 239 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ***Himmi O., Dakki M., Trari B & Elagbani M.a., 1995.** Les Culicidae du Maroc. Clés d'identification avec données biologiques et écologiques. Trav. Inst. Sci., Zool., 44, Rabat: 50 p.
- ***Howard L. O., Dyar H. G. & Knab F., 1912.** The mosquitoes of North and Central America and the West Indies. Vol. I. A general consideration of mosquitoes, their Habitat and their relations to the human species. Carnegie Inst. Of Wash. p. 172-75.
- ***Hurlbut H.S., 1956.** West Nile virus infection in arthropods. Am J Trop Med Hyg 5 (1) : 76-85.
- ***Izri A, Depaquitj, parolap., 2006.** Phlébotomes et transmission d'agents pathogène autour du bassin méditerranée. Med Trop. 66(5): 429- 435 pp.
- ***Jang YS., Baek BR., Yang YC. Kim MK., Lee HS., 2002 a.** Larvicidal activity of leguminous seeds and grains against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 18 (3), p. 210–213.
- ***Jang YS., Kim MK., Ahn YJ., Lee HS., 2002 b.** Larvicidal activity of Brazilian plants against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). Agric. Chem. Biotechnol. 45 (3), p. 131–134.
- ***Jones K.E., Patel N.G., Levy M.A., Storeygard A., Balk D., Gittleman J.L. and Daszak P., 2008.** Global trends in emerging infectious diseases. Nature, 451: 990-993.
- ***Kawooya J.K. and Law J.H., 1988.** Uptake of the major hemolymph lipoprotein and its transformation in the insect egg. J. Biol. Chem., 263: 8740–8747.
- ***Kettle D.S., 1995.** Medical and Veterinary Entomology, 2^o edition, Wallingford: CAB international. 725 p.
- ***Kramer L.D., Styer L.M. and Ebel G.D., 2008.** A global perspective on the epidemiology of West Nile virus. Annu. Rev. Entomol., 53: 61-81.
- ***Lea A.O., 1964.** Studies on the dietary and endocrine regulation of autogenous reproduction in *Aedes taeniorhynchus*, J. Med. Ent., Vol. 1, p.40-44.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ***Lecuona R., Clement J.L., Riba G., Joulie C et Juarez P., 1997.** Spore germination and hyphal growth of *Beauveria* sp. on insect lipids. *J. Econ. Entomol.* 90:119-123
- ***Lee HK, Park C., Ahn YJ., 2002.** Insecticidal activities of asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutoidea). *Jap. Soc. Appl. Entomol. Zool.* 37 (3), p. 459-464.
- ***Lehane M. J., 1991.** Biology of blood-sucking insects. Chapman & Hall, London, UK.
- ***Linnaeus C., 1758.** *Systema naturae per regna tria naturae*. Edition 10. Vol.1. Holmiae:824p
- ***Louadi K., 1999.** Systématique, Ecoéthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) et leur relation avec l'agrocénose dans la région de Constantine. Thèse Doc.es-Sciences Univ Constantine : 220 pp.
- ***Lounaci Z., 2003.** Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera – Nematocera) en milieu rural et agricole. Thèse de Magister. INA., El Harrach.
- ***Lynch Arribalzaga F., 1891.** *Dipterologia Argentina*. *Rivista del museo de la Plata*, 1: 345-377; 2: 131-172.
- ***Marquardt W.C., 2005.** Biology of disease vectors, second edition. *Clin. Infect. Dis.*, 41 (11): 1692-1693.
- ***Macquart, J., 1838.** Diptères exotiques nouveaux ou peu connus. *Mémoires de la société des sciences de l'agriculture et des arts de Lille.*, Vol. 2: 9-225.
- ***Marquart W.C., Black W.C., Higgs S., Freier J.E., Hagedorn H.H., Kondratieff B., Hemingway J et Moore C.G., 2005.** *Biology of Disease Vectors*. Second Edition, Elsevier Academic Press.
- ***Matille L., 1993.** Les diptères d'Europe occidentale. Introduction, technique d'étude et morphologie. Nématocères, Brachycères, Orthorhaphes et Aschizes. Ed. Boubée, T1, Paris : 439p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *McCray Jr E.M., Womelderoff D.J., Husbands R.C et Eliason D.A., 1973.**
Laboratory observation and field tests with *Legenidium* against California Mosquitoes. *Proc Cali Mosq Control Assoc* 41:123–128.
- *Meigen J.W., 1818.** Systematische Beschreibung der bekannten europaischen zweiflugeligen Insekten. Vol. 1. Aachen Forstmann: xxxvi+334p.
- *Merzendorfer H., Kim H.S., Chaudhari S.S., Kumari M., Specht C.A., Butcher S., Brown S.J., M.J., Beeman R.W., Kramer K.J. and Muthukrishnan S., 2012.** Genomic and proteomic studies on the effects of the insect growth regulator Diflubenzuron in the model beetle species *Tribolium castaneum*. *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 42: 264-276.
- *Messai, N., Berchi, S., Boulknafd, F. et Louadi, K., 2010.** Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomologiefaunistique*. 63 (3), pp. 203-206.
- *Mohamed A.K., Hernandes D et Nelson R.S., 1983.** Susceptibility of various instars of *Culex quinquefasciatus* to two strains *Metarhiziumanisopliae* var. *anisopliae*. *Journ. Flor. Anti- Mosquito. Asso.* 54 (1) : 5-8.
- *Morens D.M., Folkers G.K., and Fauci A.S., 2004.** The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, 430: 242-249.
- *Muller Y., 1985.** L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse de Doctorat Sci, Univ. Dijon, 318 p.
- *Mullen G. and Durden L., 2002.** Medical and veterinary entomology. Academic Press, Amsterdam, p 591.
- *Nasci R., 1986.** The size of emerging and hot-seeking *Aedes aegypti* and the relation of size to blood-feeding success in the field. *J. Am. Mosq. Contr. Ass.*, Vol. 2, p. 61-62.
- *Nouri N., 2009.** Etude Bioécologique et Epidémiologique des Culicidae dans la région Annaba et Skikda. Mémoire de Magister. Univ. Annaba.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ***Pramanik M.K. and Aditya G., 2009.** Immature of *Lutzia fuscana* (Wiedemann, 1820) (Diptera: Culicidae) in ricefields: implications for biological control of vector mosquitoes. *Asian Pac. J. Trop. Med.*, 2: 29-34.
- ***Regniere J., 2009.** Predicting insect continental distributions from species physiology. *Physiol. Entomol.*, 17: 14-19.
- ***Rouahna. H., 2007.** Relation entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région d'Ain Ben Noui. Biskra. Mémoire de magister.
- ***Ramade., 1984.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw - Hill, Paris, 397 p.
- ***Rehimi N., 1993.** Activité biologique de trois molécules dérivées de la benzoylurée (Dart, Andalin, Alsystin) à l'égard de *Culex pipiens*. Thèse de Magister en Biologie et physiologie des invertébrés, option Arthropodologie. ISN.Univ. Annaba.
- ***Rehimi N., Soltani N., 1999.** Laboratory evaluation of Alsystin, a chitin synthesis inhibitor, against *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae): effects on development and cuticule secretion. *J. Appl. Entomol.* 123:437-441.
- ***Rioux J.A., 1958.** Les Culicidae du midi méditerranéen. Le chevalier, Paris, 303p.
- ***Rodhain F., Perez C., 1985.** Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire. Maloine, S.A.114 p.
- ***Rodhain F., 1996.** Worldwide spread of *Aedes albopictus*. *Bul. Soci. Path.Exot.*, 89 (2) : 137- 141.
- ***Satiyamoorthy P., Lugasi – Evgi H., Van Damme P., Aburabra Gopas, J., & Golan-Goldhirsh, A., 1997.** Larvicidal Activity in Desert Plants of Negev and Bedowin Market, Plant Products. *International journal of Pharmacogony* 35, 265 – 273. Serradji N, (2010). Etude comparative de deux molécules, le méthoxyfinozide (RH-2485) et le *Bacillus thuringiensis* var. *Israëlis* (Vecto Bac W.D .G 3000 UTI/mg) à l'égard des larves de *Culiseta morsitans* : Aspects toxicologiques et le potentiel reproducteur. MEMOIRE En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Biologie et physiologie animal. Tébessa, Algérie. P 46.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Schaffner E., Angel G., Geoffroy B., Hervy J.-P., Rhaïem A. et Brunhes J., 2001. Les moustiques d'Europe. Logiciel d'identification et d'enseignement de I. R. D., Montpellier, ISBN 2-7099- 1485-9.
- *Schmidt-Chanasit J.,M Haditsch M., Schöneberg I., Günther S., Stark K. and Frank C., 2010. Dengue virus infection in a traveller returning from Croatia to Germany.Euro Surveillance, p 15.
- *Scholte E.J., Knols B.G et Takken W.,2004. Auto dissemination of the entomopathogenic fungus *Metarhiziumanisopliae* amongst adults of the malaria vector *Anopheles gambiae sensustrico*.Mala. J. 3:45.
- *Shibko S., Koivistoinen P., Tratyneck C., New Hall. And Feidman L., 1966.A method for the sequential quantitative separation and determination of protein, RNA, DNA, lipid and glycogen from a single rat liver homogenate or from a subcellular fraction.Analyt. Biochem., 19: 415-528.
- *Seguy E., 1923. Les moustiques de France. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 225 p.
- *Seguy E., 1955. Introduction à l'étude Biologique et Morphologique des insectes Diptères. Ed. Muséum Nationale, Rio-de-Janeiro, 260 p.
- *Seguy E., 1951. Nouvelle Atlas d'entomologie des Diptères de France, Belgique et Suisse. Tomes 1 ET 2 .Ed. N. Boubée, pp 19-83,67 ET 84-109.
- *Sharma N., Quadry J. S., Subrabanium B., Verghese T., Rahman, S. S., Sharma, S. K. &Jalees, S., 1998.Larvicidal activity of *Gliricidiasepium* against mostiquo larvae of *Anopheles stephansi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*; Pharmaceutical biology, Vol. 36, No 1, January 1998, pp. 3-7(5).
- *Shibko S., Koivistoinen P., Tratyneck C., New Hall & Feidman L.,1966.A method for the sequential quantitative separation and determination of protein, RNA, Lipid and glucogen from a single rat liver homogenate or from a sub cellular fraction.
- *Sinegre G., Jilien JL., Gaven B., 1977.Acquisition progressive de la résistance au chlorpyrifos chez leslarves de *Culex pipiens* (L.) dans le Midi de la France.Parasitologia 19 (1/2), p. 79–94.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Soltani N., Rehim N., Beldi H et Bendali F., 1999.** Activité du Triflumuron à l'égard de *Culex pipiens* et impacts sur deux espèces larvivores non visées. *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)* 35: 59-64.
- *Soltani N. & Soltani-Mazouni N., 1992.** Diflubenzuron and oogenesis in the codling moth, *Cydia pomonella* (L.). *Pesticide Science*, 34: 257-261.
- *Soltani-Mazouni N. and Hami M., 2010.** Effets de deux agonistes des ecdystéroïdes sur la reproduction chez *Ephestia kuehniella* (Insectes, Lépidoptères) : dosage des acides nucléiques et des protéines ovariens. *Travaux de l'Institut Scientifique, Series Zoologies, Rabat*, 47 (I): 153-156.
- *Southwood T.R.E., 1978.** Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall, 2nd Ed: 420-455.
- *Suaya J.A., Shepard D.S., Siqueira J.B., Martelli C.T., Lum L.C., Tan L.H., Kongsin S., Jiamton S., Garrido F., Montoya R., Armien B., Huy R., Castillo L., Caram M., Sah B.K., Sughayyar R., Tyo K.R. and Halstead S.B., 2009.** Cost of dengue cases in eight countries in the Americas and Asia: a prospective study. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 80 (5): 846-55.
- *Swaroop S., 1957.** Statistical methods for malaria eradication programs (World Health Organisation) Geneva .Switzerland
- *Swaroop S., 1966.** Statistical methods in malaria eradication. WHO, Geneva, Monograph n°. 51, 164 pp.
- *Syn : Theobaldia Neuveu-Le maine., 1911.** Dix espèces du genre *Culiseta* sont présentes en Europe, regroupées en 3 sous genres : *Allotheobaldia* (1,sp), *Culicella* (4 sp) et *Culiseta* (5sp).
- *Tabti N. and Abdellaoui-Hassaine K., 2013.** Comparative study of the effect of *Bacillus thuringiensis* on larval populations of *Culex pipiens* L. (Diptera-Culicidae) of the City of Tlemcen (Algeria). *Open J. Ecol.*, 3 (3): 265-271.
- *Takken W. and Knols B.G.J., 2007.** Emerging Pests and Vector-borne Diseases in Europe. *Wag. Acad. Publ.* p 500.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Timmerman., 1998.**Timmermann S.E., Briegel H., 1999- Larval growth and biosynthesis of reserves in mosquitoes. *Journal of Insect physiology* 45: 461-470.
- *Tine-Djebbar F. and Soltani N., 2008.** Activité biologique d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue sur *Culiseta longiareolata*: analyses morphométrique, biochimique et énergétique. *Synthèse*, 18: 23-34
- *Tine-Djebbar F., Rehim N. and Soltani N., 2011.** Enzyme immunoassay measurements of ecdysteroids in the last larval stage of *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae): Hormonal profile and correlation with cuticle secretion. *Afr. J. Biotech.*, 11 (20): 4693-4698.
- *Tine-Djebbar F., Larhem A.B. and Soltani N., 2012.** Enzyme immunoassay measurements of the molting hormone in different post-embryonic stages of two mosquito species, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Afr. J. Biotech.*, 10 (67): 15195-15199.
- *Tolle M., 2009.** Mosquito-borne diseases.*Curr.Probl.Pediatr.Adolesc. Health Care*, 39: 97-140.
- *Troy S., Anderson W.A. and Spielman A., 1975.**Lipid content of maturing ovaries of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Comp. Biochem. Physiol.*, 50 (B): 457–461.
- *Turell M.J., O'Guinn M. et Oliver J., 2000.** Potential for New York mosquitoes to transmit West Nile virus. *Am J Trop Med Hyg* 62 (3): 413-4.
- *Who., 2009.** World Malaria Report.Geneva; (2009).
- *Wiens, A.W. Gilbert T., 1968.** Regulation of carbohydrate mobilization and utilization in *Leucophaeamaderae*.*J. Insect. Physiol.*, Vol. 13, p. 779- 794.
- *Wigglesworth., 1972.** The principal of Insect physiology.Chapman and Hill. London, NY.
- *Wilson J.D., Morris A.J., Arroyo B.E., Clark S.C. and Bradbury R.B., 1999.**A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agricul. Ecosyst. Environ.* 75:13-30.



Résumés



RESUME

Les Culicidae ou moustiques occupent la première place dans la transmission d'agents pathogènes aux hommes et aux animaux. L'étude biochimique des différents métabolites ; protéines, lipides et glucides dans le corps entier ont mis en évidence des différences significatives dans la composition biochimique de l'espèce de *Culiseta longiareolata*. L'ensemble des résultats acquis confirme que l'espèce a des contenus protéiques supérieurs à ceux des contenus glucidiques et lipidique suggérant des différences au niveau du potentiel de la pathogénicité.

La lutte contre ces insectes hématophages dépend de l'utilisation des extraits des plantes tel que *Onopordum acanthium* et *Spartium junceum* a été examinée dans des conditions de laboratoire la détermination de taux de mortalité après successivement 30mn, 1h, 24h d'exposition. Ce screening, nous a permis de dégager les différents types des six extraits de plantes les plus actifs (100% de mortalités) et les formulations à laquelle l'efficacité est élevée sur les larves de *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae). espèce d'un intérêt vétérinaire. Cinq doses ont été utilisées: D1= 1 mg/ml, D2= 1,25 mg/ml, D3= 1,5 mg/ml sur des larves nouvellement exuvies des deuxième et troisième stades. Les résultats obtenus dans cette étude révèlent un effet toxique de l'extrait brut et chloroforme de *Spartium junceum* induisant des taux de mortalité très importante chez les séries traitées comparativement aux témoins du même âge. D'après nos résultats nous avons constaté que la mortalité des larves évolue avec les doses appliquées et la durée de traitement. Les différentes extraits ont été révélées très agressives à l'égard des larves traitées.

Mots clés : Ain Ben Noui ; *Culiseta longiareolata* ; la lutte; biochimie; Intérêt vétérinaire

ABSTRACT:

Mosquitoes are vectors of many human and animal diseases. The biochemical assay of carbohydrates, lipids and proteins showed a quantitative disturbance of these metabolites according to age, and concentrations of the *Culiseta longiareolata*. The majority of results confirm a protein content higher than those of carbohydrates and lipids suggesting differences in pathogenicity potential.

The control of these insects depends mainly on the use of extracts from leaves of *Onopordum acanthium* and *Spartium junceum* was examined under laboratory conditions we determined the mean death rate after successively 30mn, 1h, and 24h of exposure. This screening enabled us to release the various types of the most active extracts of plants (100% of mortalities) and the formulations to which the effectiveness is high in stars of *Culiseta longiareolata* larvae (Diptera: Culicidae). It is of interest veterinary. Five doses were used D1= 1 mg/ml, D2= 1, 25 mg/ml, D3= 1, 5 mg/ml. were conducted on newly hatched 2nd and 3rd instar larvae. The obtained results showed a toxic effect of extracts by inducing an important mortality in the treated series compared to controls of the same instar larvae. Results obtained demonstrate that larvae mortality increased with increasing concentration and time of exposure to treatment. The evaluation of Larvicidal activity of extracts against *Culiseta longiareolata* larvae depicted as a good bio control agent.

Keywords: Ain Ben Noui; *Culiseta longiareolata*, toxicology; biochemistry; interest veterinary.

الملخص:

البعوض من الحشرات المضايقة بلدغاته المتكررة و الناقله للعديد من الأمراض البشرية والحيوانية. الدراسة البيوكيميائية للكربوهيدرات والدهون و البروتينات تظهر اضطراب كمي لهذه المركبات في المجموعة للنوع *Culiseta longiareolata* مجموع النتائج المحصل عليها اكدت بان هذا النوع يحتوى على البروتينات اعلى من الكربوهيدرات و الدهون حيث يوحي إلى وجود اختلافات من ناحية ناقلية الامراض

للقضاء على هذه الحشرات الماصة للدماء نعتمد على استخدام مستخلصات نباتية مثل *Onopordum acanthium* و *Spartium junceum* حيث تم اختباره ضمن الشروط المخبرية و تحديد نسبة الوفيات وعرضها بالتتابع بعد 30 د، 1 سا و 24 سا. هذا الاختبار يسمح لنا بفك مختلف المستخلصات النباتية الستة الاكثر نشاطا (نسبة الوفيات 100%) و الصفات الاكثر فعالية على يرقات *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae). نوع ذو أهمية حيوانية تم معاملتها بثلاثة تراكيز مختلفة ت₁= 1مغ/مل، ت₂ = 1,25مغ/مل، ت₃= 1,5مغ/مل، للمنتج المراد اختباره على يرقات الطور 2 و 3. اظهرت نتائج هذه الدراسة تأثير سام من المستخلصات brut et chloroforme من *Spartium junceum* نسبة مهمة جدا/ من وفيات في المجموعة المعالجة مقارنة بمجموعة الشاهد من نفس الفئة. اظهرت نتائج المعاملة بان نسبة موت اليرقات تتزايد بتزايد التراكيز و مدة المعاملة. مختلف المستخلصات اظهرت فعالية في مكافحة يرقات *Culiseta longiareolata*.

مفتاح الكلمات: عين بن النوي، *Culiseta longiareolata*، السمية، البيوكيميائية، أهمية حيوانية.