

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Republique Algerienne Democratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'Enseignement Superieur et de la Recherche Scientifique
جامعة باجي مختار عنابة
Université Badji Mokhtar Annaba

Faculté des Sciences

Département de Biologie

Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat L.M.D (3^{ème} cycle)
en Ecologie Animale
Option : Biologie des Populations.

Intitulé

Etude bioécologique et systématique des Culicidae de la région
d'Oum El Bouaghi. Effet de la température sur l'agressivité
et la biologie de *Culex pipiens*.

Présenté par: M^{me} OudainiaWafa.

Membre de Jury :

M ^r . SOLTANI Nouredine (Pr.)	Président	Université Badji Mokhtar, Annaba
M ^{me} . BENDALI-SAOUDI Fatiha (Pr.)	Directrice de thèse	Université Badji Mokhtar, Annaba
M ^{me} . BERCHI Salima (Pr.)	Examinatrice	Université Mentouri , Constantine
M ^{me} . BOUSLAMA MAMCHA Zihad (Pr.)	Examinatrice	Université Badji Mokhtar, Annaba
M ^{me} . TADJINE Aicha (Pr.).	Examinatrice	Université d'El Tarf.
M ^{me} . TINE- DJEBAR Fouzia (M.C.A.)	Examinatrice	Université El Arbi Tbessi, Tebessa.

Année universitaire : 2014-2015

MERCIMENTS

ant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donné
durant toutes les longues années d'études
afin que je puisse arriver là.

*J'exprime mes plus vifs remerciements à **M^R.SOLTANI N.**, Professeur au département de Biologie Animale, pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.*

Qu' il trouve ici le témoignage de ma très haute considération.

*Ma reconnaissance, ma vive gratitude et mes sincères remerciements vont aussi à **M^{me}.BENDALI-SAOUDI F.**, Professeur au département de Biologie Animale, pour m'avoir dirigé tout au long de la réalisation de ce travail. Ses orientations, ses encouragements, sa disponibilité constante m'ont été d'une précieuse aide.*

*Je remercie également **M^{me}. BOUSLAMA MAMCHA Z .**, Professeur au département d'Ecologie Animale, **M^{me}.TINE-DJEBBAR F.**(Université de Tébessa),
M^{me}.TADJINE A (Université d'El Taref)
Et **M^{me}.Berchi S** (Université Mentouri de Constantine),
pour avoir accepté de lire et de juger ce travail.*

*J'associe à mes remerciements tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de cette thèse et plus particulièrement **M^R. OUDAINIA SALEH EDDINE** qu'i m'a beaucoup aidé et soutenue.*

*Sans oublier d'exprimer ma profonde reconnaissance pour **M^R. TAHAR ALI**, Professeur à l'université d'Annaba pour l'étude statistique .*



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

et grâce aux efforts prodigués par **mon père**. Je le remercie,
de ses années, sa bonne humeur. Merci pour ce que tu fais
pour nous.

*Je veux remercier **ma mère**, qui m'a apporté un soutien. Merci pour la confiance.*

*Je veux aussi remercier **mon mari**, pour son soutien et ses encouragements.*

Je terminerai en remerciant mes deux sœurs et mon frère et à Adel qu'i m'a beaucoup aidé.

MERCI

1. INTRODUCTION	1
2. MATERIELS ET METHODES	5
2.1. Présentation de la région d'étude	5
2.1.1. Situation géographique.....	5
2.1.2. Hydrographie.....	6
2.1.3. Caractère climatique.....	6
2.1.4. Végétation et faune.....	6
2.2. Présentation des stations d'étude	7
2.2.1. Oum El Bouaghi ville.....	7
2.2.2. Ain Serraba.....	7
2.3. Données climatiques de la région d'étude	9
2.3.1. Température.....	9
2.3.2. Précipitations.....	9
2.3.3. Humidité.....	10
2.3.4. Vents.....	10
2.4. Présentation du matériel biologique	11
2.4.1. Les œufs.....	11
2.4.2. La larve.....	12
2.4.3. La nymphe.....	14
2.4.5. L'imago ou l'adulte.....	15
2.5. Méthodologie	22
2.5.1. Choix des stations.....	22
2.5.2. Méthode d'échantillonnage.....	24
2.5.3. Techniques d'élevage.....	25
2.5.4. Conservation des moustiques récoltés.....	26
2.5.5. Technique de montage.....	27
2.5.6. Identification des Culicidae.....	27
2.6. Indices écologiques	28
2.7. Analyse physico-chimique de l'eau	30
2.8. Etude morphométrique	31
2.9. Potentiel reproducteur	31
2.10. Effet de la température sur le développement larvaire	32

diversité de <i>Culex pipiens</i> femelles.....	33
.....	33
.....	33
2. 11.3. Déroulement d'un essai.....	34
2.12. Analyse statistique.....	35
2.12.1. Description des données.....	35
2.12.2. Test t de Student pour échantillons indépendants.....	36
2.12.3. Analyse de la variance multivariée MANOVA.....	36
2.12.4. Analyse de la variance à un critère de classification.....	36
2.12.5. Test de Tukey.....	36
3. RESULTATS.....	38
3.1. Etude de la biodiversité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi...38	
3.1.1. Richesse spécifique.....	38
3.1.2. Analyse écologiques.....	40
3.1.2.1. Inventaire annuel.....	40
3.1.2.1.2. Espèces inventoriées dans les deux sites.....	40
3.1.2.1.3. Richesse totale et moyenne.....	41
3.1.2.1.4. Indice de diversité et équitabilité.....	43
3.1.2.1.5. Fréquence centésimale.....	45
3.1.2.2. Inventaire de la saison d'automne.....	47
3.1.2.3. Inventaire de la saison hivernale.....	50
3.1.2.4. Inventaire de la saison Printanière.....	55
3.1.2.5. Inventaire de la saison d'été.....	59
3.1.2.6. Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant les quatre saisons.....	63
3.1.3. Analyse physico-chimique de l'eau du gîte.....	65
3.1.3.1. Analyse de la variance univariée ANOVA : résultats statistique.....	66
3.1.3.2. Méthode de la petite différence significative p. p. d. s.....	67
3.1.3.3. Analyse statistique bivariée.....	69
3.2. Etude systématique et biométrie des espèces inventoriées.....	70
3.2.1. Description des espèces inventoriées.....	70
3.2.2. Comparaison biométrie de <i>Culex pipiens</i> et <i>Culiseta longiareolata</i> récolté à partir de deux zones humide et semi aride (Annaba et Oum El Bouaghi).....	112
3.2.2.1. Analyse statistique des données de <i>Culex pipiens</i>	112
3.2.2.2. Analyse statistique des données de <i>Culiseta longiareolata</i>	116



le développement larvaire de *Culex*

[Click Here to upgrade to](#)

[Unlimited Pages and Expanded Features](#)

.....	120
.....	120
3.3.2. Potentiel reproducteur de <i>Culex pipiens</i>	123
3.3.3. Effet de la température sur l'agressivité de <i>Culex pipiens</i> femelles.....	126
4. DISCUSSION	129
4.1. Etude de la biodiversité des Culicidae.....	129
4.2. Etude systématique et biométrie des espèces inventoriées.....	137
4.3. Effet de la température sur le cycle de développement larvaire et l'agressivité des femelles de <i>Culex pipiens</i>	138
5 . CONCLUSION ET PARSPECTIVES	144
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	146
7. RESUMES	162
8. ANNEXES	
-Tableau des données	
-Production scientifique	
-Publication	

Figure 1: Situation géographique de la région d'Oum El Bouaghi.....	5
Figure 2: Situation géographique des stations du site urbain.....	7
Figure 3: Situation géographique des stations du site rura.....	18
Figure 4: Morphologie des œufs chez les moustiques.....	12
Figure 5: Morphologie générale d'une larve du 4ème stade de Culicinae.....	14
Figure 6: Aspect général d'une nymphe.....	15
Figure 7: Emergence des adultes de Culicidae.....	15
Figure 8: Morphologie du moustique femelle <i>Cx.pipiens</i>	16
Figure 9: Tête de moustique (A: Mâle, B: Femelle).....	17
Figure 10: Morphologie schématique et emplacement des soies du thorax.....	18
Figure 11: Morphologie de l'aile chez les moustiques.....	19
Figure 12: Morphologie de l'abdomen (vue dorsale, femelle de <i>Culex pipiens</i>)	20
Figure 13: Morphologie de l'hypopygium chez les moustiques mâles (genre <i>Culex</i>)	21
Figure 14: Terminalia femelle de <i>Culiseta longiareolata</i>	22
Figure 15: Les stations du site urbain.....	23
Figure 16: Les stations du site rural.....	24
Figure 17: Capture des adultes.....	25
Figure 18: Pêche larvaire.....	25
Figure 19: Cages d'élevage de moustique adulte.....	26
Figure 20: Multi paramètre.....	31
Figure 21: Essais expérimentale de l'effet de la température sur <i>Cx. pipiens</i>	33
Figure 22: Dispositif utilisé pour étudier l'influence de la température sur le temps d'égorgement (A : Cage contenant le poussin, B : Cage contenant le lapin)	35
Figure 23: Répartition des individus (2010-2011).....	40

Culicidae au niveau des sites d'études.....	42
urbain) de la région d'Oum El Bouaghi.....	46
rural) de la région d'Oum El Bouaghi.....	46
Figure 26: Répartition des Culicidae (site rural) de la région d'Oum El Bouaghi.....	46
Figure 27: Représentation des groupes de stations selon la méthode de la p.p.d.s.....	68
Figure 28: Les Antennes de <i>Cx.pipiens</i>	71
Figure 29: Les soies siphonales de <i>Cx.pipiens</i>	71
Figure 30: Le Mentum de <i>Cx. pipiens</i>	72
Figure 31: Absence des soies prespiraculaires de <i>Cx. pipiens</i>	72
Figure 32: Tarse 4 et 5 de la patte 1 de <i>Cx. pipiens</i>	72
Figure 33: R2-R3 située avant l'apex de la sous costale,chez <i>Cx. pipiens</i>	72
Figure 34: Taches latéro-postérieures sur les tergites de <i>Cx. hortensis maderensis</i>	76
Figure 35: Coxa de la première patte <i>Cx. hortensis maderensi</i>	76
Figure 36: Mentum de <i>Cx .laticinctus</i>	78
Figure 37: Ornementation de l'aire postspiraculaire de <i>Cx. laticinctus</i>	78
Figure 38: L'aile de <i>Culex pusillus</i>	82
Figure 39: Tibia de <i>Culex pusillus</i>	82
Figure 40: Taches blanches du tergite abdominale de <i>Cx. territans</i>	84
Figure 41: L'aile de <i>Cx. territans</i>	84
Figure 42: Bande blanche sur l'abdomen de <i>Cx. impudicus</i>	85
Figure 43: Siphon de <i>Cs. logiareolata</i>	89
Figure 44: Antenne de <i>Cs.longiareolata</i>	89
Figure 45: Les palpes de <i>Cs.longiareolata</i>	89
Figure 46: Fémur de <i>Cs.longiareolata</i>	89
Figure 47: L'aile de <i>Cs.longiareolata</i>	89
Figure 48: L'aile de <i>Cs. glaphyroptera</i>	94
Figure 49: Les palpes de <i>Cs. glaphyroptera</i>	94
Figure 50: Les palpes et trompe de <i>Cs. ochroptera</i>	96

	optera.....	96
	patte 1 d' <i>Or.pulcripalpis</i>	98
Figure 53:	Absence de la frange d'écaille d' <i>Ur.unguiculata</i>	102
Figure 54:	Couleur sombre du tarsoomère5 d' <i>Ur.unguiculata</i>	102
Figure 55:	Ornementation inter oculaire d' <i>A.algeriensis</i>	105
Figure 56:	Aile d' <i>A.algeriensis</i>	105
Figure 57:	Ornementation inter oculaire d' <i>Anopheles maculipennis</i>	108
Figure 58:	Antenne d' <i>Anopheles maculipennis</i>	108
Figure 59:	Scutum d' <i>A. maculipennis sacharovi</i>	108
Figure 60:	L'aile d' <i>A. maculipennis sacharovi</i>	108
Figure 61:	Abdomen de <i>Coquillettidia richiardii</i>	110
Figure 62:	Thorax de <i>Coquillettidia richiardii</i>	110

Tableau 1: Température moyenne mensuelle pour l'année 2010/2011 dans la Wilaya d'Oum El Bouaghi.....	9
Tableau 2 : Précipitation de pour l'année 2010/2011 dans la région d'Oum El Bouaghi.....	9
Tableau 3: L'humidité (%) pour l'année 2010/2011 dans la région d'Oum El Bouaghi.....	10
Tableau 4: Le vent (m/s) pour l'année 2010/2011 dans la région d'Oum El Bouaghi.....	10
Tableau 5: Richesse totale des Culicidae au niveau de la région d'Oum El Bouaghi, mensuellement de l'année 2010-2011.....	39
Tableau 6: Inventaire des Culicidae des sites urbains et ruraux.....	41
Tableau 7: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude.....	42
Tableau 8: Richesse totale et moyenne, indice de diversité de Schanon - Weaver (H'), indice de diversité maximale (H' max) et l'indice d'équirépartition (E) des Culicidae dans le site urbain d'Oum El Bouaghi.....	43
Tableau 9: Richesse totale et moyenne, indice de diversité de Schanon - Weaver et l'indice d'équirépartition des Culicidae du site rural (Ain Serraba).....	44
Tableau 10 : Fréquence centésimale des espèces de Culicidae dans les deux sites (2010-2011)	45
Tableau 11: Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'automne.....	47
Tableau 12: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'études durant la saison d'automne.....	48

Tableau 14: Fréquence centésimale des espèces inventoriées dans les deux sites durant la saison d'automne.....50

Tableau 15 : Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'hiver.....51

Tableau 16: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant la saison d'hiver.....52

Tableau 17: Indice de diversité et équitabilité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'hiver.....53

Tableau 18: Fréquence centésimale des espèces inventoriées dans les deux sites durant la saison d'hiver.....54

Tableau 19: Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant le Printemps.....55

Tableau 20: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant le Printemps.....56

Tableau 21: Indice de diversité et équitabilité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi durant le Printemps.....57

Tableau 22: Fréquence centésimale des espèces inventoriées dans les deux sites durant le Printemps.....58

Tableau 23: Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'été.....59

Tableau 24: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant la saison d'été.....60

.....	61
Tableau 26: Fréquence centésimale des espèces inventoriées dans les deux sites durant la saison d'été.....	62
Tableau 27 : Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant toutes les saisons.....	64
Tableau 28: Paramètres physico-chimiques de l'eau et le nombre total d'individus de chaque gîte d'étude (2010-2011)	66
Tableau 29 : Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre stations, des moyennes de chacune des 5 paramètres physico chimiques pour l'année 2010-2011.....	67
Tableau 30 : Les groupes de stations homogènes par variables selon la <i>p. p. d. s.</i>	68
Tableau 31 : Liste des corrélations significatives, hautement et très hautement significatives de la première station.....	69
Tableau 32 : Liste des corrélations significatives, hautement et très hautement significatives de la deuxième Station.....	70
Tableau 33 : Liste des corrélations significatives, hautement et très hautement significatives de la troisième station.....	70
Tableau 34 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de <i>Culex pipiens</i>	73
Tableau 35 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles de <i>Culex pipiens</i>	74
Tableau 36: Biométrie des mensurations de 12 critères déterminant les larves de <i>Culex pipiens</i>	75

de 56 critères déterminant les adultes femelles	77
Tableau 38 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâle de <i>Culex laticinctus</i>	79
Tableau 39 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelle de <i>Culex laticinctus</i>	80
Tableau 40 : Biométrie des mensurations de 12 critères déterminant larves de <i>Culex laticinctus</i>	81
Tableau 41 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelle de <i>Culex pusillus</i>	83
Tableau 42: Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles de <i>Culex impudicus</i>	86
Tableau 43 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de <i>Culex impudicus</i>	87
Tableau 44 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles de <i>Culiseta longiareolata</i>	90
Tableau 45 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de <i>Culiseta longiareolata</i>	91
Tableau 46: Biométrie des mensurations de 12critères déterminant la larve de <i>Culiseta longiareolata</i>	92
Tableau 47: Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de <i>Culiseta glaphyroptera</i>	95
Tableau 48 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de <i>Culiseta ochroptera</i>	97

de 56 critères déterminant les adultes mâles99

d' *Orthopodomyia pulcripalpis*100

Tableau 51 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles
Uranotaenia unguiculata103

Tableau 52 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles
Uranotaenia unguiculata104

Tableau 53 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles
Anopheles algeriensis106

Tableau 54 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles
Anopheles maculipennis sacharovi109

Tableau 55 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles
Coquillettidia richiardii111

Tableau 56 : Résultats du test T de Student. Comparaison, entre régions, des moyennes,
de chacun des 32 critères déterminant les femelles de *Culex pipiens*..... 113

Tableau 57 : Résultats du test T de Student. Comparaison entre régions, des moyennes,
de chacun des 32 critères déterminant des mâles de *Culex pipiens*114

Tableau 58 : Résultats du test T de Student. Comparaison entre régions, des moyennes,
de chacun des 10 critères déterminant la morphométrie larvaire de *Culex pipiens*115

Tableau 59 : Résultats des tests MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques
déterminant des femelles de *Culex pipiens*115

Tableau 60 : Résultats des tests MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques
déterminant les mâles de *Culex pipiens*116

Tableau 62 : Résultats du test T de Student. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des 32 critères déterminant des mâles de *Culiseta longiareolata*117

Tableau 63 : Résultats du test T de Student. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des 10 critères déterminant la morphométrie larvaire de *C.s longiareolata*....118

Tableau 64 : Résultats des tests de la MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant des femelles de *Culiseta longiareolata*119

Tableau 65 : Résultats des tests de la MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant les mâles de *Culiseta longiareolata*119

Tableau 66 : Résultats des tests de la MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant des larves de *Culiseta longiareolata*121

Tableau 67: Développement larvaire de *Culex pipiens* sous deux températures (25°C ; 35°C).....122

Tableau 68 : Résultats du test T de Student. Comparaison des durées de développement larvaire de *Culex pipiens* sous deux températures (25°C et 35°C)..... 122

Tableau 69 : Résultats des tests MANOVA appliqué sur les durées des différents stades du cycle biologique de *Culex pipiens*, sous deux températures 25°C et 35°C.....124

Tableau 70: Potentiel reproducteur de *Culex pipiens* sous 25°C124

Tableau 71: Potentiel reproducteur de *Culex pipiens* sous 35°C.....125

Tableau 72: Test t de Student, comparaison du Potentiel reproducteur de *Culex pipiens* sous deux températures: 25°C et 35°C.....125



PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Test MANOVA appliqués aux différents temps de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens* sous deux températures 25°C et 35°C.....125

Tableau 74: Durée de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens* sous trois températures (16°C, 25°C et 35°C).....127

Tableau 75: Résultats du test t de Student de la comparaison entre la durée de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens* sous trois températures (16°C, 25°C et 35°C).....127

Tableau 76: Test de Tuckey : Groupes de moyennes des températures homogènes pour les deux types de sang: Oiseaux (poussin) et Mammifère (lapin).....128

Tableau 77 : Résultats de l'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe de la comparaison, entre le temps de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens* sur les poussins et les lapins, selon les trois températures: 16°C, 25°C et 35°C.....128

La diversité biologique est « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre, les espèces et leurs écosystèmes. » Les changements de la diversité biologique et les changements connexes du fonctionnement des écosystèmes, peuvent avoir des répercussions sur la productivité de la diversité biologique (Suárez *et al.*, 2002). Cette diversité repose essentiellement sur la systématique est l'étude et la description des êtres vivants, la recherche de la nature et des causes de leurs différences et de leur ressemblance, la mise en évidence des relations de parenté existant entre eux et l'élaboration d'une classification traduisant ces relations de parenté (Matil *et al.*, 1987).

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

Les insectes sont les premiers Arthropodes, à avoir peuplé la terre. Ils constituent le groupe d'êtres vivants numériquement le plus important, puisqu'ils regroupent environ les trois quarts, des espèces animales décrites à ce jour. La classe des insectes comporte, selon les estimations entre deux millions et vingt millions d'espèces. Un peu plus d'un million d'insectes ont été recensés. Les insectes sont pratiquement indispensables au bon fonctionnement de tous les écosystèmes. Parmi les nombreux groupes d'insectes hématophages, les Culicidae sont, sans doute, les plus connus et les plus redoutés pour diverses raisons de leur importance médicale et vétérinaire (Harwood & James, 1979; Service, 1993; Rueda, 2004).

mondiale pour l'homme, les moustiques sont considérés

comme le premier groupe de vecteurs, ensuite celui des Acariens, suivi par les Tiques et enfin les Puces (Lecointre & Hervé, 2001). Outre leur rôle vecteur la nuisance générée par la piqûre douloureuse et la prolifération de certaines espèces particulièrement dans les régions touristiques, ainsi que l'introduction accidentelle d'espèces, représente une menace sanitaire, cela rend indispensable la mise en œuvre de campagnes de lutte, à leurs égard (Schaffner *et al.*, 2001).

Les moustiques sont des Insectes, Diptères, Nématocères appartenant à la famille des Culicidae. Ils sont partout autour du globe, excepté dans les zones gelées en permanence. Ils existent plus de 3500 espèces. Le climat de la terre a changé et va continuer de changer. Selon l'ampleur de l'augmentation de la température moyenne, d'importantes modifications pourraient se produire sur les écosystèmes, notamment sur les aires de répartition des espèces et les interactions écologiques (Marquardt *et al.*, 2005).

Les Culicidae sont responsables de 2 millions à 2,5 millions de décès humains par an. Parmi les maladies les plus répandues, le paludisme qui touche 500 millions de personnes dans le monde. Il faut préciser que l'Algérie est un pays à très faible risque, et que «l'Algérie, qui était un pays foyer de paludisme dans les années 1960, avec 100.000 cas autochtones par an, enregistre maintenant entre 300 à 400 cas importés par an, une augmentation durant les deux dernières années autour d'une moyenne de 600 cas importés par an, suite aux événements que connaît l'Afrique subsaharienne» (Oulmane, 2013). La dengue (plus de 30 000 décès/an) et la fièvre jaune (plus de 30 000 décès/an dont 95% en Afrique) sont les maladies atteignant un grand nombre de personnes (Boyer, 2006). Dans les autres régions françaises et, en particulier, en Rhône-Alpes, aucune circulation de ces arbovirus n'a été rapportée jusqu'à présent. Connue depuis une cinquantaine d'années, les réactions allergiques après piqûres sont habituellement locorégionales. Néanmoins, des réactions systémiques ont été décrites. Des allergènes sont isolés dans la salive des moustiques, ils sont reconnus par les IgE spécifiques de patients sensibilisés, et des phénomènes complexes d'hypersensibilité, sont en cause dans les réactions retardées (Feuillet-Dassonval *et al.*, 2006). Depuis plusieurs décennies, on assiste à un regain d'activité et à une extension des maladies vectorielles transmises par les moustiques. C'est ainsi que le virus *West Nile* (WN),

est installé durablement dans l'ensemble des États-Unis, s'est

propagé dans nombreuses zones du continent Nord et Sud américain, en Amérique Centrale et dans les Caraïbes.

Le souci de la santé humaine est l'une des meilleures raisons d'étudier les insectes nuisibles qui ont une incidence sur les maladies infectieuses. La place importante qu'occupent les moustiques dans la faune terrestre comme dans la faune macrobentique d'une part, et la lutte contre les maladies transmises par leurs piqûres d'autre part, font de ces insectes un bon matériel d'étude pour les biologistes (Anonyme, 2007). Dans ce contexte, l'étude de la dynamique de population des moustiques constitue un modèle d'étude privilégiée (Mackenzie *et al.*, 1996).

Depuis quelques années, notre planète subit des changements climatiques dus aux activités anthropiques, principalement l'utilisation de combustibles fossiles et les modifications de l'utilisation des sols et l'agriculture (Watson, 1998).

Ces modifications des paramètres climatiques ont des répercussions aussi bien sur les écosystèmes de la planète, que sur la santé humaine et animale. En effet, comme les insectes sont ectothermes, les rythmes des principaux processus de leur cycle de vie et d'activité sont déterminés par les conditions environnementales: la température, l'humidité; l'ensoleillement et la pluviométrie. Ainsi, les modifications des températures, du régime des pluies et des écosystèmes sont susceptibles de perturber la physiologie des insectes et, par conséquent, leur démographie, et de faire ainsi régresser ou étendre l'aire de répartition des espèces (Mavoungou, 2007). La variation de ces facteurs climatiques contribue souvent à la modification des aires de répartition de diverses espèces animales, notamment les insectes vecteurs (Parmesan et Yohe, 2003). Face à ce phénomène, la communauté internationale, à travers les diverses conférences sur la diversité biologique et le réchauffement climatique 20, s'est lancée dans diverses programmes visant à protéger la nature et à conserver la biodiversité.

Notre travail a pour objectif plusieurs aspects, relatifs aux espèces Culicidiennes de la région d'Oum El Bouaghi (région semi aride, située au Nord-est de l'Algérie) à travers des études systématiques et écologiques.

L'apport primordial de notre recherche consiste à la détermination systématique des espèces de moustiques de la région d'étude.

ville, dont les différentes cités représentent nos stations d'études urbaines. D'autres stations ont été choisies dans la région Sud du chef lieu de la wilaya (Ain Serraba), représentant notre site rural.

D'autre part les espèces de Culicidae inventoriées, ont subi une étude écologique selon des paramètres calculés pour connaître l'abondance, la richesse, la fréquence centésimale et la distribution d'abondance des différentes espèces composant ce peuplement. D'autre part, une analyse physico-chimique de l'eau des gîtes larvaires, a été réalisée pour déterminer l'effet de ces paramètres sur l'abondance des larves.

Dans la seconde partie, toutes les espèces de Culicidae inventoriées, ont subi une étude morphométrique de plusieurs critères d'importance systématique. Cette étude a concerné les larves du quatrième stade et les adultes, mâles et femelles. Une étude biométrique comparative a été portée sur deux espèces les plus abondantes (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) récoltées à partir de deux zones (humide: Annaba et semi aride: Oum El Bouaghi).

Notre étude a été consacrée dans une première partie à une étude biométrique des mensurations de 56 critères, déterminant les adultes femelles et mâles et 12 critères pour les larves du quatrième stade, et pour toutes les espèces inventoriées.

Ensuite une étude biométrique de deux espèces ornitophiles *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* récoltées à partir de deux régions climatiquement différentes humides (Annaba) et semi arides (Oum El Bouaghi) a été comparativement entreprise.

La troisième partie de notre recherche consiste à déterminer d'une part l'influence de la température sur le cycle de développement larvaire de *Culex pipiens* (vecteur principale du virus West Nile, des microfilaires est un agent de nuisance redoutable des zones urbaines) et d'autre part, son effet sur le temps d'agressivité des femelles, (c'est à dire la durée de la prise du repas sanguin) de *Culex pipiens* sur deux types d'appât: Mammifères et Oiseaux.

2.1. Présentation de la région d'étude

2.1.1. Situation géographique

La wilaya d'Oum El Bouaghi est située au Nord-est des hauts plateaux sur une superficie de 6187.96 Km². Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Constantine et au Sud par la wilaya de Khenchela, à l'Est par les wilayas de Guelma et Souk Ahras, à l'Ouest la wilaya de Mila, au Sud-Ouest la wilaya de Batna et au Sud- Est par la wilaya de Tébessa (Fig.1). Les amonts occupent 63,8% de la superficie, 18,90% par les plateaux et les plaines. Les montagnes représentent 17,3% telle que « Sidi Arghis » à 1635m, sachant que la montagne la plus haute est « DjbalGueryoun » avec une altitude de 1729 m. La terre de la wilaya est propre à l'agriculture, elle se trouve souvent sur les plateaux de la région Nord-est avec l'existence de zones rocheuses (Centre de la protection des forêts d'Oum El Bouaghi, 2011).

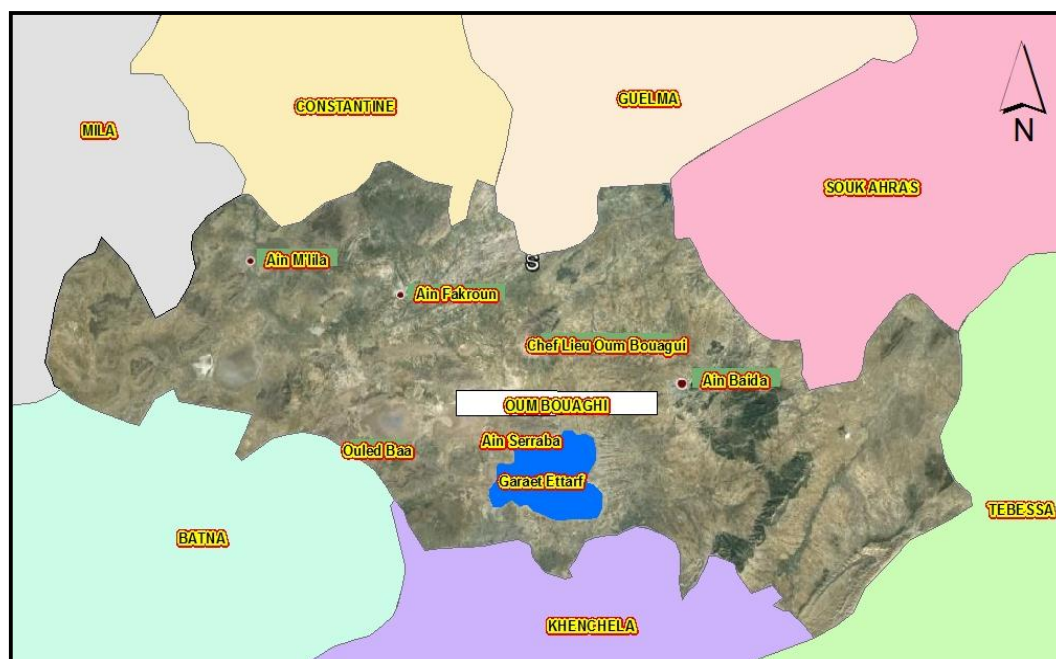


Fig.1: Situation géographique de la région d'Oum El Bouaghi (Google earth 2012).

Les oueds de la wilaya sont souvent secs de 6 à 10 mois par an, ils s'alimentent essentiellement des pluies durant les périodes humides, ils causent parfois des inondations au début et à la fin de l'hiver, dont les plus importants sont : Oued Boulefraï et Oued kaouider (Centre de la protection des forêts d'Oum El Bouaghi, 2011).

2.1.3. Caractère climatique

Le climat de la wilaya d'Oum El Bouaghi est semi-sec, froid et pluvieux en hiver avec du verglas fréquent, sec et chaud en été. Il est caractérisé par une grande température quotidienne et annuelle, ainsi qu'une irrégularité des pluies avec une moyenne de 300 à 350mm/an. Donc d'après le climagramme d'Emberger, la région d'Oum El Bouaghi est dotée d'un climat semi-aride avec un hiver frais et humide (Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi 2011).

2.1.4. Végétation et faune

La couverture florale de la wilaya d'Oum El Bouaghi est de densité moyenne, elle s'étend sur une surface de 3609 hectares répartis comme suit : 1197 hectares de pin d'Alpes, 2300 hectares de châtaigne verte, 100 hectares de cyprès et 6 hectares d'olives. Le patrimoine animal existant dans cette région : les Mammifères (Hyènes, les chacals, les lapins sauvages...), Oiseaux (les Pigeons, les corbeaux..) et les Reptiles (Serpents...) (Centre de la protection des forêts d'Oum El Bouaghi, 2011).

de

2.2.1. Oum El Bouaghi ville

Le site urbain correspond aux cités de la ville d'Oum El Bouaghi, est divisé en trois stations : la première correspond à la cité des 750 logements située au Nord-est de la ville, la deuxième est la cité Mustapha Benboulaïd (Pitance), située au Sud du tissu urbain, alors que la troisième station (cité Larbi Ben M'hidi) se trouve au Nord-ouest de la ville (à proximité de l'Universitaire) sur la route qui mène vers Ain Fakroun (Google earth 2012) (Fig.2).



Fig.2: Situation géographique des stations du site urbain (Google earth 2012).

2.2.2. Ain Serraba

Le site rural correspondant à Ain Serraba commune d'Ain Zitoune, cette dernière située dans la zone humide, (Garat Taref) à 21 Km au Sud du chef-lieu de la wilaya sur la route reliant Oum El Bouaghi à Khenchela. Sur le plan hydrologique, le site est alimenté essentiellement par les eaux pluviales acheminées par, Oued Boulafreiss, Oued Maarouf, Oued Gueiss. Le débordement de ces oueds se traduit par le dépôt de grands volumes de limons et d'argiles, milieux très recherchés par les limicoles. Ce plan d'eau est la plus grande zone humide de la région, elle couvre une superficie de 25.500 hectares, son eau salée, présentent une faible profondeur, est fonction des précipitations (Saheb, 2003).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Ce site rural est divisé en cinq stations. Les trois premières, correspondent aux gîtes artificiels des stagnations temporaires des eaux pluviales, (pêche larvaire) et les deux autres stations sont des écuries utilisées pour la capture des adultes (Fig.3).

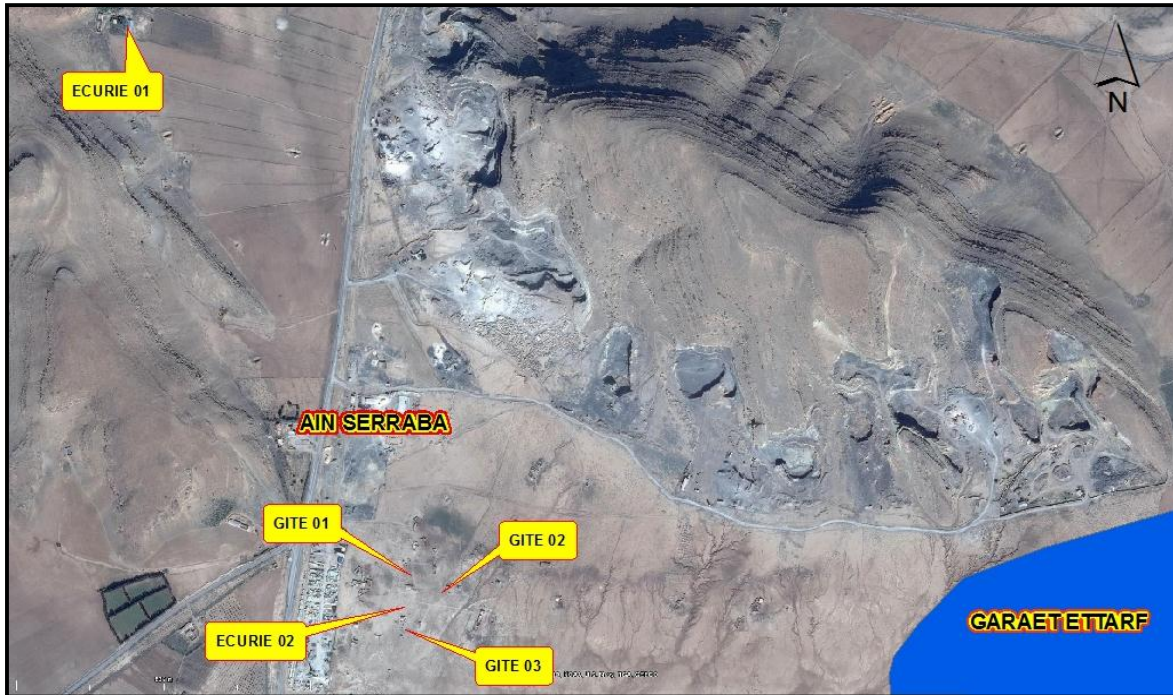


Fig. 3: Situation géographique des stations du site rural (Google earth 2012).

on d'étude

2.3.1. Température

Ce paramètre est en fonction de l'altitude, de la distance par rapport à la mer et de la position topographique (Toubal, 1986). La moyenne de la température varie entre 5,8 °C au mois de Février à 9,3°C au mois de Mars, au mois de Septembre elle est de 14,1°C à 26,5° C d'Avril à Juillet. Alors que les jours de verglas sont estimés à 37 jours/an. Généralement, le degré de la température varie de 9°C à 37°C (Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi, 2011). Le tableau 1 permet de présenter la variation.

Tableau 1: Température moyenne mensuelle (T.M), maximal (T.Max), et minimal (T.Min) pour l'année 2010/2011. Source: Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi.

Mois	Dec.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aôu.	Sep.	Oct.	Nov.
T.Min(°C)	2,1	1,2	0 ,6	4,3	7,0	9,2	13,6	18,3	17,4	14,2	11,26	5,48
T.Max(°C)	14.2	13,3	11,0	14,6	20.5	22,9	28,4	34,8	34,7	28,1	24,4	16,4
T.M.(°C)	7,9	6,9	5 ,8	9 ,3	14.1	16,6	21,4	26,8	26 ,5	18,9	17,6	10,69

2.3.2. Précipitations

La pluviométrie permet l'humidification du sol sur lequel vont se formés des gîtes favorables à la pullulation des Culicidae. Elle est faible dans la région d'Oum El Bouaghi avec une moyenne annuelle d'environ 475mm d'une année à l'autre sur les monts. Les journées pluvieuses ne sont pas nombreuses (30 à 60 jours/ an) (Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi, 2011). Le tableau 2 récapitule les variations.

Tableau 2 : Précipitation de pour l'année 2010/2011. Source : station météorologique la région d'Oum El Bouaghi.

Mois	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aôu.	Sep.	Oct.	Nov.
Précipitations (mm)	17 ,8	16,8	99,9	38 ,1	63,9	110,1	18,4	1,0	4,7	41,09	28,08	39,53

Ce facteur joue un rôle important dans le conditionnement de l'évaporation est essentiel dans la vie du moustique. Elle atténue la sécheresse et par conséquent elle influence les conditions de développement de la faune et de la flore. La ville d'Oum El Bouaghi contient un nombre important d'étangs. L'humidité résulte de l'évaporation des eaux de surface, ce qui donne un pourcentage important d'évaporation estimé à 81.8% (Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi, 2011) . Le tableau 3 présente les variations.

Tableau3: L'humidité (%) pour l'année 2010/2011.Source : station météorologique de la région d'Oum El Bouaghi.

Mois	Déc	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aôu.	Sep.	Oct.	Nov.
Humidité (%)	69,4	77	81,8	76,6	72,6	70,6	66,5	48,7	46 ,0	62,33	64,8	73,62

2.3.4. Vents

La vitesse trop élevée des vents empêche les adultes de moustiques de ce gorgé (Le Berre, 1966) et peut diminuer le rendement des captures (Kettle & Lynley, 1967). Par ailleurs, se laissant littéralement portées par le vent les femelles se déplacent beaucoup, parfois jusqu'à une centaine de kilomètres de leur lieu de naissance.Dans la région d'Oum El Bouaghi les vents saisonniers de type SIROCO soufflent d'Ouest en été avec une moyenne de 30 à 50 jour/an et des vents froids soufflent du secteur Nord- est (Station météorologique de la Wilaya d'Oum El Bouaghi,2011).Les variations des vitesses sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4: Le vent (m/s) pour l'année 2010/2011.Source : station météorologique de la région d'Oum El Bouaghi.

Mois	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juil.	Aôu.	Sep.	Oct.	Nov.
Vent m/s	3,2	2,1	3,6	2,9	2,8	2,9	2,6	3,0	2 ,5	1,91	1,82	2,01

gique

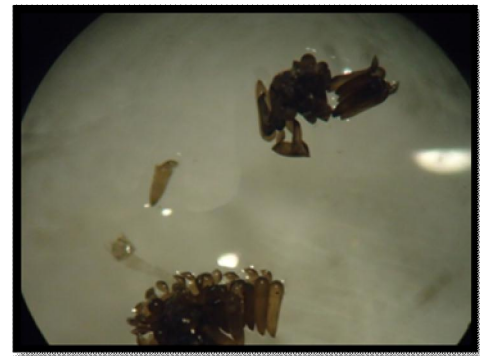
Les moustiques sont des Arthropodes (pattes articulées), Antennates (présence d'une paire d'antennes), appartenant à la classe des Insectes (hétérapodes), ordre des Diptères (présence d'une seule paire d'aile) et au sous-ordre des Nématocères (larve apode). Les adultes sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles, possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide, de type piqueur-suceur. Le cycle de vie de l'insecte comporte deux morphologies et deux biologies distinctes et bien différentes, l'une larvaire aquatique et l'autre imaginaire aérienne, (développement holométabole) (Rodhain & Perez, 1985; Bendali-Saoudi 1989; 2006).

2.4.1. Les œufs

Après avoir absorbé du sang, la femelle exclusivement hémaphage, se pose dans un endroit pour s'abriter et digérer son repas hémaphagique, quelques jours plus tard, elle effectue la ponte. Les œufs sont fusiformes, mesurant environ 1 millimètre de longueur: blanchâtres au moment de la ponte. Selon l'espèce, les œufs sont pondus sur l'eau ou sur sol humide, sont déposés à la surface de l'eau soit, isolément pour les genres *Aedes* et *Anopheles* (de 150 à 300 œufs) (Fig.4 A), ou groupés en nacelles sur l'eau des gîtes artificielles pour les genres *Culex*, *Culiseta*, et *Uranotaenia* (de 50 à 200 œufs) (Fig.4 B), ou dans un creux d'arbre pour le genre *Orthopodomyia*, soit sur un substrat humide susceptible d'être inondé (*Aedes*). Les œufs peuvent éclore en moins de 2 à 3 jours après leur ponte, période nécessaire au développement embryonnaire et à leur incubation, cas de *Culex*, *Uranotaenia*, *Culiseta* et *Anopheles* (Bendali-Saoudi, 1989; Himmi *et al.* 1995).



A



B

Fig. 4: Morphologie des œufs chez les moustiques.

A : Œufs d'*Anopheles* isolés (Agr : $78 \cdot 10^3$).

B : Œufs de *Culex* en radeau (Agr : $62,5 \cdot 10^2$).

2.4.2. La larve

Les larves de moustiques colonisent un grand nombre de plans d'eau, temporaires ou permanents, fortement ou faiblement pollués, comme on peut les rencontrer dans une eau claire. Elles peuvent vivre également dans les eaux stagnantes ou courantes et même, au niveau des petites accumulations (dans les seaux ; les pots de fleurs ; les boîtes de conserves ; les trous d'arbres ; les pneus...). Les mues larvaires des Culicidae sont au nombre de quatre, de morphologie comparable, hormis la taille (de 1 mm-1,5 cm). Les trois premiers stades présentent généralement des spécificités chétotaxiques variables, permettant l'identification des espèces. Les critères morphologiques utiles en systématique concernent le quatrième stade. Les larves de Culicidae se différencient des autres insectes aquatiques par l'absence de pattes, formant le sous Ordre des Nématocères. Ces larves sont clairement constituées de trois parties ; la tête pourvue d'une paire d'antennes, des pièces buccales du type broyeur, un thorax plus large que la tête et l'abdomen (Dahl, 2000) (Fig.5).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Il s'a fait l'objet de très nombreux travaux, parmi lesquelles, il faut noter surtout ceux de Snodgrass, (1959); Chardonneret, (1962); Gregbine, (1966). Les pièces buccales comportent une paire de mandibules armées de dents sur leur bord distal qui forment avec le mentum, l'appareil masticateur, qui est flanqué d'une paire de brosses buccales entraînant les aliments vers cet appareil. D'autre part, on distingue deux taches oculaires latérales, ainsi qu'une paire d'antennes variables dans leurs aspects suivant les groupes, mais portant toujours des soies caractéristiques des espèces (Becker, 2011) (Fig.5 A).

Thorax : Représenté par une masse indivise de forme légèrement globuleuse, large aplatie dorso-ventralement, sur laquelle s'insèrent des paires de soies longues ou courtes, plus au moins ramifiées, surtout utilisée pour la détermination systématique des larves d'anophèles. Le thorax est formé de trois segments soudés (Prothorax, mésothorax et métathorax), dont la distinction se fait à l'aide de la chétotaxie (Becker, 2001) (Fig.5).

Abdomen : L'abdomen possède 10 segments : les huit segments sont bien apparents, le neuvième pas évident, soudé au huitième, et le dixième segment forme le segment anal. Chez les Anophelinae, les sept premiers segments sont identiques, le neuvième combiné au huitième forme un anneau complet, c'est lui qui porte la paire de stigmates superficiels dorsale, sur sa partie latérale. Chez les Culicinae et les Toxorhynchitinae, l'extrémité apicale est munie d'un organe médian, chitinisé, de forme tronconique appelé siphon respiratoire. Le dixième segment est le segment anal, porte quatre longues papilles anales (lobes annaux), une brosse ventrale et des soies caudales internes et externes, sa partie tergale comporte un sclérite (Snodgrass, 1959) (Fig.5 B).

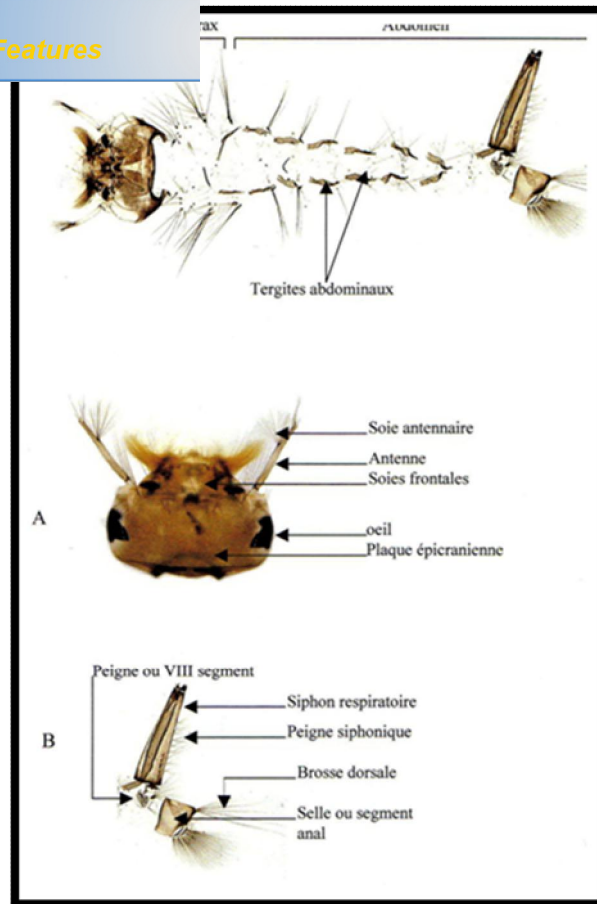


Fig. 5: Morphologie générale d'une larve du 4ème stade de Culicinae (Berchi, 2000).

A : Tête

B : Siphon

2.4.3. La nymphe

Son corps est formé d'un céphalothorax globuleux et d'un abdomen recourbé lui donnant la forme d'une virgule ou d'un point d'interrogation, est formée de huit segments dont le huitième est pourvu de deux palettes natatoires alors que le neuvième est atrophié (Rodhain&perez, 1985). Au niveau du céphalothorax se situent les ébauches des yeux et des différents appendices (les antennes, la trompe, les pattes, les ailes), deux trompettes respiratoires prothoraciques, de forme très variable, équivalents physiologiques du siphon respiratoires de la larve (Fig.6). La nymphe ne se nourrit pas, mais durant ce stade le moustique subit de profon des transformations

arant au stade adulte (Becker *et al*, 2010) (Fig.7).

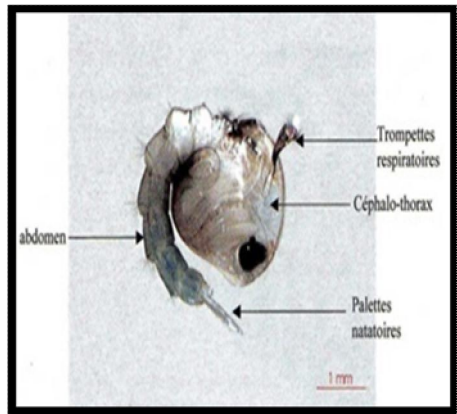


Fig.6:Aspect général d'une nymphe de Culicidae (Berchi ,2000).



Fig. 7: Emergence des adultes de Culicidae (Becker *et al.*, 2010).

2.4.5. L'imago ou l'adulte

Le dimorphisme sexuel est largement clair. Pour la plupart des espèces, l'antenne du mâle est velue, chez la femelle est glabre. L'adulte qui vient d'émerger, est en générale plus mou. Avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. Les mâles émergent souvent avant les femelles, car ils ont énormément besoin de temps pour développer leur glande sexuelle. En général, la durée du cycle biologique des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours, selon les conditions de température et d'humidité. Certains individus ont vécu deux mois en élevage, les femelle vivent plus longtemps que les mâles qui meurent peu après l'accouplement (Bendali-Saoudi, 2006).L'adulte présente une taille de 5 à 20 mm, les trois parties fondamentales du corps du moustique sont bien distinctes: la tête, le thorax et l'abdomen (Fig.8).

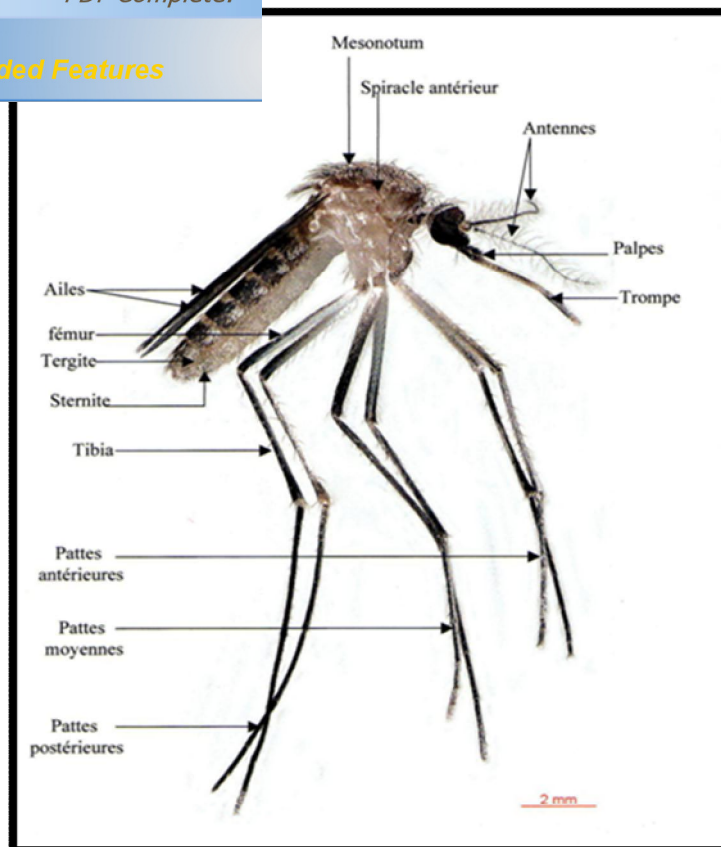


Fig. 8: Morphologie du moustique femelle *Cx.pipiens* (Berchi, 2000).

Tête : De forme générale globuleuse, porte: des yeux à facettes, volumineuses et presque jointives (séparés par une bande frontale étroite) souvent de couleur bleue ou vert métallique, une paire d'antennes à quinze segments, plumeuses chez le mâle, 16 articles et presque glabres chez la femelle. La partie antérieure et supérieure de la tête comprend, de bas en haut et avant en arrière, le clypéus (au-dessus de l'insertion de la trompe), le front (qui porte les antennes), le vertex (région juxta-oculaire) et l'occiput (partie postérieure). Dans les échancrures du champ oculaire s'insèrent: les antennes. Les deux premiers articles appelés respectivement scape et torus (chez *Anopheles* le scape est très réduit et le torus ou pédicelle est globuleux beaucoup plus gros chez le mâle). Les articles suivants forment le flagellum, portant à leur base, des verticilles de soies, dont la longueur et le nombre varient suivant le sexe. L'ensemble des pièces buccales, de type piqueur, formant la trompe, ou proboscis (Becker *et al.* , 2011).

L'ypopharynx contenant un canal de petit diamètre (canal salivaire) et le labre en forme de gouttière, constitue, une fois fermée un canal de grand diamètre (canal alimentaire). Ces pièces buccales, au repos, sont protégées par une enveloppe souple, en forme de gouttière: le labium, terminé à son extrémité distale par deux petites languettes: les labelles. Une paire de palpes maxillaires, formée de plusieurs articles et de longueurs variables selon l'espèce et le sexe. Chez le mâle, certaines, de ces pièces buccales peuvent s'atrophier. Lors de la piqûre, le labium ne pénètre pas les téguments, mais se replie à leur surface (Rhodain & Perez, 1985) (Fig. 9).

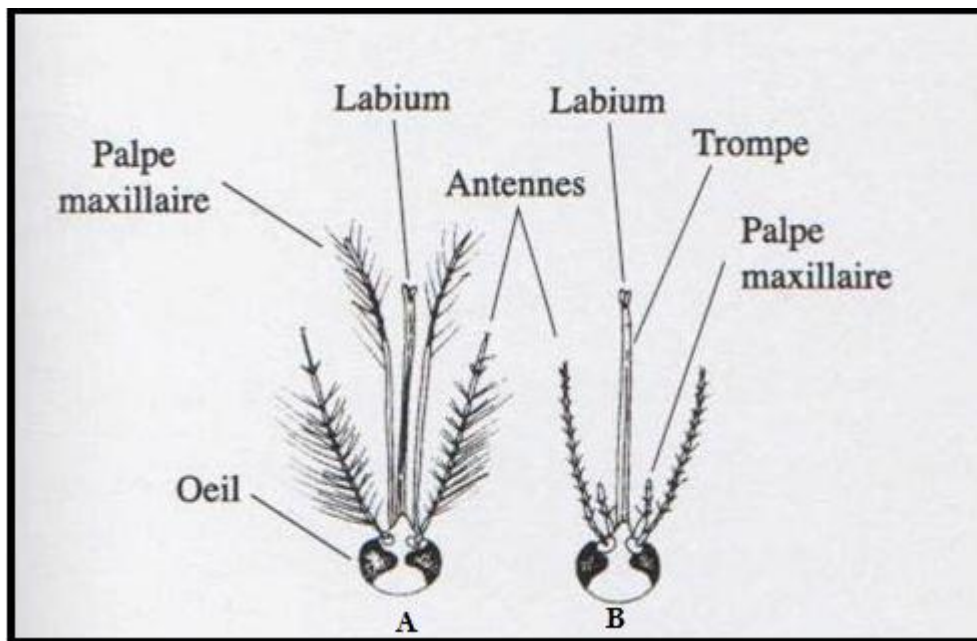


Fig. 9 : Tête de moustique (Andreo, 2003).

A: Mâle.

B: Femelle.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

trois segments soudés: le prothorax, le mésothorax et le métathorax, Chaque segment donne naissance à une paire de pattes. Le mésothorax, très développé, porte une paire de stigmate, une paire d'aile et un prolongement postérieur et dorsal: le scutelum. Le métathorax, porte une paire de patte et une paire de balancier ou haltère (deuxième paire d'ailes modifiée). La chétotaxie thoracique, surtout les soies pleurales (spiraculaires, postspiraculaires, sterno-pleurales, préalaires...), ont un grand intérêt systématique (Rhodain & Perez; 1985; Bendali, 2006; Benmalek, 2010). Le thorax est garni d'écailles dont l'arrangement, la forme et la couleur constituent souvent une ornementation spécifique. Les pattes présentent aussi des caractères taxonomiques. Les plus importants sont la longueur relative des cinq tarses, la présence (ou absence) de pulvilli et l'ornementation due aux écailles. Chaque patte comprend, de sa base à son extrémité distale, la hanche ou coxa, le trochanter indistinct, le fémur, le tibia, et un tarse de cinq articles, dont le dernier porte deux griffes et parfois un empodium et deux pulvilles (Rhodain & Perez, 1985; Becker *et al.*, 2011) (Fig.10).

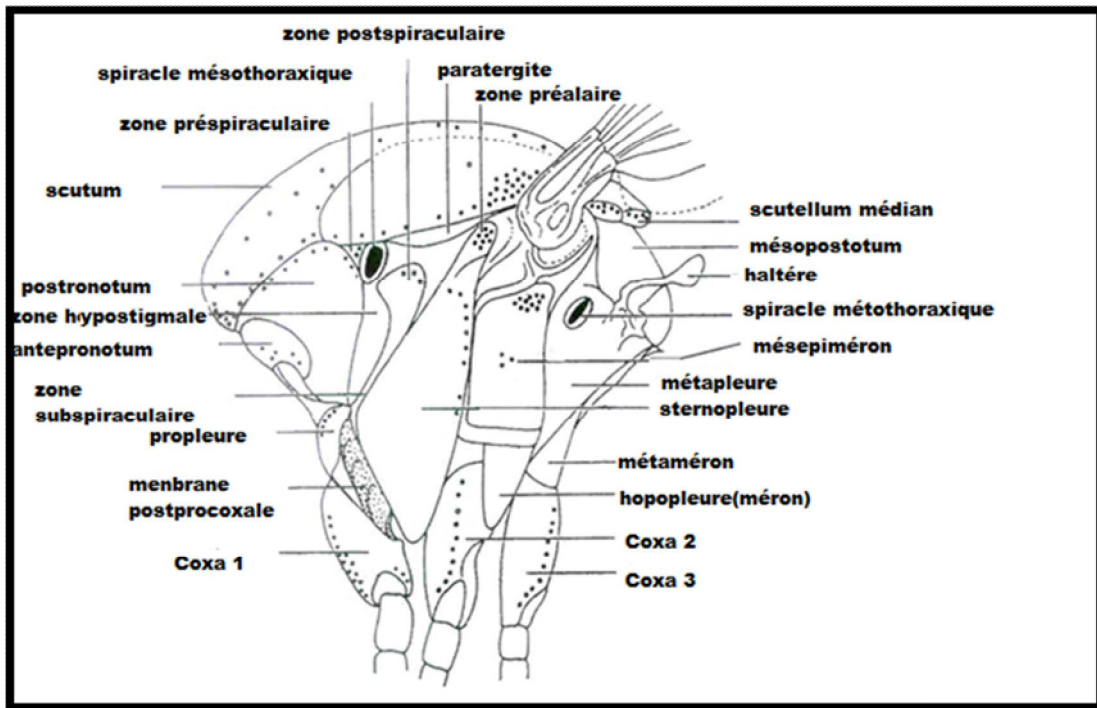


Fig. 10: Morphologie schématique et emplacement des soies du thorax en vue latérale (Huang & Ward, 1981).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

FIG. 11. ASSÈZ uniforme, la nervation alaire permet de séparer les genres ; les nervures sont couvertes d'écailles de forme, de taille et de couleur variables, selon les genres et les espèces. Les ailes comportant trois parties: deux proximales et réduites: l'allule, une autre distale et beaucoup plus étendue: l'aile proprement dite. La membrane alaire, transparente est soutenue par des nervures longitudinales et transversa les délimitant entre elles des cellules (Fig. 11 A). En outre, ces nervures portent des écailles et le bord postérieur de l'aile est orné d'une frange d'écailles (Becker *et al.* , 2010) (Fig. 11 B).

Au repos, elles sont repliées sur l'abdomen. En arrière des ailes, se trouvent les balanciers, qui sont de petits organes sensoriels oscillatoires servant au contrôle du vol, appelé aussi altère (Bussieras, 1991).

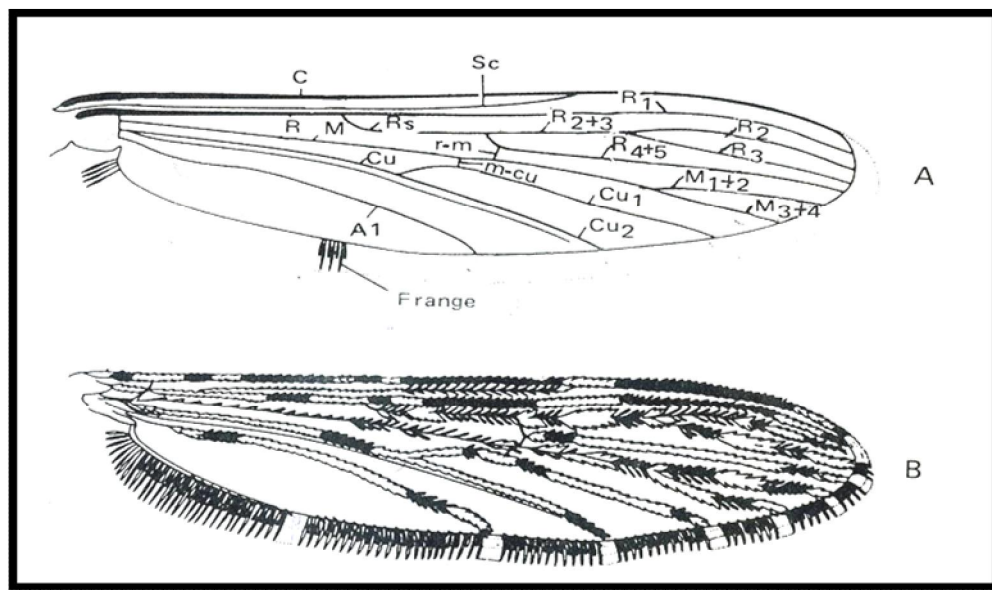


Fig.11:Morphologie de l'aile chez les moustiques : (A: nervation; C: la costale; Sc: la sous-costale; R: la radiale; M: médiane; Cu: cubitale; A: anale; B: nervation, écailles en place (Faran&Linthicum, 1981).

é de dix segments, dont huit visibles extérieurement, chacun d'eux présente une partie dorsale (tergite) et une partie ventrale (sternite), reliées par une membrane souple latérales; segment ornés de soies et d'écailles de couleur et de disposition variée (écailles absente chez les Anophelinae). Le dernier segment abdominal constituant les appendices génitaux (génitalia), dont la morphologie très complexe, surtout chez les mâles, est utilisé en systématique (Becker *et al.*, 2010) (Fig.12).

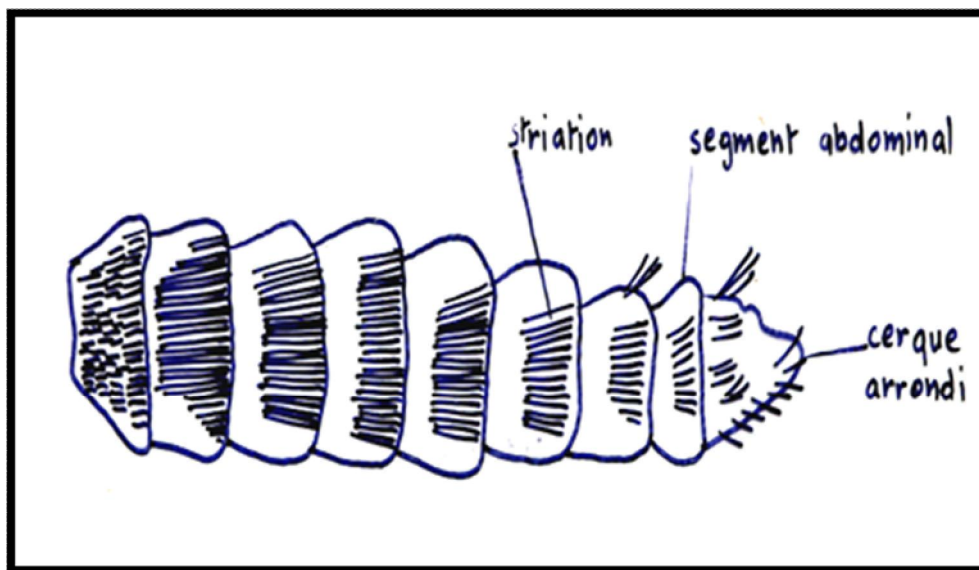


Fig.12 : Morphologie de l'abdomen (vue dorsale, femelle de *Culex pipiens pipiens*) (Bendali, 1989).

Génitalia : Les génitalia des Nématocères sont très complexe et comme ceux de la plupart des Ptérygotes, difficiles à comprendre. Les segments génitaux VIII et XI sont les plus modifiés, ils portent le gonopore et les organes externes d'accouplement.

Mâle : 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^{ème} et 10^{ème} segments, subit comme 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.

... compose : du IXème segment qui porte notamment deux parties : coxite (présentant 2 ou 3 lobes : basal apical, ...ivent deux claspettes. Le dixième segment, ou segment anal au niveau duquel se remarque le pénis (phallosome ou édéage) muni parfois, d'apophyse est entouré de deux paramètres qui sont souvent des protubérances d'aspects très variés (en oursin chez les *Culex*). Deux latéraux basaux, plus ou moins développés insérés à sa base (Fig.13).

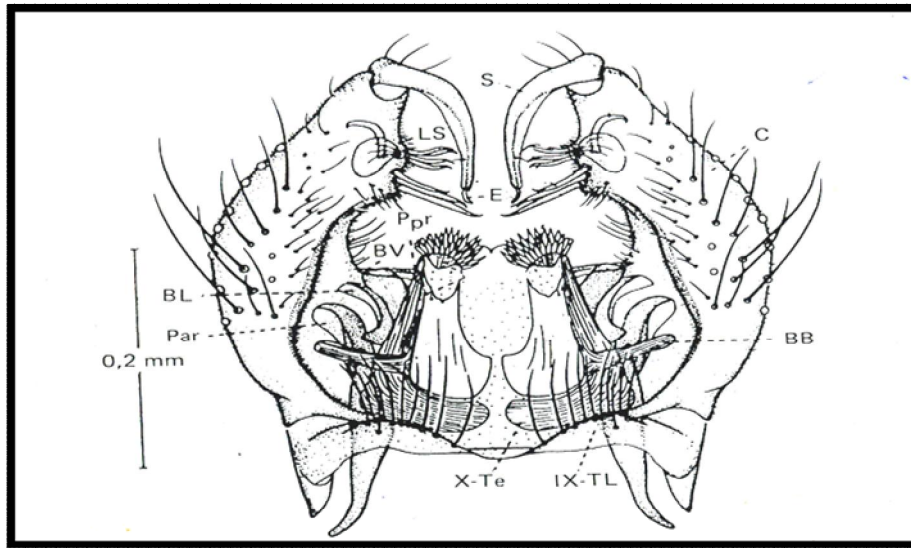


Fig.13: Morphologie de l'hypopygium chez les moustiques mâles (genre *Culex*); BB: bras basal; BL: bras latéral; BV: bras ventral; C: coxite; E: épine du style; LS: lobe subapical; par: paramètre; Ppr: paraprocte; S: style; IX-TL: lobe du tergite IX; X-Te: tergite X (Harbach & Knight, 1980).

Femelle: L'étude des Terminalia femelle est basée surtout, sur les travaux de Macfie et Ingram (1922), Christophers (1923, 1960), Davis, (1926), Gregbine, (1966). Elles sont différentes et 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. Elles gardent leur position primitive, pas d'inversion, L'atrium ou chambre génitale où s'ouvrent l'oviducte, le conduit de la spermatèque et de la glande à mucus est un anneau sclérifié entourant le gonopore (Fig.14). Sur le plan morphologique, le huitième segment est bien développé tandis que le segment neuf est très réduit.

postérieure génitale et une paire de cerques dorsaux portant
 alement, est limité par deux lèvres qui en obstruent la
 est formé de deux ovaires composés d'ovarioles. Dans
 chaque ovaire se trouve un oviducte interne (calice) dans lequel débouchent les ovarioles. A la sortie
 des ovaires, les deux oviductes externes se réunissent pour former l'oviducte commun, qui est suivi
 d'un vagin dans lequel s'ouvrent les deux canaux des trois spermathèques, ensuite suit la bourse
 copulatrice (Mondet, 1993).

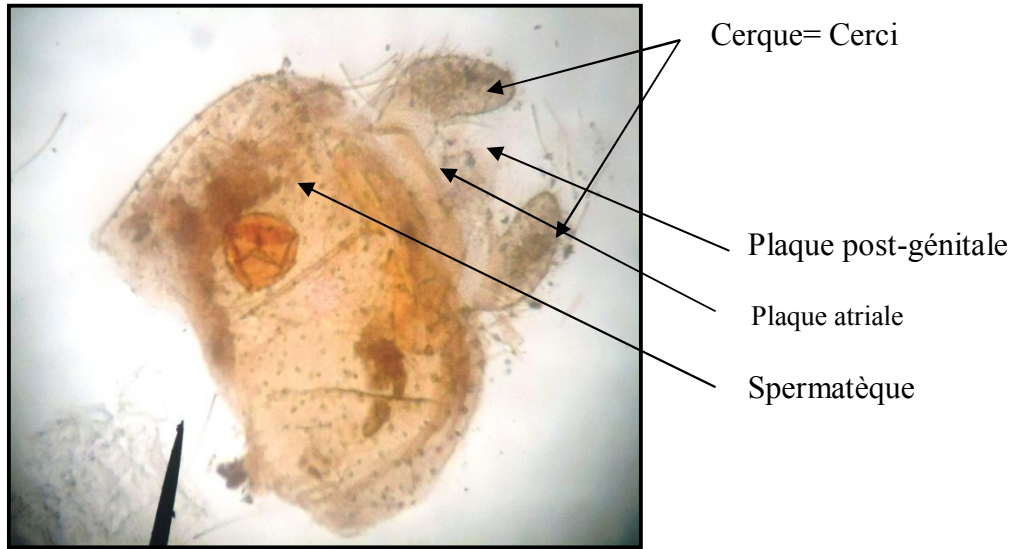


Fig. 14: Terminalia femelle de *Culiseta longiareolata* (Bebdali-Saoudi *et al.* , 2014).

2.5. Méthodologie

Notre travail consiste en un échantillonnage qualitatif et quantitatif durant toute une année qui s'étend de Novembre 2010 à Octobre 2011. Les prélèvements concernant la famille des Culicidae ont été effectués dans plusieurs stations.

différents: urbain et rural. Chaque site est divisé en station, le
és de toute la ville d'Oum El Bouaghi (Fig.15). Les citées
choisies ont été réalisé en collaboration avec les services d'hygiène et de la santé. Une prospection
préliminaire effectuée en zone rural, nous a permis d'inventorier quelques gîtes larvaires potentiels.
Parmi ces gîtes, trois ont attiré notre attention. Les critères pris en compte dans le choix des gîtes sont
la présence des larves de Culicidés, l'accessibilité, la pérennité de l'eau et le non traitement par les
insecticides, alors queles deux autres stations de notre site rural se sont des écuries (Fig.16).



A



B



C

Fig. 15:Les stations du site urbain.

A:Cité des 750 logements.

B: Cite Mustapha Ben-Boulaid.

C:Cité Larbi Ben M'hidi.



A

B

C



Fig.16: Les stations du site rural.

A, B, C: Gîtes larvaires.

D, E: Ecuries.

La capture des adultes a été réalisée au niveau des immeubles, à l'aide d'un tube en verre que l'on pose délicatement sur le moustique au repos (Fig.17). Lorsqu'on bouge le tube l'insecte s'envole vers le fond, ensuite en fermant le tube et en l'ouvrant à l'intérieur de la cage d'élevage (Bendali-Saoudi, 1989). Ce pendant les larves sont collectées à l'aide d'une louche de 500 millilitres, cette dernière est plongée dans l'eau puis déplacée d'un mouvement uniforme en évitant les remous. Dans le cas d'un gîte assez profond (les puits, les citernes..) on utilise un seau ou un bidon attaché à une corde (Fig.18).



Fig.17: Capture des adultes.



Fig. 18: Pêche larvaire.

2.5.3. Techniques d'élevage

A l'état adulte: L'élevage des moustiques a été réalisé au laboratoire dans des cages de forme cubique (30/30/30 cm) avec une armature en bois couverte de tulle. Sur le côté, existe un manchon de tissu, de 30 cm de long sur 18 cm de diamètre, pourvu d'un élastique au bout pour permettre l'introduction de la main (Fig.9). Les Culicidae sont nourries de raisins secs et de dattes. On sépare les femelles dans d'autres cages pour éviter l'encombrement qui provoque leur mortalité. On dépose à l'intérieur de la cage un récipient rempli d'eau pour récolter les œufs (Bendali-Saoudi, 1989). Les adultes femelles nécessitent un repas sanguin pour l'évolution des ovaires. Cela est assuré par l'introduction d'une petite cage comportant un poussin ou un rat nouveau-né, dans la cage des moustiques (Fig.19).



Fig. 19: Cages d'élevage de moustique adulte.

A l'état larvaire: Les œufs et les larves de moustiques sont récoltés de différentes stations. Les larves sont élevées dans des récipients contenant l'eau de gîte et sont nourries quotidiennement avec 0,04g du mélange biscuit 75% de levures, la quantité varie selon le stade (Bendali-Saoudi, 1989). Le régime alimentaire joue un grand rôle dans la fécondité, car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs par rapport aux femelles nourries de sucre seulement (Wigglesworth, 1972). Lorsque les larves atteignent le stade nymphal, elles sont placées dans des récipients et déposées dans des cages où elles se transformeront en adulte. Les moustiques sont caractérisés par une reproduction active surtout dans un environnement chaud et humide. Au laboratoire, on a assuré les conditions les plus favorables à leur développement: une température de l'ordre de 26 à 28 °C maintenue grâce à un bain d'huile, une humidité relative de 70% à 80 % (des cuvettes compiles d'eau), un rythme d'éclairage de 12 à 14 heures de jour et de 10 à 12 heures d'obscurité (Rodhain & Pérez, 1985).

2.5.4. Conservation des moustiques récoltés

Les Culicidae adultes, sont conservés à sec dans un tube éppendorff contenant un produit conservateur (Silica gel) et un morceau de coton ou du papier absorbant, ensuite on introduit les moustiques adultes. En ce qui concerne les larves des trois premiers stades et les nymphes, l'élevage est maintenu dans l'eau de gîte jusqu'à l'émergence pour l'identification systématique, ou pour démarrer une nouvelle colonie (Bendali-Saoudi, 2006).

Les larves, doivent séjourner 48 heures dans du NAOH à 5% pour devenir transparentes et faciles à observer sous microscope. Ensuite elles seront retirées délicatement à l'aide d'une pince souple dans une boîte de pétri remplies d'eau distillée ; lavées deux fois pour éliminer toutes trace du produit, les larves seront prêtes à être montées entre la lame et lamelle. La larve est déposée sur la face dorsale, deux gouttes de glycérine permettent une bonne conservation des larves. La lamelle sera déposée très délicatement sur le spécimen et collée avec du vernis à ongle (Bendali-Saoudi, 1989; 2006).

2.5.6. Identification des Culicidae

La systématique des Culicidae de la région d'Oum El Bouaghi a été étudiée principalement à l'aide d'un logiciel d'identification (Moustique d'Europe) (Schaffner *et al.* , 2001) et une clé dichotomique (Himmi *et al.*, 1995), qui permettent l'identification en se basant sur un ensemble de critères et de descripteurs microscopiques très précis. L'identification de la femelle repose sur la morphologie externe: la répartition et la couleur des écailles, la structure de l'aile et celle de l'extrémité postérieure abdominale. La répartition des soies et des écailles sur le thorax permet la distinction des genres et des espèces. Chez les mâles, la structure morphologique et la chétotaxies de l'hypopygium sont nécessaires pour la détermination des genres et des espèces. Les larves du quatrième stade sont très utilisées pour l'identification des espèces et des sous espèces. Ce dernier stade larvaire est doté d'une maturation morphologique et chétotaxique, permettant une classification fiable (Bendali-Saoudi, 1989; 2006).

2.6. Indices écologiques

Afin de caractériser le peuplement Culicidien dans notre région d'étude, des paramètres écologiques ont été calculés pour connaître l'abondance, la richesse, la fréquence centésimale et la distribution d'abondance des différentes espèces composant ce peuplement.

2.6.1. Indices de composition (analyse des peuplements)

Le peuplement est un ensemble d'individus appartenant à des espèces différentes mais qui vivent au sein d'une même espèce. Il est singularisé par conséquent, par certaines caractéristiques :

2.6.1.1. Richesse totale (S)

Selon Muller, (1985), la richesse totale représente l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale S est le nombre total des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984 in Louadi *et al*, 2010).

2.6.1.2. Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (Blondel, 1979; Riad, 1992), c'est-à-dire le quotient du nombre total d'individu (K_i) pour chacune des espèces sur le nombre total de relevés (N) effectués : $s = K_i / N$.

2.6.1.3. Fréquence centésimale ou abondance relative

L'abondance relative est le rapport du nombre des individus de l'espèce prise en considération au nombre total des individus de toutes espèces confondus (Zaïme&Gautier, 1989). Elle est représentée par la formule suivante :

$$F = (n_i \cdot 100) / N$$

n_i : le nombre d'individus de l'espèce prise en considération.

N : le nombre total d'individus.

Espèce commune : présente dans plus de 50% de relevés.

relevés.

Espèce très rare : présente dans moins de 25% de relevés.

2.6.1.5. Indice de diversité (H')

La richesse spécifique est une mesure insuffisamment précise de la composition quantitative d'un peuplement. La densité et la richesse spécifique égales, deux peuplements peuvent présenter des structures très différentes. En bref, le concept de diversité spécifique prend en compte l'abondance relative des espèces, en plus de leur nombre (Barbault, 1981). Parmi les indices disponibles permettant d'exprimer la structure d'un peuplement, nous avons retenu l'indice proposé par Shannon et Weaver. La diversité de chaque formation peut être calculée par la relation :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i \text{ où } P_i = n_i / N$$

P_i : La probabilité de présence d'une espèce dans un milieu (abondance relative)

n_i : Effectif de l'espèce i

N : Effectif total du peuplement

H' est exprimé en Bit (Unité d'information binaire).

2.6.6. Equitabilité (E)

Des peuplements à physionomie très différente peuvent avoir la même diversité. Aussi convient-il de calculer, parallèlement à l'indice H', l'équitabilité (E), en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale (H'_{max}).

$$E = H' / H'_{\max} \text{ ou } H'_{\max} = \log S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance (Barbault, 1981). Autrement dit, ce paramètre constitue une expression du degré d'équitabilité du peuplement, plus il tend vers 1, plus le peuplement est équilibré.



Fig. 20: Multi paramètre.

2.8. Etude morphométrique

Plusieurs paramètres morphométriques ont été pris en considération pour les larves du quatrième stade et les adultes mâles et femelles de toutes les espèces inventoriées dans la région d'étude. La biométrie des larves a concerné la longueur et la largeur de: la tête, l'antenne, le thorax, l'abdomen, le siphon et de la trachée. D'autre part chez les adultes, on a mesuré la longueur et la largeur de 56 mensurations: la tête, les palpes, le pronotum, les antennes, le thorax, l'aile, la patte 1, la patte 2, la patte 3 et l'abdomen.

2.9. Potentiel reproducteur

Le calcul de certains indices reproducteurs, va nous permettre de caractériser les différentes phases de développement dans le but de déterminer la durée de chaque stade sous deux températures différentes 25°C et 35°C

$$\text{Taux d'éclosion} = te = \frac{\text{nombre d'oeufs éclos}}{\text{nombre totale d'oeufs}} \times 100$$

$$\text{Taux de survie larvaire} = ts11 = \frac{\text{nombre de larve l1}}{\text{nombre d'oeufs éclos}} \times 100$$

$$ts12 = \frac{\text{nombre de larve l2}}{\text{nombre d'oeuf seclos}} \times 100$$

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

$$tsl4 = \frac{\text{nombre d'oeufs eclos}}{\text{nombre de larves l4}} \times 100$$

$$\text{Taux nymphale} = Tn = \frac{\text{nombre de nymphes obtenues}}{\text{nombre de larves de l4}} \times 100$$

$$\text{Taux d'émergence} = Tem = \frac{\text{nombre d'adults obtenues}}{\text{nombre total de nymphes}} \times 100$$

$$\text{Taux d'inhibition de l'émergence} = Tie = \frac{\text{nombre de nymphes non eclos}}{\text{nombre total de nymphes}} \times 100$$

$$\text{Rendement périmaginale} = Rp'i = \frac{\text{nombre de nymphes}}{\text{nombre d'oeufs eclos}} \times 100$$

$$\text{Rendement globale} = Rg = \frac{\text{nombre totale d'adults}}{\text{nombre total d'oeufs eclos}} \times 100$$

2.10. Effet de la température sur le développement larvaire

Afin de déterminer l'effet de la température sur le développement larvaire de *Culex pipiens*, vingt femelles ont été capturées et isolées dans des cages individuelles, afin de déterminer le cycle biologique de plusieurs pontes (Fig. 21).

Les œufs obtenus dénombrés sous binoculaire, sont placés dans des récipients d'élevage contenant de l'eau déchlorurée. Nous avons utilisé, une salle d'expérimentation équipée d'un bain d'huile, de bassines remplies d'eau et d'un hygromètre, qui sont nécessaires à la réalisation de cette expérience, (la température est maintenue à 25°C et 35 °C).



Fig.21: Essais expérimentale de l'effet de la température sur *Cx. pipiens*.

2.11. Effet de la température sur l'agressivité de *Culex pipiens* femelles

2.11.1. But des essais

Selon l'ampleur de l'augmentation de la température moyenne, d'importantes modifications pourraient se produire sur les écosystèmes, notamment sur les aires de répartition des espèces et les interactions écologiques.

Nos essais consistent à étudier l'influence de la température sur la durée du repas sanguin de *Culex pipiens*. Pour cela, nous faisons gorger des femelles sur poussin de poulet et lapin à différentes températures. A chaque fois, la durée de la prise du repas hématophagique est chronométrée.

2. 11.2. Local d'essai

Nous avons utilisé une salle d'expérimentation dont la température, l'humidité et la luminosité peuvent être réglées avec précision. Afin de focaliser notre étude sur le rôle de la température, les 2 paramètres restant sont maintenus approximativement identiques afin d'obtenir des conditions optimales pour l'égorgeage des *Culex*. L'humidité varie ainsi de 50 à 70%, les températures fixées à 16 °C , 25°C et 35°C. La lumière de la salle est éteinte, afin d'obtenir une obscurité maximale: les conditions d'une nuit d'été, période propice pour la pique du moustique, sont de ce fait reproduites.

elles puis placées dans une cage d'élevage : 30 individus de *Culex* sont placés par cage, cette méthode s'est révélée plus efficace, les moustiques se gorgeant correctement, même si tous ne pouvaient être chronométrés simultanément (Resseguir, 2011). Afin de les inciter à prendre leur repas sanguin, nous les mettons à jeun en retirant la solution nutritive deux jours avant chaque essai.

Les essais ont été portés sur deux types de sangs : Oiseaux et Mammifère. Le poussin de poulet est placé dans une petite cage, qui est introduite à l'intérieur de la grande cage des moustiques (Fig. 22 A).

Le lapin qui représente le sang de mammifère, est placé dans une petite boîte recouverte d'un morceau de tulle, laissant la tête libre. Les *Culex* préférant piquer les zones à peaux fines et glabres, comme les oreilles (Resseguir, 2011) (Fig.22.B).

Pour chronométrer le temps d'égorgeant, il faut attendre qu'un *Culex pipiens* se pose sur le l'animal et surveiller le moment où il introduit ses pièces buccales dans le tégument. A cet instant, nous lançons le chronomètre qui reste enclenché jusqu'à ce que la femelle retire sa trompe de la peau. Il est possible de chronométrer le temps d'égorgeant de plusieurs individus de *Culex pipiens* en même temps.

Pour chaque température testée, les résultats des temps d'égorgeant sont collectés, classés par ordre croissant, puis analysés. Seuls sont pris en compte les résultats des *Culex pipiens* entièrement gorgées. Nous n'avons pas relevé: ceux des femelles interrompues au cours de leur repas (par un autre moustique, par les mouvements de tête de l'animal...) et ceux des femelles qui ne sont pas totalement gorgées. Pour cela, nous constatons qu'une femelle est gorgée lorsque son abdomen est rempli de sang (visible par transparence à l'œil nu) et que son volume a au moins doublé.



A

Fig.22:Dispositif utilisé pour étudier l'influence de la température sur le temps d'égorgement.



B

A : Cage contenant le poussin.

B : Cage contenant le lapin.

2.12. Analyse statistique

2.12.1. Description des données

Pour mieux décrire des mensurations biométriques déterminant les différents stades de moustique, récoltés dans deux régions, nous avons calculés certains paramètres statistiques de base tels que la moyenne arithmétique (\bar{x}), qui est un paramètre statistiques de position et de tendance centrale, les valeurs minimales (x_{\min}) et maximales (x_{\max}) qui donnent toutes les deux une idée sur l'étendue des données, et l'effectif final (n) qui nous renseigne sur l'importance des données traitées. Les résultats obtenus dans les différentes expérimentations ont subi un calcul de la moyenne et de l'écart type, ainsi que l'analyse de la variance à deux critères de classification, par MINITAB16 FR, alors que les histogrammes ont été réalisés sur EXCEL (2007).

Echantillons indépendants

pour les moyennes de deux populations à l'aide des données de deux échantillons indépendants (Dagnélie, 1970; 2006). Nous avons utilisé ce test pour comparer des moyennes biométriques des individus récoltés à partir de deux régions climatiquement différentes (Annaba et Oum El Bouaghi). La matrice de données obtenue par critères et par régions, est de dimension 40×32 pour les adultes mâles et femelles, et 40×10 pour les larves. Avec $n=40$ représentant les 20 individus de chaque région et chaque stade $p=32$ et $p=10$ représentent les variables mesurées.

2.12.3. Analyse de la variance multivariée MANOVA

La comparaison de l'ensemble des critères mesurés chez les individus récoltés à partir de deux stations (Annaba et Oum El Bouaghi), a été réalisée à l'aide de l'analyse de la variance multivariée en utilisant trois tests statistiques qui sont : Wilk's lambda, Lawley-Hotteling et Pillai's trace (Dagnélie, 1970; 1986; 2006). Cette méthode est une extension de l'analyse de la variance univariée, lorsqu'il s'agit de plusieurs variables qui ont été observées simultanément sur les mêmes individus (ou stations). Les trois tests cités précédemment, ont été proposés par Palm, (2000) et Dagnélie, (1970 ; 2006) sont tous asymptotiquement d'égale puissance et aucun test ne peut être recommandé de manière systématique, de préférence aux autres (Dagnélie, 1986). Selon Huberty, (1994) le test de Wilk's est le plus populaire. Nous avons utilisé la commande MANOVA du logiciel Minitab 16, aux données des critères biométriques des moustiques collectées dans les deux régions pendant les 12 mois, afin de réaliser, chaque fois, le test d'analyse de la variance multivariée modèle fixe.

2.12.4. Analyse de la variance à un critère de classification

Le test d'analyse de la variance à un critère ou à un facteur de classification consiste à comparer les moyennes de plusieurs températures à partir des durées de la prise de types de sang (oiseaux ou mammifères). La réalisation du test se fait soit en comparant la valeur de F_{obs} avec une valeur théorique $F_{1-\alpha}$ correspondante, extrait à partir de la table F de Fisher pour un niveau de signification $\alpha = 0,05$ ou $0,001$ ou $0,001$ et pour K_1 et K_2 degrés de liberté, soit en comparant la valeur de la probabilité p avec les différentes valeurs de $\alpha = 5\%$, 1% ou $0,1\%$. Selon que cette hypothèse d'égalité des moyennes est rejetée au niveau $\alpha = 0,05$ ou $0,001$ ou $0,001$, on dit conventionnellement que l'écart observé entre les moyennes est significatif, hautement significatif ou très hautement significatif. On marque généralement ces écarts de 1, de 2 ou de 3 astérisques (Dagnélie, 2009).

Lorsqu'à l'issue d'un test de l'analyse de la variance et pour des facteurs fixes, on est amené à rejeter l'hypothèse d'égalité de plusieurs moyennes. Le choix entre les différentes approches dépend de façon très large de la nature qualitative ou quantitative des facteurs considérés et de l'objectif qui a été fixé ou qui avait dû être fixé au moment où la collecte des données a été décidée (Dagnelie, 2009). En ce qui nous concerne, chaque fois que l'égalité de plusieurs moyennes a été rejetée par l'analyse de la variance pour un facteur fixe, nous avons utilisé la méthode de Tukey pour essayer de déterminer les groupes de moyennes identiques et homogènes que possible. La méthode de Tukey est une méthode qui s'applique en une seule étape, et qui est, de ce fait, d'une utilisation très facile. Elle consiste à comparer toutes les paires de moyennes à une valeur critique qui correspond à la plus petite amplitude (p.p.a.s) de New Man et Kews calculée pour T température (Dagnelie, 2009). Cette méthode a été utilisée pour rechercher les groupes de températures homogènes. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statique des données MINITAB (X, 2006).

3.1. Etude de la biodiversité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi

Une classification taxonomique d'après des clés dichotomiques de toutes les espèces de moustiques peuplant la région d'Oum El Bouaghi, ainsi que la caractérisation des structures du peuplement à l'aide des paramètres écologiques ont été réalisées pendant la période d'étude.

3.1.1. Richesse spécifique

Les espèces de moustiques récoltées à partir des différentes stations dans la région d'Oum El Bouaghi, ont été identifiées d'après des clés dichotomiques (Himmi *et al.*, 1995) et informatives (Schaffner *et al.*, 2001). La composition du peuplement Culicidien échantillonné dans notre région d'étude, révèle l'existence de 14 espèces: *Uranotaenia unguiculata* Edwards 1913 ; *Orthopodomyia pulcripalpis* Rodani 1872; *Culex pipiens* Linnaeus 1758; *Culex pusillus* Macquart 1850; *Culex territans* Walker 1856; *Culex impudicus* Ficalbi 1890; *Culex laticinctus* Edwards 1913; *Culex hortensis maderensis* Ficalbi, 1889; *Culiseta ochroptera* Peus 1935; *Culiseta longiareolata* Macquart 1838; *Culiseta glaphyroptera* Schiner 1864; *Coquillettia richiardii* Ficalbi 1889; *Anopheles algeriensis* Theobald 1903; *Anopheles maculipennis sacharovi* Favre 1903. D'après le tableau 5 les trois espèces: *Orthopodomyia pulcripalpis* ; *Culex pipiens* ; *Culiseta longiareolata*, ont été rencontrées pendant toute l'année 2010 - 2011, d'autre part les espèces : *Culex pusillus* ; *Culex territans* et la sous espèce *Culex hortensis maderensis* sont présentes avec un à deux individus par mois pendant la période d'échantillonnage. L'analyse de la structure du peuplement culicidien a révélé que le mois d'Aout présente l'abondance la plus importante avec 164 individus et le mois de Février présente l'effectif le plus faible avec 29 individus (Fig. 23).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Tableau 5. Richesse totale des Culicidae au niveau de la région d'Oum El Bouaghi, mensuellement de l'année 2010-2011.

Espèce	Mois											
	Déc.	Janv.	Févr.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.
<i>Uranotaenia unguiculata</i> Edwards 1913	07	02	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i> Rodani 1872	06	05	02	12	12	17	23	22	22	02	21	11
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus 1758	06	07	16	25	68	118	82	85	121	101	93	51
<i>Culex pusillus</i> Macquart, 1850	/	02	/	01	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Culex territans</i> Walker 1856	01	/	/		01	/	/	/	/	/	/	/
<i>Culex impudicus</i> Ficalbi 1890	07	02	/	03	/	/	09	/	/	/	/	/
<i>Culex laticinctus</i> Edwards 1913	/	07	03	05	05	/	/	/	/	/	/	/
<i>Culex hortensis maderensis</i> Ficalbi 1889	/	/	/	/	/	01	01	/	/	01	/	/
<i>Culiseta ochroptera</i> Peus 1935	06	03	03	01	07	/	/	/	/	/	/	/
<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart 1838	/	18	03	24	25	25	12	23	21	17	45	94
<i>Culiseta glaphyroptera</i> Schiner 1864	01	03	01	02	/	01	01	/	/	/	/	/
<i>Coquillettidia richiardii</i> Ficalbi 1889	/	/	/	/	/	/	03	/	/	08	/	/
<i>Anopheles algeriensis</i> Theobald 1903	/	/	/	/	/	/	03	/	/	/	/	/
<i>Anopheles maculipennis sacharovi</i> Favre 1903	/	/	/	/	/	/	/	/	/	05	/	/
Total	34	49	29	73	118	162	134	130	164	134	159	156

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

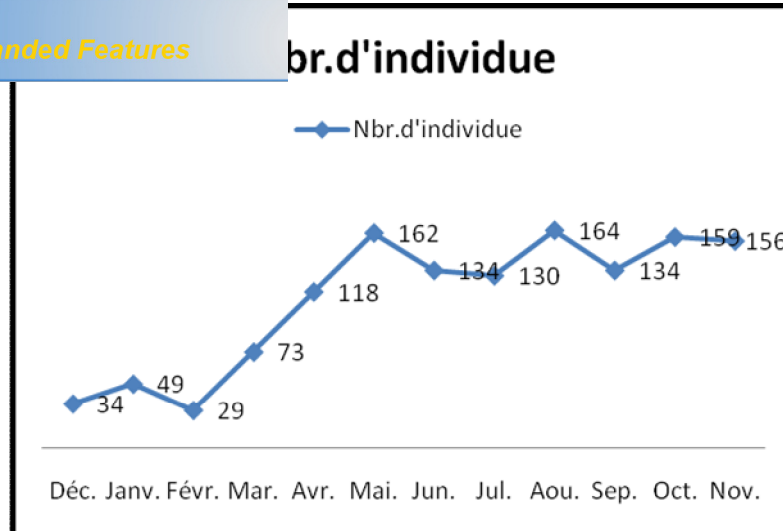


Fig.23: Répartition des individus (2010-2011).

3.1.2. Analyse écologique

3.1.2.1. Inventaire annuel

3.1.2.1.2. Espèces inventoriées dans les deux sites

La liste des espèces Culicidiennes inventoriées dans les deux sites sont représentées dans le Tableau 6. La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans les sites d'étude révèle l'existence de six genres (*Culex*; *Uranotaenia*; *Orthopodomyia*; *Culiseta*; *Coquillettidia*; *Anopheles*) présents avec différents effectifs.

es urbains et ruraux. (+): présence de l'espèce;(-): absence

Station Espèces	Sites urbains	Sites ruraux
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	+	+
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+
<i>Culex pusillus</i>	+	+
<i>Culex territans</i>	+	-
<i>Culex impudicus</i>	+	+
<i>Culex laticinctus</i>	+	+
<i>Culex hortensis maderensis</i>	+	-
<i>Culiseta ochroptera</i>	+	+
<i>Culiseta longiareolata</i>	+	-
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	+	+
<i>Coquillettidia richiardii</i>	-	+
<i>Anopheles algeriensis</i>	-	+
<i>Anopheles sacharovi</i>	-	+
Nombre d'espèce	11	11

3.1.2.1.3. Richesse totale et moyenne

D'après les résultats mentionnés dans le tableau 7 et la figure 24, on remarque un équilibre entre les deux sites concernant la richesse totale avec 11 espèces, pour ce qui est du nombre total d'individus, la ville d'Oum El Bouagui marque les valeurs les plus supérieures avec 778 contre 564 individus au niveau d'Ain Srabaa. En ce qui concerne la richesse moyenne, la valeur maximale est obtenue au niveau de la ville avec 70,72, alors qu'on trouve que le site rural (Ain Srabaa) en seconde position avec une valeur de 51,27.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Tableau 7. Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude.

Paramètres	Sites	
	Urbain	Rural
Nombre total d'individus N	778	564
Nombre de relevés ni	12	12
Richesse totale S	11	11
Richesse moyenne S'	70,72	51,27

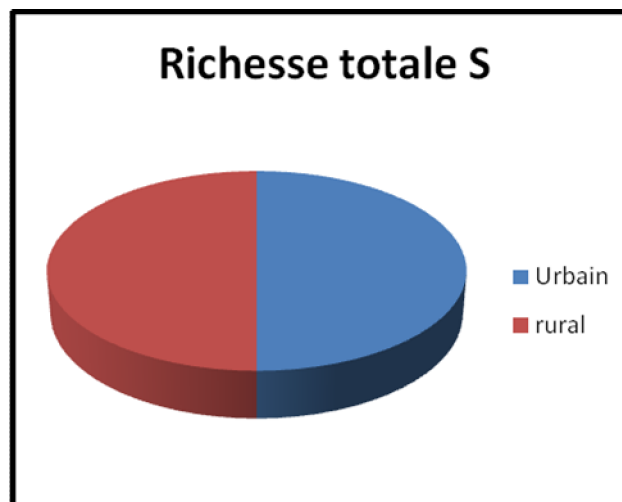


Fig.24: Richesse totale des espèces de Culicidae au niveau des sites d'études.

Équitabilité:

Site urbain

Les résultats mentionnés dans le tableau 8, présentent les valeurs de l'indice de diversité de Shanon et Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et d'équirépartition (E) au niveau du site urbain. L'indice de diversité révèle des valeurs variant entre 0,98 pour la deuxième station à 1,16 pour la première station, cette valeur présente un peuplement riche en espèces (11 espèces). En ce qui concerne l'équitabilité, qui permet de comparer les structures du peuplement affiche les valeurs entre 0,33 et 0,38 dans les trois stations, ces valeurs tendent vers 0 ce qui indique que les populations ne sont pas équilibrées entre elles et la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce.

Tableau 8: Richesse totale et moyenne, indice de diversité de Schanon - Weaver (H'), indice de diversité maximale (H' max) et l'indice d'équirépartition (E) des Culicidae dans le site urbain d'Oum El Bouaghi, (St : station, St1 : Cité 750 logements, St2 : Cité Mustapha Ben -Boulaid, St3 : Cité Larbi Ben Mhidi).

Espèces	Station		
	St1	St2	St3
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	01	07	01
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	82	08	06
<i>Culex pipiens</i>	388	122	99
<i>Culex pusillus</i>	02	/	/
<i>Culex territans</i>	01	/	01
<i>Culex impudicus</i>	05	02	07
<i>Culex laticinctus</i>	06	02	02
<i>Culex hortensis maderensis</i>	03	/	/
<i>Culiseta ochroptera</i>	08	05	06
<i>Culiseta longiareolata</i>	04	01	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	08	/	01
Effectif / station	508	147	123
H' / station	1,16	0,98	1,14
S / station	11	07	08
H' max	3,45	2,80	3
E / station	0,33	0,35	0,38

Les résultats mentionnés dans le tableau 9 présentent les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver dans le site rural. L'indice de diversité révèle des valeurs qui varient entre 0,88 pour la première station à 2 pour la quatrième station qui est riche en espèce (6 espèces). En ce qui concerne l'équitabilité, présente une valeur de 0,44 au niveau de la première station ce qui explique que les populations ne sont pas équilibrés, par contre elle tend vers 1 avec une valeur (0,80) au niveau de la troisième station, ce qui indique un équilibre entre les populations.

Tableau 9: Richesse totale et moyenne, indice de diversité de Schanon - Weaver (H'), indice de diversité maximale (H' max) et l'indice d'équirépartition (E) des Culicidae du site rural (Ain Serraba) : St1; St2; St3: gîtes larvaires. St4; St5: écuries. N: nombre d'individu.

Station Espèces	St1	St2	St3	St4	St5
	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	/	/	/	01
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	16	13	22	06	2
<i>Culex pipiens</i>	13	51	63	10	27
<i>Culex pusillus</i>	/	/	/	01	/
<i>Culex laticinctus</i>	05	05	/	/	/
<i>Culex impudicus</i>	/	/	/	05	02
<i>Culiseta ochroptera</i>	/	/	/	01	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	163	15	124	/	/
<i>Coquillettidia richiardii</i>	/	/	/	/	11
<i>Anopheles algeriensis</i>	/	/	/	/	03
<i>Anopheles maculipennis sacharovi</i>	/	/	/	/	05
Effectif / station	197	84	209	24	50
H' / station	0,88	1,45	1,27	2	1,89
S/ station	04	04	03	06	06
H' max	2	2	1,58	2,58	2,58
E / station	0,44	0,72	0,80	0,77	0,73

Les résultats du tableau 10 montrent les différentes fréquences trouvées pour chaque espèce et pour chaque site, est un paramètre qui permet d'étudier la distribution d'une espèce dans une région donnée. Les résultats du même tableau avec les figures 25,26 montrent que *Cx. pipiens* est l'espèce la plus commune dans les deux sites, puisqu'elle est présente plus de 25% de relevés : 78,27% dans le site urbain et 29,07 % dans le site rural, alors que les autres espèces sont très rares du fait qu'elles sont présentes moins de 25% de relevés. Nous remarquons que l'espèce *Culiseta longiareolata* est abondante dans le site rural avec 43,20 %.

Tableau 10 : Fréquence centésimale des espèces de Culicidae dans les deux sites (2010-2011).

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	1,25	0,17
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	12,33	10,46
<i>Culex pipiens</i>	78,27	29,07
<i>Culex pusillus</i>	0,25	0,17
<i>Culex territans</i>	0,25	-
<i>Culex impudicus</i>	1,79	1,77
<i>Culex laticinctus</i>	1,28	1,24
<i>Culex hortensis maderensis</i>	0,38	-
<i>Culiseta ochroptera</i>	2,44	0,17
<i>Culiseta longiareolata</i>	0,64	53,54
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	1,15	-
<i>Coquillettidia richiardii</i>	-	1,95
<i>Anopheles algeriensis</i>	-	0,53
<i>Anopheles sacharovi</i>	-	0,88

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

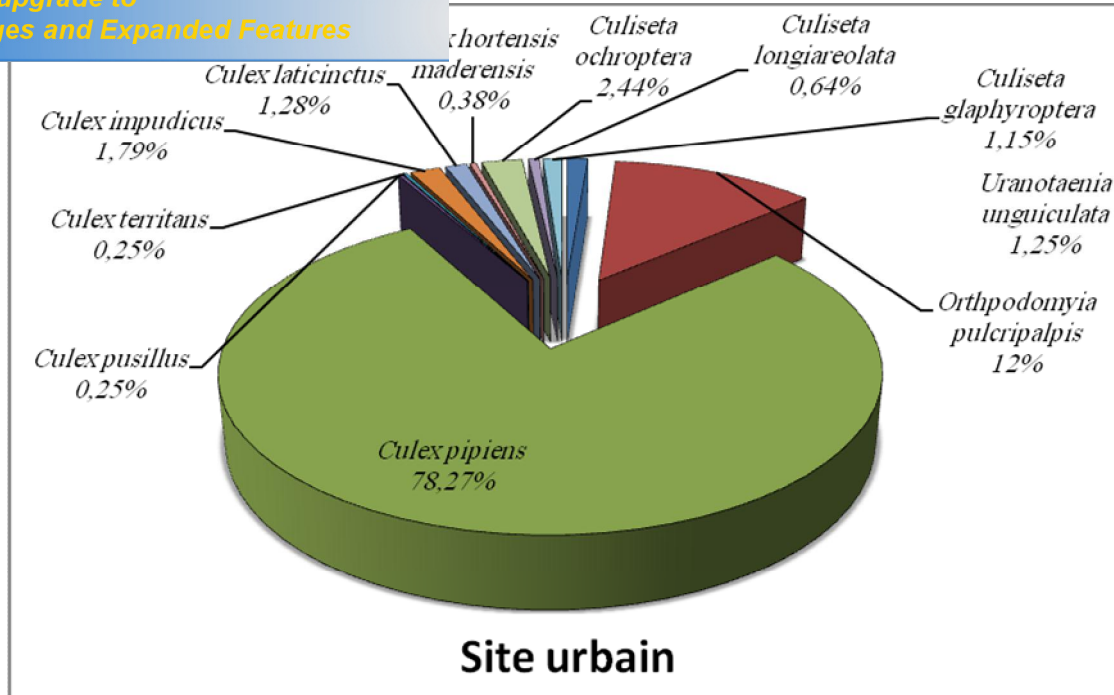


Fig.25 : Répartition des Culicidae dans le site urbain de la région d'Oum El Bouaghi.

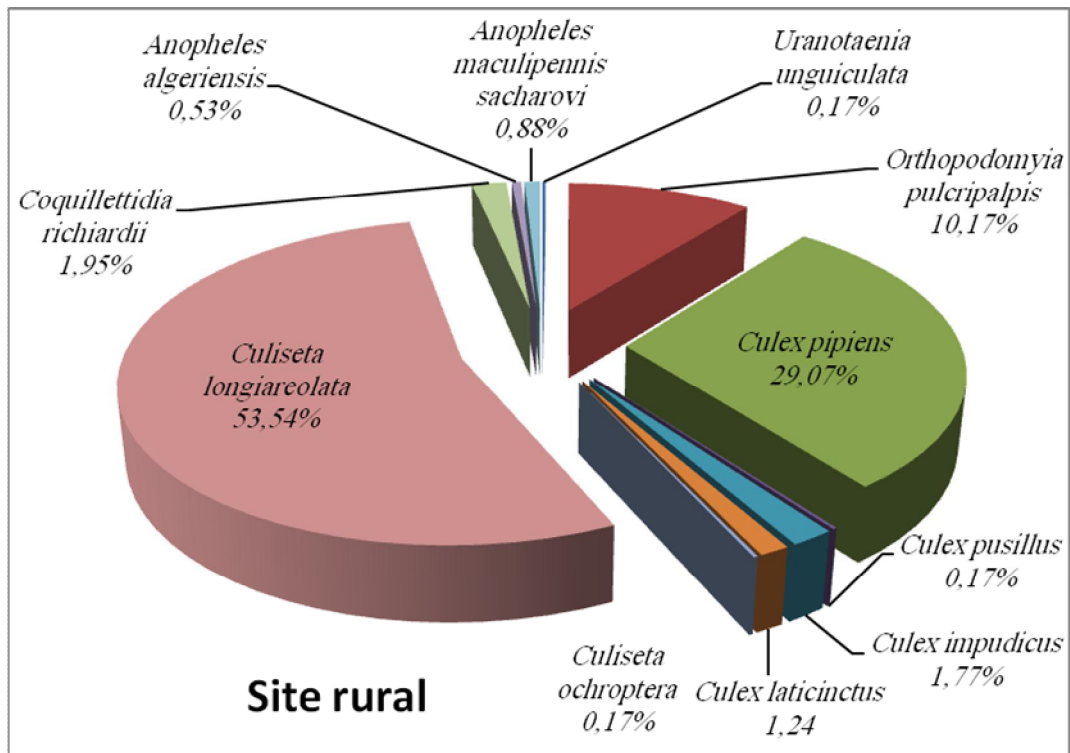


Fig.26 : Répartition des Culicidae dans le site rural de la région d'Oum El Bouaghi.

automne

dans la région d'Oum El Bouaghi

La liste des espèces Culicidiennes inventoriées dans la saison d'automne au niveau de deux sites de la région d'Oum El Bouaghi sont représenté dans le Tableau 11. La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans les sites d'étude révèle l'existence de deux genres au niveau de site urbain (*Culex*, *Orthopodomyia*), et cinq genres dans le site rural (*Culex*, *Orthopodomyia*, *Culiseta*, *Coquillettidia*, *Anopheles*), présents avec différents effectifs.

Tableau 11: Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'automne. (+) : présence de l'espèce ;(-) : absence de l'espèce.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+
<i>Culex hortensis maderensis</i>	+	-
<i>Culiseta longiareolata</i>	-	+
<i>Coquillettidia richiardii</i>	-	+
<i>Anopheles sacharovi</i>	-	+

3 .1.2.2. 2. Richesse totale et moyenne

D'après le tableau 12 nous remarquons que la richesse totale est de 5 espèces au niveau d'Ain Serraba et 3 espèces dans la ville d'Oum El Bouaghi, concernant la richesse moyenne et le nombre total d'individus, le site rural marque les valeurs les plus supérieurs.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Tableau 12. Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'études durant la saison d'automne.

Paramètres	Sites	
	Site urbain	Site rural
Nombre total d'individus	208	241
Nombre de relevés	3	3
Richesse totale	3	5
Richesse moyenne	69,33	80,33

3 .1.2.2. 3. Indice de diversité et équitabilité

L'étude de la diversité du peuplement culicidien dans les deux sites de la région d'Oum El Bouaghi fait appel au calcul de l'indice de diversité de Shanon et Weaver et de l'équitabilité. Cet indice exprime la complexité du peuplement avec une valeur de 0,39 pour le site urbain et 1,37 pour le site rural, cette valeur présente un peuplement riche en espèces (5 espèces) ; par ailleurs l'équitabilité qui permet de comparer les structures du peuplement affiche une valeur de 0,59 dans le site rural qui indique un équilibre entre les différentes espèces qui compose le peuplement (Tableau 13).

lité des Culicidae dans les sites d'étude durant la saison

Sites Espèces	Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	15	19
<i>Culex pipiens</i>	192	53
<i>Culex hortensis maderensis</i>	1	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	/	156
<i>Coquillettidia richiardii</i>	/	8
<i>Anopheles sacharovi</i>	/	5
Effectif /station	208	241
H' /station	0,39	1,37
S /station	3	5
H' max	1,58	2,32
E/station	0,24	0,59

3 .1.2.2. 4. Fréquence centésimale

Ce paramètre indique que *Cx. pipiens* est l'espèce la plus commune dans le site urbain alors que l'espèce *Cs. longiareolata* est abondante au niveau du site rural pour cette saison, puisqu'elles sont présentes dans plus de 25% des relevés, alors que les autres espèces sont très rares du fait qu'elles sont présentes dans moins de 25% des relevés (Tableau 14).

èces inventoriées dans les deux sites durant la saison

Espèces	Sites	Oum El Bouaghi	
		Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>		7,21	7,88
<i>Culex pipiens</i>		92,30	21,99
<i>Culex hortensis maderensis</i>		0,48	
<i>Culiseta longiareolata</i>		/	64,73
<i>Coquillettidia richiardii</i>		/	3,31
<i>Anopheles sacharovi</i>		/	2,07

3 .1.2.3. Inventaire de la saison hivernale

3 .1.2.3. 1. Espèces inventoriées dans les deux sites

La liste des espèces Culicidiennes inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi sont représentées dans le Tableau 15. La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans les sites d'étude révèle l'existence de quatre genres (*Uranotaenia*, *Orthopodomyia*, *Culex*, *Culiseta*,) présents avec différents effectifs.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Tableau 15 : Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'hiver. (+) : présence de l'espèce ;(-) : absence de l'espèce.

Sites Espèces	Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	+	+
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+
<i>Culex territans</i>	+	-
<i>Culex impudicus</i>	+	+
<i>Culex laticinctus</i>	+	+
<i>Culex pusillus</i>	+	+
<i>Culiseta ochroptera</i>	+	+
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	+	-
<i>Culiseta longiareolata</i>	-	+

3 .1.2.3. 2. Richesse totale et moyenne

D'après le tableau 16 nous remarquons que la richesse totale la plus élevée est signalée dans le site urbain, comparativement au site rural. Cependant la richesse moyenne et le nombre total d'individus, c'est au niveau de la ville d'Oum El Bouaghi qu'on enregistre les valeurs les hautes.

Tableau16: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant la saison d'hiver.

Sites Paramètres	Site urbain	Site rural
	Nombre total d'individus	80
Nombre de relevés	3	3
Richesse totale	9	8
Richesse moyenne	26,66	10,66

Équitabilité

L'indice de diversité de Shannon Weaver affiche une valeur de 1,77 pour le site rural contre 2,58 pour le site urbain ce qui indique que ce site est riche en espèces (9 espèces) par rapport à l'autre site (espèces 7); par ailleurs l'équitabilité affiche une valeur de 0,81 dans le site urbain qui indique un équilibre entre les différentes espèces qui composent le peuplement (Tableau 17).

Tableau 17: Indice de diversité et équitabilité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'hiver.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	9	1
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	11	2
<i>Culex pipiens</i>	27	2
<i>Culex territans</i>	1	–
<i>Culex impudicus</i>	8	1
<i>Culex laticinctus</i>	7	3
<i>Culex pusillus</i>	1	1
<i>Culiseta ochroptera</i>	11	1
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	5	–
<i>Culiseta longiareolata</i>	–	21
Effectif /station	80	32
H' /station	2,58	1,77
S /station	9	8
H' max	3,16	3
E/station	0,81	0,59

Les résultats de la fréquence centésimale; indique que *Cx. pipiens* est l'espèce la plus abondante dans le site urbain puisqu'elles sont présentes dans plus de 25% des relevés, alors que les autres espèces sont très rares du fait qu'elles sont présentes dans moins de 25% des relevés (Tableau 18).

Tableau 18: Fréquence centésimale des espèces inventoriées dans les deux sites durant la saison d'hiver.

Espèces	Sites	
	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	11,25	3,12
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	13,75	6,25
<i>Culex pipiens</i>	33,75	6,25
<i>Culex territans</i>	1,25	/
<i>Culex impudicus</i>	10	3,12
<i>Culex laticinctus</i>	8,75	9,37
<i>Culex pusillus</i>	1,25	3,12
<i>Culiseta ochroptera</i>	13,75	3,12
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	6,25	
<i>Culiseta longiareolata</i>	/	65,62

3 .1.2.4. Inventaire de la saison Printanière

3 .1.2.4. 1. Espèces inventoriées dans les deux sites

La liste des espèces Culicidiennes inventoriées dans les deux sites de la région d'Oum El Bouaghi sont représentées dans le Tableau 19. La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans les sites d'étude révèle l'existence de trois genres (*Orthopodomyia*, *Culex*, *Culiseta*) présents avec différents effectifs.

de la région d'Oum El Bouaghi durant le Printemps. (+) :
ce.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+
<i>Culex territans</i>	+	-
<i>Culex impudicus</i>	+	-
<i>Culex laticinctus</i>	+	+
<i>Culex pusillus</i>	+	-
<i>Culex hortensis maderensis</i>	+	-
<i>Culiseta ochroptera</i>	+	-
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	+	-
<i>Culiseta longiareolata</i>	+	+

3.1.2.4. 2. Richesse totale et moyenne

D'après le tableau 20 nous remarquons que la richesse totale la plus élevée est signalée dans site urbain avec 10 espèces comparativement au site rural (4 espèces); concernant la richesse moyenne et le nombre total d'individus, la ville d'Oum El Bouaghi présente les valeurs supérieures.

Tableau20: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant le Printemps.

Sites Paramètres	Site urbain	Site rural
Nombre total d'individus	257	96
Nombre de relevés	3	3
Richesse totale	10	4
Richesse moyenne	85,66	32

uitabilité

L'indice de diversité de Shanon et Weaver affiche une valeur de 1,23 pour le site urbain contre 1,15 pour le deuxième site; par ailleurs l'équitabilité qui permet de comparer les structures du peuplement affiche une valeur de 0,77 dans le site urbain qui indique un équilibre entre les différentes espèces qui composent le peuplement (tableau 21).

Tableau 21: Indice de diversité et équitabilité des Culicidae dans la région d'Oum El Bouaghi durant le Printemps.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	31	10
<i>Culex pipiens</i>	201	10
<i>Culex territans</i>	1	/
<i>Culex impudicus</i>	3	/
<i>Culex laticinctus</i>	3	7
<i>Culex pusillus</i>	1	/
<i>Culex hortensis maderensis</i>	1	/
<i>Culiseta ochroptera</i>	8	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	3	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	5	69
Effectif /station	257	96
H' /station	1, 23	1,15
S /station	10	4
H' max	1,58	3,32
E/station	0,77	0,34

3 .1.2.4. 4. Fréquence centésimale

Le calcul de la fréquence centésimale indique que *Cx. pipiens* est l'espèce la plus commune dans le site urbain puisqu'elle est présente plus de 25% des relevés, alors l'espèce *Cs.longiareolata* est abondante dans le site rural (Tableau 22).

espèces inventoriées dans les deux sites durant le printemps.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	12,06	10,41
<i>Culex pipiens</i>	78,21	10,41
<i>Culex territans</i>	0,38	/
<i>Culex impudicus</i>	1,16	/
<i>Culex laticinctus</i>	1,16	7,29
<i>Culex pusillus</i>	0,38	/
<i>Culex hortensis maderensis</i>	0,38	/
<i>Culiseta ochroptera</i>	3,11	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	1,16	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	1,94	71,87

3 .1.2.5. Inventaire de la saison d'été

3 .1.2.5. 1. Espèces inventoriées dans les deux sites

La liste des espèces Culicidiennes inventoriées dans les deux sites de la région d'Oum El Bouaghi sont représentées dans le Tableau 23. La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans les sites d'étude révèle l'existence de cinq genres (*Orthopodomyia*, *Culex*, *Culiseta*, *Coquilletidia*, *Anopheles*,) présents avec différents effectifs.

Tableau 23: Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant la saison d'été.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+
<i>Culex impudicus</i>	+	+
<i>Culex hortensis maderensis</i>	+	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	+	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	/	+
<i>Coquilletidia richiardii</i>	/	+
<i>Anopheles algeriensis</i>	/	+

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

me

D'après le tableau 24 nous remarquons que la richesse totale la plus élevée est signalée au niveau de site rural comparativement au site urbain; concernant la richesse moyenne et le nombre total d'individus, la ville d'Oum El Boughi présente les valeurs les plus supérieures.

Tableau 24: Richesse totale et moyenne de la famille des Culicidae dans les deux sites d'étude durant la saison d'été.

Paramètres	Sites	
	Site urbain	Site rural
Nombre total d'individus	233	195
Nombre de relevés	3	3
Richesse totale	5	6
Richesse moyenne	77,66	65

3.1.2.5. 3. Indice de diversité et équitabilité

L'indice de diversité de Shanon et Weaver affiche une valeur de 1,61 pour le site rural contre 0,78 pour le site urbain, ce qui indique que le site rural est riche en espèces (6). L'équitabilité, présente une valeur de 0,33 au niveau de site urbain, ce qui explique que les populations ne sont pas équilibrées, par contre elle tend vers 1 avec une valeur de 0,62 au niveau du site rural, ce qui indique un équilibre entre les populations dans ce site (tableau 25).

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	39	28
<i>Culex pipiens</i>	189	99
<i>Culex impudicus</i>	3	6
<i>Culex hotensis maderensis</i>	1	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	1	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	/	56
<i>Coquillettia richiadii</i>	/	3
<i>Anopheles algeriensis</i>	/	3
Effectif /station	233	195
H' /station	0,78	1 ,61
S /station	5	6
H' max	2,32	2,58
E/station	0,33	0,62

3 .1.2.5. 4. Fréquence centésimale

La fréquence centésimale qui est un paramètre qui permet d'étudier la distribution d'une espèce dans une région donnée. D'après ce paramètre *Cx. pipiens* est l'espèce la plus commune dans les deux sites puisqu'elle est présente dans plus de 25% des relevés. Seulement l'espèce *Cs. longiareolata* est abondante dans le site rural avec 43,20%. Alors que les autres espèces sont très rares, du fait qu'elles sont présentes dans moins de 25% des relevés (tableau 26).

espèces inventoriées dans les deux sites durant la saison d'été.

Sites Espèces	La région d'Oum El Bouaghi	
	Site urbain	Site rural
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	16,73	14,35
<i>Culex pipiens</i>	81,11	50,76
<i>Culex impudicus</i>	1,28	3,07
<i>Culex hortensis maderensis</i>	0,42	/
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	0,42	/
<i>Culiseta longiareolata</i>	/	28,71
<i>Coquillettia richiadii</i>	/	1,53
<i>Anopheles algeriensis</i>	/	1,53

3.1.2.6. Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant les quatre saisons

Les espèces inventoriées dans les deux sites ; urbain et rural de la région d'Oum El Bouaghi durant les quatre saisons (automne, hiver, printemps, été) sont récapitulées dans le tableau 27. Les espèces *Culex pipiens* et *Orthopodomyia pulcripalpis* sont présentes au niveau de deux sites durant les quatre saisons, se sont donc les espèces les plus communes. Alors que l'espèce *Uranotaenia unguiculata* est présente seulement pendant l'hiver dans les deux sites. En ce qui concerne le genre *Culex*; l'espèce *Culex pusillus* est présente dans les deux sites pendant l'hiver, alors qu'elle présente au niveau du site urbain durant le printemps, l'espèce *Culex territans* est présente dans le site urbain durant les deux saisons l'hiver et le printemps, quand à *Culex laticinctus* elle est présente successivement durant les 3 saisons l'hiver, printemps et l'été au niveau de deux sites de la région d'Oum El Bouaghi. *Culex hortensis maderensis* a été collecté durant la saison d'automne au niveau de deux sites, mais elle est présente que dans le site urbain pendant le printemps.

Le genre *Culiseta*, trois espèces ont été échantillonnées; *Culiseta ochroptera* est présente successivement durant les deux saisons ; hiver dans les deux sites, et au printemps dans le site urbain, par contre *Culiseta glaphyroptera* n'a été collectée que dans le site urbain durant les saisons d'hiver, printemps et l'été. Une autre espèce commune *Culiseta longiareolata*, elle présente dans le site urbain pendant le mois du printemps par contre elle est échantillonnée dans le site rural pendant les trois autres saisons. L'espèce *Coquillettidia richiardi* est présente dans le site rural pendant le mois d'automne et l'été.

Anopheles algeriensis est présente uniquement durant la saison d'été au niveau du site rural. Par contre *Anopheles sacharovi* elle est collectée dans le site rural de la région d'Oum El Bouaghi pendant le mois d'automne.

Tableau 27 : Les espèces inventoriées dans la région d'Oum El Bouaghi durant toutes les saisons.

Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Eté	
	Site urbain	Site rural	Site urbain	Site rural	Site urbain	Site rural	Site urbain	Site rural
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Orthopodomyia pulcripalpis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Culex pipiens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Culex pusillus</i>	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Culex territans</i>	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Culex impudicus</i>	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Culex laticinctus</i>	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Culex hortensis maderensis</i>	+	+	-	-	+	-	+	-
<i>Culiseta ochroptera</i>	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Culiseta longiareolata</i>	-	+	-	+	+	+	-	+
<i>Culiseta glaphyroptera</i>	-	-	+	-	+	-	+	-
<i>Coquillettidia richiardii</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Anopheles algeriensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Anopheles sacharovi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-

de l'eau du gîte

Lors de notre échantillonnage cinq paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés, au niveau de trois gîtes d'étude : pH; conductivité ; température; TDS et salinité, montrent des variations spatiotemporelles. Les valeurs moyennes mensuelles sont regroupées dans le tableau 28.

Le pH de l'eau des gîtes est alcalin à cause de la nature calcaire des terrains traversés. Le pH maximum a été enregistré au niveau de la troisième station (8,37). Les autres gîtes sont moins alcalins, ce qui est dû à la dégradation de la matière organique (végétaux, selles d'animaux...).

La température des eaux des gîtes étudiés est supérieure à 17°C, température favorable pour le développement des larves.

D'autre part les valeurs de la conductivité, varient de 5625,55 à 6517,77 $\mu\text{m}/\text{cm}$; la station 2 révèle la valeur maximale ce qui indique que la salinité de l'eau est importante (3,61‰), par rapport aux autres stations.

En ce qui concerne la TDS les valeurs varient entre 3045 et 3499g/l, ces valeurs varient en fonction de la conductivité.

Ce qui concorde avec les résultats obtenus dans la deuxième station, présentant la conductivité et la TDS les plus élevés avec l'effectif le plus faible. La troisième station présente une conductivité et TDS faible; un pH alcalin et une température élevée, affiche une forte abondance d'individus pendant les mois d'études

s de l'eau et le nombre total d'individus de chaque gîte

Stations Variables	1	2	3
Ph	7,55±0,6	7,46±0,38	8,37±0,53
Conductivité (µs/cm)	5938±1234,9	6517,77±3004,1	5625,55±1456,94
Température °C	17,25±6,7	17,28±7,12	17,78±6,56
TDS (g/l)	3045±475,6	3499,22±1877,36	3313,22±1374
Salinité (‰)	3,17±0,6	3,61±1,83	3,43±0,83
Nombre d'individu	197	84	209

3.1.3.1. Analyse de la variance univariée ANOVA : résultats statistique

Les résultats du test d'analyse de la variance univariée modèle fixe appliqué à chacune des 5 variables physico chimiques mesurées pour l'année 2010-2011. Il s'agit de comparer, entre les trois stations (gîte s larvaires), l'égalité des moyennes de chaque variable mesurée. L'examen des résultats du tableau 29, montre l'existence de différences hautement significatives entre les trois stations pour le pH et l'inexistence de différences significatives pour chacune des variables conductivité, TDS, Température, Salinité et aussi le nombre d'individus récoltés dans les trois gîtes larvaires.

variance à un critère de classification modèle fixe de la
de chacune des 5 paramètres physico chimiques pour

Variable	Sources de Variation	Ddl	SCE	CM	F _{ods}	P
PH	Station	2	4,482	2,241	8,48	0,002**
Cond	Station	2	3689473	1844736	0,44	0,651 NS
TDS	Station	2	938571	469285	0,31	0,733 NS
T	Station	2	1,6	0,8	0,02	0,983 NS
Sal	Station	2	0,87	0,43	0,30	0,747 NS
N	Station	2	1199	599	1,23	0,310 NS

$p > \alpha = 0,05$: (ns) différences non significative
 $p < \alpha = 0,05$: (*) différences juste significatives
 $p < \alpha = 0,01$: (**) différences hautement significatives
 $p < \alpha = 0,001$: (***) différences très hautement significatives
 ddl : degrés de libertés
 SCE : somme des carrés des écarts
 CM : carré moyen
 Fobs : valeur F de Fisher.

3.1.3.2. Méthode de la petite différence significative p. p. d. s

L'application de la méthode de la plus petite différence significative (*p. p. d. s*) à chacune des 6 variables (pH, la conductivité, TDS, température, salinité et le nombre d'individu récolté), pour lesquelles le test d'analyse de la variance univariée a montré l'existence de différences significatives entre les trois stations, a permis de donner les groupes de stations homogènes, les stations sont classées de gauche à droite dans un ordre croissant de leurs moyennes de la dite variable. Chaque soulignement indique un groupe de stations homogènes. L'examen de la figure (27), montre que le nombre de groupes de stations varie de 1 à 2 groupes selon la variable considérée. Ces groupes sont d'ailleurs repris par le tableau (30).

L'analyse des résultats de la *p. p. d. s* montre que pour la plus part des paramètres physico chimiques étudiées (Cond, TDS, T, Sal), il existe un seul groupe, sauf pour le pH où il existe deux groupe, le test nous permet de conclure que les trois stations sont identique sur la qualité des eaux. En ce qui concerne le nombre des individus récoltés, les résultats montrent que les trois gîtes larvaires sont égaux au nombre de moustiques.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ogènes par variables selon la p. p. d. s.

Variable	Groupe 1	Groupe 2
pH	Station 3	Station 1 et 2
Cond	Station 1 ,2 et 3	_____
TDS	Station 1 ,2 et 3	_____
T	Station 1 ,2 et 3	_____
Sal	Station 1 ,2 et 3	_____
N	Station 1 ,2 et 3	_____

-Le pH



-La conductivité (Cond)



- La dureté totale (TDS)



-La température



-La salinité (Sal)



-Le nombre d'individu (N)



Fig.27 : Représentation des groupes de stations homogènes selon la méthode de la p.p.d.s.

Les corrélations linéaires obtenues pour les 6 variables (pH, la conductivité, TDS, température, salinité et le nombre d'individu récolté) prises deux à deux ainsi que les valeurs des probabilités p correspondantes figurent dans les tableaux suivants.

L'examen des matrices des corrélations montre qu'il existe des corrélations positives et des corrélations négatives. Parmi ces corrélations on observe des corrélations justes significatives, des corrélations hautement significatives et des corrélations très hautement significatives.

Le tableau 31 synthétise l'essentiel des corrélations obtenues entre les 6 variables de la première station, les résultats montrent qu'il existe entre la conductivité et TDS et entre le nombre et la température ; une corrélation positive, et existe une corrélation négative entre la salinité et la température et entre le nombre et la salinité.

Les résultats de la deuxième station montrent des corrélations positives très hautement significatives entre la conductivité et TDS et juste significatives entre le nombre et la température, il existe des corrélations négatives significatives entre la température et la salinité et hautement significative entre le nombre et la salinité (tableau 32).

En ce qui concerne la troisième station les résultats de tableau 33 montre des corrélations positives entre le nombre et la température et entre la conductivité et la salinité, et existe des corrélations négatives entre le nombre et la conductivité et la salinité et entre la conductivité et la température et la salinité.

Tableau 31 : Liste des corrélations significatives, hautement et très hautement significatives de la première station.

Corrélation positive			Corrélation négative		
Significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives	Significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives
		Condi et TDS	Condi et T	N et Sal T et Sal	

Tableau 32 : Liste des corrélations significatives, hautement et très hautement significatives de la deuxième station.

Corrélations positives			Corrélations négatives		
significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives	Significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives
N et T		Condi et TDS	T et Sal	N et Sal	

atives, hautement et très hautement significatives de la

Corrélations positives			Corrélations négatives		
Significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives	Significatives	Hautement significatives	Très hautement significatives
	N et T Condi et Sal		N et Condi	Condi et T T et Sal	N et Sal

3.2. Etude systématique et biométrie des espèces inventoriées

3.2.1. Description des espèces inventoriées

3.2.1.1. *Culex pipiens* Linnaeus 1758

Parmi les 800 espèces de *Culex*, *Culex pipiens pipiens* est capable de se développer dans toutes les régions du globe (Marmkilpatrick *et al.*, 2008). Ces moustiques sont dulcaquicoles, c'est-à-dire que les gîtes préimaginaux sont en eaux douces et saumâtres (Moulinier, 2003). Les lieux de ponte de la femelle sont variés : ce sont les petites collections d'eaux 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 perpendiculairement à la surface de l'eau en amas (Andreo, 2003).

Les adultes peuvent parcourir de 500 à 1000 mètres, avec une vitesse de vol de 500 à 800 mètres à l'heure (Moulinier, 2003). Une femelle peut pondre jusqu'à 300 œufs, qui éclosent en 24 à 48 heures (Ripert, 2007). La larve sort de l'œuf, elle est disposée obliquement par rapport à la surface de l'eau, et se déplace par des mouvements de saccades (Faraj, 2006; Euzeby, 2008). Son régime saprophyte est constitué de plancton et de particules organiques ingérés grâce à ces pièces buccales de type broyeur (Cachareul, 1997; Ripert, 2007).

Les imagoes femelles hivernent dans les caves, les grottes et les autres abris naturels. Elles piquent la nuit tous les vertébrés à sang chaud, elles prennent leurs repas surtout à l'intérieur des habitations (Schaffner *et al.*, 2001). En plus des piqûres et de la spoliation sanguine, elles sont responsables de la transmission du virus West Nile, qui affecte les oiseaux et occasionnellement l'homme, de la dirofilariose, qui atteint principalement le chien et dans une moindre mesure l'homme, les microfilarioses, et enfin de la fièvre de la Vallée du Rift (Resseguier, 2011).

Les larves se caractérisent par: la longueur des antennes est plus longue par rapport à la tête (Fig. 28), et présente des soies siphonales au niveau du siphon (Fig.29), le mentum est constitué de 8 dents ou plus (Fig.30), chez les adultes caractérisés par l'absence des soies pre-spiraculaires au

La quatrième tarse de la patte I est égale ou plus longue par rapport à la position de la base de la fourche R2-R3 de l'aile est située avant l'apex de la sous costale ou à son niveau (Fig.33).

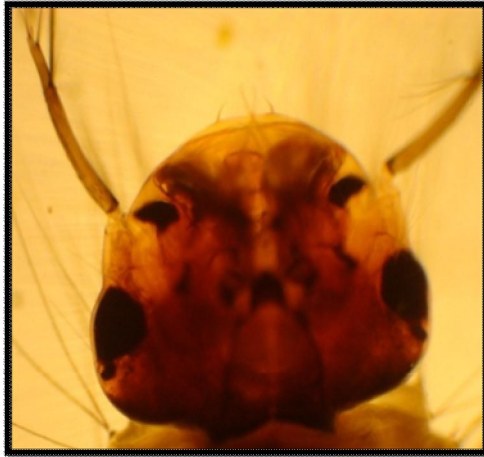


Fig.28: Les Antennes de *Cx. pipiens* (Agr : 21×10^2).



Fig. 29: Les soies siphonales de *Cx. pipiens* (Agr : $1,8 \times 10^3$).



Fig. 31: Absence des soies prespiraculaires (Agr : $1,05 \times 10^3$).

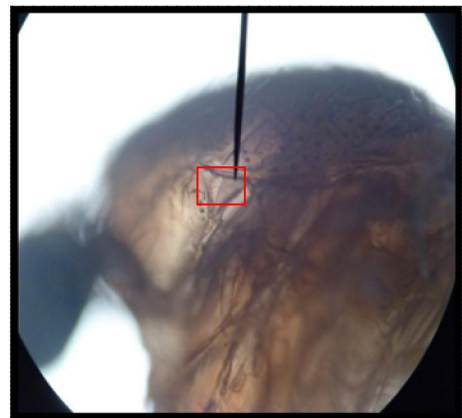


Fig. 31: Absence des soies prespiraculaires (Agr : $1,05 \times 10^3$).

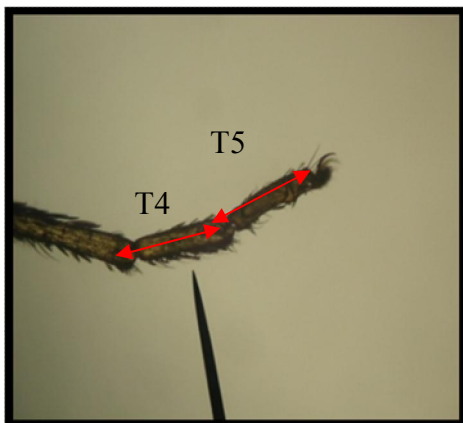


Fig.32: Tarse 4 et 5 de la patte 1 (Agr : $2,2 \times 10^3$).

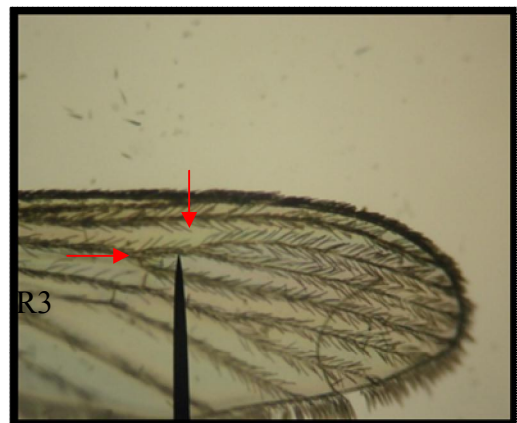


Fig.33: R2-R3 située avant l'apex de la sous costale (Agr : $2,48 \times 10^3$).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

leur et la largeur de la tête, du thorax, l'abdomen, du siphon métrique des adultes et des larves donne une précision sur l'identification systématique de *Culex pipiens*. Les tableaux (34, 35 et 36) représentent les valeurs biométriques de 56 descripteurs considérés comme important dans la taxonomie des Culicidae mâles et femelles. La longueur et la largeur de chaque critère sont représentées par la valeur moyenne et l'écart type suivie de la valeur minimale et maximale. Ces critères peuvent être utilisés dans l'identification systématique approfondie de l'espèce *Culex pipiens* de la région d'Oum El Bouaghi (monographie de l'espèce) ainsi que pour le dimorphisme sexuel.

Tableau 34 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles de *Culex pipiens*. M±s (N= 20; unité : µm).

Critères	Biométrie	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête		1122,5±205,4 (639- 1420)	943,6± 285,5 (710-1405,8)
Pronotum		5082,9 ± 922,4(4615-6617,2)	178,9 ± 49,3(113,6-284)
Palpes		542,44 ±131,81 (284-752,6)	141,19 ±50,15 (42,6-255,6)
Antennes		3564,9±965,9(1718,2-5481,2)	49,0±11,7 (28,4-71)
Thorax		3678,5±437,8(2840-4047)	3346,2±852,6(2840-4260)
Aile		10217±1303 (9656-11857)	2374±517 (1192,8-2740,6)
Abdomen		6652±1117,2 (4103,8-7270,4)	1008,2 ± 315,8(639-2115,8)
Fémur patte1		4942,3±535,9 (3195-5467)	281,2±68,1 (113,6-340,8)
Tibia patte1		5314,4±678,2 (3337-5722,6)	200,2±55,3 (113,6-241,4)
Tarse 1 patte1		3148,1±868,2 (2314,6-4955,8)	148,4±25,8(113,6-198,8)
Tarse 2 patte 1		1407,9±231,7 (1150,2-2272)	144±29,2 (85,2-198,8)
Tarse 3 patte 1		916,6±182,9 (710-1363,2)	147,7±20,3(113,6-170,4)
Tarse 4 patte 1		617,0±174,7 (525,4-568)	149,1 ± 27,8 (113,6-198,8)
Tarse 5 patte 1		518,30±100,14 (397,6-653,2)	137,64±19,03 (99,4-170,4)
Fémur patte2		5398,8±684,2 (3337-5836,2)	289,7±38,7 (227,2-355)
Tibia patte2		5538±1036,5 (4260-6390)	303,3±433,3 (140-298,2)
Tarse 1 patte2		3880,2±547,6(2598,6-5339,2)	142±20,1 (113,6-170,4)
Tarse 2 patte 2		1815,9±426,9(1101,1-1931,2)	136,3±19,2(113,6-170,4)
Tarse 3 patte 2		1169,4±271,7 (653,2-1988)	144,1±25,8 (85,2-170,4)
Tarse 4 patte 2		732±220,9 (397,6-1420)	144±28,5 (71-170,4)
Tarse 5 patte 2		597,1±190,8 (355-1278)	129,8±29,2 (71-170,4)
Fémur patte3		5143,7±703,4 (2840-6603)	281,2±53,6 (170,4-340,8)
Tibia patte3		5586,3±662(3266-6390)	220±61,5(113,6-269,8)
Tarse 1 patte3		5046±807,7 (3436,4-5680)	148,4±40 (85,2-298,2)
Tarse 2 patte 3		2810,2±483 (1760,8-3195)	133,5±45,2 (71-298,2)
Tarse 3 patte 3		2261,4±470,3 (710-2840)	117,2±22,0 (85,2-127,8)
Tarse 4 patte 3		1474,7±448,4 (781-2754,8)	118,6±23,6 (56,8-127,8)
Tarse 5 patte 3		829,28±109,16 (511,2-994)	115,02 ±22,05 (71-127,8)

s de 56 critères déterminant les adultes mâles de *Culex*

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1092,7±962,6 (653,2-1107,6)	652,5±143,6 (454,4-979,8)
Pronotum	4174,8 ±1089,7 (1860,2-6617,2)	112,2±29,1 (42,6-127,8)
Palpes	4372,9±915,2 (2754,8-5964)	101,5± 29,6 (56,8- 127,8)
Antennes	3018,2 ±838,2 (1846-5083,6)	48,3± 8,5 (42,6-71)
Thorax	2605,7±416,2 (1846-3280,2)	2418,3±448,9 (1633-3266)
Aile	6723,7±1106,8 (4544-8505,8)	1370,3± 308,6 (653,2-1775)
Abdomen	8677 ±13726 (3734,6-6958)	679 ± 360 (426-1888,6)
Fémur patte1	3591,9 ± 774,1 (1689,8-4955,8)	177,5 ± 57,5 (71-326,6)
Tibia patte1	3875,2± 655,8 (2840-4657,6)	142,0± 41,5 (85,2-227,2)
Tarse 1 patte1	2311,1± 510,4 (1278-2598,6)	113,6 ±22,1 (85,2-127,8)
Tarse 2 patte 1	911,4±251,6 (738,4-1377,4)	110,0± 17,8 (71-127,8)
Tarse 3 patte 1	688,0 ± 156,7(426-937,2)	113,6±24,8 (56,8-156,2)
Tarse 4 patte 1	421,03± 68,22(298,2-610,6)	105,79 ± 21,84 (71-127,8)
Tarse 5 patte 1	346,48± 38,10 (284-411,8)	96,56± 28,25 (56,8-127,8)
Fémur patte2	4070,4± 657,0 (2840-4686)	178,9 ± 48,0 (85,2-241,4)
Tibia patte2	4181,2± 861,2 (1888,6-5438,6)	137,7± 24,0 (99,4-170,4)
Tarse 1 patte2	3428,6± 746,6 (2201-4586,6)	105,1 ± 23,7 (71-127,8)
Tarse 2 patte 2	1498,8 ± 425,2 (852-2584,4)	142,0± 168,5 (56,8-127,8)
Tarse 3 patte 2	1173,6± 444,0 (710-2328,8)	142,7± 201,7 (56,8-994)
Tarse 4 patte 2	776,8 ±372,0 (426-1405,8)	110,1± 24,3 (85,2-156,2)
Tarse 5 patte 2	484,2±168,2 (284-752,6)	96,6± 33,1 (71-113,6)
Fémur patte3	3906,4 ±606,4 (2556-4870,6)	268,4 ±340,7 (113,6-269,8)
Tibia patte3	4318,9±572,4 (3976-5438,6)	196,7 ± 290,0 (71-227,2)
Tarse 1 patte3	3435,7±880,2 (1661,4-4288,4)	121,4 ± 43,6 (71-241,4)
Tarse 2 patte 3	3498±5888 (852-3351,2)	105 ±22 (71-127,8)
Tarse 3 patte 3	1559,2 ±467,8 (511,2-2215,2)	95,9± 18,4 (71-127,8)
Tarse 4 patte 3	1039,4 ±325,3 (411,8-1391,6)	97,3 ± 28,5 (56,8-127,8)
Tarse 5 patte 3	655,3 ± 250,4 (426-1533,6)	85,2± 22,1 (56,8-127,8)

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

le 12 critères déterminant les larves de *Culex pipiens*. M±s

(N = 20, unite : µm).

Biométrie Critères	Longueur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)	Largeur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)
Tête	2094,4±215,9 (923-2424,5)	2564,4±171,5 (2275,3-2834,8)
Antenne	1160,0 ±114,1 (969,8-1492)	132,4 ±19,0 (111,9-149,2)
Thorax	2301,4± 578,7 (1492–3543,5)	2832,9±716,0 (2349,9– 3730)
Abdomen	8862 ± 1508 (2387,2-11264,6)	2029± 299 (1492-3095,9)
Siphon	3217,1±309,5 (2611–3730)	882,1 ±84,9 (746–1081,7)
Trachée	1033,2 ± 153,1 (895,2-1342,8)	1109,7 ± 109,5 (895,2-1342,8)

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Ficalbi 1889

Cette sous espèce est largement répandue dans les régions tempérées, et en particulier dans le bassin méditerranéen, la durée du développement larvaire est de 7 à 9 jours (Bouallamet *al.*, 2001). Cette espèce peut être rencontrée dans des gîtes artificiels tels que les fûts en plastique (Schaffner, 2001), elle colonise différents milieux aussi bien ruraux que urbains. Elle se développe dans de petites zones disposant d'eau fraîche et propre. Elle est aussi capable de coloniser de grandes surfaces (canaux, étangs) où la végétation est riche (Ripert, 2007). On le rencontre souvent avec *Culiseta annulata* et *Culex pipiens*. Aucune transmission de parasitoses humaines ne leur est attribuée (Schaffner *et al.*, 2001). Le mentum de la larve de *Cx. hortensis maderensis* est formé de moins de 8 dents de part et d'autre de la dent médiane; la dent distale du peigne siphonal, est constituée de 3 à 5 denticules basaux et les écailles du 8 ième segment sont toutes sans épines médianes. Chez les adultes, le tergite III est pourvu de taches latéro-postérieures claires (Fig. 34) et les écailles recouvrant le coxa de la première patte sont claires et sombres (Fig. 35).

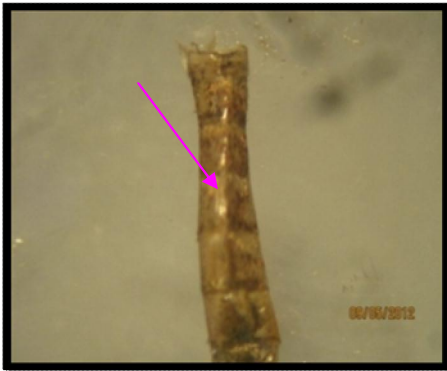


Fig. 34: Taches latéro-postérieures sur les tergites (Agr : $7,04 \times 10^3$).



Fig. 35: Coxa de la première patte (Agr : $0,8 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes femelles de *Culex*

noveboracensis (L.) (1905, Amérique du Nord).

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1060,26±269,92(795,2-1334,8)	998,73±192,79(795,2-1178,6)
Pronotum	4084,86±550,02(3450,6-4430,4)	113,6± 28,4(142-85,2)
Palpes	610,6±266,03(397,6-908,8)	137,26±57,38(85,2-198,8)
Antennes	4345,2±512,57 (4728,6-3763)	47,33±8,19 (42,6-56,8)
Thorax	4241,06±729,93 (3692-5069,4)	3611,53±269,92(3337-3876,6)
Aile	9495,06± 606,67(8804-9940)	2404,53±43,38(2357,2-2442,4)
Abdomen	5310,8±1545,84(4260-7085,8)	771,53±86,76(695,8-866,2)
Fémur patte1	4804,33±120,76 (4941,6-4714,4)	241,4± 24,59(227,2-269,8)
Tibia patte1	4690,73± 638,57 (4260-5424,4)	151,46±8,19 (142-156,2)
Tarse 1 patte1	2395,06± 795,36(1590,4-3180,8)	137,26±8,19(127,8-142)
Tarse 2 patte 1	1353,73±91,29 (1249,6-1420)	127,8±14,2 (113,6-142)
Tarse 3 patte 1	875,66±32,79 (837,8-894,6)	127,8±14,2 (113,6-142)
Tarse 4 patte 1	511,2±65,07 (440,2-568)	127,8±0 (127,8- 127,8)
Tarse 5 patte 1	444,93±21,69 (426-468,6)	132,53±8,19 (127,8-142)
Fémur patte2	5036,26± 441,19(4544-5396)	288,73±21,69(269,8-312,4)
Tibia patte2	5315,53±652,32 (4600,8-5878,8)	151,46± 8,19(142-156,2)
Tarse 1 patte2	3777,2±369,2(3550-4203,2)	127,8±14,2 (113,6-142)
Tarse 2 patte 2	2134,73±617,71 (1689,8- 2840)	127,8±14,2 (113,6-142)
Tarse 3 patte 2	1207±86,37(1150,2-1306,4)	127,8±24,59(113,6-156,2)
Tarse 4 patte 2	752,6±88,67 (681,6- 852)	123,06±8,19(113,6- 127,8)
Tarse 5 patte 2	558,53±180,92(440,2-766,8)	127,8±14,2(113,6-142)
Fémur patte3	4908,46±425,13(4615-5396)	227,2±37,56(198,8-269,8)
Tibia patte3	5675,26±301,33(5467-6020,8)	160,93± 8,19(156,2-170,4)
Tarse 1patte 3	4908,46± 1205,77(3521,6-5708,4)	137,26±21,69(113,6-156,2)
Tarse 2 patte 3	2390,33±827,06 (1704-3308,6)	99,4±24,59(85,2-127,8)
Tarse 3patte 3	1656,66±509,88(1079,2-2044,8)	108,86±21,69(85,2 -127,8)
Tarse 4 patte 3	1278±245,95(994-1420)	113,6-28,4 (85,2-142)
Tarse 5patte 3	743,13±108,45 (624,8-837,8)	94,66±29,55(71- 127,8)

3.2.1.3. *Culex laticinctus* Edwards, 1913

Culex laticinctus, a été enregistrée dans les districts du Nord du Portugal (Braga, 1931) et dans le district méridional, Faro, de l'Algarve (Ramoset *al.*, 1978), et n'a pas été enregistrée entre ces deux extrêmes géographiques. Les gîtes larvaires sont très variés. Les larves se développent dans de l'eau stockée (les citernes, les fûts, les bassins et les puits) mais aussi dans des trous de rocher, des puits des sources, des canaux d'irrigation, des flaques temporaires d'importances variables. L'eau de ces gîtes est très généralement douce mais elle peut être aussi très légèrement saumâtre (Schaffner *et al.*, 2001). Le mentum de la larve de cette espèce est constitué de 8 dents (Fig. 36).

Chez l'adulte l'ornementation du labium sans anneau ou avec un anneau diffus, et au niveau du thorax l'ornementation de l'aire postspiraculaire sans écailles (Fig. 37).

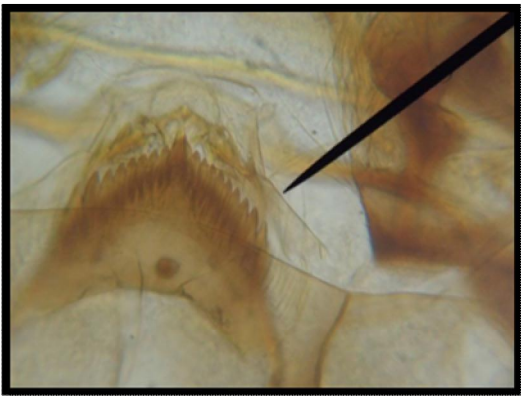


Fig. 36: Mentum de *Cx. laticinctus*
(Agr : $17,67 \times 10^3$).



Fig.37: Ornementation de l'aire
Postspiraculaire de *Cx. laticinctus*
(Agr : $0,94 \times 10^3$).

ns de 56 critères déterminant les adultes mâles de *Culex*

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	972,7± 70,28 (923-1022,4)	894,6±100,40 (823,6-965,6)
Pronotum	3848,2±20,08 (3834-3862,4)	142±0 (142-142)
Palpes	3606,8±20,08 (3592,6-3621)	113,6±0 (113,6-113,6)
Antennes	4700,2± 220,9(4544-4856,4)	49,4±9,61 (42,6-56,2)
Thorax	3010,4±160,65 (2896,8-3124)	3230,5± 150,61 (3124-3337)
Aile	7952±200,81(7810-8094)	3606,8± 1385,64(2627-4586,6)
Abdomen	6879,9±712,9 (6375,8-7384)	908,8±301,22 (695,8-1121,8)
Fémur patte1	4201± 83,43 (4142-4260)	142± 0(142-142)
Tibia patte 1	4480,1±90,36 (4416,2-4544)	142±0 (142-142)
Tarse 1 patte1	2626,3±99,41 (2556-2696,6)	127,8±0 (127,8-127,8)
Tarse 2 patte 1	2371,4±261,06 (2186,8-2556)	127,8± 0(127,8-127,8)
Tarse 3 patte 1	589,3±70,28 (539,6-639)	142±0 (142-142)
Tarse 4 patte 1	873,3±30,12 (852-894,6)	142±0 (142- 142)
Tarse 5 patte 1	837,5±20,5 (823-852)	142±0 (142-142)
Fémur patte2	4345,2± 120,49 (4260-4430,4)	163,3± 10,04 (156,2-170,4)
Tibia patte2	4473±301,22 (4260-4686)	142± 0(142-142)
Tarse 1 patte2	2825,8±20,08 (2811,6-2840)	142± 0(142-142)
Tarse 2 patte 2	901,7±70,28 (852-951,4)	113,5±19,94 (99,4-127,6)
Tarse 3 patte 2	688,7±90,36 (624,8-752,6)	142±0 (142-142)
Tarse 4 patte 2	1100,5±50,20 (1065-1136)	142±0 (142-142)
Tarse 5 patte 2	1136±0 (1136-1136)	142±0 (142-142)
Fémur patte3	4331±100,4 (4260-4402)	184,6±20,08 (170,4-198,8)
Tibia patte3	5112±200,81 (4970-5254)	156,2±0 (156,2-156,2)
Tarse 1patte 3	4792,5±50,2 (4757-4828)	170,4±0 (170,4-170,4)
Tarse 2 patte 3	2456,6±60,24 (2414-2499,2)	156,2±0 (156,2-156,2)
Tarse 3patte 3	1959,6±160,65 (1846-2073,2)	142±0 (142-142)
Tarse 4 patte 3	1569,1±210,85 (1420-1718,2)	142±0 (142-142)
Tarse 5patte 3	951,4±220,9 (795,2-1107,6)	142±0 (142-142)

Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1131,74±222,92 (752,6-1405,8)	1005,36±188 (781-1377,4)
Pronotum	5391,74±442,1 (4572,4-5850,4)	149,1±16,73 (127,8-170,4)
Palpes	592,14±167,62(468,6-781)	160,46±28,43 (127,8-213)
Antennes	3128,26± 620,48 (2144,2-4260)	55,3±12,52 (42,2-71)
Thorax	3707,62±192,32 (3621-3933,4)	3884,3±563,72 (3408-5260)
Aile	8733,08±3917,61(10224-11743,4)	3500,24±2255,47 (2698-9741,2)
Abdomen	7024,84±302,17(6745-7810)	1018,14±123,98 (766,8-1136)
Fémur patte1	5117,46± 538,82(3766-5680)	264,94± 36,12 (192,8-312,4)
Tibia patte1	4981,36±1204,57 (2314,6-6674)	166,17±46,45 (85,2-241,7)
Tarse 1 patte1	3079,98±720,66 (1846-3706,2)	144,84±29,02 (71-170,4)
Tarse 2 patte 1	1409,1±108,94 (1292,2-1661,4)	144,84±20,95 (99,4-170,4)
Tarse 3 patte 1	961,34±86,77 (894,6-1121,8)	143,42±24,54 (99,4-170,4)
Tarse 4 patte 1	630,48±86,55 (539,6-837,8)	157,62±21,63(127,8-198,8)
Tarse 5 patte 1	555,28±44,66 (468,6-610,6)	139,16±20,95(113,6-170,4)
Fémur patte2	5493,98± 386,71(4714,4-6106)	262,7± 60,70(142-340,8)
Tibia patte2	5955,1±426,81 (5254-6390)	167,56± 38,33(127,8-255,6)
Tarse 1 patte2	3856,72±349,89(3251,8-4402)	156,2± 28,4(113,6-198,8)
Tarse 2 patte 2	1719,62±202,42(1420-1988)	149,1±20,35 (113,6-170,4)
Tarse 3 patte 2	1175,76±148,14(880,4-1420)	147,68±30,82 (85,2-198,8)
Tarse 4 patte 2	734,14±86,51 (582,2-852)	150,52±13,71 (142-170,4)
Tarse 5 patte 2	591,7±70,52 (426-681,6)	144,84±11,2(142-170,4)
Fémur patte3	5453,82±416,71(4686-5978,2)	293,94±37,89 (213-355)
Tibia patte3	5989,56±325,86 (5325-6390)	183,18±36,32 (142-269,8)
Tarse 1 patte 3	4768,36±659,44 (3905-5594,8)	133,48±19,16(99,4-156,2)
Tarse 2 patte 3	2838,58±854,37 (1704-4757)	141,92±11,70(127-170,4)
Tarse 3 patte 3	2000,7±656,17(1107,4-3166)	129,22±21,63(99,4-156,2)
Tarse 4 patte 3	1488,16±601,85 (710-2456,6)	124,96±35,92(99,4-198,8)
Tarse 5 patte 3	775,38±187,11(539,6-1165)	119,28±23,38 (85,2-156,2)

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

de 12 critères déterminant larves de *Culex laticinctus*. M±s

(n = 20, unité : µm).

Biométrie Critères	Longueur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)	Largeur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)
Tête	751,18±118,52(639-1008,2)	979,8± 125,58(724,2-1292,2)
Antenne	461,5±168,86(355-1150,2)	54,67±10,58(42,6-71)
Thorax	937,2±197,72(866,2-1320,6)	1052,22±375,01(582,2-1505,2)
Abdomen	3575,56±896,85 (1562-4941,6)	788,81±160,75(582,2-1022,4)
Siphon	1208,42±154,38 (894,6-1420)	326,6±39,36(269,8-411,8)
Trachée	379,14±73,14(312,4-624,8)	455,11±40,02(397,6-582,2)

Culex pusillus est présente dans le bassin méditerranéen de l'Est, en Asie de l'Ouest, en Afrique du Nord. Les imagos de cette espèce apparaissent au 1/2 ou à la fin de l'été; ils disparaissent au début de l'hiver. Les larves nettement halophiles, se développent dans de petites collections dont l'eau est légèrement saumâtre ou même franchement salée (la concentration en chlorures peut atteindre 30 g/l). On peut les rencontrer sur les berges encombrées de roseaux des marais saumâtres et dans les sources salées. Les femelles, localement abondantes, ne sont pas agressives vis-à-vis de l'homme. Cette espèce n'a pas été impliquée dans la transmission de parasitoses humaines (Schaffner *et al.*, 2001). Les adultes de cette espèce caractérisés, par une ligne blanche sur la base de la nervure au niveau des ailes (Fig.38) et la couleur du tibia des pattes est sombre (Fig.39).

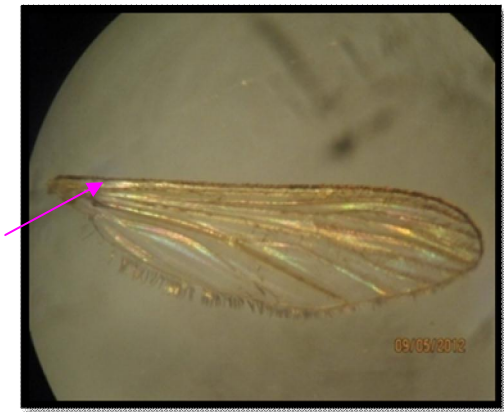


Fig.38: L'aile de *Culex pusillus*
(Agr :0,51 x10³).

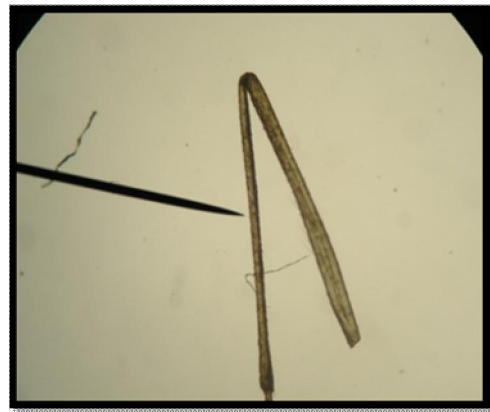


Fig.39: Tibia de *Culex pusillus*
(Agr :0,72 x10³).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes femelle de *Culex*

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1164,4±79,06(1079,2-1235,4)	1112,33±268,8(923-1420)
Pronotum	5680±277,17 (5410,2-5964)	151,46± 53,76 (113,6-213)
Palpes	558,53± 144,96 (355-681,6)	142±28,4 (113,6-170,4)
Antennes	4061,2±723,08(3479-4870,6)	47,33±8,19 (42,6-56,8)
Thorax	3635,2± 1084,51 (2840-4870,6)	3308,6±674,61(2627-3976)
Aile	10986,06± 200,98(10863-11218)	2158,4±591,81(1775-2840)
Abdomen	6787,6±362,58 (6390-7100)	941,93±226,45 (681,6-1093,4)
Fémur patte1	4804,33±450,91 (4544-5325)	293,46± 29,55 (269,8-326,6)
Tibia patte1	5386,53± 439,12 (5112-5893)	194,06± 65,58(156,2-269,8)
Tarse 1 patte1	3128,73± 169,41(3010,4-3322,8)	118,33±21,69 (99,4-142)
Tarse 2 patte 1	1263,8±49,19(1235,4-1320,6)	99,4±0 (99,4-99,4)
Tarse 3 patte 1	818,86±53,76 (781-880,4)	142±24,59 (113,6-156,2)
Tarse 4 patte 1	497±99,4 (397,6-596,4)	132,53±16,39 (113,6-142)
Tarse 5 patte 1	454,4±139,85 (298,2-568)	132,53±16,39 (113,6-142)
Fémur patte2	5254± 71(5183-5325)	217,73±64,03 (156,2-284)
Tibia patte2	5504,86±78,20 (5452,8-5594,8)	189,33±59,11 (142-255,6)
Tarse 1 patte2	3441,13±374,71 (3010,4-3692)	127,8±14,2 (113,6 -142)
Tarse 2 patte 2	1950,13±1266,61 (923-3365,4)	151,46±32,79 (113,6-170,4)
Tarse 3 patte 2	913,53± 361(497-1136)	132,53± 16,39(113,6-142)
Tarse 4 patte 2	762,06±115,65 (681,6-894,6)	137,26±8,19 (127,8-142)
Tarse 5 patte 2	624,8±197,27 (454,4-624,8)	137,26±8,19(127,8-142)
Fémur patte3	5514,33±670,91 (5012,6-6276,4)	274,53±21,69 (255,6-298,2)
Tibia patte3	5703,66±412,12 (5424,4-6177)	194,06± 40,99(170,4-241,4)
Tarse 1patte 3	4340,46±833,37 (3408-5012,6)	146,73±8,19 (142-156,2)
Tarse 2 patte 3	2769±61,89(2740,6-2840)	123,06±16,39 (113,6-142)
Tarse 3patte 3	1765,53±754,25 (894,6-2201)	127,8±14,2 (113,6-142)
Tarse 4 patte 3	1438,93±72,86(1377,4-1519,4)	132,53±16,39 (113,6-142)
Tarse 5patte 3	766,8±51,19(710-809,4)	113,6±28,4(85,2- 142)

3.2.1.5. *Culex territans* Walker 1856

L'espèce *Culex territans* a une répartition holarctique. Elle est en effet présente en Amérique du Nord et dans toute la région paléarctique. En Afrique méditerranéenne, elle a été signalé en Tunisie. Les larves se trouvent dans les régions semi-permanentes et permanentes dans les piscines, les bois dans les ruisseaux, les marécages, les étangs et des conteneurs. Ils se trouvent aussi dans des récipients, dans les trous d'arbres et dans les petites collections d'eau. Les larves sont facilement recueillies à tout moment au cours de l'année, ils sont abondantes au printemps et au début de l'été en particulier dans les régions fraîches.

Les femelles passent l'hiver dans des abris naturels ou dans des caves d'habitations, elles pondent au début du printemps. *Cx. territans* transmet des filaires de batraciens mais il est sans intérêt médical (Encinas Grande, 1982). Les femelles ne sont pas connues pour mordre l'homme, mais ont été observés se nourrissant de sang-froid sur les vertébrés, en particulier les grenouilles. Les adultes sont rarement perçus à l'intérieur des bâtiments, mais sont rencontrés occasionnellement dans la végétation et dans des abris à proximité de leurs gîtes larvaires (Carpenter & Lacasse, 1955). La forme généralement triangulaire de la tache apicale blanche du tergite abdominal III (Fig.40). La coloration de la nervure costale des ailes, est sombre (Fig.41).

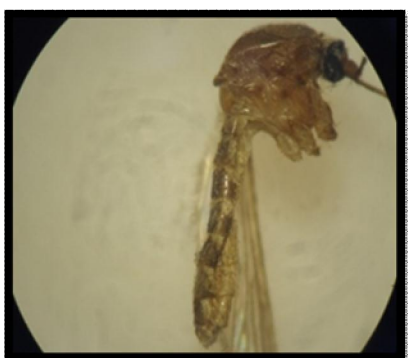


Fig. 40: Taches blanches du tergite abdominale
(Agr : $0,95 \times 10^3$)

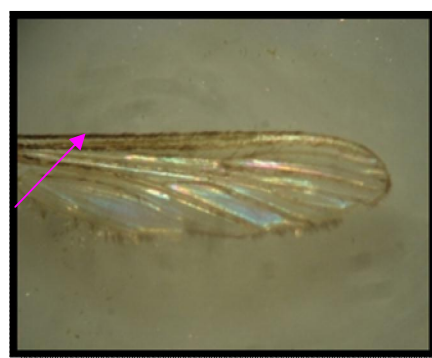


Fig.41: l'aile de *Cx.territans*
(Agr : $1,5 \times 10^3$)

Cx. impudicus est une espèce méditerranéenne dont l'aire de répartition s'étend vers l'Est jusqu'en Iran. Sa présence a été signalée dans trois pays du Maghreb. Les gîtes larvaires de *Cx. impudicus* sont très variés. On peut les trouver dans des trous de rocher, des puits, des sources, des canaux d'irrigation, des lits d'oued, des flaques temporaires d'importances variables. Les larves affectionnent les eaux claires, fraîches et ombragées et se développent le long des ruisseaux ombragés, parfois dans les rizières, les fossés herbeux, les mares temporaires. On peut les trouver dans gîtes de petites tailles comme les bassins ombragés. Les larves se rencontrent du début du printemps jusqu'au mois d'octobre. Les femelles passent l'hiver dans des cavités naturelles (les grottes ou l'anfractuosité de rochers), et pondent au mois de mars ou avril. La biologie des adultes est très peu connue. Les imagos ont une activité estivale et les femelles n'ont pas été observées dans les maisons ni piquant l'homme. Compte tenu de sa rareté et de ses préférences trophiques, cette espèce ne joue aucun rôle dans la transmission de parasitoses humaines (Bouallam-Tifnouti, 1992). Cette espèce de taille moyenne ou grande, elle porte une bande blanche apicale sur chaque tergite abdominal et dont les pleures sont ornées d'une bande presque complète d'écailles blanches (Fig.42).

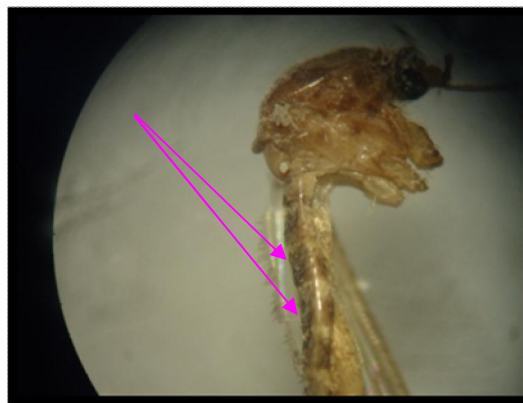


Fig.42: Bande blanche sur l'abdomen de *Cx. impudicus*
(Agr : $1,05 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes mâles de *Culex*

Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	958,5±110,45 (880,4-1036,6)	674,5±110,45 (596,4-752,6)
Pronotum	5204,3±331,35(4970-5438,6)	142±0 (142-142)
Palpes	5154,6±562,29 (4757-5552,2)	85,2±20,08(71-99,4)
Antennes	3138,2± 80,32(3081,4-3195)	42,6±0 (42,6-42,6)
Thorax	2563,1±311,26 (2343-2783,2)	2548,9±311,26 (2328,8-2769)
Aile	7739±1004,09(7029-8449)	1952,5± 50,20 (1917-1988)
Abdomen	6645,6±40,16 (6617,2-6674)	496,8±140,85(397,2-596,4)
Fémur patte1	3280,2± 80,32(3223,4-3337)	163,3± 10,04(156,2-170,4)
Tibia patte1	3684,9±210,85(3535,8-3834)	163,3±10,04(156,2-170,4)
Tarse 1 patte1	1554,9±10,04(1547,8-1562)	142±0(142-142)
Tarse 2 patte 1	1427,1±50,20 (1391,6-1462,6)	127,8± 0(127,8-127,8)
Tarse 3 patte 1	1043,7±90,36(979,8-1107,6)	120,7±10,04(113,6-127,8)
Tarse 4 patte 1	468,6±80,32 (411,8-525,4)	10,04(127,8- 142)134,9±
Tarse 5 patte 1	411,8±80,32 (355-468,6)	142±0(142-142)
Fémur patte2	3656,5± 50,20(3621-3692)	106,7± 29,83(85,6-127,8)
Tibia patte2	4082,5±150,61 (3976-4189)	106,5± 30,12(127,8-85,2)
Tarse 1 patte2	4650,5±2962,07(2556-6745)	127,8±0 (127,8-127,8)
Tarse 2 patte 2	1803,35±180,66 (1675,6-1931,1)	113,8±39,88 (85,6-142)
Tarse 3 patte 2	1547,8±381,55(113,6-20,08)	994±60,24 (951,4-1036,6)
Tarse 4 patte 2	631,9±170,69 (511,2-752,6)	113,8± 39,88 (85,6-142)
Tarse 5 patte 2	113,8±39,88 (85,6-142)	4373,6±1044,25(3635,2-5112)
Fémur patte3	205,9±50,20 (170,4-241,4)	4686±1305,31(3763-5609)
Tibia patte3	78,1± 10,04(71-85,2)	4551,1±793,23 (3990,2-5112)
Tarse 1patte 3	85,2±20,08 (71-99,4)	1853,1±1496,09 (2911-795,2)
Tarse 2 patte 3	99,4±20,08 (85,2-113,6)	3024,6± 1345,48 (2073,2-3976)
Tarse 3patte 3	85,2±20,08 (71-99,4)	7214,1±8676,05 (1079,2-13349)
Tarse 4 patte 3	7214,1±8676,05 (1079,2-13349)	92,3-10,04(85,2 -299,4)
Tarse 5patte 3	631,9±170,69 (511,2-752,6)	92,3±10,04 (85,2-99,4)

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes femelles de *Culex*

Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1108,34±223,84 (752,6-1562)	988,02± 192,63(624,8-1420)
Pronotum	533,54±135,39 (269,8-809,4)	148,72±31,52(113,6-213)
Palpes	4928,14±898,16 (3053-7369,8)	161,43±44,70(113,6-255,6)
Antennes	2940,14±738,99 (2201-4970)	48,57±12,80(42,6-85,2)
Thorax	3594,09±547,45 (2797,4-5467)	3456,57±602,38(2840-5282,4)
Aile	8889,2±2306,08 (5254-11331,6)	2116,54±519,47 (1377,4-2769)
Abdomen	6972,94± 1178,47 (4728,6-9940)	1257,07± 675,28(624,8-3479)
Fémur patte1	4465,52±856,99 (2840-6248)	254,10± 145,65(170,4-809,4)
Tibia patte1	5016,33± 584,84 (3592,6-5864,6)	171,89±40,13 (127,8-269,8)
Tarse 1 patte1	2653,15± 688,24(1732,4-3706,2)	148,72±25,21 (113,6-198,8)
Tarse 2 patte 1	1454,37± 457,06(1136-2698)	145,73±14,84 (127,8-170,4)
Tarse 3 patte 1	925,98±158,51(610,6-1278)	147,23± 18,46(113,6-170,4)
Tarse 4 patte 1	600,13±139,6(468,6-994)	150,22± 12,8 (127,8-170,4)
Tarse 5 patte 1	528,38± 77,28(326,6-639)	139,01±18,07 (99,4-170,4)
Fémur patte2	5139,57±683,44 (3976-6887)	265,31± 54,39(142-355)
Tibia patte2	5544,72±674,9 (3621-6319)	171,14± 40,01 (127,8-284)
Tarse 1 patte2	2988,72±1076,44 (2073,2-4260)	135,27±19,15(113,6-170,4)
Tarse 2 patte 2	1540,32±328,39 (852-2030,6)	135,27±30,07(113,6-227,2)
Tarse 3 patte 2	1094,89±334,29 (766,8-1846)	134,52±21,88(113,6-198,8)
Tarse 4 patte 2	780,47±286,68 (454,4-1817,6)	134,31± 27,12(113,6-170,4)
Tarse 5 patte 2	630,77±168,63 (482,8-1065)	128,54±18(85,2-170,4)
Fémur patte3	5180,21±427,94 (4260-6020,8)	256,34±49,97 (127,8-298,2)
Tibia patte3	5660,56± 616,82(4828-6503,6)	179,36±52,752 (71-298,2)
Tarse 1patte 3	4724,11±1516,45 (1775- 8165)	127,05±20,88 (71-170,4)
Tarse 2 patte 3	2476,03±745,18(1420-3550)	121,82±27,72(71-156,2)
Tarse 3patte 3	1679,33±585,26 (866,2-2698)	115,84±19,66(85,2-142)
Tarse 4 patte 3	1026,13±441,64(326,6-1775)	1775-18,61 (99,4-156,2)
Tarse 5patte 3	1173,36±1900,09 (426-8946)	128,54±27,38 (85,2-170,4)

en, 1954

C'est l'espèce la plus commune des *Culiseta*. Elle peut coloniser des foyers artificiels ou bien naturels lorsque ceux-ci disposent de matière végétale organique suffisamment riche (Anonym 2011). Les larves de *Cs.longiareolata* ont été associées à des larves de *Culex pipiens* et pourrait facilement être reconnues et divisés par les larves de *Culex* par leur faible mouvement. Quatrième larves et des pupes de *Cs. longiareolata* étaient significativement plus grandes que ceux de *Culex pipiens* et *Cx.torrentium*.

Les larves de *Cs.longiareolata* peuvent généralement être trouvées dans les piscines de roche ou dans n'importe quel type de gîte artificiel (Becker *et al.* , 2011).Mais l'eau y est toujours stagnante et généralement riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée. Un aussi large spectre de possibilités rend bien compte de la vaste répartition et de l'abondance de l'espèce. Les larves descendent rarement au fond du gîte .Cette espèce est multivoltine peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelle (région froides) et chez les larves (région tempérées). Les adultes sont présents toute l'année avec un maximum de densité au printemps et un autre en automne. Les femelles sont sténogames et autogènes, les œufs sont solidarisés au moment de la ponte et forment une nacelle.

La larve se caractérise par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées, Le siphonest plus ou moins de forme conique, avec un indice entre 1,5 et 2,0. Les dents sont courtes et disposés en une rangée irrégulière et occupante jusqu'à 80% de la longueur du siphon (Fig. 43). Les antennes sont courtes par rapport la longueur de la tête (Fig.44).

Les palpes des adultes de *Culiseta longiareolata* sont parsemés d'écailles claires (Fig.45). le fumur de la patte I à III caractérisés par des lignes blanches (Fig.46) et présence au moins d'une tache claire d'écailles sombre au niveau des ailes (Fig.47).

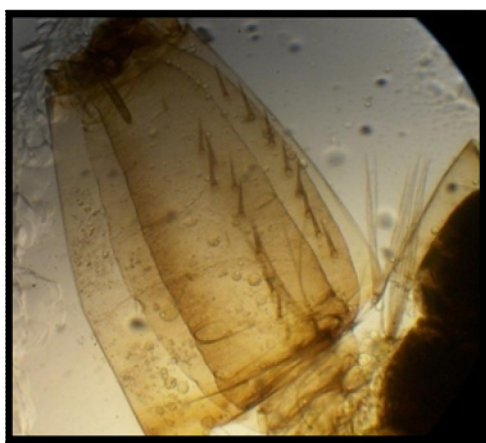


Fig.43 :Siphon de *Cs.logiareolata*
(Agr : $1,55 \times 10^3$).

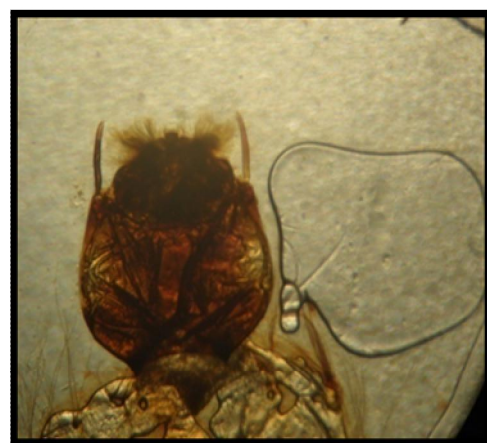


Fig.44:Antenne de *Cs.longiareolata*
(Agr : $1,11 \times 10^3$).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



Fig. 45: Les palpes de *Cs. longiareolata*
(Agr : $1,17 \times 10^3$).



Fig.46 : Fémur de *Cs. longiareolata*
(Agr : $0,68 \times 10^3$).

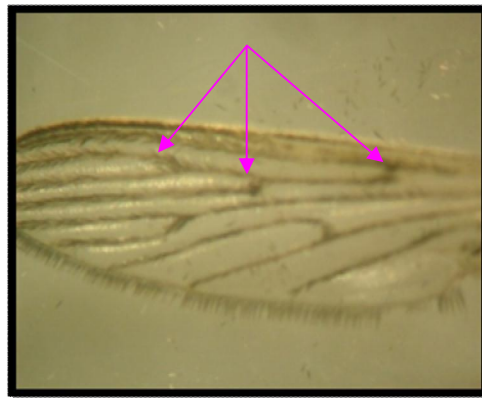


Fig. 47: L'aile de *Culiseta longiareolata* (Agr : $0,53 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes mâles de *Culiseta*

Critères	Longueur	Largeur
	m±s (v min- v max)	m±s (v min- v max)
Tête	1152,3 ± 211,4(837,8-1420)	1062,2± 203,1(681,6-1420)
Pronotum	6181 ±1536 (2982-7952)	180± 66(56,8-340,8)
Palpes	5551± 1543(2840-7810)	173± 46(142-284)
Antennes	3839,0± 807,0(2840-4316,8)	46,2± 12,1(28,4-71)
Thorax	4090± 1876(2840-10224)	3208± 658(1420-3819,8)
Aile	8725± 1422(8520-10224)	1898± 1000(908,8-2314,6)
Abdomen	6871± 2240(284-12325,6)	851± 291(426- 1121,8)
Fémur patte1	6127±924 (4260-7994,6)	232±63(113,6- 312,4)
Tibia patte1	6619 ±983(8307-4970)	196±40 (142-326,6)
Tarse 1 patte1	3527± 925 (2726,4-4899)	146± 24 (85,2- 170,4)
Tarse 2 patte 1	1504 ± 220(1207-1675,6)	161± 44 (85,2-298,2)
Tarse 3 patte 1	940± 213 (710- 397,6)	160± 33 (113,6-241,4)
Tarse 4 patte 1	515± 84 (326,6-596,4)	167± 31 (113,6-227,2)
Tarse 5 patte 1	501±122 (326,6-681,6)	124,96± 34,04 (71-170,4)
Fémur patte2	7172 ±830 (5168,8-8094)	258± 48(142-326,6)
Tibia patte2	7604±1058 (5452,8-7838,4)	215,1±35,8 (170,4-312,4)
Tarse 1 patte2	5181 ±1739 (3408-8307)	153 ± 27(113,6- 170,4)
Tarse 2 patte 2	2478± 852 (1562- 4189)	160± 22 (127,8- 198,8)
Tarse 3 patte 2	1528 ±496 (781-2485)	165± 31(127,8-198,8)
Tarse 4 patte 2	793±396 (1121,8-397,6)	165±51 (71-213)
Tarse 5 patte 2	693 ± 186 (568-1306,4)	136±34 (71 -6213)
Fémur patte3	15411 ±859 (6177- 8449)	289± 70 (170,4-369,2)
Tibia patte3	7778± 857 (6418,4-9499,8)	254±72 (127,8-369,2)
Tarse 1 patte3	5990± 1864 (3564,2-8733)	175± 48 (113,6- 298,2)
Tarse 2 patte 3	4175± 2439 (1562-9088)	157±34(113,6-284)
Tarse 3 patte 3	2066± 798 (1320,6-482,8)	150± 16 (113,6-170,4)
Tarse 4 patte 3	980±207 (781-1278)	176± 26 (142-213)
Tarse 5 patte 3	861,5±217,5 (511,2- 1121,8)	137± 25 (113,6-213)

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes femelles de *Culiseta*

Critères	Longueur	Largeur
	m±s (v min- v max)	m±s (v min- v max)
Tête	1948 ± 2831(880,4- 1718,2)	1179± 216 (837,8-1562)
Pronotum	6555,4± 1277,6(4671,8-10579)	198,1 ±43,6 (142-255,6)
Palpes	1446,3± 511,4(355-2044,8)	188,2± 53,3(56,8-269,8)
Antennes	4470,9± 917,6(1420-5367,6)	76,0±38,3 (42,6-198,8)
Thorax	3788,6 ±636,8 (2840-4686)	3616,0±985,1 (2201-4260)
Aile	10683±1782 (7100-13532,6)	2902± 1146 (1704-7384)
Abdomen	7921± 1943(4544-11360)	1088±348 (639-1846)
Fémur patte1	6353,8±945,0 (5041-7582,8)	287,6± 102,0(156,2-440,2)
Tibia patte1	6624± 1991(4458,8-8662)	225± 56(142-340,8)
Tarse 1 patte1	3750,9±1078,6 (1846-5055,2)	182,5±38,6 (142-255,6)
Tarse 2 patte 1	1619,5 ±252,9 (1306,4-2044,8)	289,0±484,8 (99,4-241,4)
Tarse 3 patte 1	974,1±135,6 (738,4-1192,8)	183,9±37,8 (142-241,4)
Tarse 4 patte 1	557,35 ±76,10 (426-681,6)	178,21 ±39,49 (113,6-227,2)
Tarse 5 patte 1	600,66 ±103,64 (426-738,4)	162,38± 40,60 (71-213)
Fémur patte2	7437,3±1060,9 (4757-9159)	345,3±59,5 (213-411,8)
Tibia patte2	7834,1±1037,6 (5325-9159)	237,9±59,0 (170,4-284)
Tarse 1 patte2	4847,9±745,8 (3748,8-5765,2)	178,2± 34,9 (113,6-198,8)
Tarse 2 patte 2	2909±2952 (1704-2996,2)	298 ±566 (142-227,2)
Tarse 3 patte 2	1211,3 ±241,6 (852-1278)	178,2 ±36,1 (127,8-241,4)
Tarse 4 patte 2	780,3 ±241,2 (568-1320,6)	178,9 ±34,0 (142-227,2)
Tarse 5 patte 2	699,3 ±162,4 (568-1320,6)	164,0 ±26,7 (127,8-198,8)
Fémur patte3	7543 ±1466 (4118-9812,2)	356 ±74 (269,8-482,8)
Tibia patte3	7988±1440 (4771,2-9443)	271±68 (170,4-326,6)
Tarse 1 patte3	6112±1434 (1775-8520)	192±52 (113,6-312,4)
Tarse 2 patte 3	3863,1±1067,9 (1846-4302,6)	178,2±36,7 (113,6-198,8)
Tarse 3 patte 3	2357,2±776,1 (568-3777,2)	172,5±32,3 (113,6-198,8)
Tarse 4 patte 3	1214,8±592,9 (639-2286,2)	186,2±31,1 (142-227,2)

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

12 critères déterminant la larve de *Culiseta*

Biométrie Critères	Longueur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)	Largeur Moyenne - Ecart type (valeur minimale-valeur maximale)
Tête	2618,5±237,6 (2312,6-2946,7)	2866,5±255,9 (2387,2-3357)
Antenne	809,41± 72,71(671,4-932,5)	108,17 ± 11,48 (74,6-111,9)
Thorax	3209,7±758,7 (1678,5-3730)	4433,1± 804,9 (2611-6042,6)
Abdomen	19097 ± 27154(8206-15255,7)	3066±637 (1678,5-3916,5)
Siphon	3021 ± 253 (2424,5-3468,9)	2311± 1770 (1678,5-2312,6)
Trachée	1540,5 ± 266,5 (1119-1827,7)	1464,0± 319,5 (857,9-1902,3)

iner 1864

Culiseta glaphyoptera est classée parmi les espèces boréales et alpines avec un événement réservé aux régions montagneuses d'Europe Centrale (Minář&Halgoš, 1997; Snow &Ramsdale, 1999). Cette espèce présente 1 ou 2 générations annuelles avec une diapause chez la femelle. Les larves sont présentes à la fin du printemps et en été.

Cette espèce paléarctique a une répartition limitée à l'Europe Centrale, elle fréquente les régions boisées. En Europe de l'ouest, elle est surtout présente dans les massifs montagneux. L'espèce est considérée comme une relique de l'ère glaciaire, confinée maintenant aux sites montagnards et à leurs eaux froides.

Les œufs sont pondus en nacelle à la surface de l'eau, les larves fréquentent de préférence les gîtes artificiels (les bassins, les récipients et les pneus) ou semi-naturels (flaque de chemin, ornières), mais aussi de petits gîtes naturels à eau fraîche (sources, écoulement de bord de route, mares rocheuses). Ces gîtes sont toujours de petite taille et ombragés : la végétation y est absente ou rare ; le fond peut être caillouteux ou jonché de débris végétaux (aiguilles de résineux). La larve de cette espèce est caractérisée par : la taille de l'antenne qui est courte, la soie antennaire 1-A est peu visible, la disposition des soies 4-C et 5-C ; écartement des soies 4-C moins d'écartement des soies 5-C.

Les ailes des adultes sans tache d'écailles sombres marquées (Fig.48) et les palpes sont entièrement sombres (Fig.49). Les femelles piquent les oiseaux et pas l'humain, à ce jour, aucune transmission parasitaire n'est imputée à cette espèce (Schaffner *et al.*, 2001).



Fig. 48: L'aile de *Cs. glaphyroptera*
(Agr : $0,46 \times 10^3$).



Fig.49 : les palpes de *Cs. glaphyroptera*
(Arg : $1,03 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

56 critères déterminant les adultes femelles de *Culiseta*

glaucopygus (11-12,5, antec. 11-12).

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1211,73±165,90 (880,4- 1377,4)	1068,15±156,64 (852-1292,2)
Pronotum	5173,53±510,16 (4458,8-5552,2)	159,35±38,08 (99,4-198,8)
Palpes	582,2±116,88 (426-653,2)	159,35±37,42 (127,8-241,4)
Antennes	3357,51±1297,49 (1831,8-5452,8)	52,06±15,87 (42,6-71)
Thorax	3685,68±498,22 (2840-4260)	3480,51±532,15 (2982-4260)
Aile	10268,17±1032,12 (8520-10777,8)	2453,44± 357,74 (1917-3081,4)
Abdomen	6718,17±1545,05 (3337-8449)	1243,28±632,06 (781-1420)
Fémur patte1	4823,26±834,84 (2911-5296,6)	280,84±105,25 (127,8-383,4)
Tibia patte1	5299,75±484,03 (4331-5935,6)	181,44±44,21 (156,2-298,2)
Tarse 1 patte1	3232,86±825,43 (1292,2-3734,6)	121,48±10,31 (113,6-142)
Tarse 2 patte 1	1377,4±284,17 (894,6-2002,2)	129,37±21,81 (113,6-170,4)
Tarse 3 patte 1	913,48±153,86 (610,6-1022,4)	135,68±18,93 (113,6-170,4)
Tarse 4 patte 1	583,77±47,86 (525,4-653,2)	129,37±14,96 (113,6-156,2)
Tarse 5 patte 1	503,31±75,17 (397,6-624,8)	123,06±17,39 (85,2-142)
Fémur patte2	5478,04±485,80 (4544-6106)	313,97±32,1 (269,8-340,8)
Tibia patte2	5815,68±704,40 (4331-6461)	167,24±22,20 (142-198,8)
Tarse 1 patte2	4037,42±366,99 (3408-4402)	138,84±22,20 (99,4-170,4)
Tarse 2 patte 2	1762,37±496,71 (710-2030,6)	132,53±22,45 (99,4-170,4)
Tarse 3 patte 2	1249,6±486,18 (951,4-2385,6)	127,8±23,54 (99,4-170,4)
Tarse 4 patte 2	886,71±295,66 (539,6-1448,4)	121,48±27,59 (71-156,2)
Tarse 5 patte 2	642,15±144,25 (426-795,2)	126,22±28,79 (71-170,4)
Fémur patte3	5711,55±629,17 (241,4-6674)	287,15±46,97 (170,4-340,8)
Tibia patte3	5616,88±661,56 (4700,2-6461)	181,44±43,05 (142-284)
Tarse 1 patte3	5105,68±923,90 (3195-5921,4)	134,11±20,22 (113,6-170,4)
Tarse 2 patte 3	3018,28±652,97 (2101,6-3393,8)	134,11±24,7 (99,4-156,2)
Tarse 3 patte 3	1770,26±632,33 (1065-2669,6)	121,48±27,59 (71-156,2)
Tarse 4 patte 3	1375,82±513,28 (568-1988)	118,33±22,45 (71-127,8)
Tarse 5 patte 3	829,91±242,55 (426-1207)	119,91±17,55 (85,2-156,2)

très rare et par conséquent, les connaissances sur sa biologie
écologique, les larves peuvent être trouvées dans les tourbières, où

ils apparaissent parfois associés avec des larves de *Cs. alaskaensis*. *Culiseta ochroptera* semble deux générations annuelles. Les larves qui éclosent à la faveur des pluies d'automne présentent une diapause hivernale qui leur permet de passer l'hiver et de donner émergence aux premiers imagos au printemps. Alors qu'une seconde génération de larves apparaît généralement au début de l'été. Les antennes des larves de cette espèce sont légèrement plus longues que la tête, pigmentées à la base et dans la partie apicale effilée. Les œufs résistants à la dessiccation sont déposés sur le sol asséché des dépressions. Les femelles piquent rarement les humains, ils semblent se nourrir principalement d'oiseaux et des amphibiens. *Culiseta ochroptera* est sans importance médicale et vétérinaire (Schaffner *et al.*, 2001).

La trompe chez les adultes de *Cs. ochroptera* est habituellement densément couverte d'écailles pâles, et les palpes parsemés d'écailles claires (Fig.50). Le tarse 1 de la patte I à III est recouvert d'écailles claires (Fig.51).



Fig.50 : Les palpes et trompe de *Cs. ochroptera* (Agr : $0,49 \times 10^3$).



Fig. 51: Tarse 1 de la patte I de *Cs. ochroptera* (Agr : $1,22 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

le 56 critères déterminant les adultes femelles de *Culiseta*

Critères	Longueur	Largeur
	m±s (v min- v max)	m±s (v min- v max)
Tête	1072,1±110,45 (994- 1150,2)	1270,9±190,77 (1136-1405,8)
Pronotum	3890,8±1767,20 (2641,2-5140,4)	156,2±0 (156,2-156,2)
Palpes	2023,5±1255,11 (1136-2911)	106,5±30,12 (85,2-127,8)
Antennes	2974,9±411,67 (2683,8-3266)	42,6±0 (42,6-42,6)
Thorax	2392,7±371,51 (2130-2655,4)	2726,4±261,06 (2541,8-2911)
Aile	7888,1±1516,17 (6816-8960,2)	1150,2± 60,24 (1107,6-1192,8)
Abdomen	5467±984 (4771,2-6162,8)	937,2±562,29 (539,6-1334,8)
Fémur patte1	4529,8±321,30 (4302,6-4757)	213±80,32 (156,2-269,8)
Tibia patte1	1562±1004,09 (852-2272)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 1 patte1	1065±461,88 (738,4-1391,6)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 2 patte 1	752,6±401,63 (468,6-1036,6)	127,8±20,08 (113,6-142)
Tarse 3 patte 1	731,3±90,36 (667,4-795,2)	120,7±10,04 (113,6-255,6)
Tarse 4 patte 1	575,1±50,20 (539,6-610,6)	120,7±10,04 (113,6-127,8)
Tarse 5 patte 1	546,7±30,12 (525,4-568)	127,8±0 (127,8-127,8)
Fémur patte2	4664,7±271,1 (4473-4856,4)	156,2±0 (156,2-156,2)
Tibia patte2	5076,5±652,65 (4615-5538)	156,2±0 (127,8-198,8)
Tarse 1 patte2	1483,9±311,26 (1263,8-1704)	142±20,08 (127,8-156,2)
Tarse 2 patte 2	1185,7±10,04 (1178,6-1192,8)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 3 patte 2	958,5±70,28 (908,8-1008,2)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 4 patte 2	745,5±110,45 (667,4-823,6)	142±10 (142-142)
Tarse 5 patte 2	710±20,08 (695,8-724,2)	149,1±10,04 (142-142)
Fémur patte3	4785,4±100,4 (4714,4-4856,4)	205,9±110,45 (127,8-284)
Tibia patte3	4970±803,27 (4402-5538)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 1 patte3	4544±301,22 (4331-4757)	113,6±60,24 (71-156,2)
Tarse 2 patte 3	2662,5±110,45 (2584,4-2740,6)	106,5±30,12 (85,2-127,8)
Tarse 3 patte 3	1157,3±190,77 (1022,4-1292,2)	142±0 (142-142)
Tarse 4 patte 3	922,9±120,34 (837,8-1008)	134,9±10,04 (127,8-142)
Tarse 5 patte 3	809,4±60,24 (766,8-852)	120,7±10,04 (113,6-127,8)

Orpispis Rondani 1872

méditerranéenne du continent africain, la salinité, ainsi que le pH, des gîtes larvaires est légèrement supérieur: la salinité allant jusqu'à 10 g par litre et le pH jusqu'à 8 (Senevet&Andarelli, 1959).

Les œufs sont pondus sur les parois du gîte; ils sont déposés au dessous du niveau de l'eau avant d'être recouverts d'un enduit gélatineux. Les larves se développent dans les cavités naturelles creusées dans les troncs d'arbre, qui retiennent longuement l'eau de pluie. L'eau de ces gîtes est chargée de matières organiques, sa couleur est toujours brun foncé. Les larves peuvent s'enfouir dans la vase fluide du fond et ne remonte que rarement en surface. Le développement pré imaginal est remarquablement long, il peut durer jusqu'à un an, l'espèce passe l'hiver à l'état larvaire, la nymphose produit au début du printemps.

Le siphon de la larve est dépourvu du peigne siphonique. Le tarsomère 4 plus court que le tarsomère 5 au niveau de la 1^{ère} patte (Fig.52), et absence de pulvilli au niveau des organes sensoriels portés à l'apex des tarsomère 5.



Fig.52: Tarsomère 4 et 5 de la patte 1 d'*Orpispis pulcripalpis* (Agr :1,01 x10³).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

de 56 critères déterminant les adultes mâles
0; unité : μm).

Critères	ngueur m \pm s (v min- v max)	Largeur m \pm s (v min- v max)
Tête	1050,8 \pm 168,1 (809,4-1178,6)	796,6 \pm 166,0(610,6-1036,6)
Pronotum	462,1 \pm 839,4(2627-5552,2)	179,6 \pm 50,5(99,4-255,6)
Palpes	5753,1 \pm 631,7(4473-6901,2)	129,9 \pm 26,2(71-170,4)
Antennes	3633,8 \pm 688,5(2201-4444,6)	45,4 \pm 7,4(28,4-56,8)
Thorax	3227,0 \pm 381,4(2556-4047)	3087,1 \pm 404,9(2556-3976)
Aile	8205,5 \pm 1178,0(7029-11005)	1819,7 \pm 423,6 (752,6-2300,4)
Abdomen	7412,4 \pm 1048,4 (6517,8-10635,8)	842,8 \pm 855,4 (454,4-1107,6)
Fémur patte1	4531,9 \pm 725,4(3408-6659,8)	212,3 \pm 46,2(142-326,6)
Tibia patte1	4911,8 \pm 707,5(4260-7355,6)	169,7 \pm 57,3(56,8-269,8)
Tarse 1 patte1	2864,1 \pm 318,4(2243,6-3635,2)	186,7 \pm 292,0(71-198,8)
Tarse 2 patte 1	1229,7 \pm 404,3(994-2769)	107,2 \pm 36,4(71-198,8)
Tarse 3 patte 1	784,6 \pm 142,1(624,8-1065)	118,6 \pm 42,0(71-198,8)
Tarse 4 patte 1	271,93 \pm 83,22(170,4-340,8)	139,87 \pm 42,29(71-198,8)
Tarse 5 patte 1	525,40 \pm 73,14(383,4-653,2)	94,43 \pm 35,77(56,8-213)
Fémur patte2	5130,5 \pm 618,0(4260-5538)	222,9 \pm 51,9(127,8-326,6)
Tibia patte2	5432,9 \pm 631,0(4529,8-5467)	149,8 \pm 36,7(85,2-198,8)
Tarse 1 patte2	3565,6 \pm 968,0(1988-5523,8)	117,2 \pm 32,2(85,2-142)
Tarse 2 patte 2	1466,2 \pm 287,0(908,8-1675,6)	110,8 \pm 27,1(71-170,4)
Tarse 3 patte 2	1033,8 \pm 171,6(639-1533,6)	112,2 \pm 29,5(71-127,8)
Tarse 4 patte 2	538,2 \pm 140,6(397,6-1065)	137,7 \pm 35,7(85,2-170,4)
Tarse 5 patte 2	511,91 \pm 95,48(426-809,4)	100,11 \pm 20,85(71-113,6)
Fémur patte3	4977,1 \pm 747,3 (4260-5424,4)	232,9 \pm 51,8(142-269,8)
Tibia patte3	5260,4 \pm 884,7 (4189-6759,2)	264,1 \pm 353,9(113,6-1746,6)
Tarse 1 patte 3	4863,5 \pm 653,1 (2243,6-3635,2)	124,2 \pm 25,2 (142-71)
Tarse 2 patte 3	2566,7 \pm 501,5(1420-3337)	121,4 \pm 28,2(71-127,8)
Tarse 3 patte 3	1979,5 \pm 606,2(781-3621)	102,2 \pm 33,7(56,8-198,8)
Tarse 4 patte 3	1285,1 \pm 527,3(426-2357,2)	110,1 \pm 45,8(56,8-241,4)
Tarse 5 patte 3	744,8 \pm 193,4(426-1420)	106,5 \pm 37,0(56,8-170,4)

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

le 56 critères déterminant les adultes femelles
& unité : μm).

Critères	m \pm s (v min- v max)	Largeur m \pm s (v min- v max)
Tête	1249,6 \pm 134,71 (1036,6-1377,4)	1070,68 \pm 211,24(866,2-1420)
Pronotum	3993,04 \pm 259,98 (3606,8-4260)	113,6 \pm 20,08(85,2-127,8)
Palpes	602,08 \pm 148,79(468,6-809,4)	178,92 \pm 19,05 (170,4-213)
Antennes	3760,16 \pm 238,12(3550-4103,8)	48,28 \pm 7,77 (42,6-56,8)
Thorax	3564,2 \pm 529,89(2840-4118)	3470,48 \pm 461,94 (2698-3834)
Aile	10749,4 \pm 504,24(9968,4-11317,4)	2533,28 \pm 255,71 (2130-2797,4)
Abdomen	7398,2 \pm 508,03 (6816-8165)	1252,44 \pm 358,44 (994-1846)
Fémur patte1	5174,68 \pm 573,16 (4899-5949,8)	266,96 \pm 27,314(284-298,2)
Tibia patte1	5742,48 \pm 324,68(5367,6-6106)	241,4 \pm 36,20(213-284)
Tarse 1 patte1	3586,92 \pm 438,89(3081,4-4160,6)	170,4 \pm 26,56(142-213)
Tarse 2 patte 1	1476,8 \pm 211,57 (1306,4-1846)	164,72 \pm 7,77 (156,2-170,4)
Tarse 3 patte 1	940,04 \pm 101,10 (795,2-1065)	153,36 \pm 11,88(142-170,4)
Tarse 4 patte 1	593,52 \pm 18,54 (582- 610,6)	130,64 \pm 6,35(127,8-142)
Tarse 5 patte 1	693,44 \pm 112,47(553,8-868,6)	124,96 \pm 6,35(113,6-127,8)
Fémur patte2	5543,68 \pm 187,74(5254-5680)	286,84 \pm 18,514(269,8-312,4)
Tibia patte2	6372,96 \pm 303,79(276,43-6603)	232,88 \pm 16,19(213-255,6)
Tarse 1 patte2	3825,48 \pm 476,45(3180,8-4302,6)	190,28 \pm 19,05(170,4-213)
Tarse 2 patte 2	1718,2 \pm 352,29(1405,8-2272)	170,4 \pm 26,56 (142-213)
Tarse 3 patte 2	1121,8 \pm 130,14(994-1278)	147,68 \pm 25,79(113,6-170,4)
Tarse 4 patte 2	692,96 \pm 169,62 (568-979,8)	136,32 \pm 12,70 (127,8-156,2)
Tarse 5 patte 2	548,12 \pm 80,07 (454,4-624,8)	130,64 \pm 6,35 (127,8-142)
Fémur patte3	5620,36 \pm 473,45 (5183-6390)	289,68 \pm 16,19 (284-312,4)
Tibia patte3	6162,8 \pm 423,74 (5680-6674)	258,44 \pm 11,88(255,6-269,8)
Tarse 1patte 3	4972,84 \pm 627,64 (4331-5964)	198,8 \pm 30,12 (170,4-241,4)
Tarse 2 patte 3	2353,48 \pm 1212,49 (2030,6-3266)	178,98 \pm 19,01 (170,4-213)
Tarse 3patte 3	2101,6 \pm 527,60(1349-2612,8)	153,36 \pm 15,55 (142-170,4)
Tarse 4 patte 3	1562 \pm 830,18(781-2825,8)	133,48 \pm 7,77 (127,8-142)
Tarse 5patte 3	769,64 \pm 243,76 (440,2-1121,8)	119,28 \pm 27,68(71-142)

Edwards 1913

ique en Europe. L'espèce *Ur.Unguiculata* était décrite d'un mâle capturé à Tibériade, en Israël par Edwards (1913). La distribution de la présente espèce essentiellement méditerranéenne, bien qu'il ait été enregistrées dans de nombreux pays d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Asie du Sud-Est (Melero-Alcibaret *al*, 2010).

La biologie d'*Ur.unguiculata* n'est pas bien connue, comme la plupart des dossiers concernent des captures d'individus isolés, que ce soit sous forme de larves dans les habitats aquatiques ou les adultes pris dans la lumière piège, de sorte que les captures ne sont pas suffisamment abondantes pour établir le comportement gonotrophique ou phénologie. Le stade immature se trouvent généralement dans de petites piscines, ombragé, même légèrement polluées, qui sont riches en matière organique végétale avec des indices de salinité de 0,1-0,2 par ml (Ramsdale& Snow, 2001; Schaffneret *al*,2001;Melero-Alcíbar *et al.*, 2005).

L'adulte est un petit moustique (environ 4 mm) facilement reconnaissable par l'ornementation de la tête et des faces latérales du thorax. Les œufs sont effilés à une extrémité, légèrement élargis et concaves, ils présentent un exochorion orné d'un réseau de très petits hexagones et sont déposés en barquette.

Les larves colonisent les marais herbeux peu profonds et riches en matière organique d'origine végétale.Le segment VIII de la larve ne porte qu'une seule rangée de dents aux formes variables mais qui sont toujours implantées sur une plaque sclérifiée. Le siphon est développé et porte un peigne et une seule soie insérée distalement; la selle du segment anal forme un anneau complet. Chez la nymphe, la palette natatoire est profondément échancrée sur sa partie interne et basale, ses bords interne et externe sont souvent denticulés.L'espèce est sans importance médicale (Schaffneret *al.*, 2001). Le critère important chez cette espèce est l'absence de la frange d'écaille (Fig.53) et de la couleur sombre du tarsomère 5 de la patte 3 (Fig.54).



Fig.53: Absence de la frange d'écaille (Agr : $0,38 \times 10^3$).



Fig.54: Couleur sombre du tarsoomère5 (Agr : $2,17 \times 10^3$).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Tableau 51. Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles *Uranotaenia unguiculata*. M±s (N=02; unité : µm).

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	901,7±130,53 (809,4-994)	653,2±40,16 (624,8-681,6)
Pronotum	4579,5±1857,56 (3266-5893)	134,65± 10,39(127,3-142)
Palpes	4004,4± 943,84(3337-4671,8)	149,1±10,04 (142-156,2)
Antennes	2669,6±1044,25 (1931,2-3408)	49,7±10,04 (42,6-56,8)
Thorax	2825,8±120,49 (2740,6-2911)	3429,3±833,39 (2840-4018,6)
Aile	5822± 2610,63 (3976-7668)	1405,8±20,08 (1391,6-1420)
Abdomen	5857,5±652,65 (5396-6319)	433,1±150,61 (326,6-539,6)
Fémur patte 1	4125,1±210,85 (3976-4274,2)	149,1±30,12 (127,8-170,4)
Tibia patte 1	4281,3± 30,12 (4260-4302,6)	170,4± 40,16(142-198,8)
Tarse 1 patte 1	2598,6± 60,24(2556-2641,2)	106,5±70,28 (56,8-156,2)
Tarse 2 patte 1	1079,2±40,16 (1050,8-1107,6)	113,6±40,16 (85,2-142)
Tarse 3 patte 1	759,7±110,45 (781-880,4)	120,7±10,04 (113,6-127,8)
Tarse 4 patte 1	468,6±40,16 (440,2-497)	99,4±60,24 (56,8-142)
Tarse 5 patte 1	362,1±130,53 (269,8-454,4)	113,6±40,16 (85,2-142)
Fémur patte 2	4295,5±552,25 (3905-4686)	262,7±130,53 (170,4-355)
Tibia patte 2	5112±1506,13 (4047-6177)	213±80,32 (156,2-269,8)
Tarse 1 patte 2	2946,5±251,02 (2769-3124)	134,9±50,20 (99,4-170,4)
Tarse 2 patte 2	2698±1807,36 (1420-3976)	163,3±10,04 (156,2-170,4)
Tarse 3 patte 2	802,3± 431,75(497-1107,6)	149,1±10,04 (142-156,2)
Tarse 4 patte 2	724,2±20,08 (710-738,4)	134,95±9,97 (127,9-142)
Tarse 5 patte 2	624,8±0 (624,8-624,8)	134,95±9,97 (127,8-142)
Fémur patte 3	4323,9±1516,17 (3251,8-5396)	170,4±40,16 (142-198,8)
Tibia patte 3	4323,9±291,18 (4118-4529,8)	184,6± 40,16(156,2-213)
Tarse 1 patte 3	4934,5±451,84 (4615-5254)	170,4±40,16 (142-198,8)
Tarse 2 patte 3	3408±1204,90 (2556-4260)	127,8±40,16 (99,4-156,2)
Tarse 3 patte 3	1228,3±471,92 (1562-894,6)	142±0 (142-142)
Tarse 4 patte 3	1057,9±311,26 (85,2-142)	113,6±40,16 (113,6-142)
Tarse 5 patte 3	915,9±110,45 (837,8-994)	113,6±20,08(99,4-127,8)

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Tableau 52. Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes femelles *Uranotaenia unguiculata*. M±s (N=08; unité : µm).

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1120,22±305,50 (710-1675,6)	1050,8±110,45 (852-1150,2)
Pronotum	4428,82±1049,20 (2144,2-5680)	150,52± 19,05(99,4-198, 8)
Palpes	560,11± 145,52 (312,4-695,8)	167,24±32,36 (142-227,2)
Antennes	3179,22±500,55 (2627-3834)	53,64±18,48 (42,6-85,2)
Thorax	3348,04±478,96 (2840-3976)	3376,44±435,35 (2343-3834)
Aile	11219,57± 1856,99 (9187,4-12212)	2702,73±729,95 (1988-4515,6)
Abdomen	6367,91±1106,37 (4174,8-7526)	1292,2±188,25 (1065-1576,2)
Fémur patte1	4400,42±962,84 (2840-5765,2)	244,55±83,33 (127,8 -269,8)
Tibia patte1	5498,44±453,25 (4828-6290,6)	148,31±31,03 (85,2-198,8)
Tarse 1 patte1	3120,84±639,34 (2698-4416,2)	126,22±19,37 (85,2-142)
Tarse 2 patte 1	1543,06±892,96 (1065-1405,8)	137,26±25,59 (113,6-198,8)
Tarse 3 patte 1	932,46±312,56 (653,2-1704)	146,73±22,45 (127,8-198,8)
Tarse 4 patte 1	574,31±106,99 (369,2-710)	143,57±13,17 (127,8-170,4)
Tarse 5 patte 1	550,64±119,39 (326,6-710)	137,26±7,1 (127,8-142)
Fémur patte2	5216,13±547,02 (4473-5964)	279,26±79,38 (142-369,2)
Tibia patte2	6230,64±356,33 (5566,4-6844,4)	170,4±38,88 (142-213)
Tarse 1 patte2	3499,51±594,24 (2584,4-4018,6)	129,37±29,65 (71-156,2)
Tarse 2 patte 2	1732,4±109,07 (1576,2-1917)	135,7±7,47 (127,8-142)
Tarse 3 patte 2	1408,95± 365,75(1079,2-2201)	26,56±113,6 (85,2-156,2)
Tarse 4 patte 2	823,6±124,60 (710-1065)	127,8±25,59 (85,2-170,4)
Tarse 5 patte 2	683,17±192,54 (468,6-1022,4)	124,64±17,06 (99,4-156,2)
Fémur patte3	5340,77±1310,03 (3621-7526)	260,33±43,18 (198,8-326,6)
Tibia patte3	5776,24±1338,66 (4260-9002,8)	157,77± 52,38(113,6-284)
Tarse 1patte 3	4629,2±1038,34 (3308,6-5807,8)	121,48±37,64 (85,2-198,8)
Tarse 2 patte 3	2720,08±718,4 (1760,8-3322,8)	121,46±22,56 (71-156,2)
Tarse 3patte 3	1648,77±533,41 (894,6-2272)	127,8±22,45 (85,2-156,2)
Tarse 4 patte 3	1132,84±426,75 (639-1576,2)	121,48±18,93 (85,2-142)
Tarse 5patte 3	1865,28±3485,73 (383,4-11136)	124,64±17,06 (85,2-142)

bald 1903

Les espèces du genre *Anopheles* semblent préférer les oueds et les mares herbeuses. Cependant, elles sont absentes des eaux polluées (canaux d'eaux usées) favorable à la ponte et à la conservation des œufs de certaines espèces (Louah, 1995).

L'aire de répartition de cette espèce comprend l'Europe, le Moyen Orient et l'Afrique du Nord. Elle est rarement localisée dans les pays froids, plus commune dans le bassin méditerranéen. *Anopheles algeriensis* hiverne essentiellement au stade larvaire, mais des femelles peuvent également survivre à la saison froide. Les imagos sont surtout présents au printemps et en automne. Les gîtes larvaires sont généralement des marécages et des ruisseaux encombrés de végétation. L'œuf est allongé, pointu aux extrémités. Sa face dorsale est noire, limitée par une frange et deux séries de flotteurs dans la région médiane, la face ventrale est fortement convexe et donne à l'œuf une forme de bateau. Les femelles piquent l'humain et les animaux sauvages à extérieur et à proximité des gîtes.

Les imagos caractérisés par l'ornementation inter oculaire (Fig.55). Les adultes d'*Anopheles algeriensis* portent des ailes dépourvues de taches d'écailles claires (Fig.56). Le rôle d'*An. algeriensis* dans la transmission de parasitose est restreint; il a été négligeable pour ce qui concerne le paludisme, en raison de sa faible abondance (Schaffneret *al.*, 2001).



Fig.55:Ornementation inter oculaire
d'*A.algeriensis* (Agr :1,025 x10³).



Fig. 56:Aile d'*A.algeriensis*
(Agr :0,52 x10³).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

56 critères déterminant les adultes femelles *Anopheles*

Critères	Longueur	Largeur
	m±s (v min- v max)	m±s (v min- v max)
Tête	1467±59 (1420-1533,6)	1292 ± 161(1107,6- 1405,8)
Pronotum	5453±144 (5325-5609)	114±28(85,2-142)
Palpes	5349±499 (4828- 5822)	128±25 (113,6- 156,2)
Antennes	2580±995(1775-3692)	62±22(42,6-85,2)
Thorax	3541±115(3408-3606,8)	3881±296(3550-4118)
Aile	10551±377(10224-10962,4)	1174 ± 183 (965,6-1306,4)
Abdomen	5434±843(4544-6219,6)	1183±357(852-1562)
Fémur patte1	5699±476(5396-6248)	194±92(99,4-284)
Tibia patte1	6408±427 (5964-6816)	160±16 (142-170,4)
Tarse 1 patte1	3810±254 (3592,6-4089,6)	123± 22(99,4-142)
Tarse 2 patte 1	1624±153(3592,6-4089,6)	137±8(99,4-142)
Tarse 3 patte 1	1202±95(1093,4-1263,8)	133±8 (127,8-142)
Tarse 4 patte 1	554±25(539,6-582,2)	133±8 (127,8-142)
Tarse 5 patte 1	549±16 (539,6-568)	114±14 (99,4-127,8)
Fémur patte2	6343±499 (5822- 6816)	166± 41 (142-213)
Tibia patte2	6485± 296 (6248- 6816)	189±33 (170,4-227,2)
Tarse 1 patte2	5330 ±849 (4572,4-6248)	156±71 (85,2-227,2)
Tarse 2 patte 2	3034±1678 (2002,2-4970)	104±16 (85,2-113,6)
Tarse 3 patte 2	1870± 841(1349-2840)	99±14 (85,2-113,6)
Tarse 4 patte 2	1221±232 (965,6-1420)	132±8 (127,8- 142)
Tarse 5 patte 2	854±218 (681,6-1098,4)	118±8 (113,6-127,8)
Fémur patte3	6494±36 (6461-6532)	208±16(198,8-227,2)
Tibia patte3	6650±841(5680-7171)	185±38(142-213)
Tarse 1 patte3	6840± 1345(5325-7895,2)	118 ±8 (113,6-127,8)
Tarse 2 patte 3	3010±764 (2130-3493,2)	118±8 (113,6-127,8)
Tarse 3 patte 3	1590±781 (908,8-2442,4)	123±8(113,6-127,8)
Tarse 5 patte 3	847±374(781-1249,6)	118±8(113,6-127,8)

sacharovi Favre 1903

Anopheles maculipennis sacharovi est multivoltin (jusqu'à 6 générations) et caractéristique des zones à climat chaud. Il présente deux pics de populations adulte en mai- juin et en octobre - novembre. Les femelles hivernent en diapause incomplète dans les abris, leur activité peut être relancée si la température est élevée. La ponte est formée de 200 œufs en moyenne. Les œufs sont dépourvus de flotteurs latéraux développés. Les larves se développent dans de petits stagnants colonisés par des plantes aquatiques, l'eau peut être saumâtre (1,5 à 2g/l de chlorures) ou courante (berges de rivières) ce sont des canaux d'irrigation, sources, rizières, fossés et mares. Le développement pré imaginal dure 22 jours à 23°C.

Les imagos forment des essaims en vue de l'accouplement, à 1,5-2 m au dessus de l'eau ou d'un objet, et peuvent se disperser sur 3 à 5 km, exceptionnellement jusqu'à 14 km.

Les femelles attaquent volontiers l'humain et se rencontrent communément dans les étables, les écuries ou elles persistent en hiver. L'espèce a joué un rôle important dans la transmission du paludisme, surtout au proche- Orient (Schaffner *et al.*, 2001). L'adulte de cette espèce est caractérisé par l'ornementation inter oculaire avec une touffe de longues écailles blanches (Fig.57). Ornementation de l'antenne verticilles rares et peu développés (Fig.58) et ornementation du scutum unicolore (Fig.59). Des taches sombres au niveau des ailes d'*Anopheles maculipennis sacharovi* (Fig.60).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



Fig.57 : Ornementation inter oculaire
(Agr : $0,5 \times 10^3$) .



Fig.58: Antenne d'*Anopheles maculipennis*
(Agr : $1,31 \times 10^3$).

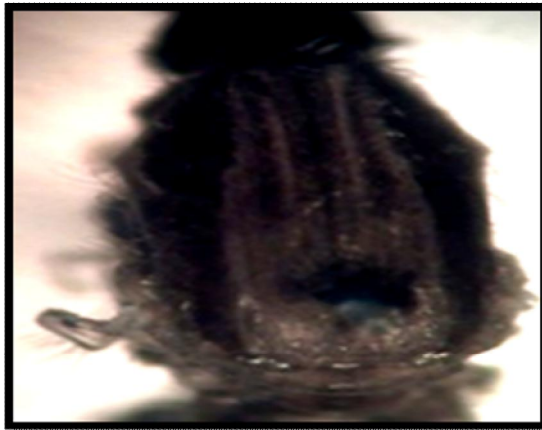


Fig. 59: Scutum d'*A. maculipennis*
sacharovi (Agr : $1,16 \times 10^3$) .

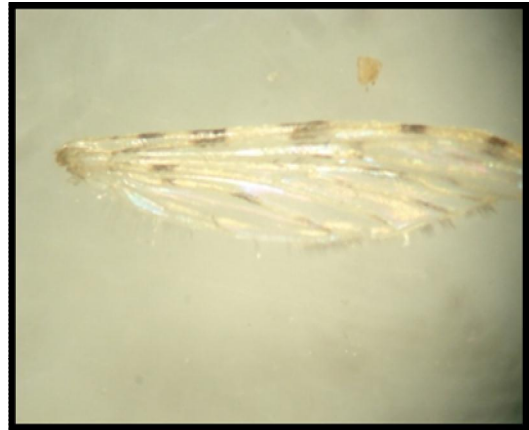


Fig.60 : L'aile d'*A. maculipennis*
sacharovi. (Agr : $0,6 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de 56 critères déterminant les adultes femelles *Anopheles*

maculipennis sacharovi. m±s (v min- v max) ; unite : µm).

Biométrie Critères	Longueur m±s (v min- v max)	Largeur m±s (v min- v max)
Tête	1586,14±132,98 (1420-1704)	1005,36±79,94 (923- 1107,6)
Pronotum	5538±108,6 (5509,6-5680)	142±10,04 (127,8-156,2)
Palpes	5268,2±158,12 (5083,6- 5410,2)	105,08±25,79 (71- 127,8)
Antennes	4487,2±253,02 (4260-4899)	48,28±7,77 (42,6-56,8)
Thorax	3878,02±175,81 (3692-4018,6)	3819,8±237,61 (3550-4118)
Aile	9790,9±884,79 (8236-10366)	1459,76±201,66 (1263,8-1704)
Abdomen	9445,84±744,74 (8449-10082)	1155,88±200,71 (894,6-1079,2)
Fémur patte1	3473,32±551,93 (2840-4118)	113,6±26,56 (85,2-142)
Tibia patte1	16117±22585,92 (56516-6532)	133,48±7,77 (127,8-142)
Tarse 1 patte1	4458,8±621,80 (3976-5396)	122,12±7,77 (113,6-127,8)
Tarse 2 patte 1	3831,16±119,81 (3663,6-3976)	130,64±11,88 (113,6-142)
Tarse 3 patte 1	2300,4±109,53 (2130-2414)	127,8±17,39 (127,8- 142)
Tarse 4 patte 1	1008,2±72,40 (923-1107,6)	124,96±6,35 (113,6-127,8)
Tarse 5 patte 1	755,44±50,60 (710-837,8)	130,64±11,88 (113,6-142)
Fémur patte2	6023,64±218,23 (5680- 6248)	142± 10,04(127,8-156,2)
Tibia patte2	6634,24±166,02 (6390-6816)	139,16±6,35 (127,8-142)
Tarse 1 patte2	5157,44±317,10 (4899-5538)	133,48±12,70 (113,6-142)
Tarse 2 patte 2	4404,84±125,57 (4260-4544)	130,64±11,88 (113,6-142)
Tarse 3 patte 2	3836,84±147,70 (3663,6-3976)	119,28±12,70 (99,4-127,8)
Tarse 4 patte 2	1976,64±157,93 (1846-2130)	90,88±27,68 (71- 127,8)
Tarse 5 patte 2	1045,14±97,66 (908,8-1121,8)	105,08±25,79 (71-127,8)
Fémur patte3	6580,28±134,93 (6475,2-6816)	156,2±30,12 (127,8-198,8)
Tibia patte3	6966,52±84,36 (6858,6-7085,8)	130,64±11,88 (113,6-142)
Tarse 1 patte3	7937,8± 80,32 (7810-7980,4)	136,32±7,77 (127,8-142)
Tarse 2 patte 3	4325,32±133,43 (4189-4331)	110,76±27,31 (71-142)
Tarse 3 patte 3	3047,32±163,94 (2769-3195)	127,8±10,04 (113,6-142)
Tarse 4 patte 3	2422,32±130,64 (2215,2-2556)	130,64±11,88 (113,6-142)
Tarse 5 patte 3	1451,24±207,33 (1263,8-1704)	85,2±24,59 (71-127,8)

icalbi 1889

Coquillettidia richiardii est univoltine présente dans des régions plus chaudes, peut-être montrer des 2-3 générations dans les régions du Sud (Schaffner *et al.*, 2001). L'espèce est très répandue dans toute l'Europe, au Moyen-Orient et jusqu'à la Sibérie (Cranston *et al.*, 1987, Schaffner *et al.*, 2001, Becker *et al.*, 2003).

Les stades aquatiques des *Coquillettidia richiardii* se développent principalement dans des plans d'eau stagnante permanente ; les sites de reproduction comprennent le littoral des lacs et étangs, les marécages (Aspöcket *al.*, 1970). Les œufs sont agglomérés au moment de la ponte forment une nacelle ronde (Schaffner *et al.*, 2001). Le premier stade larvaire est présent de juin à septembre, les autres stades peuvent être trouvés tout au long de l'année. Les larves se développent lentement, même si l'alimentation tout au long de l'hiver et près d'un an passe entre la ponte et l'émergence des adultes (Shute 1933, Cranston *et al.*, 1987). L'hibernation se déroule exclusivement au stade larvaire (Mohrig, 1969). Les pupes se trouvent pendant une courte période entre mai et juillet (Marshall, 1938).

En Europe centrale, les imagos éclosent à la fin de juin et sont présentes tout au long de l'été jusqu'en septembre ou octobre (Rettichet *al.*, 1979, Aspöck *et al.*, 1970).

Les femelles piquent pendant la nuit, elles arrivent de pénétrer dans les maisons pour piquer l'homme (Schaffner *et al.*, 2001). Et aussi peuvent produire une première ponte sans prendre de repas sanguin (Becker *et al.*, 2003).

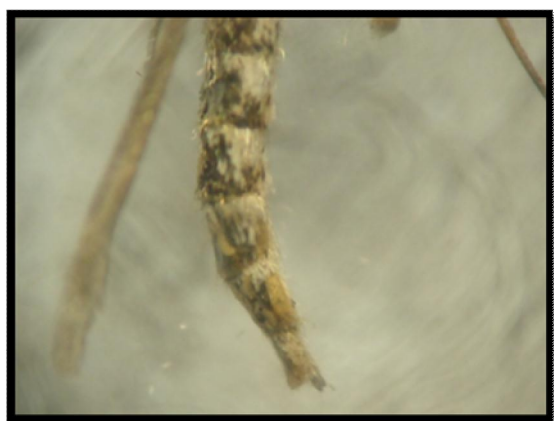


Fig.61: Abdomen de *Coquillettidia richiardii*
(Arg : $0,64 \times 10^3$).

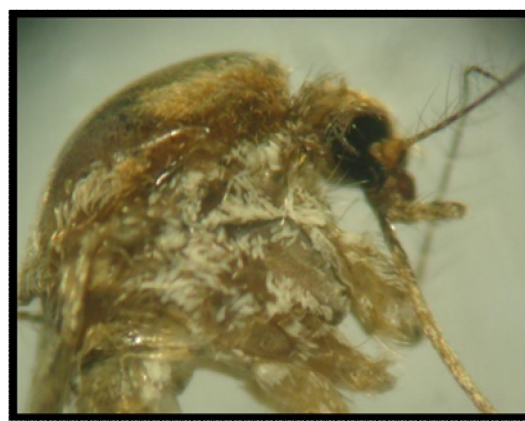


Fig.62: Thorax de *Coquillettidia richiardii*
(Agr : $0,93 \times 10^3$).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Tableau 55 : Biométrie des mensurations de 56 critères déterminant les adultes mâles *Coquillettidia richiardii*. M \pm s (N=09; unité : μ m).

Biométrie Critères	Longueur m \pm s (v min- v max)	Largeur m \pm s (v min- v max)
Tête	1282,7 \pm 277,7 (1050,8-1590,4)	885,1 \pm 188,6 (667,4-994)
Pronotum	5869,3 \pm 957,8 (4771,2-6532)	160,9 \pm 64,0 (99,4-227,2)
Palpes	4771,2 \pm 428,8 (4316,8-5168,8)	118,3 \pm 32,8 (99,4-156,2)
Antennes	3531,1 \pm 598,5(2840-3876,6)	47,3 \pm 8,1 (42,6-56,8)
Thorax	3516,9 \pm 374,7(3266-3947,6)	3668,3 \pm 532,9 (3053-3976)
Aile	8562,6 \pm 378,1 (8165-8917,6)	2073,2 \pm 209,2 (1888,6-2300,4)
Abdomen	6631,4 \pm 2199,7(4260-8605,2)	511,2 \pm 256,8 (269,8-781)
Fémur patte1	4477,7 \pm 102,7 (4359,4-4544)	175,1 \pm 64 (113,6-241,4)
Tibia patte1	4899 \pm 37,6 (4856,4-4927,4)	137,3 \pm 16,4 (127,8-156,2)
Tarse 1 patte1	2030,6 \pm 1435 (2698-383,4)	118,3 \pm 8,2 (113,6-127,8)
Tarse 2 patte 1	1353,7 \pm 226,5 (1164,4-1604,6)	123,1 \pm 8,2 (113,6-127,8)
Tarse 3 patte 1	842,5 \pm 134,2 (738,4-994)	113,6 \pm 28,4 (85,2-142)
Tarse 4 patte 1	364,5 \pm 139,4(284-525,4)	118,3 \pm 32,8 (99,4-156,2)
Tarse 5 patte 1	463,87 \pm 107,52 (340,8-539,6)	123,07 \pm 8,20 (113,6-127,8)
Fémur patte2	4709,7 \pm 462 (4260-5183)	213 \pm 61,9(142- 255,6)
Tibia patte2	4794,9 \pm 1545,8 (3038,8-5949,8)	184,6 \pm 86,4(127,8-284)
Tarse 1 patte2	3625,7 \pm 582,9 (2982- 4118)	104,1 \pm 8,2 (99,4-113,6)
Tarse 2 patte 2	2347,7 \pm 712,9 (1576,2-2982)	113,6 \pm 14,2 (99,4-127,8)
Tarse 3 patte 2	1263,8 \pm 65,1 (1192,8-1320,6)	123,1 \pm 21,7 (99,4-142)
Tarse 4 patte 2	449,7 \pm 53,8 (411,8-511,2)	108,9 \pm 16,4 (99,4-127,8)
Tarse 5 patte 2	847,3 \pm 342,7 (1136-937,2)	123,1 \pm 43,4 (85,2-170,4)
Fémur patte3	5130,9 \pm 412,1 (4771,2-5580,6)	260,3 \pm 32,8 (241,4-298,2)
Tibia patte3	5263,5 \pm 489,9 (4771,2-5751)	146,7 \pm 21,7(127,8 - 170,4)
Tarse 1 patte3	5287,1 \pm 346,2 (5026,8-5680)	132,5 \pm 8,2 (127,8- 142)
Tarse 2 patte 3	3185,5 \pm 303,3 (2840-3408)	123,1 \pm 8,2 (113,6-127,8)
Tarse 3 patte 3	2380,9 \pm 236,1 (2130-2598,6)	123,1 \pm 8,2 (113,6-127,8)
Tarse 4 patte 3	1334,8 \pm 86,4 (1235,4-1391,6)	137,3 \pm 8,2 (127,8- 142)
Tarse 5 patte 3	965,6 \pm 283,6 (653,2-1207)	137,3 \pm 8,2 (127,8- 142)

récolté à partir de deux zones humide et semi aride (Annaba et Oum El Bouaghi)

3.2.2.1. Analyse statistique des données de *Culex pipiens*

3.2.2.1. 1. Test 'T' de Student pour échantillons indépendants

Une étude comparative statistique des spécimens du *Culex pipiens* récoltés respectivement au niveau d'Annaba et de l'Oum El Bouaghi, les résultats de test t de student chez les femelles mentionnés dans les suivants tableaux montrent qu'il existe des différences significatives au niveau de la largeur ; de la tête, les ailes et le tarsomère de la première patte, et aussi au niveau de la longueur du tarsomère de la troisième patte, cependant il ya une différence très hautement significative au niveau du la longueur des palpes maxillaires, la longueur et la largeur des antennes, la largeur du l'abdomen et du tarsomère de la deuxième patte, ainsi que la largeur du tibia de la patte troisième. Cependant ce test chez les mâles de cette espèce montre des différences significatives au niveau du largeur : la tête ; le tarsomère de la deuxième patte et du tibia de la troisième patte. La longueur et la largeur du pronotum ; la longueur du thorax ; les ailes et du tibia de la première patte au aussi la largeur du le fémur de la troisième patte montre une différence hautement significative. Pour la largeur : des palpes ; les ailes et le fémur de deuxième patte ainsi que la longueur du tarsomère de la troisième patte, montrent une différence très hautement significative (Tableau 57). En qui concerne les larves du *Culex pipiens* ; le test t de student montrent qu'il existe des différence hautement significative au niveau de la longueur de l'abdomen et la largeur du siphon ,et il existe une différence très hautement significative au niveau la longueur de la tête ; la largeur du l'abdomen et la longueur et la largeur de la trachée (Tableau 58).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

it. Comparaison, entre régions, des moyennes, de chacun des
ilex pipiens.

Variables	Sum El Bouaghi	Annaba	t _{obs}	P
T. L	1122,5	1217,8	1,32	0,196 N.S
T. Q	943,6	1161,9	2,53	0,016*
Pa. L	542,4	712,4	4,13	0,000***
Pa. Q	141,2	141,74	0,04	0,965 N.S
Pr. L	5083	5134	0,20	0,845 N.S
Pr. Q	178,9	158,5	1,34	0,187 N.S
An. L	3565	4620	4,28	0,000 ***
An. Q	48,99	37,300	4,26	0,000 ***
Th. L	3678,5	3487,6	1,64	0,110 N.S
Th. Q	3346	3655,4	1,55	0,129 N.S
Al. L	10217	10341	0,35	0,728 N.S
Al. Q	2374	2736,0	2,72	0,010*
Ab. L	6652	6798	0,52	0,603 N.S
Ab. Q	1008,2	1337,2	4,28	0,000***
F. p. 1 L	4942	4653	1,81	0,078 N.S
F. p. 1 Q	281,2	262,6	0,91	0,370 N.S
Ti. p 1 L	5314	4924	1,76	0,086 N.S
Ti. p 1 Q	200,2	169,71	2,29	0,028*
Tar pattel L	6594	6043	1,63	0,111 N.S
Tar pattel Q	151,42	136,15	2,22	0,032*
F patte2 L	5399	5119	1,52	0,137 N.S
F patte2 Q	289,68	290,9	0,08	0,940 N.S
Ti p 2 L	5538	5707	0,60	0,553 N.S
Ti p2 Q	303,3	171,58	1,36	0,183 N.S
Tar p2 L	11029	6611	4,59	0,000***
Tar pa2 Q	139,26	206,7	1,03	0,311 N.S
F p 3L	5144	5061,6	0,48	0,634 N.S
F p 3 Q	281,2	277,9	0,20	0,846 N.S
Ti P3 L	5586	5650,9	0,38	0,703 N.S
Ti P3 Q	220,0	158,53	4,17	0,000***
Tar p3 L	15031	11444	2,45	0,019*
Tar P3Q	126,52	130,55	0,39	0,697 N.S

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

t. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des
ex pipiens.

Variable	Moyennes par régions		Paramètres statistiques	
	Oum El Bouaghi	Annaba	t _{obs}	P
T L	1093	993,8	0,44	0,664 N .S
T Q	652,5	780,0	2,65	0,012*
Pa L	4373	5493	4,15	0,000***
P Q	101,53	110,00	1,05	0,300 N .S
Pr L	4175	5203	3,75	0,001**
Pr Q	112,18	137,50	2,83	0,007**
An L	3018	3368	1,51	0,139NS
An Q	48,28	50,000	0,13	0,901 NS
TH L	2605,7	3026,3	3,10	0,004**
TH Q	2418	3036,3	4,40	0,000***
Al L	6724	7888	3,39	0,002**
Al Q	1370,3	1782,5	4,81	0,000***
Ab L	8677	6505	0,71	0,484 N .S
Ab Q	679,5	977,5	3,19	0,003**
F p 1 L	3592	4050	2,31	0,026*
F p 1 Q	71	212,50	2,31	0,026*
T p 1 L	3875	4450	3,17	0,003**
T p 1 Q	142,00	140	0,17	0,870 N .S
Tar patte1 L	5140	4803	0,70	0,486 N .S
Tar patte1 Q	107,92	122,50	1,48	0,147 N .S
F patte2 L	4070	4523	1,93	0,061 N .S
F patte2 Q	178,9	237,5	3,96	0,000***
Ti p 2 L	4181	4853	2,91	0,006**
Ti p2 Q	137,74	145,00	0,66	0,511 N .S
Tar p2 L	7391	6643	2,07	0,045*
Tar pa2 Q	106,36	100,00	1,04	0,313 NS
F p 3L	4070	4350	1,54	0,131 N .S
F p 3 Q	178,9	212,50	2,34	0,024**
Ti P3 L	4181	4680	1,91	0,064*
Ti P3 Q	137,74	150,00	1,36	0,182 N .S
Tar p3 L	7391	10338	5,90	0,000***
Tar P3Q	106,36	102,50	0,55	0,583 N .S

nt. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des
rvaire de *Culex pipiens*.

Variables	Oum El Bouaghi	Annaba	t _{obs}	P
T. L	2019,0	2532,7	5,35	0,000***
T. Q	2564,4	2551,3	0,17	0,865 N.S
Th. L	2301	2443	0,80	0,430 N.S
Th. Q	2833	3131	1,56	0,126 N.S
Ab. L	8609	12603	3,26	0,002**
Ab. Q	2088,8	19502	10,41	0,000***
Sph. L	3105	3202,0	0,63	0,535 N.S
Sph. Q	887,3	1018,3	2,88	0,006**
Tra. L	1025,8	3002,2	22,51	0,000***
Tra. Q	1113,4	619,2	6,29	0,000***

3.2.2.1. 2. Analyse statistique multivariée

La deuxième analyse statistique multivariée (Manova) montre qu'il existe une différence significative chez les adultes femelles (Tableau 59), et une différence très heurtement significative en ce qui concerne les adultes mâles et aussi les larves de *Culex pipiens* (Tableau 60, 61), et cela pour l'ensemble des critères biométriques mesuré à partir d'une espèce récoltée dans deux régions différentes (Annaba et Oum El Bouaghi).

Tableau 59. Résultats des tests MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant des femelles de *Culex pipiens*.

Test	Valeur observée du test	Fobs	P
Wilks'	0,01717	12,518	0,001**
Lawley-Hotelling	57,22653	12,518	0,001**
Pillai's	0,98283	12,518	0,001**

Tableau 60 : Résultats des tests MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant les mâles de *Culex pipiens*.

Test	Valeur observé du test	Fobs	P
Wilks'	0,06056	3,393	0,049*
Lawley-Hotelling	15,51199	3,393	0,049*
Pillai's	0,93944	3,393	0,049*

Test	Valeur observé du test	Fobs	P
Wilks'	0,01958	145,183	0,000***
Lawley-Hotelling	50,06307	145,183	0,000***
Pillai's	0,93042	145,183	0,000***

3.2.2.2. Analyse statistique des données de *Culiseta longiareolata*

3.2.2.2.1. Test 'T' de Student pour échantillons indépendants

L'étude comparative statistique des du *Culiseta longiareolata* récoltés au niveau d'Annaba et de l'Oum El Bouaghi, les résultats de test t de student chez les femelles montrent qu'il existe des différences significatives au niveau de la larguer ; de fémur de la première patte; du tarsomère de la troisième patte, est aussi il existe une différence hautement significative au niveau du la longueur des antennes, du tibia de la deuxième patte et troisième patte, et au niveau de la largeur de la tête, cependant il ya une différence très hautement significative au niveau de la longueur ;des palpes maxillaires ;du pronotum ;du torax ;les ailes et l' abdomen, et aussi au niveau de la largeur des ailes ; de l' abdomen et du tarsomère de la troisième patte . Cependant ce test chez les mâles de cette espèce montre des différences significatives au niveau de la largueur : du fémur et du tibia de la troisième patte et du tarsomère de la même patte, alors qu'au niveau de la longueur et de la largueur de la tête ce test montre une différence hautement significative, il existe aussi une différence très hautement au niveau de la largeur: les palpes ; les antennes ; le thorax ;les ailes; l'abdomen ;le fumur de la première patte; tersomère de la deuxième patte ,et aussi au niveau de longueur :des antennes ,le pronotum ,le fémur et tarsomère de la première patte, le fémur de la deuxième patte; les ailes ,l'abdomen . En qui concerne les larves le test montre des différences hautement significatives au niveau de la largeur de la trachée et de la longueur du siphon, et des différences très hautement significatives au niveau de la largeur du l'abdomen (Tableau 62,63).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

it. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des
iseta longiareolata.

variable	Moyennes par régions		Paramètres statistiques	
	Oum El Bouaghi	Annaba	t _{obs}	P
T L	1152	1466	3,55	0,001**
T Q	1062	1380	2,80	0,009**
Pa L	5551	9954	1,61	0,125 N.S
Pa Q	173,2	240,6	4,00	0,000***
Pr L	6181	8514	6,36	0,000***
Pr Q	179,6	197,7	1,07	0,294 NS
An L	3839	5409	7,46	0,000 ***
An Q	3839	5409	7,46	0,000***
TH L	4090	4323	0,55	0,589 NS
TH Q	3208	4672	8,93	0,000 ***
Al L	8725	14236	15,37	0,000***
Al Q	1898	3294	6,07	0,000***
Ab L	6871	11509	7,37	0,000***
Ab Q	851	1617	9,12	0,000***
F p 1 L	6127	6127	5,78	0,000***
F p 1 Q	232,2	320,8	5,04	0,000***
T p 1 L	6619	12182	1,47	0,158 N.S
T p 1 Q	196,0	205,2	0,92	0,364 N.S
Tar patte1 L	8688	8907	0,28	0,781 N.S
Tar patte1 Q	151,8	184,6	5,19	0,000***
F patte2 L	7172	8663	5,75	0,000***
F patte2 Q	258,4	315,8	4,20	0,000***
Ti p 2 L	7604	17136	1,71	0,104 NS
Ti p2 Q	215,1	205,2	1,01	0,318 NS
Tar p2 L	14169	15176	0,19	0,849 N.S
Tar pa2 Q	156,9	184,6	4,74	0,000***
F p 3L	10859	8579	0,66	0,516 NS
F p 3 Q	289,0	328,2	2,20	0,036*
Ti P3 L	7778	9344	5,92	0,000***
Ti P3 Q	254,2	210,7	2,48	0,020*
Tar p3 L	18984	15573	1,73	0,099*
Tar P3Q	159,0	186,5	5,23	0,000***

it. Comparaison entre régions, des moyennes, de chacun des rvaire de *Culiseta longiareolata*.

Variables	Oum El Bouaghi	Annaba	t _{obs}	P
T. L	2618	2686	0,85	0,398 N.S
T. Q	2867	2909	0,55	0,585 N.S
Th. L	3210	3152	0,26	0,794 N.S
Th. Q	4433	3661	3,25	0,002 **
Ab. L	19097	14303	0,77	0,448 N.S
Ab. Q	3066	2406	3,97	0,000 ***
Sph. L	3021	2742	2,66	0,012 *
Sph. Q	2311	1742	1,42	0,171 N.S
Tra. L	1540	1671	0,87	0,394 N.S
Tra. Q	1464	1246	2,59	0,014*

3.2.2.2. 2. Analyse statistique multivariée :

L'analyse statistique multivariée (Manova) montre qu'il existe une différence significative chez les adultes femelles (Tableau 64), et une différence très heurtement significative en ce qui concerne les adultes mâles et aussi les larves de cette espèce (Tableaux 65, 66), et cela pour l'ensemble des critères biométriques mesuré à partir de *Culiseta longiareolata* récoltée dans deux régions climatiquement différentes (Annaba et Oum El Bouaghi).

Tableau 64. Résultats des tests de la MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant des femelles de *Culiseta longiareolata*.

Test	Valeur observé du test	Fobs	P
Wilks'	0,03534	5,972	0,010*
Lawley-Hotelling	27,29906	5,972	0,010*
Pillai's	0,96466	5,972	0,010*

Tableau 65 : Résultats des tests de la MANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant les mâles de *Culiseta longiareolata*.

Test	Valeur observée du test	Fobs	P
Wilks'	0,00640	33,938	0,000***
Lawley-Hotelling	155,14481	33,938	0,000***
Pillai's	0,99360	33,938	0,000***

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ANOVA appliquée aux 32 critères biométriques déterminant

des larves de *Cimexia longicaudata*.

Test	Valeur observée du test	Fobs	P
Wilks'	0,27978	7,465	0,000***
Lawley-Hotelli	2,57422	7,465	0,000***
Pillai's	0,72022	7,465	0,000***

le cycle de développement larvaire de *Culex pipiens*

3.3.1. Etude du cycle biologique

La température représente un facteur écologique très important, sur le cycle de développement larvaire des moustiques. A cet égard nous avons étudié l'effet de ce paramètre en utilisant deux températures différentes 25°C et 35°C, sur le cycle biologique de *Culex pipiens*. Le tableau 67, récapitule les durées des différents stades. Les résultats montrent que les moyennes des durées du développement larvaire sous la température 35°C sont inférieures à 25°C.

Le test t de Student a été utilisé pour comparer les moyennes de chaque stade larvaire, selon chaque température testée. Les résultats obtenus du test sont regroupés dans le tableau 68, montrant des différences hautement significatives pour le stade nymphal. Alors que la durée d'incubation et celle du premier stade ainsi que le nombre de jours total du cycle larvaires de *Culex pipiens*, ont présenté des différences très hautement significatives.

Le test d'analyse de la variance multivariée (MANOVA) a été appliqué pour comparer les durées, des différents stades du cycle biologique larvaire de *Culex pipiens* sous deux températures 25°C et 35°C. Les résultats montrent qu'il n'existe aucune différence significative, pour l'ensemble des durées, sous les deux températures (Tableau 69).

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Culex pipiens sous deux températures (25°C ; 35°C). N:20;
; X_{min}: Valeur minimale; X_{max}: Valeur maximale; Inc:
incubation, St. : Stade, St. Ny. : Stade nymphale. N^{br}.j.t. : Nombre de jour total.

Variables		X	S	X _{min}	X _{max}
T=25°C	Inc.	2,300	0,801	1	3
	St.1	3,000	1,120	2	6
	St.2	3,600	2,440	2	11
	St.3	4,550	2,480	2	10
	St.4	12,250	8,530	3	32
	St.Ny.	3,850	1,790	1	7
	N ^{br} .j.t	30,890	9,31	15	51
T=35°C	Inc.	1,150	0,366	1	2
	St.1	1,750	0,851	1	3
	St.2	3,050	0,999	1	5
	St.3	3,250	2,000	1	7
	St.4	8,450	3,720	3	19
	St. Ny	2,550	0,759	2	4
	N ^{br} .j.t	20,200	3,980	14	28

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Comparaison des durées de développement larvaire de *Culex pipiens* sous deux températures (25°C et 35°C). Inc: incubation; St. : Stade; St. Nyp. : Stade nymphale. N^{br}.j.t. : Nombre de jour total.

Variables	Moyenne à :		t _{obs}	P
	25°C	35°C		
Inc.	2,300	1,150	5,84	0,000***
St.1	3,000	1,750	3,97	0,000***
St.2	3,600	3,050	0,93	0,356 NS
St.3	4,550	3,250	1,83	0,076 NS
St.4	12,250	8,450	1,83	0,076 NS
St. Nyp.	3,850	2,550	3,00	0,005**
N ^{br} .j.t	30,890	20,200	4,70	0,000***

Tableau 69. Résultats des tests MANOVA appliqué sur les durées des différents stades du cycle biologique de *Culex pipiens*, sous deux températures 25°C et 35°C.

Test	Valeur observée	Fobs	P
Wilks'	0,96983	0,373	0,553 NS
Lawley-Hotelling	0,03111	0,373	0,553 NS
Pillai's	0,03017	0,373	0,553 NS

3.3.2. Potentiel reproducteur de *Culex pipiens*

La reproduction représente, pour l'individu, un acte important mettant en jeu des comportements complexes, alors que pour l'espèce, elle est fondamentale, en assurant la pérennité. Le potentiel reproducteur, on parle aussi du potentiel biotique - terme qui désigne la capacité de multiplication d'une espèce qui dépend de la fécondité des femelles et de la rapidité du développement, est généralement important chez les insectes, mais variable selon les espèces et les facteurs de l'environnement que subissent les individus. Le tableau 70 récapitule le potentiel reproducteur de *Culex pipiens* au laboratoire sous la température (25°C), alors que le tableau 71, regroupe le même potentiel sous 35°C. Selon les résultats, les coefficients déterminant le taux d'éclosion (fertilité) nous montre, que les œufs pondus par les femelles sous la température 25°C, présentent un pourcentage

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

taux pondus sous la température 35°C, avec 81,86 %. Le taux de survie du premier stade larvaire, était de 100 % pour les deux températures 25°C et 35°C. Le pourcentage de survie du deuxième et troisième stade larvaires ainsi que le stade nymphal, est plus élevé sous la température 35°C, (Stade 2 :96,23 %, Stade 3 : 60,69 %, stade nymphal :44,39%) que sous la température 25°C(Stade 02 :61,91%, Stade 03 :39,39 %, stade nymphal : 37,38%), alors que le taux d'émergence sous la température 35°C est à 100%.En ce qui concerne le taux d'inhibition de l'émergence est nul sous la température 35°C, par contre il présente un pourcentage de 12,19 % sous la température 25°C.

Test t de Student à été utilisé pour comparer les moyennes du potentiel reproducteur de chaque stade larvaire, sous les deux températures 25°C et 35°C.Les résultats mentionnés dans le tableau 72, montrent des différences hautement significative en ce qui concerne le taux de survie du troisième stade larvaire et le rendement pré imaginale, et des différences très hautement significative pour le temps de servie du deuxième stade larvaire .

La deuxième analyse statistique multivariée (Manova) montre qu'il existe une différence très hautement significative pour l'ensemble des différents stades larvaires sous deux températures testées (tableau 73).

Tableau70:Potentiel reproducteur de *Culex pipiens* sous 25°C. N: 20 Lots ; T.ec.: Taux d'éclosion; Ts.L. : Taux de survie larvaire ; T.n.: Taux nymphale; T.em.:Taux d'émergence; T.in.:Taux d'inhibition de l'émergence; Rp'i: Rendement pré imaginale; R.gl.: Rendement global.

Variables	X	S	X _{min}	X _{max}
T.ec.	82,38	5,58	2,50	100
Ts.L1.	100	0	100	100
Ts.L2.	61,91	6,59	7,50	100
Ts.L3.	39,39	6,06	0	78,95
Ts.L4.	32,55	4,85	0	78,95
T.n.	37,38	6,79	0	100
T.em.	85,36	6,30	0	100
T.in.	12,19	5,33	0	90,91
Rp'i.	16,35	4,13	0	69,77
R.gl.	15,67	4,20	0	69,77

Culex pipiens sous 35°C. N: 20 Lots ; T.ec.: Taux d'éclosion;
: Taux nymphale; T.em.:Taux d'émergence; T.in.:Taux
ent pré imaginaire; R.gl.: Rendement global.

Variables	X	S	X _{min}	X _{max}
T.e.c	81,86	2,12	65,22	98,81
Ts.L.1	100	0	100	100
Ts.L.2	96,23	1,93	67,12	100
Ts.L.3	60,69	6,57	16,67	98,27
Ts.L.4	27,59	4,73	5,48	77,03
T.n.	44,39	5,51	2,70	100
T.em.	100	0	100	100
T.in.	0	0	0	0
Rp'i	7,27	1,12	1,54	20,41
R.gl.	7,27	1,12	1,54	20,41

Tableau 72: Test t de Student, comparaison du Potentiel reproducteur de *Culex pipiens* sous deux températures: 25°C et 35°C.

Variables	Moyenne à		t _{obs}	P
	25°C	35°C		
Te	82,38	81,86	0,09	0,932
TsL1	100	100	/	/
TsL2	61,91	96,23	4,99	0,000***
TsL3	39,39	60,69	2,38	0,022**
TsL4	32,55	27,59	0,73	0,469NS
Tn	37,38	44,39	0,80	0,428NS
Tem	85,36	100	/	/
Tie	12,19	0	/	/
Rp'i	16,35	7,27	2,12	0,046**
R.gl.	15,67	7,27	1,93	0,061NS

test MANOVA appliqués aux différents temps de chaque s sous deux températures 25°C et 35°C.

Test	Valeur observée du test	Fobs	P
Wilks'	0,30965	6,465	0,000***
Lawley-Hotelling	2,22945	6,465	0,000***
Pillai's	0,69035	6,465	0,000***

3.3.3. Effet de la température sur l'agressivité de *Culex pipiens* femelles

Afin de déterminer l'effet de la température sur l'agressivité des femelles de *Culex pipiens*, trois températures ont été utilisées (16°C, 25°C et 35°C). Les durées de la prise de sang sur deux types d'appâts (oiseaux et mammifères) ont été enregistrées en seconde. Les résultats du tableau 74 indiquent que sous la température 16°C, le temps d'agressivité était plus important et supérieure, par rapport aux deux autres températures, concernant les appâts utilisés.

Une étude comparative statistique entre la durée moyenne de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens*, sur deux animaux différents : oiseaux (poussin de poulet) et mammifères (lapin), et cela sous trois températures: 16°C , 25°C et 30°C.

Les résultats montrent qu'il existe une différence significative sous la température 25°C, et une différence hautement significative sous la température 35°C, alors que sous la température 16°C, le test ne donne aucune différence entre les deux types de sang (Tableau 75).

Le test de Tuckey a été utilisé pour déterminer les groupes de moyennes qui sont identiques ou en d'autres termes les groupes de températures qui sont aussi homogènes que possible, c'est-à-dire, les températures qui ont le même effet sur l'agressivité des moustiques. Les résultats du test de Tuckey, donnent 2 groupes de températures homogènes pour les deux types de repas sanguin (poussin et lapin). Le premier groupe, les températures : T3 et T2 (25°C et 35°C), alors que le deuxième groupe ; uniquement la température T1(16°C). On conclut que les résultats du test de Tuckey montrent que l'effet de la température sur l'agressivité des moustiques de *Culex pipiens* est le même sous les deux températures 25°C et 35°C, seulement il est différent sous la température 16°C (Tableau 76).

Les résultats de l'analyse de la variance univariée ANOVA modèle fixe à chacune des deux variables mesurées, sont mentionnés dans le tableau 78 Il s'agit de comparer, entre les trois températures, l'égalité des moyennes. L'examen des résultats montrent des différences très hautement significatives entre les trois températures (16°C ,25°C et 35°C), pour les deux types de sang (oiseaux: poussin et mammifères: lapin).

les femelles de *Culex pipiens* sous trois températures 20 individus ; X : Moyenne ; s: Ecart type ; V.min. : Valeur

minimale, V.max. : valeur maximale.

Animal	Températures	N	X	S	X _{min} -X _{max}
Oiseaux	16°C	20	424,1	34,2	183 -728
	25°C		296,1	35,9	119 -724
	35°C		196,6	13,3	91 -273
Mammifères	16°C	20	374,0	32,6	172 -750
	25°C		199,7	16,7	65 - 355
	35°C		138,05	9,22	60 -215

Tableau 75:Résultats du test t de Student de la comparaison entre la durée de l'agressivité des femelles de *Culex pipiens* sous trois températures (16C° ,25C° et 35C°).

Températures	Moyennes par animal		t _{obs}	P
	Oiseaux	Mammifères		
16°C	424 ,1	374	1 ,06	0,296NS
25°C	296,1	199 ,7	2,44	0,022*
35°C	196,6	138	3,62	0,001**

Tableau 76:Test de Tuckey : Groupes de moyennes des températures homogènes pour les deux types de sang: Oiseaux (poussin de poulet) et Mammifère (lapin).

Animal	Moyennes par Températures et groupes de moyennes	Nombre de groupes de moyennes homogènes						
Oiseaux	<table style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>T₃ 424,1</td> <td>T₂ 296,1</td> <td>T₁ 196,6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid red;"></td> <td style="border-top: 1px solid blue;"></td> </tr> </table>	T ₃ 424,1	T ₂ 296,1	T ₁ 196,6				2
T ₃ 424,1	T ₂ 296,1	T ₁ 196,6						
Mammifère	<table style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>T₃ 374,0</td> <td>T₂ 199,7</td> <td>T₁ 138,05</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid red;"></td> <td style="border-top: 1px solid blue;"></td> </tr> </table>	T ₃ 374,0	T ₂ 199,7	T ₁ 138,05				2
T ₃ 374,0	T ₂ 199,7	T ₁ 138,05						

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

variance à un critère de classification modèle fixe de la
rité des femelles de *Culex pipiens* sur les poussins et les
pupins, selon les trois températures: 10°C, 25°C et 35°C.

Variable	Sources de variation	ddl	SCE	CM	F _{ods}	P
Oiseaux	Température	2	520033	260017	14,80	0,000***
Mammifère	Température	2	599099	299550	31,55	0,000***

$p > \alpha = 0,05$: (ns) différences non significative
 $p < \alpha = 0,05$: (*) différences juste significatives
 $p < \alpha = 0,01$: (**) différences hautement significatives
 $p < \alpha = 0,001$: (***) différences très hautement significatives
 ddl : degrés de libertés
 SCE : somme des carrés des écarts
 CM : carré moyen
 Fobs : valeur F de Fisher.

4. DISCUSSION

4.1. Etude de la biodiversité des Culicidae

La richesse de la diversité biologique s'observe dans les nombreuses espèces de plantes, qui ont colonisé les différentes zones bioclimatiques et des espèces animales (Moumen *et al.*, 2010). Une première approche de la biodiversité est basée sur la notion d'espèce, ensemble conceptuel d'individus susceptibles de se reproduire entre eux, elle peut se décliner en multiples composantes, selon que l'on considère la diversité génétique entre individus d'une même espèce, la diversité des espèces, celles des fonctions écologiques, voire la diversité des conséquences de ces fonctions pour les systèmes écologiques ou les sociétés humaines. À l'échelle de la planète, près de 2 millions d'espèces vivantes ont été recensées, dont plus de 700 000 espèces d'insectes (Lebreton, 2013). La classification Zoologique est l'arrangement hiérarchique des catégories taxonomiques en ordre naturel, c'est l'objet d'une discipline particulière: la systématique, repose sur un ensemble de principes et de règles constituant la taxonomie. La grande diversité observée dans la structure morphologique des règnes animal et végétal a conduit à les subdiviser en un certains nombres d'embranchements, Classes, Ordres et Familles.

Les Culicidae communément appelés moustiques, répandus dans presque toutes les parties du monde (Harbach, 2007; Fontenille, 2010). Les moustiques appartiennent au règne Animal, au Sous-règne des Métazoaires, à l'Embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes. Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète (Stoll, 1961). Les Culicidae vivent aussi bien dans les milieux naturels que dans les milieux urbains (Carron, 2007; Pradel, 2007). Ils sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles et possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur-suceur. La famille des *Culicidae* se subdivise en trois sous familles dont les *Culicinae*, les *Anophelinae* et les *Toxorhynchitinae*. Les *Culicinae* et le *Anophelinae* sont des vecteurs de maladies infectieuses par inoculation de virus ou de parasites à l'homme et aux animaux. Ces *Culicidae* diurnes (les *Culicinae*) et certains sont diurnes, peuvent présenter des pics d'agressivité le matin, en fin d'après-midi et le soir (Seynabou, 2010; O.M.S. 2003).

Un vecteur n'est pas une simple seringue récupérant un agent pathogène chez un vertébré pour l'injecter à un autre. C'est un point de passage obligatoire pour la diffusion de l'agent pathogène qui va soit « simplement » s'y multiplier (virus) ou y assurer une part de son cycle (parasites) (Pages *et al.*, 2007). Les études entomologiques, parasitologiques et cliniques procurent une information complète sur l'épidémiologie du paludisme, est essentielle pour pouvoir contrôler la maladie, sur les

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

maladies de l'espèce vectrice spécifique. Les études entomologiques ont plusieurs rôles importants dans le contrôle du paludisme, ce qui nécessite à identifier les vecteurs responsables de la transmission de la maladie, à fournir l'information de base sur le comportement et les habitats des espèces vectrices locales dans le but de planifier les mesures de contrôles les plus efficaces, à suivre l'impact des mesures de contrôle (par exemple, en observant les changements dans les densités de population de vecteurs, les taux d'infection, la sensibilité des vecteurs aux insecticides et l'efficacité résiduelle des insecticides sur les surfaces traitées) et enfin à contribuer à l'investigation des zones à problèmes, là où les mesures de contrôle ont été inefficaces (O. M.S., 2003).

A ce jour, 3 523 espèces de moustiques sont répertoriées sur la surface du globe. Parmi celles-ci, 10 sont assez agressives envers l'humain. Il s'agit essentiellement des trois espèces suivantes: *Aedes caspius*, *Aedes detritus* et *Culex pipiens*, en Europe, une centaine d'espèces sévirait, en France, 65 espèces sont recensées. Ils sont présents sur l'ensemble des zones terrestres (sauf l'Antarctique où il fait véritablement trop froid pour leur survie) dans tous les milieux naturels, et urbains, là où il y a de l'eau, ils sont présents (l'annuaire des professionnel de la démoustication, 2013). Au Maroc, 50 espèces de moustiques réparties entre 7 genres et 15 sous genres, ont été signalées depuis le début de siècle (Trari *et al*, 2002). Dans leur travaux sur les Culicidae Nord Africains, Senevet et Andarelli (Sanevet & Andarelli, 1956) distinguent trois sous famille : *Culicinae* ; *Aedinae* et *Anophilinae*.

Au cours des années nos connaissances sur la systématique des moustiques et les limites des genres et des sous-genres se sont améliorées, notamment grâce à l'emploi de critères morphologiques. Les communications entre les spécialistes dispersés de par le monde sont aussi devenues plus rapides et l'on a observé beaucoup moins de duplications dans les descriptions et une plus grande stabilité des noms de genres et de sous-genres. Cette situation est également due en partie à l'attitude plutôt conservatrice de deux des plus fameux systématiciens ayant travaillé sur les moustiques (Stone *et al.*, 1974).

L'identification des individus se fait d'après des caractères morphologiques externes et fait donc appel à des clés dichotomiques dont il faut connaître le principe et les modalités d'utilisation. Donc la taxonomie est une discipline qui a pour principale objet la reconnaissance des espèces, de leurs caractéristiques et de leurs fonctions. Il s'agit donc d'une fonction essentiellement descriptive dont le but est de définir et nommer l'espèces (Guitsevitch *et al.*, 1974). Un des buts de la taxonomie est évidemment de produire des outils qui permettent la reconnaissance des espèces, l'occurrence des clés d'identifications séquentielles sont le plus souvent dichotomiques (Alarie, 1990).

à partir des différentes stations dans la région d'Oum El Bouaghi, ont été identifiées à partir des clés dichotomiques (Himmi *et al.*, 1995) et informatiques (Schaffner *et al.*, 2001). La composition du peuplement Culicidien échantillonnés dans notre région

d'étude, révèle l'existence de six genres: *Culex*; *Uranotaenia*; *Orthopodomyia*; *Culiseta*; *Coquillettidia*; *Anopheles* et 14 espèces: *Uranotaenia unguiculata* Edwards 1913; *Orthopodomyia pulcripalpis* Rodani 1872 ; *Culex pipiens* Linnaeus 1758 ; *Culex pusillus* Macquart 1850; *Culex territans* Walker 1856 ; *Culex impudicus* Ficalbi 1890 ; *Culex laticinctus* Edwards 1913 ; *Culex hortensis maderensis* Ficalbi 1889 ; *Culiseta ochroptera* Peus 1935; *Culiseta longiareolata* Macquart 1838; *Culiseta glaphyroptera* Schiner 1864; *Coquillettidia richiardii* Ficalbi 1889; *Anopheles algeriensis* Theobald 1903 ; *Anopheles maculipennis sacharovi* Favre, 1903, appartenant à deux sous familles: les Culicinae et les Anophelinae.

Les plus anciens travaux réalisés sur les Culicidés d'Algérie remontent au siècle dernier, les recherches effectuées ensuite par Clastrier (1941) constituent avec les travaux de Senevet & Andarelli, (1951; 1963a; 1963 d; 1964 a; 1964b; 1966), une étape importante dans la connaissance de la faune Culicidienne Algérienne.

Nord Est ceux de Bendali (2006), qui rapportent la présence du complexe *Anophèles maculipennis* avec deux sous espèces *Anopheles maculipennis labbranchie* dans la région d'El kala et *Anopheles maculipennis sacharovi* dans la plaine Ouest d'Annaba. Le genre *Culex* a été présenté par trois espèces *Cx. pipiens* , *Cx. Laticinctus*, *Cx .pusillus* .

L'inventaire culicidien réalisé dans la région de Skikda, a montré que la faune culicidienne est largement représentée avec 30 espèces, appartenant à deux sou- famille: Culicinae représentée par 21 espèces, 11 espèces de genre *Culex* (*Cx.pipiens*, *Cx.antennatus*, *Cx.perexiguus*, *Cx. theileri*, *Cx.hortensis*, *Cx. deserticola*, *Cx. laticinctus*, *Cx. impudicus* et *Cx. mimeticus*), 7 espèces du genre *Aedes*, dont *Ae.caspius* est la plus abondante, suivie par *Ae.dorsalis*, *Ae.vittatus*, *Ae.mariae*, *Ae.detritus* et *Ae.biskraensis*. Quant au genre *Culiseta*, il a été représenté uniquement par 3 espèces : *Cs. longiareolata*, *Cs.subochrea* et *Cs.annulata*. La sous famille des Anophelinae a été représenté par 7 espèces parmi lesquelles *An. labbranchiae*, *An.claviger*, *An.petraghani* et *An.marteri* (Bouknafet, 2006).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

présence de de 7 espèces dans le milieu urbain de la région
SKIKDA (*Culiseta jampennis*, *Orthodomyia pulcripalpis*, *Culiseta glaphyroptera* et *Culiseta longiareolata*).

Boudemag *et al.* , 2013 a révélé la présence de 13 espèces à Collo (*Uranotaenia unguiculata* ; *Orthodomyia pulcripalpis* ; *Culex pipiens*, ; *Culex laticinctus* ; *Culex impudicus* ; *Culex pusillus* ; *Culex hortensis* ; *Culex theileri* ; *Culiseta annulata* ; *Culiseta ochroptera* ; *Culiseta glaphyroptera* ; *Culiseta longiareolata* ; *Anopheles maculipennis sacharovi*.

Dans la région de Tébessa, Djabbar (2009), a noté 10 espèces de Culicidae appartenant à une seule sous-famille; celle des Culicinae, et noté 3 tribus, la tribu des Aedini est représentée par une seule espèce : *Aedes caspius*, la tribu des Culicini est formée par un seul genre, celui des *Culex* qui contient 5 espèces, se sont : *Cx pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cx. perexiguus* et *Cx. laticinctus*, et la tribu des Culisetini est formée par 3 espèces, il s'agit de *Cs. longiareolata*, *Cs. annulata* et *Cs. subochrea*.

Alors que dans la même région (Tébessa), Bouabida *et al.*, (2012) a révèle la présence de 9 espèces appartenant à une seule sou- famille (Culicinae) et trois genres, *Culex* avec 5 espèces (*Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cx. perexiguus* et *Cx. laticinctus*), *Culiseta* et *Ochlerotatus*.

Dans la région de Constantine, Berchi (2000b), a noté la présence de 7 espèces de Culicidae appartenant à 2 sous familles, les Anophelinae et les Culicinae, il s'agit de *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cs. longiareolata*, *An. labranchiae* et *Uranitaenia unguiculata*.

Dans la région de Mila, Massai *et al.* , (2010) ont noté la présence de 12 espèces de Culicidae appartenant à 2 sous familles, Anophelinae et Culicinae. Il s'agit de *Cx. pipiens*, *Cx. modestus*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cx. antennatus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. deserticola*, *Cs. longiareolata*, *An. labranchiae*, *An. pharoensis* , *Uranitaenia unguiculata*.

L'analyse de la composition du peuplement de Culicidae des gîte du marais de Réghaïa a révélé l'existence se 12 espèces appartenant à deux sous familles : Anophelinae avec une seule espèce (*An. labranchiae*) et Culicinae représentée par 4 genres : le genre *Culex* est le plus abondant avec 8 espèces (*Cx. mimeticus*, *Cx. perexiguus* , *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. modestus*, *Cx. hortensis*, *Cx. impudicus* et *Cx. territans*), le genre *Aedes* (*Ae. caspius*), le genre *Culiseta* (*Cs. longiareolata*), et enfin le genre *Uranotaenia* a renfermé une seule espèce : *Uranitaenia unguiculata* (Lounaci & Doumandji, 2013).

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

des culicidés, dans la région du M'Zab-Ghardaïa, a permis d'identifier 16 espèces : *Cu. caspius*, *An. sergentii*, *Cx. deserticola*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cx. hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cs. longiareolata*, *Cs. subochrea*, *Uranitaenia unguiculata* (Boukaa et al., 2013).

Hamaidia (2014) a signalé la présence de 16 espèces dans la région de Souk-Ahras appartenant à trois sous familles, Culicinae représentée par 4 genres ; *Culex* avec 5 espèces (*Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. modestus*, *Cx. simpsoni*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. hortensis* et *Cx. arbieeni*) ; *Aedes* avec 3 espèces (*Ae. punctur*, *Ae. quasirusticus* et *Ae. pulcritarsis*) ; *Culeseta* avec 3 espèces dont une n'a pas pu être identifiée (*Cs. longiareolata*, *Cs. fumipennis*) ; *Orthopodomyia* représenté uniquement par une seule espèces (*Or. pulcripalpis*) et enfin le genre *Anopheles* qui est représenté par 2 espèces (*An. algeriensis* et *An. labbranchiae*).

D'après Hassaine, (2002), dans la région Ouest d'Algérie (Tlemcen), a noté 20 espèces de Culicidae. Ce nombre d'espèces qui est relativement important peut être expliqué par le grand nombre d'échantillonnages réalisés dans cette région ainsi que la période de prospection sur terrain qui est étalée sur une durée de deux années.

Senevet Andarelli (1960) ont recensé sur une période de trente année de travail sur le terrain, un total de 27 espèces de *Culicidae* dans la région d'Alger, appartenant à deux sous- familles, celle des Anophelinae et celle des Culicinae. Dans la première sous-famille sept espèces d'*Anopheles* ont été inventoriées appartenant toutes au genre *Anopheles*, parmi ces espèces, on notera *Anopheles malculipennis* qui d'après Senevet Andarelli (1955 a, b) constitue un complexe et seule la variété *labbranchiae*.

Les espèces culicidiennes retrouvées simultanément dans la région Ouest Algérien et la région orientale de l'Algérois sont : *Culex pipiens*, *Culiseta loingiareolata* et *Anopheles labbranchiae*. Ces espèces sont représentées à la fois dans les régions caractérisées par un climat semi-aride comme celui de Oum El Bouaghi situées dans l'étage bioclimatique sub-humide. Senevet Andarelli (1960) ont affirmé l'existence de ces espèces également dans le tassili et la Sahara Algérien. De ce coté, Brunhes et al., (2000), rapportent que la faune Culicidiennes d'Algérie est riche de 48 espèces. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des Culicidae.

L'analyse de la structure du peuplement Culicidien dans notre région d'étude a révélé que le mois d'Aout présente l'abondance la plus importante avec 164 individus et le mois de Février présente l'effectif le plus faible avec 29 individus. Concernant la richesse totale, on trouve un équilibre entre

est le nombre total d'individus, la ville d'Oum El Bouagui marque les valeurs les plus supérieures avec 778 contre 564 au niveau d'Ain Serraba.

On ce qui concerne la richesse moyenne, la valeur maximale est obtenue au niveau de la ville avec 70,72. En seconde position, on trouve le site rural (Ain Srabaa) avec une valeur de 51,27.

L'espèce *Cx. pipiens* dite typiquement urbaines, d'après Seguy (1921, in: Rioux, 1958), est très commune dans les villes. Elle a subi une étude systématique approfondie pour la première fois dans la région d'Annaba en (1989) par Bendali-Saoudi. Au cours de notre échantillonnage, elle a représenté l'espèce la plus commune dans les deux sites, puisqu'elle est présente dans plus de 25% de relevés avec 78,27% dans le site urbain et 29,07 % dans le site rural. Nos résultats viennent confirmer les travaux de Bendali-Saoudi (1989; 2006); Hassain, (2002); Lounaci, (2003), qui ont décrit l'espèce et ont confirmé son existence dans les différentes stations d'études à Annaba, Alger et Tlemcen. Djebbar (2009), a collecté cette espèce dans divers gîtes éparses de la région de Souk -Ahras et Tébessa. De même dans la région de Constantine, *Cx. pipiens* était l'espèce la plus dominante avec de 91,36 % dans la station d'Ain Smara et de 98,8% à Didouche Morad (Messai *et al.*, 2010).

Cependant, dans la région de Tébessa, les espèces les plus abondantes sont respectivement *Cs. longiareolata* (61,01%) et *Cx. pipiens* (32,57%) (Bouabida *et al.*, 2012). Selon Lounaci & Doumandji (2013), *Cx. pipiens* et *Cs. longiareolata* sont les espèces les plus abondantes. Hamaidia (2014) a montré dans la région de Souk-Ahras, une forte dominance de *Cx. pipiens* par une valeur d'abondance relative de 76,97%, suivie par *Cx.theileri* avec une valeur de 16,92%.

L'échantillonnage des espèces inventoriées dans les deux sites ; urbain et rural de la région d'Oum El Bouaghi durant les quatre saisons (automne, hiver, printemps, été), montrent que les espèces *Culex pipiens* et *Orthopodomyia pulcripalpis* sont présentes au niveau de deux sites durant les quatre saisons, se sont donc les espèces les plus communes. Alors que l'espèce *Uranotaenia unguiculata* et *Culex pusillus* sont présentes dans le site urbain et rural pendant l'hiver. La dernière espèce se situe au niveau du site urbain uniquement durant le printemps, alors que l'espèce *Culex territans* est présente dans le site urbain durant les deux saisons l'hiver et le printemps, quand à *Culex laticinctus* est présente successivement durant les 3 saisons l'hiver, le printemps et l'été. *Culex hortensis maderensis* est une espèce qui a été collecté durant la saison d'automne au niveau de deux sites, mais elle est présente que dans le site urbain pendant la saison du printemps. Dans le genre *Culiseta*, trois espèces ont été échantillonnées; *Culiseta ochroptera* est présente successivement durant les 2 saisons ; hiver dans les deux sites, et au printemps dans site urbain, par contre *Culiseta glaphyroptera*

urant les saisons d'hiver, printemps et l'été. Une autre espèce commune *Culiseta longiareolata*, elle présente dans le site urbain pendant le mois du printemps par contre elle est échantillonnée dans le site rural pendant les 3 autres saisons. L'espèce *Coquillettidia richiardii* est présente dans le site rural pendant le mois d'automne et l'été.

Pour les deux espèces d'*Anopheles* : *Anopheles algeriensis* est présente uniquement durant la saison d'été au niveau du site rural. Par contre *Anopheles sacharovi* elle est collectée dans le site rural de la région pendant le mois d'automne

Lors de notre échantillonnage cinq paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés, au niveau de trois gîtes d'étude : pH; conductivité ; température; TDS et salinité, montrent des variations spatiotemporelles. Les valeurs du pH varient entre 7 et 8, montrent que l'eau est douce ou alcaline. Le pH maximum a été enregistré au niveau de la troisième station (8,37). Les autres gîtes sont moins alcalins, ce qui est dû à la dégradation de la matière organique (végétaux, selles d'animaux...). La température des eaux des gîtes étudiés est supérieure à 17°C, température favorable pour le développement des larves. D'autre part les valeurs de la conductivité, varient de 5625,55 à 6517,77µm/cm ; la deuxième station révèle la valeur maximale ce qui indique que la salinité de l'eau est importante (3,61‰), par rapport aux autres stations, mais elle présente l'effectif le plus faible par rapport à la troisième station qui affiche une forte abondance d'individus pendant les mois d'études qui est caractérisée par une conductivité et TDS faible; un pH alcalin et une température élevée. Nos études statistiques montrent des corrélations positives très hautement significatives entre la conductivité et TDS et hautement significatives entre le nombre des larves de moustiques, la température, la conductivité et la salinité, et une corrélation significative entre le nombre d'individu et la température.

Nos résultats sont concordants avec ceux trouvés par d'autres chercheurs (Berti *et al.*, 2010; Mala *et al.*, 2011).

Les résultats de Hamaidia (2014), montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre le pH avec les effectifs larvaires, alors que la conductivité présente une corrélation positive avec les densités larvaires. D'autres études ont montré une corrélation négative entre la conductivité de l'eau et la densité larvaire (Gopalakrishnan *et al.*, 2013). D'autres chercheurs ont trouvé que la densité larvaire des moustiques a présenté des différences significatives, tandis que les paramètres de la qualité de l'eau des gîtes ont été pas différences significativement (Yadav, 2009). Malgré que la conductivité et pH aient été statistiquement différents entre les sites d'étude, ils n'avaient pas une signification biologique concernant

Krishnaraj, 2011). Ainsi, malgré qu'il a été prouvé que l'eau cependant il n'y avait pas de différence significative entre la

viabilité des œufs pondus dans l'eau de mer et ceux pondus, dans l'eau de rivière donc la salinité n'a aucun effet sur le développement embryonnaire (Oyewole *et al.*, 2009). Dans le même contexte, El Aoui (1985) a rapporté que la constance de la qualité physicochimique des eaux: pH et la conductivité n'apporte pas des résultats significatifs permettant des corrélations avec

les effectifs larvaire ou leur développement. Adebote *et al.*, (2006) ont montré que le pH à des valeurs moins de 5 et plus que 7,4 provoque des effets létaux sur les populations des larves de moustiques. Egalement, il a été montré que les larves de moustique peuvent survivre dans une eau neutre ou légèrement alcaline (Abdullah & Merden, 1995; Pelizza *et al.*, 2007). Cependant, Mac Gregor (1929) a rapporté que les moustiques vivant dans les trous d'arbres, à une valeur de pH de 4,4 se développent mieux, que les moustiques des cours d'eau avec un pH de 8,2-8,4.

4.2. Description et morphométrie des espèces inventoriées

L'identification systématique est l'étude scientifique des organismes, de leur diversité et de toutes leurs interrelations "Systématique is the scientific study of the Kinds and diversity of organisms and of any and all relation ship among: them" (Simpson, 1961). La taxonomie est l'étude théorique de la classification des organismes, y compris ses bases, ses principes, ses procédures et ses règles (Simpson, 1961; Stoll *et al.*, 1961; Stone *et al.*, 1974).

Depuis le début du XXI^e siècle, le mot biométrie est utilisé également dans le sens plus restrictif de l'identification des personnes en fonction de caractéristiques biologiques. La biométrie est une technique globale visant à établir l'identité d'une personne en mesurant une de ses caractéristiques physiques. Il peut y avoir plusieurs types de caractéristiques physiques, les unes plus fiables que d'autres, mais toutes doivent être infalsifiables et uniques pour pouvoir être représentatives d'un et un seul individu. Dans le règne animal l'identification systématique des espèces est fondamentale pour toute étude biologique. De nos jours Beaucoup de biologistes s'intéressent à la biodiversité des espèces, et à la taxonomie vue la disparition des espèces. Pour déterminer avec précision l'identification des espèces, on a recourt à une étude biométrique. La notion d'espèce jumelle au sein d'un même complexe, présente des différences, d'ordre physiologique ou écologique. L'existence de ces complexes pose de délicats problèmes dans la mesure où les capacités vectorielles de chaque sous-espèce peuvent être très différentes. Il est donc formellement nécessaire de connaître ces complexes et d'identifier les espèces qui les composent. Devant l'impossibilité d'utiliser les critères morphologiques utilisés dans la clé, on doit avoir recours à d'autres techniques plus élaborées, comme l'analyse biométrique (Bendali-Saoudi, 2006).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

concerné différents descripteurs morphologiques au niveau de la tête, les antennes, les paupes, le thorax, l'abdomen et les trois pattes avec tous les segments, est cela pour les adultes mâles et femelles, en ce qui concerne les larves du quatrième stade on a mesuré la longueur et la largeur du la tête, du thorax, de l'abdomen et du siphon.

D'autre part une étude comparative de la biométrie entre de deux espèces ornitophile *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* récoltées dans deux régions Annaba et Oum El Bouaghi. Les résultats, réalisés selon le logiciel MINITAB16 FR, a révélé la présence des différences hautement et très hautement significatives pour l'ensemble des critères biométriques malgré qu'il s'agisse de la même espèce, récoltée à partir de deux zones caractérisées par un climat différent humide: (Annaba) et semi-aride: (Oum El Bouaghi).

3.3. Effet de la température sur le cycle de développement larvaire et l'agressivité des femelles de *Culex pipiens*

Depuis la révolution industrielle, l'activité humaine a entraîné une augmentation de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone (CO₂) de plus de 30 % et cette forte hausse se traduit actuellement par des changements climatiques conséquents (IPCC, 2007), les émissions mondiales de gaz à effet de serre augmenteront de 25 à 90 % entre 2000 et 2030 et la température moyenne globale augmenterait alors d'environ 0,2 °C par décennie. Par conséquent, les précipitations, le niveau des océans, la pénétration des ultraviolets ainsi que les événements climatiques extrêmes augmenteront aussi (Coviella & Trumble, 1999; Parmesan, 2006). Il est maintenant évident que l'ensemble de ces changements affecte la phénologie, l'abondance et la distribution des plantes et des animaux de tous les groupes terrestres et marins et modifie la biodiversité des écosystèmes (Parmesan, 2006).

Les effets du changement climatique sur la biodiversité seront multiples, et toucheront aussi bien les écosystèmes que les espèces. L'effet le plus évident sera celui qu'auront les inondations, la montée du niveau de la mer et les changements de température sur les frontières des écosystèmes (Reid, 2006).

Les effets sur la biodiversité varieront d'une région à une autre. Les changements climatiques les plus rapides sont prévus dans l'extrême Nord et l'extrême Sud, ainsi que dans les régions montagneuses. Ce sont dans ces mêmes régions que les espèces seront probablement « bloquées », sans habitat alternatif vers lesquels elles pourront migré (Reid & Swiderska, 2008).

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

L'augmentation des températures aquatiques a déjà causé des modifications dans les cycles reproductifs et les saisons de croissance de certaines espèces, ce qui peut affecter le fonctionnement des écosystèmes, qui peuvent être déséquilibrés. Lorsque, par exemple, des insectes parasites jusque-là inconnus au Royaume-Uni survivent soudainement aux hivers plus doux. Les espèces migratoires peuvent être dramatiquement affectées par tout changement à leur sites de halte, indispensables à leur survie, ou lorsque la disponibilité de sources alimentaires n'est plus synchronisée avec leur cycle migratoire (Reid & Swiderska, 2008).

En revanche, il n'existe pas de consensus quant à l'accroissement (positif ou négatif) des populations d'insectes ni à l'impact relatif, des différents facteurs climatiques sur cet accroissement. Cette difficulté est liée à la complexité des systèmes, aux multitudes d'interactions possibles entre facteurs biotiques et abiotiques ainsi qu'aux effets directs et indirects des différents facteurs climatiques. Parmi l'ensemble des facteurs abiotiques associés aux changements climatiques, la température, les précipitations et la concentration en CO₂, sont les facteurs qui ont le plus d'influence sur l'histoire de vie des insectes (Stacey, 2003; Parmesan, 2006). Bien qu'encore mal connus et très peu étudiés, les effets directs des précipitations et du CO₂ semblent mineurs (Bale *et al.*, 2002).

La température est manifestement le facteur le plus critique pour les insectes phytophages, car elle agit directement sur leur physiologie et leur comportement, mais aussi indirectement par l'intermédiaire de leur plante hôte ou de leurs prédateurs (Bale *et al.* 2002). Une élévation de la température entraîne une augmentation de l'activité métabolique qui se traduit par un accroissement de la vitesse de déplacement, de développement et, dans certains cas, du nombre de générations par année (Ayres & Lombardero, 2000). Par exemple, une augmentation de 3 °C double la vitesse de développement du puceron (Homoptera : Aphidiae) (Newman, 2005). La hausse des températures modifie aussi l'aire de distribution des insectes et entraîne une prolifération des espèces exotiques (Davis *et al.*, 1998; Ayres & Lombardero, 2000).

Toutefois, cette augmentation pourra aussi avoir des effets négatifs sur les insectes. Les variations climatiques influençant l'épaisseur et la durée de la couverture neigeuse ainsi que les variations quotidiennes de températures printanières auront un impact négatif sur la survie des espèces qui nécessitent une diapause hivernale (Thomson *et al.* 2010).

Les changements climatiques mondiaux au cours du XX^e siècle ont contribué à exercer une pression supplémentaire et ont déjà commencé à influencer sur la diversité biologique. Ces changements, et en particulier l'élévation des températures régionales, ont eu des incidences sur les périodes de

migration animale ; la durée de la saison de croissance ; la population et la fréquence des infestations parasitaires et des maladies. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les changements climatiques contribuent à l'augmentation des maladies transmises par les insectes telles que la dengue, le chikungunya, la malaria, la maladie du sommeil et la fièvre jaune (Juliano & Lounibos, 2005; Patz & Olson, 2006). Au cours des dernières années, plusieurs espèces d'insectes vecteurs de maladies ont pu coloniser

de nouveaux territoires grâce à l'augmentation des températures (Juliano & Lounibos, 2005; Patz & Olson, 2006). Parmi les principales familles d'insectes vecteurs, celle des moustiques (Culicidae) est la plus importante en termes de transmission de maladies (Juliano & Lounibos, 2005). La hausse des températures contribue à l'augmentation de leur aire de distribution, de leur taux de reproduction et du taux de piqûres (Patz & Olson, 2006). Depuis quelques décennies, le moustique tigre *Aedes albopictus*, principal vecteur de la dengue et du chikungunya, est en forte expansion dans le monde. Il est maintenant présent dans plus de 80 pays sur les cinq continents (Juliano & Lounibos, 2005). Son expansion est liée aux transports de marchandises, mais aussi à l'augmentation des températures qui lui permet de s'établir dans de nouveaux milieux ce qui augmente le taux de propagation des maladies. De mars 2005 à septembre 2006, dans l'île de la Réunion, l'épidémie de chikungunya aurait touché 244 000 personnes et tué 203 d'entre elles (Renault *et al.*, 2007). Bien que ce moustique soit désormais établi dans plusieurs pays Européens, une seule épidémie de chikungunya a été reportée dans le Nord-est de l'Italie (Rezza *et al.*, 2007). Le faible nombre d'épidémies s'explique en partie par les besoins thermiques élevés des agents infectieux. Par exemple, le parasite de la malaria, *Plasmodium falciparum* (Haemosporida: Plasmodium) a besoin d'une température supérieure à 16 °C pour se développer. Néanmoins, au cours des dernières années, l'augmentation des températures a permis à ce parasite d'augmenter son aire de distribution et de coloniser des zones qui étaient auparavant non touchées. Étant donné les prédictions climatiques, on peut facilement imaginer quelles seront les conséquences sur la fréquence de ce type de maladies et sur les difficultés de gestion que ces changements entraîneront (Epstein *et al.*, 1998).

Culex pipiens est le moustique le plus fréquemment rencontré dans notre pays. Membre de la famille des Culicidae, il cause de nombreuses nuisances. En plus des piqûres et de la spoliation sanguine, il est responsable de la transmission du virus West Nile, qui affecte les oiseaux et occasionnellement l'homme, de la dirofilariose, qui atteint principalement le chien et dans une moindre mesure l'homme, et enfin de la fièvre de la Vallée du Rift dont l'agent responsable est un *Bunyaviridae*. De nombreuses études ont été consacrées à *Culex pipiens*, mais la plupart portaient sur la transmission d'agents pathogènes. Très peu traitaient de sa biologie, et notamment de son repas

se développe donc préférentiellement dans les pays chauds au moment de l'année. Leur développement sera favorisé lors de fortes températures (Toral & Caro, 2005).

Pour ce qui est du rôle de la température, de fortes chaleurs, notamment en début d'été, favoriseront le développement de *Culex pipiens pipiens*. La majorité des études effectuées sur les facteurs influençant le repas sanguin de *Culex pipiens pipiens* portent sur la transmission du virus West Nile. Ce dernier étant transmis à l'hôte au cours du repas (Paz & Albersheim, 2008).

Cette étude nous a permis de caractériser plus précisément l'influence de la température sur le cycle de développement larvaire et sur l'agressivité des femelles de *Culex pipiens*. En effet, plus la température d'incubation est élevée, plus le *Culex* a de chances de transmettre l'infection.

Dans cette mesure nous avons entrepris une expérience de réaliser un élevage de *Culex pipiens* au laboratoire et de déterminer les différentes étapes de son cycle de développement sous deux températures 25°C et 35 °C. La détermination des différentes phases du cycle biologique de notre espèce étudiée, a montré une différence dans la durée des stades sous les températures testées 25°C et 35°C (incubation de 3 contre 2 jours ; premier stade de 6 contre 3 ; deuxième stade de 11 contre 5 jours ; troisième stade de 10 contre 7 jours ; quatrième stade de 32 contre 19 jours ; le stade nymphal de 7 contre 4 jours ; nombre de jour totale de 51 contre 28 jours). Le test T de Student confirme quelque de ces différences, il montre une différence très hautement significatives pour la durée d'incubation, le premier stade larvaire et le nombre de jours total, et montre une différence hautement significatives pour le stade nymphal, pour les autres stades le test ne montre aucune différence. Alors que les résultats de test d'analyse de la variance multivariée (MANOVA) résultats montrent qu'il existe aucune différence pour l'ensemble des durées des stades du cycle biologique. D'autre part on a réalisé une étude biologique concernant la reproduction, en isolant vingt femelles dans vingt cages séparées. Le taux de fertilité est de 82,38% sous la température 25°C et 81,86 % sous la température 35°C, le taux de survie du premier stade larvaire, était de 100 % pour les deux températures, alors que le pourcentage de survie du deuxième et troisième stade larvaire ainsi que le stade nymphal, est plus élevé sous la température 35 °C. L'analyse statistique multivariée (Manova) montre qu'il existe une différence significative pour l'ensemble des différents temps de chaque stade larvaire des femelles de *Culex pipiens* sous deux températures 25°C et 35°C. Les résultats obtenus de notre expérimentation ont montré que la température élevée réduit la durée du cycle de développement.

A 30°C, 90% des moustiques transmettent le virus au cours du repas suivant la pique contaminant, alors qu'à 18°C seulement 30% des *Culex* le transmettent. Une des explications est que la réplication virale s'intensifie lors de températures élevées. Parmi les autres raisons, une des hypothèses avancées

est que la chaleur amplifierait le comportement alimentaire de ces vecteurs. La densité de la population de moustiques, et la virulence du virus augmenteraient aussi avec la température. Nos résultats sont conformes avec ceux des auteurs (Dohm *et al.*, 2002; Marm Kilpatrick, 2010; Resseguier, 2011). Il semblerait qu'une variation de quelques degrés Celsius ait un effet non négligeable sur la transmission du virus (Dohm *et al.*, 2002; Marm Kilpatrick, 2010).

Une partie de nos essais consiste à étudier l'influence de la température sur la durée du repas sanguin des *Culex pipiens*. Pour cela, nous faisons gorgier des femelles sur lapin et poussins de poulet à différentes températures 16°C, 25°C et 35°C.

Nous avons mesuré la durée du repas sanguin, qui varie entre 60 à 750 secondes pour le sang de mammifères, et varie entre 91 à 728 seconde pour le sang d'oiseau, cela pour les trois températures testées. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées sous la température 16°C. La température la plus élevée accélère le temps de gorgement des femelles de *Cx. pipiens*. Les résultats du test T de Student qui permet de comparer entre la durée moyenne de repas sanguin des femelles de *Culex pipiens*, montrent qu'il existe une différence significative sous la température 25°C et une différence hautement significative sous la température 35°C, alors que sous la température 16°C, il n'existe aucune différence entre les deux types de sang.

Resseguier, (2011) a signalé que la durée du repas sanguin est de 5 min 42 s +/- 2 min 42 s, dans une gamme de température comprise entre 25 °C et 30°C et les résultats statistiques ne révèlent pas des différences significatives entre 25°C et 30°C.

La première partie de notre étude a été consacrée à l'identification des espèces de moustiques échantillonnés dans la région d'Oum El Boughi entre décembre 2010 et novembre 2011. Des inventaires ont été effectués dans 2 sites (urbain et rural) et chaque site est divisé en station. Les prospections menées sur terrain, ont permis d'inventorier 14 espèces de Culicidae appartenant à six genres (*Culex*; *Uranotaenia*; *Orthopodomyia*; *Culiseta*; *Coquillettidia*; *Anopheles*).

Afin de caractériser le peuplement Culicidien de cette région des paramètres écologiques ont été calculés à connaître l'abondance, la richesse, la fréquence centésimale et la distribution d'abondance des différentes espèces, composant ce peuplement. Nos résultats montrent un équilibre entre les deux sites concernant la richesse totale avec 11 espèces, pour ce qui est de la richesse moyenne et le nombre total d'individus, la ville d'Oum El Bouaghi marque les valeurs les plus supérieures.

Lors de notre échantillonnage cinq paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés, au niveau de trois gîtes d'étude : pH; conductivité ; température; TDS et salinité, montrent des variations spatiotemporelles. L'analyse montre un effectif larvaire élevé; lorsque la conductivité et TDS sont faibles; un pH alcalin et une température élevée.

La deuxième partie a concerné une étude morphométrique de 56 critères, déterminant les adultes femelles et mâles et 12 critères pour les larves du quatrième stade cela, pour toutes les espèces inventoriées. Ensuite une étude comparative de la biométrie de deux espèces ornitophiles *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* récoltées à partir de deux sites (Annaba et Oum El Bouaghi), a été réalisée selon le logiciel de MINITAB16 FR, a révélé la présence des différences significatives pour l'ensemble des critères biométriques malgré qu'il s'agit de la même espèce. Seulement cette espèce a été récoltée à partir de deux zones climatiquement différentes humides(Annaba) et semi arides (Oum el Bouaghi).

L'autre partie de notre recherche est de déterminer l'influence de la température sur le cycle de développement larvaire de *Culex pipiens*. Nous avons étudié l'influence de ce paramètre sur le temps de gorgement des femelles sur les oiseaux (poulet) et les mammifères (lapin). Les résultats obtenus de notre expérimentation ont montré que la température élevée réduit la durée du cycle de développement, et diminue la durée de la prise de sang.

Comme la température a un effet sur le développement des Culicidae, nous proposons de réaliser cet expérience avec d'autres espèces du genre *Culex* et d'autres genres qui présentent un intérêt médicale ou vétérinaire exemple : *Anopheles* ; *Aedes* ; *Culiseta* et aussi d'utiliser des températures basses.

Nous proposons d'étudier l'effet de la température sur plusieurs générations et d'étudier leur agressivité ainsi que le temps de gorgement. Si on réussit à obtenir des générations à partir

et que le temps de prise de sang sera plus élevé, dans ce cas

l'agressivité sera plus grande.

Procéder à des recherches fondamentales et étudier la physiologie et le comportement de plusieurs générations élevées sous les températures expérimentées.

Notre étude a porté sur l'effet de la température environnementale, nous proposons dans des études ultérieures de changer la température de l'eau, qu'elle soit supérieur ou inférieur à la température ambiante.

Abdullah M.A., Merden A.J.,1995.Distribution and ecology of the mosquito fauna in Southwestern SoudibArabia.*J.Egypt.Soc.Parasitol.*25(3):815-837.

Abouzeitoune M. H., 1991. Evaluation de la lutte biologique des larves de *Culex pipiens pipiens* (Diptère: Culicidae) à l'aide de *Gambusia affinis* (Poisson Téléostéen). Effet de *Simotéphalus vitalus* (Crustacea: Cladocera). Thèse de magistère en Biologie et physiologie des Invertébrés, option Arthropodologie, Université de Annaba.

Adebote D.A., Oniye S.J., Ndams I.S., Nache K.M., 2006. The breeding of mosquitoes (Diptera : Culicidae) in peridomestic containers and implication in yellow fever transmission in villages around Zaria,Northern Nigeria.*J.Entomol.*3 (2):180-188.

Alarie Y., 1990. Taxonomie assistée par ordinateur. Annale. Université de Laurentienne.(1) : 153-159.

Andreo S., 2003. L'effet anti-gorgement sur chien d'un shampoing a 0,07% de deltamethrine sur un moustique du complexe *Culex pipiens*.Th. : Med.Vet. : Toulouse,; 128. 63 pp.

Anonyme., 2007. Confédération suisse et Département fédérale de l'économie (DFE) ; offices vétérinaire fédérale(OVF); monitoring (MON).

Anonyme ., 2011. Redlav (Reseau Trensfrontalier de Demstication et de lutte anti vectorielle

Armand Lokolo O., 2011.Biodiversité des abeilles sauvages de Kinshasa: cas de l'université de Kinshasa(unikin).

Asin L., 2001. Effect of high temperature on the growth and reproduction of corn aphids (Homoptera: Aphididae) and implications for their population dynamics on the northeastern Iberian peninsula. *Environ. Entomol.*30: 1127-1134.

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

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

3 endotoxins of microbial control agents for the control of mosquito larvae-a new application technique. *J Am Mosq Control Assoc* 19:63–66p.

Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C. & Kaiser A., 2010. Mosquitoes and their control. *Springer, Heidelberg, Dordrecht, New York*, 577p.

Becker N., Huber K., Pluskota B. & Kaiser A., 2011. *Aedes japonicus japonicus* – anewly established neozoon in Germany and a revised list of the German mosquito fauna. *European Mosquito Bulletin* 29, 88-102.

Bendali Saoudi F., 1989. Etude de *Culex pipiens*. Anatomie, systématique, biologie, lutte (*Bacillus thuringiensis israeliensis* serotype H14, *Bacillus sphaericus* 1953) et 2 espèces d'hydracariens. Mémoire en vue de l'obtention de magister.

Bendali Saoudi F., Djebbar F. & Soltani N., 2001. Efficacité comparée de quelques espèces de poissons à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* L. Dans des conditions de laboratoire. *Parasitica* 57(4) 255-265.

Bendali Saoudi F., 2006. Thèse de Doctorat d'Etat en Science Naturelles : Etude bioécologique Systématique et Biochimique des Culicidae (Diptera-Nematocera) de la région d'Annaba. Lutte biologique anticulicidienne.

Bendali Saoudi F., Boudemagh N and N. Soltani., 2013. Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria).

Benmalek L., 2010. Etude bioécologique des Culicidae des zones urbaines et rurales de l'extrême Nord-Est Algérien. Lutte bactériologique par le *Bacillus thuringiensis israeliensis* sérotype H14 à l'égard des adultes femelles et des larves néonates d'*Anopheles maculipennis labranchiae* et *Anopheles maculipennis sacharovi*. Mémoire de Magister en Ecologie Animale. Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie. 114p.

Berchi S., 2000 a. Bioécologie de *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de la lutte. Thèse de Doctorat des Sciences, option Entomologie. Université de Constantine, Algérie, 133p.

Oppi E., Gordon E., Delgado L., 2010. Estacionalidad de la *Culiseta* *quasalis* (Diptera : Culicidae) y otros insectos asociados a su habitat en Sucre, Venezuela .Rev.biol.trop.58(2) :777-787.

Berrezig W., 2007. Inventaire des Culicidae dans les subéraies de Brabtia au niveau du Parc National d'El-Kala.

Bouadida H., Djebbar F., Soltani N., 2012. Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology*.65 :99-103.

Bouallam S., Nejmeddine A., 2001. Effets des métaux lourds - Cu, Hg, Cd - sur les larves de trois espèces de moustiques (Diptera : Culicidae) ,49-57 .

Boudjelida H., Bouaziz A., Soin T., Smaghe G. & Soltani N., 2005. Effets of ecdysone agonist halofenozide against *Culex pipiens*. *Pesticide Biochememistry. & Physiology*.83(2/3):115-123 .

Boulkenafet F., 2006. Contribution à l'étude de la buidiversité des Phlébotomes (Diptera : Culicidae) dans le région de Skikda. Mémoire de magister en Entomologie. Université Mentouri. Constantine, Algérie. 192p.

Boukaa S., Bada Aissa N., Abdelaziz B., Ali Ben Ali-Lounaci Z., Doumandji S., Frédéric F., 2013. Les moustiques (Diptera : Culicidae) de la région du M'Zab- Ghardaïa, Algérie : biodiversité et importance médico-vétérinaire. Conference Paper. In proceeding of 11 ème journée entomologique de Gembloux ,At Gembloux, Belgique.

Boyer S., 2006 . Résistance Métabolique des Larves de Moustiques aux Insecticides: Conséquences Environnementales.

Bouallam-Tifnouti S., 1992. Le paludisme et les moustiques dans la région de Marrakech. Ecologie et cycles biologiques des espèces culicidiennes. Thèse, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences de Marrakech, 126p.

Boudemagh N., Bendali-Saoudi F., & N. Soltani., 2013. Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo. (North-East Algeria) 4 (2):94-99

Braga, J. M., 1931. Culicideos de Portugal Instituto de Zoologia da Universidade do Porto. Porto, Portugal.

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 & Chermette R., 1991. Parasitologie Vétérinaire, Entomologie, *Service de Parasitologie, ENVA*, 58-61.

Cachareul A. I. ,1997. Les moustiques : cycle de développement, aspects anatomo-physiologiques et regulation du cycle ovarien. 131 pp.

Carpenter SJ, La Casse WJ.,1955. Mosquitoes of North America (north of Mexico). pp 360.

Carron A., 2007. Traits d'histoire de vie et démographie du moustique *Aedes caspius* (Pallas, 1771) (*Diptera : Culicidae*) : impact des traitements larvicides, -Université Paul Valéry - Montpellier III.

Centre de la protection des forets d'Oum El Bouaghi, 2011.

Chabasse D., 2001. Ectoparasites et vecteurs d'intérêt médical.

Christophers S. R., 1922. The development and structure of the terminal segments and hypopygium of the mosquito with observations on the homologies of the terminal segments of the larva. *India J. Med. Res.*, 10: 530-572.

Christophers S. R., 1923. The structure and development and of the female genital organs and hypopygium of the mosquito. *Indian J. Med. Res.*, 10: 698-720.

Christophers S. R. & Barraud P.J., 1931. The eggs of Indian Anopheles, with descriptions of the hitherto undescribed eggs of a number of species. *Rec. Malar. Surv. Indian*, 2: 161-192.

Christophers S. R., 1960. *Aedes aegypti* (L.), the yellow fever Mosquito. Its life history, Bionomics and structure. Cambridge Univ.Press, 739PP.

Clements AN ., 1992. The biology of mosquitoes, Vol 1, Development, Nutrition and reproduction. London, pp 509.

Coviella,C.E.&Trumble J.T.,1999.Effect of elevated atmospheric carbon dioxide on insect-plant interaction.*Conserv.Biol.*13:700-712.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

arvae: ecology, behavior, mechanisms and principles. Proc
Vector Ecol, pp 21–27.

Dagnélie P., 1986. Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux, Pesses agronomiques, 362 p.

Dagnélie P., 1970. Théorie et méthodes statistiques : applications agronomiques (vol. 2). Gembloux, Pesses agronomiques, 451 p.

Dagnélie P., 2006. Statistique théorique et appliquée. Tomme 2 : Inférences à une et à deux dimensions. Bruxelles-université DE BOECK et LARCIER : 659 p.

Davis A.J., Jenkinson J.H., Lawton B., Shorrocks & Wood S., 1998. Making mistakes when predicting shifts in species range in response to global warming. Nature 391:783-785.

Djebbar F., 2009. Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateur de croissance (halofenozide et methoxyfenozide) a l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiarolata* : toxicologie morphométrie biochimie et reproduction . Doc .es . Sciences, Université d'Annaba 170 p.

Dohm D. J., O'guinn M. L., Turell M. J., 2002. Effect of environmental temperature on the ability of *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae) to transmit West Nile virus. Journal of Medical Entomology, 39, 221-225.

Dow R.P., 1970. Gerrish G.M. - Day-to-day change in relative humidity and the activity of *Culex nigripalpus* (Diptera: Culicidae). *J. Med.*

El Alaoui M., 1985. Contribution à l'étude de la faune culicidienne de la subéraie en Pays Zaï (Maroc). Aspect écophysiological. D.E.A. Université P. Sabatier Toulouse : 86p.

Encinas Grandes A., 1982. Taxonomia y biologia de los mosquitos del area Salmantina (Diptera, Culicidae). Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Centro de Edafologia y Biologia Aplicada Ediciones Universidad de Salamanca, pp 437.

Epstein P.R., Diaz H.S., Elias G., Grabherr N.E., Graham W.J., Martens.M., Mosley-Thompson E., Susskind J., 1998. Biological and physical signs of climate change;

Failoux, A. B. et Rodhain, F., 1999. Apport des études de génétique des populations de moustiques (Diptera: Culicidae) en entomologie médicale. Exemples choisis en Polynésie française. *Annales de la Société Entomologique de France* 35(1): 1-16.

Faran ME, Linthicum KJ., 1981. A handbook of the Amazonian species of *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) (Diptera: Culicidae). *Mosq Syst* 13:1–81p.

Faraj C., 2006. Cycle gonotrophique de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae), vecteur potentiel du virus West Nile, au Maroc : estimation de la durée en laboratoire. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 99, 119-121.

Feuillet-Dassonval C., Lavaud F., Viniaker H., Bidat E., 2006. Réactions allergiques aux piqûres de moustiques, quelle prévention ? 13 93–99 p.

Feuillet-Dassonval C., Lavaud F., Viniaker H., Bidat E., 2006. Réactions allergiques aux piqûres de moustiques, quelle prévention ? 13 () 93–99

Fontenille., 2010. <http://W.W.W.mpl.ird.fr/ur016>.

Gourmala S., 1991. Principe et élaboration d'une carte écologique du peuplement de Culicidae (*Aedes Culex, Culiseta*) sur la wilaya de Tlemcen (Algérie).

Gopalakrishnan R., Das M., Baruah I., Veer V., Dutta P., 2013. Physiocochemical characteristics of habitats in relation to the density of container-breeding mosquitoes in Assam, India. *J. Vector Borne Dis.* 50(3):215-219.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

typologie des Culicidae (Diptera: Nématocera) de l'Afrique méditerranéenne. Biécologie des espèces les plus vulnérantes (*Ae. caspius*, *Ae. mariae* et *Cx. pipiens*) de la région occidentale Algérienne Thèse doc D'état. Univ Tlemcen. 203p.

Hamaidia K., 2014. Biodiversité des moustiques de la région de Souk-Ahras et lutte chimique : aspects écologique, morphométrique, biochimique et toxologique. Thèse de Doctorat en Biologie Animale. Université Badji Mokhtar-Annaba-Algérie. 122p.

Harbach R.E & Knight K.L. 1980 . Taxonomie glossary of Mostiquito anatomy.

Harwood R. F. & James M. T., 1979. Entomology in human and animal health-Mac Millan Publishing Co., Inc., New York, Collier MacMillan Canada., 548p.

Himmi O., Dakki M., Trari B. & EL Agbani M.A., 1995. *Les Culicidae du Maroc, clé d'identification avec données biologiques et écologiques.* Travaux Institut Scientifiques, Série Zoologie, Rebat 44, 50 p.

Huberty C J., 1994. Applied discriminate analysis. New York, Wiley, 466p.

Huang YM., Ward A., 1981. A Pictorial Key for the Identification of the mosquitoes Associated with Yellow Fever in Africa. *Mosquito systematics* 13, 138-149.

IPCC., 2007. Climate Change: the physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996p.

Juliano S.A & Lounibos L.P., 2005. Ecology of invasive mosquitoes: effects on resident species and on human health. *Ecol. Lett.*

Kettle D. S., Lynley, J. R., 1967. The biting habits of *Leptoconops bequaerti*. II Effect of meteorological conditions on biting activity; 24 hour and seasonal cycles. *J appl. Ecol.*, 4, 397- 420.

Kondratieff, B., Hemingway, J. et Moore, C. G., 2005. Biology of Disease Vectors. Second Edition, Elsevier Academic Press.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Larval Abundance in Toronto and Region Wetlands and Stormwater Management Ponds. Toronto and Region Conservation Authority (TRCA).pp:32.

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

Lebreton J. D .,2013. Livre sur l'environnement, 1-3p.

Le Berre R., 1966. Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simuliumdamnosom*Theobald, 1903 (Dipterae, Simulidae). Memoire O.R.O.S.T.O.M., Paris, 17, 204p.

Lecointre G., Hervé G., 2001. Classification phylogénétique du vivant, Belin.Arthropodes Wikipédia.

Louah A., 1995. Ecologie des *Culicidae* (Diptères) et état dupaludisme dans la péninsule de Tanger. Thèse d'Etat ès- Sciences, Univ. Abdelmalek Essaadi, Fac. Sci. Tétouan, 266 p.

Lounaci Z., 2003 Biosystématique et bioécologique des Culicidae (Diptera – Nématocera) en milieux rurale et agricole. Thèse de Magister. INA., El Harrach.

Lounaci Z., Doumandji S., 2013. Biodiversité des Culicidae (Diptera: Nematocera) d'intérêt médical et vétérinaire du marais de Réghaia et Tizi Ouzou (Algerie). Communication orale.11^{ème} Journée entomologique de Gembloux.Université de Liège.

MacGregor M.E., 1929. The significant of Ph in the develodment of mosquito larvae. Parasitology.21:132-157.

Mala A.O., Irungu L.W., Shililu J.I. , Muturi E.J., Mbogo C.C., Njagi J.K., Githure J.I., 2011. Dry season ecology of Anopheles gambiae complex mosquitoes at larval habitats in two traditionally semi arid villages in Baringo, kenya. Parasites & Vectors.4:25.

Mackenzie JS, Smith DW.,1996. Mosquito-borne viruses and polyarthritits. Med J Aust 164:90–93p.

es. Brit Mus (Nat Hist), London, pp 341.

Marmkilpatrick A., MEOLA M. A., MOUDY R. M., KRAMER L. D., 2008. Temperature, viral genetics and the transmission of West Nile virus by *Culex pipiens* mosquitoes.

Marmkilpatrick A., Meola M. A., Moudy r. M., Kramer L. D., 2010. Temperature, viral genetics and the transmission of West Nile virus by *Culex pipiens* mosquitoes. PLoS Pathogens [en ligne]. Adresse URL : *Entomol.*, July, 63 (4), 994-999.

Marquardt W. C., Black W. C., Higgs S., Freier J. E., Hagedorn H. H., Kondratieff B., Hemingway J & Moore C.G. 2005. Biology of Disease Vectors. Second Edition, Elsevier Academic Press.

Matile L., Tassy P., Goujet D., 1987. Introduction à la systématique zoologique (Concepts, Principes, Méthodes). Biosystema, 1, 1-126.

Matge. G & Hassaine K., 1998. Study of environmental factors associated with oviposition by *Aedes detritus* along a transect in Algeria. J; AMCA. 14 (3): 213-244.

Mavoungou, J. F., 2007. Variation de l'abondance relative de stomoxes le long d'un transect : Forêt primaire-forêt secondaire-ville de Makokou. Écologie et rôle vecteur des Stomoxes (Diptera: Muscidae) au Gabon. Thèse de doctorat. Montpellier III. 137, 48-71.

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

Minar J ., 1978. Aktivnost nekotorih vidov komarov (Culicidae) klimatichestih usloviah Chehii (Czechoslovakia). Parazitologia Akademia Nauk SSSR XII(3):226–232p.

Minar J ., 1981. Results of Czechoslovak-Iranian entomological expeditions to Iran. Diptera: Culicidae, Oestridae. Acta Ent et Mus Nat Prague 40:83–84

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

graphically significant mosquitoes in the territory of Bohemia and Slovakia. In: Váňa, J. & Rozkošný, R. (eds), Dipterologica bohemoslovaca. Vol. 8. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol.* 95, 129–132.

Mondet B., 1993. Application de la méthode de Polovodova à la détermination de l'âge physiologique des *Aedes* (diptera : Culicidae) vecteurs de la fièvre jaune. *Ann Soc Entomol Fr* 29, 61-76.

Mohrig W., 1969. Die Culiciden Deutschlands. *Parasitol Schriftenreihe* 18, pp 260

Morin A., 2002. Note de cour: les Arthropodes. Biologie U.d'Ottawa.

Moumen .A & Melhaoui. M ., 2010. Evaluation de la biodiversité et de l'abondance des espèces de flore et de faune et de leurs menaces principales dans le site du C3F. Rapport Intermédiaire. EUCCC/ABIPA, 41 pages.

Moulinier C. , 2003. Parasitologie et mycologie medicales, elements de morphologie et de biologie. Cachan : EM inter, 796 pp.

Morgan D., K.F.A. Walters & J.N. Aegerter., 2007. Effect of temperature and cultivar on pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae) life history. *Bull. Entomol. Res.* 91: 47-52.

Melero-Alcíbar, R., Lucientes, J., Molina, R. & Roiz, D., 2005. Revisión de *Uranotaenia (Pseudoficalbia) unguiculata* Edwards, 1913 en la Península Ibérica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 36, 347-348.

Merabet Nouri Nada., 2010. Étude Bioécologique et Épidmiologique de Culicidae dans la région Annaba et Skikda. Mémoire de Magister en Ecologie Animale. Université Badji Mokhtar .Annaba, Algérie. 114p.

O.M.S., 2003. Entomologie du paludisme et contrôle du vecteur.

Oyewolo I.O., Momoh O .O.,Anyasor G.N.,Ogunnow A.A.,Ibidapo C.A.,Oduola O.A., Obansa J.B., Awolo T.S., 2009. Physico-chemical characteristics of *Anopheles* breeding sites: Impact on fecundity and progeny development.*African J.of Envi.Sci. and Technol.*3(12):447-452.

Palm R., 2000. L'analyse de la variance multivariée et l'analyse canonique discriminante : principes et applications. Notes stat. Inform. (Gembloux) 2000/1, 40 p.

Parola P., 2005. Utilisation des arthropodes comme outils épidémiologiques et diagnostiques des maladies infectieuses émergentes.

Parmesan, C. et Yohe, G., 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature.* 421, 37-42.

Paz S& Olson S.H.,2006.Climate change and health:global to local influences on disease risk.*Ann.Trop.Mes.Parasitol.*100:535-549.

Paz S., Albersheim I., 2008 . Influence of warming tendency on *Culex pipiens* population abundance and on the probability of West Nile fever outbreaks.40-48P.

Pelizza S.A.,Lopez Lastra C.C., Becne J.J., Bisara V., Garcia J.J., 2007. Effects of temperature,pH and Salinity on the infection of *Leptolegnia Capmany Seymour* (Peronosporomycetes) in mosquito larvae.*J.invertebrate Pathol.*96(2):133-137.

Pradel J., Rey D., Foussadier R. & Bicout D., 2007.Etude écologique des moustiques (*Diptera, Culicidae*) - vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région Rhône-Alpes, *Epidémiol. et santé anim,* 51: 81-94.

Ramade F. ,1984. *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale,* Mac-Graw-Hill, Paris, 397 p.

Ramos HC, Ribeiro H, Pires CA, Capela RA .,1978. Research on the mosquitoes of Portugal, (*Diptera: Culicidae*) II-The mosquitoes of Algarve, 1977/78. *Ann Inst Hig Med Trop* 5(1-4):238-256.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

trois molécules dérivées de la benzoylurée (Dart, Andalin
Ansystem) à l'égard de *Culex pipiens pipiens*. Thèse de Magister en Biologie et physiologie des
Invertébrés, option Arthropodologie. ISN Université d'Annaba.

Reiter P .,1986. A standardized procedure for the quantitative surveillance of certain *Culex*
mosquitoes by egg raft collection. J Am Mosq Control Assoc 2:219–221.

Rettich F .,1979. A study on the mosquito fauna (Diptera: Culicidae) of the Hradec Kralove area. Acta
Univ Carolinae Biologica, pp 377–385.

Resseguier P., 2011 .Contribution de l'étude de repas sanguin de *Culex pipiens pipiens* .Thèse
d'exercice,Médecine vétérinaire,Ecole nationale vétérinaire deToulouse,80p .

Rhodain, F. & Perez, C., 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Maloine .S A Editeur
27, Rue de l'école médecine 75006, Paris ; 443p.

Ripert C., 2007. Epidemiologie des maladies parasitaires, tome 4, affections provoquées ou
transmises par les arthropodes. Cachan : EM inter,. 581 pp.

Rioux J.A., 1958 . Les Culicidae du midi méditerranéen p . Lechevalier paris 303 P.

Rueda L M ., 2004. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated
with Dengue virus transmission. Zootaxa 589:1–60p.

Schaffner F .,1998.A revised checklist of the French Culicidae. Europ Mosq Bull 2:1–9

Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J.P., Rhaiem A. & Brunhes J., 2001. Moustique
d'Europe. Institut de recherche pour le développement IRD. Logiciel d'identification.

Senevet G. & Andarelli L., 1956 . *Les Anophèles de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen.*
Encyclopédie Entomologique, Paris XXXIII, 280 p.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Moustiques de groupe B l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen, III. Les zéas, I. partie des généralités *Arch. Inst.Past.. Algérie*, XXXXI, pp115-141,17fig.

Service M W . ,1993. Mosquito ecology: field sampling methods.2nd edition, Elsevier Science Publishers Ltd, Essex, UK, pp 988

Seynabou M. D . , 2010. Etude de l'agressivite des culicinae associes a la faune anophelienne en zone urbaine et peri urbaine : exemple de la region de dakar (sénégal).

Shute PG .1933. The life-history and habits of British mosquitoes in relation to their control by anti-larval operations. *J Trop Med Hyg* 36:83–88

Simpson G.G. 1961. Principals of animale taxonomy. Oxford University Press, London, 247 pp.

Snodgrasse R.E. , 1959. The anatomical lif the mousquito .*Smiths misc.*, 139(8) 1- 87.

Stacey D.,2003. Climate and biological control in organic corps.*Int.J.Pest Mange*.49:205-214.

Stone A., Knight k.L. & Starcke H. 1974. A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri., (1959), 6, pp 358.

Stoll n.R., Dollfus R.P., Forest j., Riley N.D., Sabrosky C.W., Wright C.W., & Melville r. V., 1961. Code international de nomenclature zoologique. International Trust for Zoological Nomenclature, London, , 176 pp.

Snow KR, Ramsdale CD .,1999. Distribution chart for European mosquitoes. *Europ Mosq Bull* 3:14–31

Suárez A ., Gitay H., Dokken D. J ., Robert T., 2002. Les changements climatiques et la biodiversité .

Stone A., Knight K.L. & Starcke H., 1974. A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri, 6, pp 358.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

010. Predicting the effect of climate change on natural
enemies of agricultural pests. *Biol. Control* 52 :296-306.

Toubal B .O.,1986. Phytoécologie, biogéographie et dynamique et principaux groupements végétaux du massifs de l'Edough (Algérien Nord orientale).Thèse Doc . Univ.Grenoble , 111p.

Toral Y ., Caro M., 2005 . Evaluation in vitro de l'efficacité du fipronil sur *Culex pipiens pipiens*.Th. : Med.Vet. : Toulouse; 099. 53 pp.

Trari B., Dakki M., Himmi O. & Al Agbani M.A., 2002. Les moustiques (*Diptera Culicidae*) du Maroc. Revue bibliographique (1916-2001) et inventaire des espèces. *Bulltin de la Société de Pathologie Exotique* 95(4), p. 329-334.

Watson, F. 1998. Response properties of CO₂-sensitive receptors in tse-tse flies (Diptera: Glossina palpalis). *Physiological Entomology*. 17, 19-24.

www.une-eau-pure.com

Yadav P., 2009. Factors effecting mosquito population in created wetlands. THESIS Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master of Science in the Graduate School of The Ohio State University.61pp.

Selon nos propres prospection, l'étude de la biodiversité culicidienne a été menée pendant une année (2010-2011) au niveau du la région d'Oum El Bouaghi. L'identification a été réalisée selon le logiciel de Schaffner *et al.*,(2001) et de celle de Himmi *et al.* , (1995). L'étude systématique a révélé la présence de 14 espèces appartenant à deux sous familles, les Culicinae représentées par 5 genres ; *Culex* avec 6 espèces (*Cx. pipiens*, *Cx. pusillus* , *Cx. territans*, *Cx. impudicus*,*Cx. laticinctus* et *Cx. hortensis maderensis*) ; *Culiseta* avec 3 espèces (*Cs. ochroptera*,*Cs. longiareolata* et *Cs. glaphyoptera*) ; *Uranotaenia*, *Orthopodomyia* et *Coquillettidia* représentent uniquement par une seule espèce (*Ur. unguiculata* , *Or. pulcripalpis* et *Coquillettidia richiardii*), les Anophelinae qui sont représentée par 2 espèce (*An. algeriensis* et *An. maculipennis sacharovi*).

Une analyse de cinq paramètres physico-chimique de l'eau des gîtes, a été réalisée pour déterminer l'influence de ces derniers sur la biodiversité et l'effectif des moustiques.les résultats montrent que le gîte qui affiche une forte abondance larvaires, caractérisé par une conductivité et TDS faible; un pH alcalin et une température élevée.

Une étude comparative de la biométrie de deux espèces dominante de Culicidae : *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* dans deux régions climatiquement différentes : Annaba et Oum El Bouaghi situés respectivement au Nord-Est et à l'Est de l'Algérie.Les résultats de test t de student chez les adultes de *Culex pipiens* montrent qu'il existe des différences significatives au niveau de la largeur ; de la tête, les ailes, et aussi au niveau de la longueur des palpes maxillaires,alors que il n'existe aucune différence significative au niveau de la longueur ; de la tête, du l'abdomen. En qui concerne les larves, le test montre qu'il existe des différences au niveau de la longueur de l'abdomen ; la tête et la largeur du siphon, la longueur et la largeur de la trachée, alors que il n'ésxixte pas une différence au niveau de la longueur et la largeur du thorax .Pour les larves de *Culiseta longiareolata* la différence existe au niveau de la largeur ;du thorax, l'abdomen , la trachée et aussi au niveau da la longueur du siphon,alors que pour les autres critères morphométriques,le test t de Student ne montre aucune différence significative.

Les résultats de l'analyse statistique multivariée (Manova), montrent la présence de différence hautement et très hautement significative pour l'ensemble des critères biométriques, malgré qu'il s'agit de la même espèce, celle ayant été récoltée a partir de deux zones de climat différents ; humide et semi-aride.



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

à étudier l'influence de la température sur le cycle de
des femelles de *Culex pipiens*. les résultats montrent que la
de développement, et diminue la durée de gorgement.

Mots clés : Culicidae ; systématique ; biodiversité ; morphométrie ; région aride ; région semi-aride.

According to our prospecting, the study of culidian biodiversity was led during one year (2010-2011) in the region of Oum El Bouaghi. The identification has been carried out according to the program of Schaffner *et al.*, (2001) and of Himmi *et al.*, (1995), the systematical study disclosed the presence of 14 species belonging to 2 sub families. The Culicinae: represented by 5 genus ; *Culex* with 6 species (*Cx. pipiens*, *Cx. pusillus*, *Cx. territans*, *Cx. impudicus*, *Cx. laticinctus* et *Cx. hortensis maderensis*) ; *Culiseta* with 3 species (*Cs. ochroptera*, *Cs. longiareolata* et *Cs. glaphyroptera*) ; *Uranotaenia*, *Orthopodomyia* and *Coquillettidia* represented only by one species (*Ur. unguiculata*, *Or. pulcripalpis* et *Coquillettidia richiardii*), the Anophelinae are represented by 2 species (*An. algeriensis* and *An. maculipennis sacharovi*).

One analysis of 5 physicochemical parameters of water shelter was carried out to determine the influence of these parameters on biodiversity and number of mosquitoes, the results of the shelter show high larval abundance; characterized by low conductivity and TDS, and high pH and temperature.

The biometry comparative study of 2 dominant species of Culicidae: *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata* in 2 region climatically different, Annaba and Oum El Bouaghi, situated respectively in the North-East and the East of Algeria. The results of student test T for *Culex Pipiens* adults show, significant difference in head, wings and in the length of maxillary, also no significant difference in the length of head and abdomen. For the larvae, the test show the difference in the length of abdomen, head and the width of siphon the length and which of trachea, also the results show this it doesn't exist difference in the length and width of thorax. For *Culiseta longiareolata* larvae, the difference exist in the which of thorax, abdomen, trachea and also in the length of siphon, or the other morphometrical, the test t of student doesn't mention significant difference.

The results of multivariate statistical analysis (MANOVA), show the presence of highly significant difference for all biometrical criterion, even though these belonging to the same species, they are collected from 2 different climate zones humid, semi arid.

The other part of our trials consists in stating the influence of temperature in the larval development cycle, and on the aggressive of *Culex pipiens* females. The results show that high temperature, decrease the period of development cycle and decrease the feeding duration

Key words: Culicidae, systematics, biodiversity, morphometrics, arid region, semi-arid region.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ملخص

قمنا بدراسة التنوع البيولوجي للبعوض، والتي دامت سنة كاملة (2010-2011) على مستوى ولاية ام البواقي.

تم تحديد هذا التنوع من قبل برنامج شافنير و اخرون (2001) و حيمي و اخرون (1995) هذه الدراسة بينت وجود 14 نوع من البعوض تنتمي الى تحت عائلتين، les Culicinae التي تتميز ب 5 انواع *Culex*، *Culiseta*، *Uranotaenia*، *Orthopodomyia*، *Coquillettidia*، اما بالنسبة الى les Anophelinae فانها تحتوي على نوعين.

تم إجراء تحليل الخصائص الفيزيائية و الكيمائية للمياه التي تتواجد فيها يرقات البعوض لتحديد تأثير هؤلاء على التنوع البيولوجي و عدد اليرقات، حيث أظهرت النتائج أن المكان الذي يحتوي على عدد كبير من اليرقات يتميز بناقليه و درجة حموضة منخفضة و درجة حرارة مرتفعة.

قمنا بدراسة نوعين من البعوض *Culex pipiens* و *Culiseta longiareolata* من منطقتين مختلفتين مناخيا عنابة، ام البواقي، حيث اظهرت المقارنة عند الحشرات الكاملة

ل *Culex pipiens* إن هناك اختلافات كبيرة في عرض الرأس و الأجنحة و لا يوجد فرق كبير في طول الرأس و البطن، أما بالنسبة لليرقات الاختلاف يكمن في طول البطن و الرأس و عرض السيفون، بينما ليوجد فرق في طول و عرض الظهر.

بالنسبة ليرقات *Culiseta longiareolata* يكمن الفرق على مستوى عرض الصدر و البطن و أيضا على مستوى طول السيفون، في حين لا يوجد فرق في المعايير المورفولوجية الأخرى .

نتائج التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات (MANOVA) تظهر وجود فارق كبير لمجمل المعايير لنفس النوع من البعوض بالرغم من أنها اخدت من منطقتين مختلفتين مناخيا رطبة و شبه قاحلة .

جزء آخر من تجاربنا هو دراسة تأثير درجة الحرارة على دورة نمو اليرقات و عدوانية إناث *Culex pipien*، النتائج تبين أن ارتفاع درجة الحرارة تقصر من مدة دورة تطوير البعوض و أيضا تقلل من وقت امتصاصها الدم.

الكلمات المفتاحية : البعوض، المنهجية ، التنوع البيولوجي ، المنطقة الرطبة ، المنطقة شبه قاحلة.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ires des 6 caractéristiques prises deux à deux de la

	N	pH	Condi	TDS	T	
pH		0,363 (0,337)				
Condi		-0,639 (0,064)	-0,020 (0,959)			
TDS		-0,413 (0,270)	0,056 (0,887)	0,915*** (0,001)		
T		0,898*** (0,001)	0,182 (0,640)	-0,710* (0,032)	-0,586 (0,098)	
SAL		-0,874** (0,002)	-0,436 (0,241)	0,366 (0,333)	0,187 (0,631)	-0,824 (0,006)

Tableau 2 : Matrice des corrélations linéaires des 6 caractéristiques prises deux à deux de la deuxième station.

N	pH	Condi	TDS	T	
pH	0,523 (0,148)				
Condi	-0,099 (0,800)	-0,012 (0,975)			
TDS	-0,297 (0,437)	-0,162 (0,678)	0,960*** (0,000)		
T	0,725* (0,027)	0,183 (0,637)	-0,031 (0,937)	-0,165 (0,671)	
SAL	-0,823** (0,006)	-0,540 (0,133)	-0,027 (0,945)	0,080 (0,838)	-0,742* (0,022)

NB : les valeurs entre parenthèse correspondent à la valeur de la probabilité p

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ires des 6 caractéristiques prises deux à deux de la

	N	pH	Condi	TDS	T
pH	0,041 (0,917)				
Condi	-0,781* (0,013)	-0,114 (0,769)			
TDS	-0,490 (0,181)	-0,256 (0,506)	0,322 (0,397)		
T	0,821** (0,007)	0,134 (0,732)	-0,835** (0,005)	-0,412 (0,270)	
SAL	-0,945 (0,000)***	-0,165 (0,671)	0,841 (0,005)**	0,384 (0,307)	-0,851 (0,004)**

NB : les valeurs entre parenthèse correspondent à la valeur de la probabilité p

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

s déterminant les femelles de *Culex pipiens* récoltées au
unité : μm . L : longueur ; Q : largeur. T : Tête ; Pa : Palpe ;

Pr : Pronotum ; An : Antenne ; Th : Thorax ; Al : Aile ; Ab : Abdomen ; F : Fémur ; Ti : Tibia ; Tar :
Tarsomère ; P : Patte. M : Moyenne ; S : Ecart type ; V.min. : Valeur minimale ; V.max. : Valeur
maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	X.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	1217,8	250,2	932,5	1865,0	1122,5	205,4	639,0	1420,0
T. Q	1161,9	259,9	746,0	1678,5	943,6	285,5	113,6	1405,8
Pa. L	712,4	128,6	559,5	932,5	542,4	131,8	255,6	752,6
Pa. Q	141,74	22,96	111,90	186,50	141,2	50,1	42,6	255,6
Pr. L	5134	721	4103	6901	5083	922	1775	6617
Pr. Q	158,5	46,7	74,6	261,1	178,9	49,3	113,6	284,0
An. L	4620	530	3730	5409	3565	966	1718	5481
An. Q	37,300	0,000	37,300	37,300	48,99	11,72	28,40	71,00
Th. L	3487,6	284,5	2797,5	3916,5	3678,5	437,8	2414,0	4189,0
Th. Q	3655,4	259,6	3170,5	4103,0	3346	853	341	4260
Al. L	10341	915	8766	11936	10217	1303	5609	11857
Al. Q	2736,0	294,0	2051,5	3170,5	2374	517	1193	2840
Ab. L	6798	546	5222	7460	6652	1117	4104	9372
Ab. Q	1337,2	134,9	1119,0	1678,5	1008,2	315,8	639,0	2115,8
F. P. 1 L	4653	471	3730	5595	4942	536	3195	5680
F. P. 1Q	262,6	61,4	186,5	373,0	281,2	68,1	113,6	426,0
Ti. P. 1 L	4924	725	3730	6528	5314	678	3337	6177
Ti. P. 1 Q	169,71	22,56	111,90	186,50	200,2	55,3	113,6	340,8
Tar. P. 1 L	6043	1136	4103	8393	6594	999	5396	9145
Tar. P. 1 Q	136,15	21,90	111,90	186,50	151,42	21,58	115,96	208,26
F. P. 2 L	5119	455	4103	5968	5399	684	3337	7100
F. P. 2 Q	290,9	63,6	186,5	410,3	289,68	38,66	227,20	355,00
Ti. P. 2 L	5707	720	4663	7087	5538	1037	2031	6447
Ti. P. 2 Q	171,58	25,38	111,90	186,50	303,3	433,3	127,8	2134,0
Tar. P. 2 L	6611	1138	4103	9325	11029	4147	6063	17864
Tar. P. 2 Q	206,7	293,3	74,6	1449,2	139,26	20,24	93,72	164,72
F. P. 3L	5061,6	296,5	4662,5	5445,8	5144	703	2840	6603
F. P. 3 Q	277,9	52,0	149,2	373,0	281,2	53,6	170,4	355,0
Ti. P. 3 L	5650,9	358,3	5035,5	6341,0	5586	662	3266	6390
Ti. P. 3 Q	158,53	23,82	111,90	186,50	220,0	61,5	113,6	340,8
Tar. P. 3 L	11444	2150	8020	14547	15031	6196	2707	27094
Tar. P.3Q	130,55	39,21	74,60	261,10	126,52	23,79	79,52	201,64

déterminant les mâles de *Culex pipiens* récoltés au niveau
µm. L : Longueur ; Q : Largeur. M : Moyenne ; S : Ecart
type ; v.min. : valeur minimale, v.max. : Valeur maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	V.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	993,8	304,8	500	1500	1093	963	653	5140
T. Q	780	160,1	500	1250	652,5	143,6	454,4	979,8
P. L	5493	788	4500	8000	4373	915	2755	5964
P. Q	110	20,52	100	150	101,53	29,60	56,80	142,00
Pr. L	5203	558	47250	7000	4175	1090	1860	6617
Pr. Q	137,50	27,51	100	200	112,18	29,10	42,60	170,40
An. L	3368	607	2500	4250	3018	838	1846	5084
An. Q	50	0,0000	50	50	48,28	8,50	42,60	71
Th. L	3026,3	441,7	225	4000	2605,7	416,2	1846,0	3280,2
Th. Q	3036,3	439,8	2500	4250	2418	449	1633	3266
Al. L	7888	1062	6000	11250	6724	1107	4544	8520
Al. Q	1782,5	226,7	1500 5500	2500	1370,3	308,6	653,2	1775
Ab. L	6505	910	650,0	9500	8677	13726	3735	66874
Ab. Q	977,5	210,6	3250 150	1550	679,5	360,4	269,8	1888,6
F. P. 1 L	4050	433,8	3750	5500	3592	774	1690	4956
F. P. 1 Q	212,50	35,82	100	250	71	57,5	177,5	326,6
Ti. P. 1 L	4450	475	3500	6000	3875	656	2840	5041
Ti. P. 1 Q	140	34,79	100	200	142	41,46	85,20	227,20
Tar. P. 1 L	4803	692	1750	6500	5140	2033	3465	13348
Tar. P. 1 Q	122,50	41,28	150	250	107,92	15,28	88,04	133,48
F. P. 2 L	4523	815	3750	5750	4070	657	2840	5041
F. P. 2 Q	237,5	45,5	100	300	178,9	48	85,2	284
Ti. P. 2 L	4853	570	5500	6250	4181	861	1889	5439
Ti. P. 2 Q	145	42,61	100	250	137,74	23,98	99,40	170,40
Tar. P. 2 L	6643	746	3750	9250	7391	1435	5368	9613
Tar. P. 2 Q	100	0,00 473	150	100	106,36	29,09	76,68	215,84
F. P. 3 L	4350	42,53	2250	5500	4070	657	2840	5041
F. P. 3 Q	212,50	791	100	250	178,9	48,0	85,2	284
Ti. P. 3 L	4680	32,44	7500	6500	4181	861	1889	5439
Ti. P. 3 Q	150	1710	100	200	137,74	23,98	99,40	170,40
Tar. P. 3 L	10338	11,18		15450	7391	1435	5368	9613
Tar. P. 3 Q	102,50			150	106,36	29,09	76,68	215,84

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

les déterminant des larves de *Culex pipiens* récoltées au
et Oum El Bouaghi. (N= 20; unité : μm). L : Longueur ; Q :
Largeur ; T : Tête ; Th. : Thorax ; Ab. : Abdomen ; Sph : Siphon ; Tra : Trachée. M : Moyenne ; S : Ecart
type ; V.min. : Valeur minimale; V.max. : Valeur maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	V.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	2532,7	272,5	1865,0	2909,4	2019,0	327,3	923,0	2424,5
T. Q	2551,3	296,0	1865,0	2984,0	2564,4	171,5	2275,3	2834,8
Th. L	2443	545	1679	3544	2301	579	1492	3544
Th. Q	3131	464	2425	4103	2833	716	634	3730
Ab. L	12603	5068	7274	22783	8609	2076	2387	11265
Ab. Q	19502	7474	10817	34167	2088,8	380,6	1492,0	3095,9
Sph. L	3202,0	320,6	2797,5	3916,5	3105	612	858	3730
Sph. Q	1018,3	184,0	857,9	1678,5	887,3	86,7	746,0	1081,7
Tra. L	3002,2	365,0	2461,8	3730,0	1025,8	144,5	820,6	1342,8
Tra. Q	619,2	332,8	373,0	1230,9	1113,4	112,4	895,2	1342,8

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

déterminant les femelles de *Culiseta longiareolata* récoltés
) ; unité : μm . L : Longueur ; Q : Largeur. M : Moyenne ; S :

Mean type, v.min. : Valeur minimale, v.max. : Valeur maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	X.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	1588	108	149	2425	1948	633	866	13916
T. Q	1423,0	47,2	1007,1	1865,0	1179,3	48,2	781,0	1562,0
Pa. L	2072,0	86,9	969,8	2424,5	1446	114	355	2272
Pa. Q	212,6	10,2	149,2	298,4	188,2	11,9	56,8	269,8
Pr. L	8346	276	5782	9698	6555	286	4672	10579
Pr. Q	218,2	11,6	111,9	335,7	198,11	9,74	142,00	298,20
An. L	5362	183	4476	7087	4471	205	1420	5396
An. Q	61,54	7,30	37,30	111,90	75,97	8,57	42,60	198,80
Th. L	4752	153	3357	5595	3789	142	2584	5396
Th. Q	5213	157	3730	5968	3616	220	28	4260
Al. L	14808	743	5222	18650	10683	399	7100	13533
Al. Q	4303	142	2648	5036	2902	256	1704	7384
Ab. L	10714	384	7087	13055	7921	434	4544	11360
Ab. Q	1783	114	187	2425	1088,4	77,7	568,0	1846,0
F. P. 1 L	7902	250	5595	9885	6354	211	4260	7583
F. P. 1 Q	356,2	17,8	186,5	559,5	287,6	22,8	127,8	497,0
Ti. P. 1 L	8900	309	5595	10258	6624	445	724	8804
Ti. P. 1 Q	238,34	9,57	186,50	335,70	225,1	12,5	142,0	340,8
Tar. P. 1 L	9429	327	6826	12123	9641	836	5495	17466
Tar. P. 1 Q	325	121	149	2611	199,2	23,6	119,3	627,6
F. P. 2 L	9140	332	5036	11190	7437	237	4757	9159
F. P. 2 Q	373,0	13,5388	261,1	484,9	345,3	13,3	213,0	426,0
Ti. P. 2 L	9534	9,37	5036	11377	7834	232	5325	9429
Ti. P. 2 Q	261,10	727	186,50	373,00	237,8	13,2	142,0	369,2
Tar. P. 2 L	11330	11,1	3730	18091	12811	1086	7668	21740
Tar. P. 2 Q	220,1	392	111,9	335,7	199,5	27,7	139,2	715,7
F. P. 3 L	8766	190	5036	10631	7543	328	4118	9812
F. P. 3 Q	581	444	261	4193	356,4	16,6	255,6	497,0
Ti. P. 3 L	9677	11,6	5409	12309	7988	322	4615	9443
Ti. P. 3 Q	266,7	701	186,5	373,0	271,2	15,2	142,0	383,4
Tar. P. 3 L	15608	12,1	9698	19098	37564	11890	9301	195931
Tar. P.3Q	223,8		149,2	373,0	179,2	6,24	133,48	235,72

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

déterminant les mâles de *Culiseta longiareolata* récoltés au
unité : μm . L : Longueur ; Q : Largeur. M : Moyenne ; S :
Ecart type ; v.min. : Valeur minimale, v.max. : Valeur maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	V.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	1465,9	74,7	932,5	2349,9	1152,3	47,3	837,8	1462,6
T. Q	1380	104	187	2425	1062,2	45,4	681,6	1420,0
P. L	9954	2719	6341	61545	5551	345	2840	7810
P. Q	240,6	13,4	186,5	373,0	173,2	10,2	142,0	284,0
Pr. L	8514	129	7460	9698	6181	343	2982	7952
Pr. Q	197,69	8,16	149,2	261,10	179,6	14,8	56,8	340,8
An. L	5409	108	4290	6714	3839	180	2840	5964
An. Q	74,600	0,000	74,60	74,600	46,15	2,70	28,40	71,00
Th. L	4323,2	72,3	3730	5222,0	4090	419	2840	10224
Th. Q	4671,8	72,2	3730	5408,5	3208	147	1420	3848
Al. L	14236	166	11936	15293	8725	318	5680	11261
Al. Q	3294,1	52,8	2797,5	3730,0	1898	224	554	5737
Ab. L	11509	381	9325	17750	6871	501	2840	12326
Ab. Q	1617,0	53,0	1119,0	1976,9	851,3	65,2	426,0	1420,0
F. P. 1 L	7535	129	5968	8206	6127	207	4260	7995
F. P. 1 Q	320,8	10,6	261,1	447,6	232,2	14,0	113,6	326,6
Ti. P. 1 L	12182	3779	6155	83925	6619	220	4970	8307
Ti. P. 1 Q	205,15	4,28	186,50	223,80	196,03	8,91	142,00	326,60
Tar. P. 1 L	8907	151	7274	9885	8688	763	3539	15080
Tar. P. 1 Q	184,63	3,29	149,20	223,80	151,80	5,41	105,08	207,32
F. P. 2 L	8663	181	6901	10071	7172	186	5169	8094
F. P. 2 Q	315,78	8,31	198,40	373,00	258,4	10,8	142,0	326,6
Ti. P. 2	17136	5579	7460	98845	7604	236	5453	9372
Ti. P. 2 Q	205,15	5,74	186,50	261,10	215,13	8,00	170,40	312,40
Tar. P. 2 L	15176	5020	933	110035	14169	1400	6049	30218
Tar. P. 2 Q	184,63	3,29	149,20	223,80	156,89	4,85	116,44	193,12
F. P. 3 L	8579	150	7274	9698	10859	3446	6177	76254
F. P. 3 Q	328,24	8,38	223,80	373,00	289,0	15,7	170,4	383,4
Ti. P. 3 L	9344	182	7647	10258	7778	192	6418	9500
Ti. P. 3 Q	210,75	6,78	186,50	261,10	254,2	16,2	127,8	369,2
Tar. P. 3 L	15573	389	10817	17718	18984	193	7611	41507
Tar. P. 3 Q	186,50	2,71	149,20	223,80	159,0	14,50	130,64	213

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

des déterminant des larves de *Culiseta longiareolata* récoltées

à Annaba et Oum El Bouaghi. (N= 20; unité : μm). L : Longueur ;

Q : Largeur ; T : Tête ; Th. : Thorax ; Ab. : Abdomen ; Sph : Siphon ; Tra : Trachée. M : Moyenne ; S :

Ecart type ; V.min. : Valeur minimale; V.max. : Valeur maximale.

Région Variable	Annaba				Oum El Bouaghi			
	M.	S.	V.min.	V.max.	M.	S.	V.min.	V.max.
T. L	2685,6	57,9	2051,5	3170,5	2618,5	53,1	2312,6	3170,5
T. Q	2909,4	52,9	2126,1	3357,0	2866,5	57,2	2387,2	3357
Th. L	3152	141	2238	4663	3210	170	1679	5147
Th. Q	3661	156	2425	4663	4433	180	2611	6043
Ab. L	14303	1231	8766	28348	19097	6072	8206	134228
Ab. Q	2406,3	85,2	1594,6	3086,6	3066	142	1679	3917
Sph. L	2741,6	88,8	1678,5	3170,5	3021,3	56,6	2424,5	3468,9
Sph. Q	1741,9	54,1	1119,0	2424,5	2311	396	1343	9773
Tra. L	1671	138	933	2984	1540,5	59,6	1119,0	1939,6
Tra. Q	1245,8	44,4	932,5	1715,8	1464,0	71,4	857,9	1902,3

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

: *Culex pipiens* sous 25°C. N: 20 Lots ; Te: Temps
e ; Tn: Taux nymphale; Tem: Taux d'émergence; Tie: Taux

d'inhibition de l'émergence; Rp'i: Rendement périmarginale; Rg: Rendement globale.

Lots	Te	TsL1	TsL2	TsL3	TsL4	Tn	TeM	Tie	Rp'i	Rg
1	84,84	100	55,95	55,95	44,05	18,92	100	0	8,33	8,33
2	90,79	100	11,59	5,78	5,78	25	100	0	1,45	1,45
3	90,11	100	74,39	17,07	14,63	58,33	85,71	14,28	8,54	7,32
4	95	100	63,16	31,58	78,95	53,33	100	0	42,11	42,11
5	98,85	100	70,93	27,91	15,12	46,15	100	0	69,77	69,77
6	76,77	100	45,94	44,74	44,74	32,35	90,91	90,91	14,73	13,16
7	55,95	100	23,40	12,76	10,64	20	100	0	21,28	21,28
8	94,29	100	12,12	12,12	12,12	100	100	0	12,12	12,12
9	98,76	100	7,50	3,75	2,50	28,57	50	50	2,50	1,25
10	100	100	81,25	67,50	35	28,57	87,50	12,50	10	8,75
11	100	100	72,16	52,52	42,27	12,20	100	0	5,15	5,15
12	90	100	57,41	31,48	31,48	26,47	23,05	46,15	8,33	2,77
13	92,86	100	69,23	30,77	27,69	55,55	90	10	16,92	15,38
14	75,51	100	100	74,47	45,68	4,76	100	0	2,12	2,12
15	98,67	100	100	75	66,67	10,42	80	20	6,94	5,55
16	2,5	100	100	100	50	100	100	0	50	50
17	84,05	100	62,20	44,83	36,20	90,47	100	0	32,76	32,76
18	96,77	100	56,66	53,33	31,76	26,33	100	0	8,33	8,33
19	33,33	100	100	0	0	0	0	0	0	0
20	88,60	100	74,29	46,28	55,71	10,26	100	0	5,71	5,71

e *Culex pipiens* sous 35°C. N: 20 Lots ; Te: Temps ; Tn: Taux nymphale; Tem :Taux d'émergence; Tie: Taux

d'inhibition de l'émergence; Rp'i: Rendement périmarginale; Rg: Rendement globale.

lots	Te	TsL1	TsL2	TsL3	TsL4	Tn	TeM	Tie	Rp'i	Rg
1	74,35	100	100	98,27	18,96	36,36	100	0	2,04	2,04
2	78,31	100	100	61,53	56,92	2,70	100	0	1,54	1,54
3	79,59	100	100	76,92	11,54	45,73	100	0	5,16	5,16
4	98,81	100	100	39,76	27,71	56,52	100	0	15,66	15,66
5	93,59	100	67,12	58,90	5,48	100	100	0	5,48	5,48
6	77,50	100	91,94	67,74	16,13	40	100	0	6,45	6,45
7	97,50	100	100	61,44	22,29	21,05	100	0	4,82	4,82
8	88,61	100	100	45,71	10	57,14	100	0	5,71	5,71
9	70,00	100	100	79,59	24,49	83,33	100	0	20,41	20,41
10	76,19	100	100	47,92	22,92	54,54	100	0	12,50	12,50
11	89,33	100	100	92,54	17,91	33,33	100	0	5,97	5,97
12	89,61	100	100	94,20	43,48	16,67	100	0	7,25	7,25
13	76,06	100	83,33	16,67	18,52	40	100	0	7,41	7,41
14	83,15	100	100	94,59	77,03	35,08	100	0	2,70	2,70
15	89,61	100	100	94,20	43,48	16,67	100	0	7,25	7,25
16	82,81	100	98,81	28,64	13,21	57,14	100	0	7,55	7,55
17	67,65	100	100	19,57	17,39	87,50	100	0	15,22	15,22
18	65,22	100	100	24,44	8,89	29	100	0	2,22	2,22
19	76,06	100	83,33	16,67	18,52	40	100	0	7,40	7,40
20	83,15	100	100	94,59	77,03	35,08	100	0	2,70	2,70

s femelles de *Culex pipiens* sur les poussins, sous trois
Seconde; N: 20 individus.

Individu	Durée à :		
	T=16°C	T=25°C	T=35°C
1	340	203	243
2	271	245	118
3	640	314	91
4	271	119	199
5	452	131	235
6	246	157	117
7	338	256	236
8	183	724	246
9	265	420	273
10	392	198	106
11	334	178	250
12	501	258	170
13	575	210	217
14	443	531	200
15	728	429	129
16	503	225	271
17	344	305	150
18	423	278	261
19	571	173	185
20	661	568	235

les femelles de *Culex pipiens* sur les lapins, sous trois
Seconde; N: 20 individus.

Individu	Durée à :		
	T=16°C	T=25°C	T=35°C
1	218	65	121
2	172	141	98
3	483	248	65
4	750	182	60
5	262	169	134
6	338	80	153
7	278	217	158
8	328	355	181
9	309	198	114
10	561	134	163
11	318	331	118
12	179	243	93
13	273	163	178
14	421	154	189
15	333	200	215
16	380	200	153
17	513	138	101
18	579	271	168
19	434	241	148
20	351	263	151



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Publication (1)

F. Bendali-Saoudi, W. Oudainia, L. Benmalek, A.Tahar &N. Soltani (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). 4 (10):79-86.

Communication (4)

W.Oudainia ; F.Bendali¹ ; H.Gacem; N.Boudmag & N.Soltani. (2011) . Inventaire des espèces des *Culicidae* dans une région semi-aride (Oum El Bouaghi) Est Algérien.1^{er} congrès Méditerranéen Biodiversité Animale et Ecologie de la santé -Annaba-02- 04 mai.

W.Oudainia ; F.Bendali ; N. Laouabdia sellami ;H.Gacem ; N.Boudmag; N.Soltani¹
(2011) . Etude du virus West Nile chez *culex pipiens* (Diptere, Culicidae) dans la région d'Oum El Bouaghi (Est Algérien) . Les Journées Internationales de Biotechnologie 2011 de l'Association Tunisienne de Biotechnologie, Sousse.19-22 Décembre

W.Oudainia ; F.Bendali ; H.Gacem & N.Soltani (2011). Dépistage du virus West Nile chez une espèce vectrice confirmée (*Culex pipiens*) et chez une espèce suspecte (*Anopheles sacharovi*). 1^{ère} Annonce des 3^{èmes} journées scientifiques de l'Association Tunisienne de Toxicologie (ATT)-Tabarka

W.Oudainia ; F.Bendali ; H.Gacem ; N.Soltani & Laouabdia sellami (2012) :Répartition des *Culicidae* de la région d'Oum El Bouagui (Est Algérien) selon les conditions physico-chimique de l'eau. Le 23^{ème} Forum des Sciences Biologiques et de Biotechnologie.Hammamet , du 21 au 24 mars.