

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou**  
**Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques**  
**Département de Biologie**



**Mémoire de fin d'étude**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Biologiques**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Biologie des Populations et des Organismes**

**Thème**

**Inventaire des Culicidae (Nematocera,  
Diptera) dans la région de Tizi-Ouzou  
(Algérie)**

**Présenté par :**

**M<sup>elle</sup> BELKACEM Hania**

**M<sup>elle</sup> BOUKHARI Lynda**

**Devant le jury composé de :**

**Présidente : M<sup>me</sup> CHAOUCHI- TALMAT Nora**

**MCA,**

**UMMTO**

**Promotrice : M<sup>me</sup> BRAHMI Karima**

**Professeur,**

**UMMTO**

**Co-promotrice : M<sup>me</sup> CHAHED Soumeya**

**Doctorante,**

**UMMTO**

**Examinatrice : M<sup>me</sup> KHAMMES – TALBI.Nassima**

**MAA,**

**UMMTO**

**Année universitaire : 2020/2021**

## *Remerciements*

Nous tenons d'abord à remercier Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre promotrice Mme BRAHMI Karima, Professeur à l'U.M.M.T.O. pour son accompagnement indispensable, sa disponibilité et son rayonnement encourageant en tant qu'encadreuse. Nous valorisant ses compétences, sa rigueur scientifique et son soutien pédagogique. Soyez assurée Madame de notre grande sympathie et profonde reconnaissance.

A notre Co-promotrice, Mme CHAHED Soumeiya, Doctorante à l'U.M.M.T.O. pour ses efforts continuels et pour son orientation adéquate durant tout notre travail de recherche, nous vous en sommes très reconnaissante.

À notre Président de jury, Mme CHAOUCHI- TALMAT Nora, MCA à l'U.M.M.T.O. Nous vous remercions vivement d'avoir porté un intérêt particulier pour notre modeste travail et d'avoir accepté la présidence de ce jury.

Nous remercions également l'examinatrice Mme KHAMMES-TALBI.Nassima, MAA à l'U.M.M.T.O. d'avoir accepté d'évaluer ce travail. Recevez nos chaleureux remerciements et soyez assurée de notre profond respect.

Nous remercions également Mme DJOUAHER Thinhinane, Doctorante à l'U.M.M.T.O. pour son aide dans la réalisation de ce travail. Soyez assurée de notre reconnaissance.

Nous avons le devoir d'avoir une pensée pour Madame BOUDIAF Malika et prions notre Dieu de lui réserver une place dans son vaste paradis. Amen.

En fin, nous remercions sincèrement nos amis et particulièrement (Djamel BESSAH, Yasmine AOUAM, Lahena, Charihane, Souhila, Fatma, Dyhia, Katia, Ania, Yanis, Omar) qui nous ont accompagnés dans nos aventures à la recherche des gîtes dans des endroits parfois difficilement accessibles ... Ce modeste travail n'aurait pas pu être réalisé sans l'aide technique et morale de ces nombreuses personnes. Nous tenons donc à les remercier vivement.

# *Dédicace*

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance,  
c'est tout simplement que :

Je dédie ce mémoire de fin d'étude à :

**A Ma Très chère mère ADDA Thouria : Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leurs vies et leurs études.**

**A Mon très cher Père Rabeh:**

**Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.**

**A mes très chères sœurs : Imene, Chaima, Yousra, Rania.**

**A mon très cher frère Abdel ghani**

**A mes chers grand-parents maternelle et paternelle**

**A la mémoire de mon grand-père maternelle décidé.**

**A mon binôme et à sa famille.**

**A mon amie Ourida Chebbah et sarah**

**A madame Yamina MENGUELETI**

**A ma chère tante Naima**

**A mon très cher ami Djamal BESSAH et toutes sa famille.**

**A tous les membres de ma promotion**

**A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études et spécialement Madame TALEB Karima et Madame AMROUN Thelleli**



*Lynda*

# *Dédicace*

**Je dédie ce mémoire à ...**

**Mes parents pour leurs soutiens tout au long de mes études**

**Mes chères sœurs Souad et Djouhra**

**Mon cher frère Si Arezki**

**Et tous mes chers amis**



*Hania*

# Table des matières

**Remerciements**

**Dédicace**

**Table des matières**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Introduction** ..... 1

## **CHAPITRE I : Généralités sur les Culicidae**

**I.1. - Position systématique** ..... 4

I.1.1. - La différence entre la sous-famille des Anophelinae et des Culicinae ..... 5

I.1.1.1. - La sous-famille des Anophelinae ..... 5

I.1.1.2. - La sous-famille des Culicinae ..... 5

**I.2. - La biologie des moustiques** ..... 6

I.2.1. - La phase pré-imaginale ..... 6

I.2.2. - La phase imaginale ou aérienne ..... 7

I.2.3. – La ponte et le stade ovulaire ..... 7

**I.3. - Morphologie externe des Culicidae** ..... 7

I.3.1. - L'œuf ..... 8

I.3.2. - La larve ..... 8

I.3.2.1. - La tête ..... 9

I.3.2.2. - Le thorax ..... 9

I.3.2.3. - L'abdomen ..... 9

I.3.3. - La nymphe ..... 10

I.3.4. - L'imago ..... 11

I.3.4.1. - La tête ..... 11

I.3.4.2. - Le thorax ..... 12

I.3.4.3. - L'abdomen ..... 12

I.3.5. – La différence entre mâle et femelle ..... 12

**I.4. – Etude éthologique des culicidés** ..... 13

I.4.1. – Comportement trophique, longévité et activité ..... 13

I.4.2. – Alimentation et Piqueur ..... 13

<b>I.5. – Rôle dans l'écosystème .....</b>	<b>14</b>
<b>I.6. – Rôle des Culicidae dans la transmission des maladies (médicale et vétérinaire)....</b>	<b>14</b>
<b>I.6. – Les moyens de luttés et de contrôles des moustiques vecteurs .....</b>	<b>16</b>
I.6.1. - Définition d'un vecteur .....	16
I.6.2. – La lutte anti-vectorielle .....	17
I.6.3. Les différents moyens de lutte anti-vectorielle .....	17
I.6.3.1. – Lutte physique .....	18
I.6.3.2. – Lutte biologique.....	18
I.6.3.3. – La lutte génétique .....	18
I.6.3.4. – La lutte chimique .....	19

## **CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude**

<b>II.1. – Situation géographique .....</b>	<b>21</b>
<b>II.2. – Facteurs écologiques .....</b>	<b>22</b>
II.2.1. – Facteurs abiotiques.....	22
II.2.1.1. – Facteurs physiques .....	22
II.2.1.2. – Hydrographie.....	23
II.2.1.3. - Facteurs de dégradations.....	23
II.2.1.4. – Climatologie .....	23
II.2.1.4.1. – La température .....	24
II.2.1.4.2. – Pluviométrie.....	25
II.2.1.4.3. - L'humidité relative .....	25
II.2.1.4.4. – Le vent .....	26
II.2.1.5. – Synthèse climatique.....	26
II.2.1.5.1. – Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussens .....	26
II.2.1.5.2. – Quotient pluvioterméque et climagramme d'Emberger .....	27
II.2.2. – Facteurs biotiques .....	28
II.2.2.1. – La faune .....	28
II.2.2.2. – La flore .....	29

## **CHAPITRE III : Matériels et méthodes**

<b>III.1. - Choix et présentation des stations prospectées.....</b>	<b>31</b>
III.1.1. - Présentation du site d'Azazga .....	31
III.1.1.1. - Station de Cheurfa N'Bahloul .....	31

III.1.2. - Présentation du site d'Ait Khelili .....	33
III.1.2.1. - Station de Megheira.....	33
III.1.2.2. – Station d'Agoulmim.....	34
III.1.3. - Présentation du site d'Idjeur.....	35
III.1.3.1. – Station de Tifrit Ait Oumalek .....	35
III.1.4. - Présentation du site de Tizi-Ouzou .....	37
III.1.4.1. - Station d'Oued Aissi.....	37
III.1.4.2. – Station de Tizi-Ouzou ville .....	39
III.1.4.3. – Présentation de la station de Betrouna .....	39
III.1.4.4. - Station d'Azib Ahmed .....	40
III.1.5. - Présentation du site d'Ait Aissa Mimoun .....	41
III.1.5.1. – Station d'Akaoudj .....	41
II.1.6. – Présentation du site de Mechtras.....	41
III.1.6.1. – Station d'Ait Imghour .....	42
III.1.7. - Présentation du site d'Ouaguenoun.....	42
III.1.7.1. – Station de Tamda .....	42
III.1.8. – La région d'Ait Yahia Moussa .....	43
III.1.8.1. – Station d'Ighil Vir .....	43
III.1.9. – Présentation du site de Béni Zmenzer .....	43
III.1.9.1. – Station d'Ath Ouaneche .....	43
<b>III.2. - Méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire.....</b>	<b>44</b>
III.2.1. – Méthodes d'échantillonnage sur terrain .....	44
III.2.1.1. – Techniques du coup de louche « Dipping » .....	44
III.2.1.2. – Techniques de piège pondoir .....	45
<b>III.3. – Méthodes utilisées au laboratoire.....</b>	<b>45</b>
III.3.1. - Technique d'élevage .....	45
III.3.2. - L'éclaircissement et le montage des larves .....	47
III.3.3. - Identification des spécimens récoltés .....	48
<b>III.4. – Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats .....</b>	<b>48</b>
III.4.1. – Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage .....	49
III.4.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition .....	49
III.4.2.1. – La richesse totale ou spécifique S .....	49
III.4.2.2. – Richesse moyenne.....	49

III.4.2.3. – La fréquence centésimale ou abondance relative.....	49
III.4.2.4. – La fréquence d’occurrence ou constance.....	50
III.4.3. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure .....	50
III.4.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	50
III.4.3.2 - Equitabilité.....	51

## **CHAPITRE IV : Résultats**

<b>IV.1. – Biodiversité des moustiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d’étude .....</b>	<b>53</b>
<b>IV.2. - Exploitation des résultats par les divers indices .....</b>	<b>54</b>
IV.2.1. - Qualité d’échantillonnage .....	54
IV.2.2. - Exploitations des résultats par les indices écologiques de composition .....	56
IV.2.2.1. - Richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces recensées dans la région ... d’étude.....	56
IV.2.2.2. - Abondance relative des Culicidae dans les régions d’étude.....	58
IV.2.2.3. - Fréquences d’occurrence appliquées aux espèces de Culicidae inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou .....	66
IV.2.3. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure .....	70
IV.2.3.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver et l’équitabilité .....	70
<b>IV.3. - Présentation des espèces trouvées et leurs intérêts médicaux et vétérinaire.....</b>	<b>71</b>
IV.3.1. - Culiseta longiareolata.....	71
IV.3.2. - Culex pipiens.....	72
IV.3.3. - Culex hortensis.....	73
IV.3.4. - Culex mimeticus .....	74
IV.3.5. - Culex territans .....	75
IV.3.6. - Anopheles claviger.....	76
IV.3.7. - Anopheles maculipennis s.l.....	77
IV.3.8. - Uranotaenia unguiculata .....	77
IV.3.9. - Culex laticinctus.....	78
IV.3.10. - Culex theileri.....	79
IV.3.11. - Culex perexiguus.....	79
IV.3.12. - Culex impudicus .....	80

## **CHAPITRE V : Discussions**

<b>V.1.- Discussions sur la biodiversité des moustiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude .....</b>	<b>83</b>
<b>V.2.- Discussion sur les résultats obtenus par les divers indices .....</b>	<b>83</b>
V.2.1.- Qualité d'échantillonnage.....	83
V.2.2.- Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de composition ....	84
V.2.2.1.- Richesse totale et moyenne des espèces identifiés dans les régions d'études ...	84
V.2.2.2.- Discussion abondance relative des Culicidae dans la région de Tizi-Ouzou ....	85
V.2.3. - Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de structure (Shannon Weaver) .....	85
<b>Les références bibliographiques .....</b>	<b>90</b>

**Annexes**

**Résumé**

<b>Figure 1.</b> - Classification des Culicidae en Algérie ( <b>BERCHI, 2000</b> ). .....	4
<b>Figure 2.</b> - Principales différences entre les familles Culicidae et Anophelinae ( <b>CARNEVALE et ROBERT, 2009</b> ) .....	5
<b>Figure 3.</b> - Cycle de vie de moustiques ( <b>HAMAIDIA, 2014</b> ). .....	6
<b>Figure 4.</b> - Oeufs de Culex s.l groupés en nacelles ( <b>AMARA-KORBA, 2016</b> ) .....	8
<b>Figure 5.</b> - Morphologie générale du IV ème stade chez les Culicidae : A Tête .....	10
<b>Figure 6.</b> - Structure de la puppe des moustiques : a) Culex, b) Anopheles ( <b>BECKER et al., 2003</b> ). .....	11
<b>Figure 7.</b> - Morphologie schématique de la tête chez les moustiques .....	12
<b>Figure 8.</b> - Situation géographique de la région d'étude ( <b>ANIREF, 2020</b> ). .....	21
<b>Figure 9.</b> - Diagramme de Bagnouls et Gausson de la région de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020	27
<b>Figure 10.</b> - Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020 ( <b>O.N.M de Tizi-Ouzou, 2021</b> ). .....	28
<b>Figure 11.</b> -Les gîtes prospectés dans la région d'Azazga ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	33
<b>Figure 12.</b> - Les gîtes prospectés dans la station de Megheira ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	34
<b>Figure 13.</b> - Les gîtes prospectés dans la station d'Agoulmim ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	35
<b>Figure 14.</b> - Les gîtes prospectés dans la région d'Idjeur ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	37
<b>Figure 15.</b> - Les gîtes prospectés dans la station d'Oued Aissi ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	38
<b>Figure 16.</b> - Les gîtes prospectés dans la station de la ville ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	39
<b>Figure 17.</b> - Les gîtes prospectés dans la station de Betrouna ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	40
<b>Figure 18.</b> - Les gîtes prospectés dans la station d'Azib Ahmed ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	41
<b>Figure 19.</b> - Le gîte prospecté dans la station d'Akaoudj ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	41
<b>Figure 20.</b> - Le gîte prospecté dans la station d'Ait Imghour ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	42
<b>Figure 21.</b> - Le gîte prospecté dans la station de Tamda ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	42
<b>Figure 22.</b> - Le gîte prospecté dans la station d'Ighil Vir ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	43
<b>Figure 23.</b> - Le gîte prospecté dans la région d'Ath Ouaneche ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	44
<b>Figure 24.</b> - Présentation du matériel utilisé sur le terrain <b>A</b> : La louche ; <b>B</b> : Le seau ; <b>C</b> : Récolte des larves de Culicidae par la technique de Dipping ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	45
<b>Figure 25.</b> - Piège pondoir ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	45
<b>Figure 26.</b> - Elevage des larves ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	46
<b>Figure 27.</b> - Cage d'élevage des nymphes ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	46
<b>Figure 28.</b> - Aspiration des moustiques adultes ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	47
<b>Figure 29.</b> - Technique d'éclaircissement et montage des larves ( <b>Originale, 2021</b> ). .....	47

<b>Figure 30.</b> - Montage des larves ( <b>Originale, 2021</b> ).....	48
<b>Figure 31.</b> - Effectifs des individus trouvés dans la Wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude.....	62
<b>Figure 32.</b> - Abondance relative des espèces de Culicidae notées dans la station de Cheurfa (Azazga) durant notre étude. ....	62
<b>Figure 33.</b> - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans la région d'Idjeur durant notre étude.....	63
<b>Figure 34.</b> - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans la région d'Ait khelili durant notre étude.....	64
<b>Figure 35.</b> - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans les différentes stations de la région de Tizi-Ouzou.....	65
<b>Figure 36.</b> - Abondance relatives des espèces de Culicidae inventoriées dans la région ayant un seul gîte durant notre étude .....	66
<b>Figure 37.</b> - Morphologie externe de <i>Culiseta longiareolata</i> , <b>a</b> : Larve ; <b>b</b> : Adulte ( <b>Originale, 2021</b> ).....	72
<b>Figure 38.</b> - Critères d'identification de <i>Culex pipiens</i> ; <b>a</b> : siphon respiratoire , <b>b</b> : la tête ( <b>Originale,2021</b> ).....	73
<b>Figure 39.</b> - Morphologie externe de <i>Culex hortensis</i> , <b>a</b> : Larve ; <b>b</b> : Adulte ( <b>Originale, 2021</b> ). ....	74
<b>Figure 40.</b> - Critères d'identification <i>Culex mimeticus</i> ; <b>a</b> . Siphon avec un crochet, <b>b</b> . Peignes acérées du 8eme segment, <b>c</b> . Mentum présente sept denticules, <b>d</b> . adulte femelle ( <b>Originale,2021</b> ).....	75
<b>Figure 41.</b> - Présentation de <i>Culex territans</i> inventoriée ( <b>Originale,2021</b> ).....	76
<b>Figure 42.</b> - Critères d'identification d' <i>Anopheles claviger</i> ( <b>Originale, 2021</b> ).....	76
<b>Figure 43.</b> - Critères d'identification d' <i>Anopheles maculipennis</i> s.l. ( <b>Originale,2021</b> ).....	77
<b>Figure 44.</b> - Présentation d'une larve d' <i>Uranotaenia unguiculata</i> récoltée ( <b>Originale,2021</b> )..	78
<b>Figure 45.</b> - Présentation d'une larve de <i>Culex laticinctus</i> récoltée ( <b>Originale, 2021</b> ).....	78
<b>Figure 46.</b> - Présentation d'une larve de <i>Culex theileri</i> collectée ( <b>Originale, 2021</b> ).....	79
<b>Figure 47.</b> - Critères de détermination d'une larve de <i>Culex perexiguus</i> ( <b>Originale, 2021</b> ). .	80
<b>Figure 48.</b> - Présentation d'une larve de <i>Culex impudicus</i> ( <b>Originale, 2021</b> ).....	81

<b>Tableau 1.</b> Quelques affections vectorielles transmises à l'homme par les Culicidae .....	15
<b>Tableau 2.</b> Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de Tizi-Ouzou....	24
<b>Tableau 3.</b> Précipitations mensuelles et annuelles de Tizi-Ouzou, allant de 2009 à 2020. (ONM de Tizi-Ouzou, 2021).....	25
<b>Tableau 4.</b> Humidité relative moyenne de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020 ( <b>ONM de Tizi-Ouzou 2021</b> ).....	25
<b>Tableau 5.</b> Vitesse maximale du vent de Tizi-Ouzou pendant la période 2012 à 2020. ( <b>ONM de Tizi-Ouzou, 2021</b> ). .....	26
<b>Tableau 6.</b> Liste des espèces de Culicidae recensées dans la région de Tizi-Ouzou d'Avril à septembre 2021. ....	53
<b>Tableau 7.</b> Valeurs des qualités d'échantillonnages des espèces capturées dans 13 stations de la Wilaya de Tizi-Ouzou de mois d'Avril jusqu'au mois de septembre de l'année 2021 .....	54
<b>Tableau 8.</b> Richesse totale et moyenne des espèces capturées et identifiées dans les 13 régions dans la Wilaya de Tizi-Ouzou, durant l'année 2021.....	56
<b>Tableau 9.</b> Abondance relative (AR%) des espèces Culicidiens inventoriées dans les 9 régions allant de mois d'Avril à septembre 2021. ....	59
<b>Tableau 10.</b> Effectifs des individus trouvés dans la région de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude.....	61
<b>Tableau 11.</b> Fréquence d'occurrences des espèces inventoriées dans les 9 régions durant la période d'étude.....	68
<b>Tableau 12.</b> Diversité de Shannon- Weaver, diversité maximale et l'équitabilité des espèces inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou durant l'année 2021. ....	70

# **Introduction**

Les Culicidés occupent une place primordiale dans la faune terrestre et aquatique, ils constituent le groupe d'insectes le plus célèbre et le plus appréhendé. Leur gravité demeure principalement dans leur pouvoir de véhiculer des maladies, selon **RIOUX (1958)**, la famille des Culicidae provoque de graves préjudices tant à l'homme qu'aux animaux par son rôle vecteur potentiel de maladies infectieuses, tel que le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, la filariose et la peste équine. Le paludisme est la maladie la plus considérable dans le monde, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, cette affection constitue avec le sida et la tuberculose l'une des trois maladies infectieuses les plus meurtrières sur la planète. Dans de nombreux pays en voie de développement, notamment en Afrique, au sud du Sahara, où le paludisme occupe une large aire de répartition ; la maladie coûte malgré les efforts de lutte très cher en vies humaines, en frais médicaux et en journées de travail perdues (**TRARI, 2017**).

La morphologie du moustique est en rapport direct avec son mode de vie. Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaires (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne. **RIOUX (1958)**, ce sont des insectes holométaboles qui accordent à tous les stades de leur développement des détails anatomiques et morphologiques qui facilitent largement la systématique de ce groupe. Néanmoins, ce sont surtout les larves et les adultes qui fournissent le maximum de caractères taxonomiques (**HIMMI, 2007**).

L'étude de la bio-écologie des stades larvaires des Culicidés est fondée essentiellement sur les gîtes colonisés par les larves, ces gîtes sont en général des collections d'eau stagnante, dont le type est extrêmement variable suivant les espèces.

En Algérie, énormément de travaux sont fait sur l'inventaire et l'étude de la bio-écologie des Culicidés. Dans le nord-est, nous notons les travaux de **BERCHI (2000)** et **BOUDEMAGH et al. (2013)** et **BOUABIDA et al. (2012)**, dans les hauts plateaux (Sétif), nous citons l'étude de **NABTI & BOUNECHEDA. (2020)**. Au nord-centre d'Algérie, dans la région d'Alger, nous citons les travaux de **TAMALOUST (2007)** et **LOUNACI (2015)** dans l'Algérois, le Marais de Reghaia et la vallée du moyen Sébaou de Tizi Ouzou, nous citons encore le travail récent de **CHAHED et al. (2021)**, A l'ouest à Tlemcen, le travail de **HASSAINE (2002)**. Aussi, quelques inventaires sont entrepris dans les zones arides, nous signalons les travaux de **MERABTI & OUKAKID (2010)** et **BENHISSEN et al. (2017)**.

Tenant compte de ce qui précède, ce travail est réalisé dans le but d'apporter une contribution utile à la vulgarisation des connaissances scientifiques relatives à la faune culicidienne de Tizi-Ouzou.

Notre travail s'articule autour d'une introduction et quatre chapitres :

- Le premier chapitre présente une recherche bibliographique sur les Culicidés et les maladies qu'ils transmettent, nous y donnons un aperçu sur les critères généraux, la classification, la bio-écologie des différents stades et sur le rôle vecteur du groupe étudié.
- Dans le deuxième chapitre, nous présentons la région d'étude afin de mieux structurer notre travail.
- Dans le troisième chapitre : la partie matériels et méthodes, nous avons présenté le choix des stations d'étude et la description des gîtes larvaires, ainsi que les méthodes utilisées pour l'échantillonnage et l'identification des culicidés.
- Le quatrième chapitre est consacré aux résultats et aux discussions au cours de notre étude, dont les résultats sont soutenus par des indices écologiques.

Enfin, la conclusion générale met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent à mener en optant à de nouvelles voies d'approche qui pourraient éventuellement élucider certains problèmes causés par ces diptères.

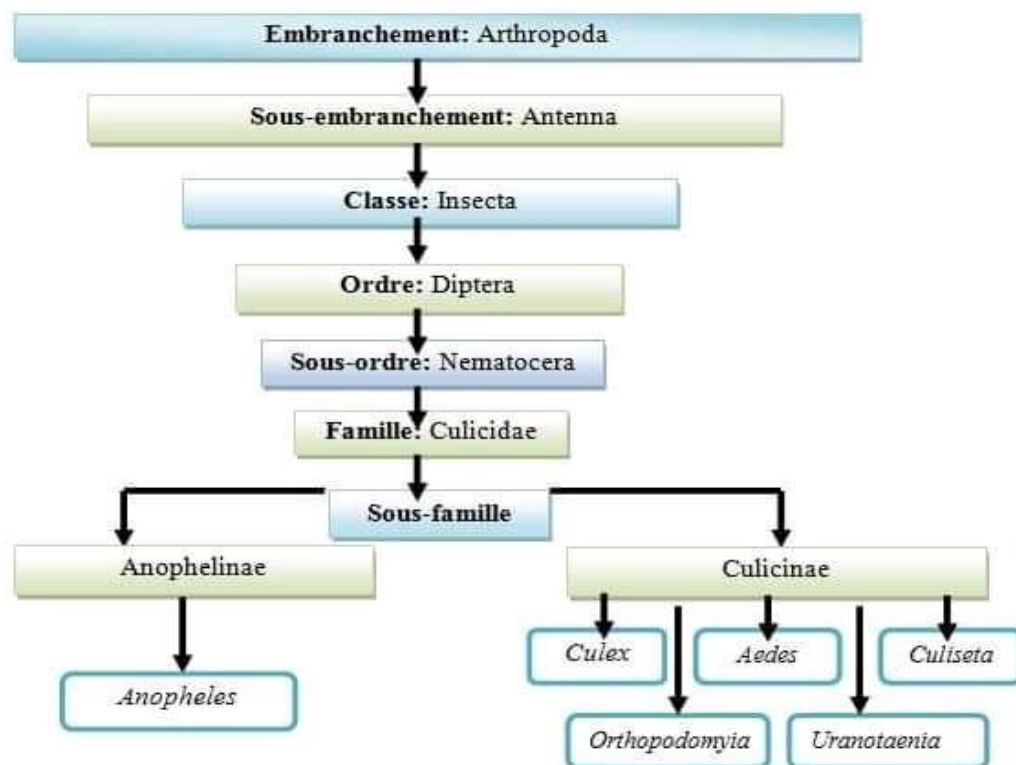
# **CHAPITRE I**

## **Généralités sur les Culicidae**

Cette partie déploie la position systématique des Culicidae, le cycle de vie, la morphologie, l'étude éthologique ; leurs rôles dans l'écosystème en tant que vecteur de maladies, et enfin ; les méthodes de lutte contre leurs propagations néfastes.

### I.1. - Position systématique

Les Culicidae synonyme du terme couramment utilisé « moustiques » (**CARNEVAL & ROBERT, 2009**). Ce sont des insectes piqueurs-suceurs appartiennent à l'ordre des diptères, au sous-ordre des nématocères (**HAMAIDIA & BERCHI, 2018**), à l'embranchement des arthropodes et aux clades des métazoaires triploblastiques coelomates (**AMARA-KORBA, 2016**). Ils sont classés en plusieurs sous familles et genres et ils constituent la famille des Culicidae (**DARRIET, 2014**) (**Fig. 1**). Selon **KNIGHT & STONE (1977)**, les moustiques se divisent en trois sous-familles : les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae. En Algérie, les Toxorhynchitinae ne sont pas présentes, seules les sous-familles Anophelinae et Culicinae sont présentes et elles regroupent six genres (**BERCHI, 2000**). A l'heure actuelle, la famille des Culicidae regroupe environ 3546 espèces de moustiques réparties en 111 genres inventoriés au niveau mondial (**AHONZIALA KOYABIZO, 2019**).



**Figure 1.** - Classification des Culicidae en Algérie (**BERCHI, 2000**).




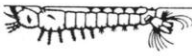
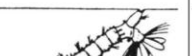
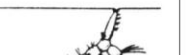
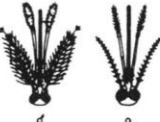

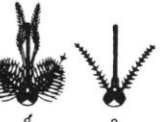
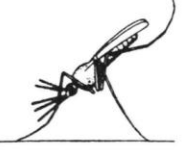
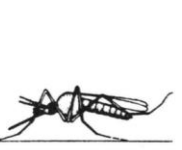
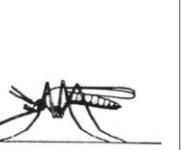
**I.1.1. - La différence entre la sous-famille des Anophelinae et des Culicinae**

**I.1.1.1. - La sous-famille des Anophelinae**

Les Anophelinae se caractérisent par des flotteurs au niveau des œufs et des larves dépourvues du siphon à l'extrémité abdominale. Au stade adultes ils acquièrent des palpes maxillaires longs (DUVALLET & CHABASSE, 2020). Ils sont reconnaissables par leur position au repos, où l'abdomen est très élevé et oblique par rapport au support (Fig.2). Selon DAJOZ (2010), les larves se maintiennent en position horizontale dans l'eau. Les Anophèles ont une large répartition en Europe et en Afrique. Ce sont des moustiques anthropophiles ou zoophiles selon les espèces.

**I.1.1.2. - La sous-famille des Culicinae**

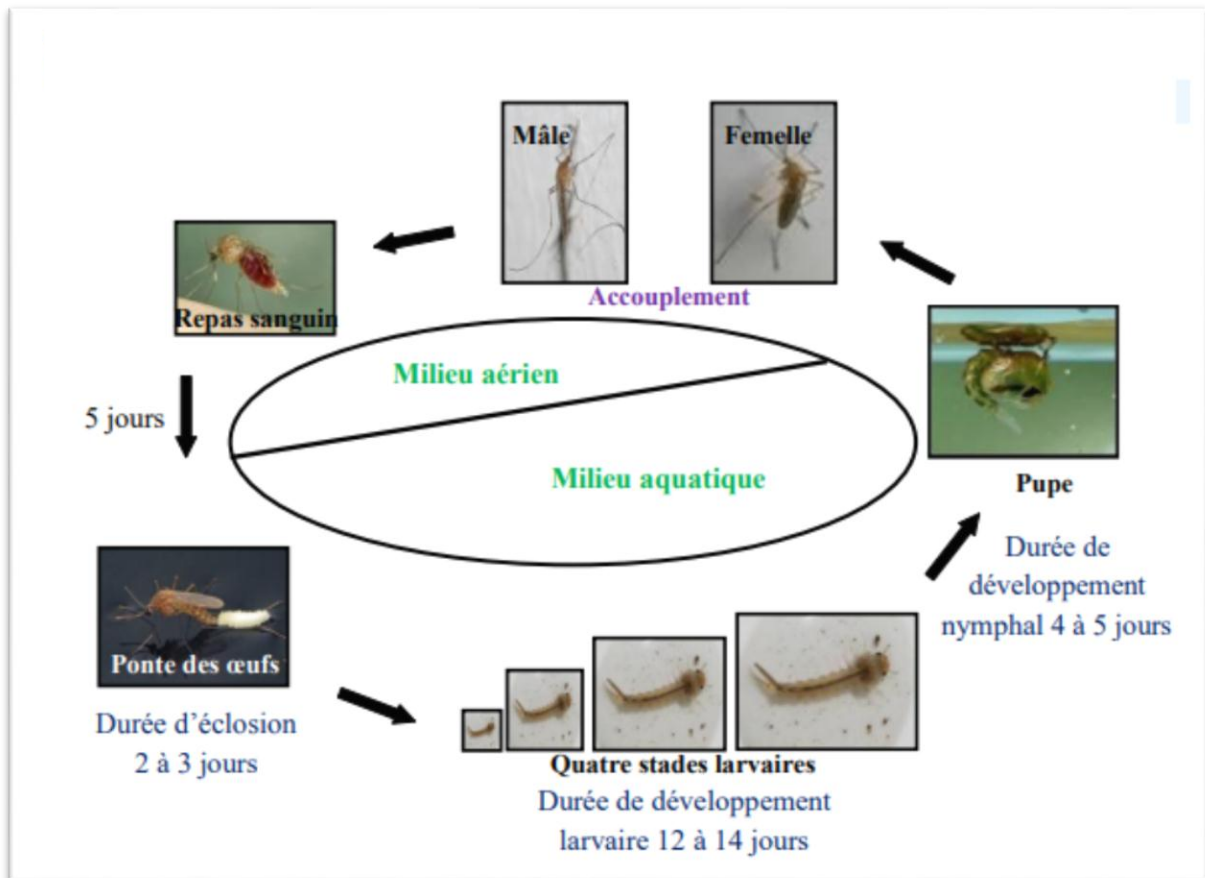
Les larves de Culicinae se distinguent par leur siphon respiratoire bien développé à l'extrémité abdominale. Elles sont reconnaissables par leur position oblique au repos par rapport à la surface de l'eau (Fig. 2). Les œufs sont pondus isolément, en vol, sur la surface de l'eau, et possèdent généralement deux flotteurs latéraux (CARNEVALE & ROBERT, 2009). Les mâles et les femelles ont des palpes maxillaires courts (DUVALLET & CHABASSE, 2020).

	ANOPHELINEAE		CULICINAE	
	<i>Anopheles</i>		<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Œufs				
Larves				
Tête				
Position au repos				

**Figure 2.-** Principales différences entre les familles Culicidae et Anophelinae (CARNEVALE & ROBERT, 2009)

## I.2. - La biologie des moustiques

Les Culicidae sont des insectes dont le cycle évolutif comporte une métamorphose complète (holométabole) (**Fig. 3**). Leur évolution passe par deux phases distinctes :



**Figure 3.** - Cycle de vie de moustiques (HAMAIDIA, 2014).

### I.2.1. - La phase pré-imaginale

Elle se déroule dans un milieu aquatique et comporte l'œuf, les quatre stades larvaires et la nymphe (DARRIET, 1998). Les larves sont microphages, elles s'alimentent de microparticules en suspension dans l'eau. Elles ont un siphon respiratoire qui leur permet d'accéder à l'oxygène aérien (DUVALLET et al., 2017). La nymphe ne se nourrit plus, et se transforme, deux jours plus tard, en un adulte ailé apte à prendre son envol (DARRIET, 2019). Elle acquiert l'oxygène de l'air grâce à leur trompette respiratoire (DUVALLET et al., 2017).

### I.2.2. - La phase imaginale ou aérienne

Celle-ci concerne l'adulte (mâle et femelle) ailé ou l'imago. Les deux sexes adultes s'accouplent préalablement en vol puis sur le sol (**DARRIET, 1998 ; DARRIET, 2014**). Ces derniers s'alimentent de sucres végétaux. Les femelles quant à elles se gorgent de sang. Dans ce cas, ce sont les femelles qui jouent le rôle de vecteur pathogène. Selon **HIMMI (2007)**, deux types de comportements sexuels sont connus : espèces Sténogames quand l'accouplement peut se faire dans un espace exigü et espèces Eurygames qui ne peuvent s'accoupler qu'en milieu naturel.

Les femelles ne s'accouplent généralement qu'une fois et conservent les spermatozoïdes dans leur spermathèque plus de 10 mois (**BERCHI, 2000**). Les substances nutritives essentielles à la maturation des ovaires sont apportées par les repas de sang successifs (**DARRIET, 2019**).

### I.2.3. – La ponte et le stade ovulaire

Les œufs des moustiques sont pondus isolément selon les espèces. Autrement dit, l'ensemble de la ponte constitue une nacelle qui peut être flottante ou fixée à un support. L'œuf mesure environ 1 mm de longueur. Ils sont blanchâtres au moment de la ponte, ils s'assombrissent dans les heures qui suivent. La ponte comporte environ **100 à 400** œufs. Lorsque les conditions sont propices à l'éclosion, la durée de stade ovulaire est de **2 à 3** jours. Cette dernière peut être retardée en cas d'abaissement de la température par exemple (**VACUS, 2012**).

## I.3. - Morphologie externe des Culicidae

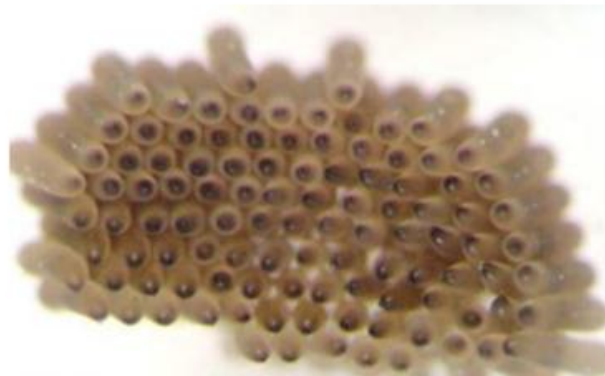
Les moustiques sont des insectes à métamorphose complète (insectes holométaboles) de sorte que l'adulte, la larve et la nymphe ont des morphologies très différentes, adaptées à leurs modes de vie, aquatique pour les stades pré-imaginaux et aérien pour le stade adulte ou imaginal. Au niveau de la sous-famille (Anophelinae versus Culicinae) et des genres, la différenciation rapide est faite grâce à la morphologie externe des larves et des adultes.

Au niveau spécifique, la morphologie externe permet aussi de différencier les espèces entre elles. Cependant, dans le cas d'espèces jumelles, il faut souvent faire appel à des techniques complémentaires (**CARNEVALE & ROBERT, 2009**). Il est donc primordial de décrire dans ce chapitre les différents critères morphologiques de l'adulte (mâle et femelle), de la larve, de la nymphe et de l'œuf.

### I.3.1. - L'œuf

Les œufs des Culicidae sont habituellement fusiformes et mesurent quasiment 0.5 mm. Au moment de la ponte, ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque une couleur marron ou noire (BERCHI, 2000). D'après HASSAINE (2002), les œufs sont très dissemblables selon les genres et même les espèces (Fig. 4). Ils sont pondus isolément à la surface de l'eau et munis de flotteurs chez les *Anopheles*, ils sont groupés en nacelles flottantes chez les *Culex* ; ils éclosent généralement au bout de 2 à 5 jours. Alors que les *Aedes* pondent leurs œufs isolément sur les supports à proximité immédiate de la surface de l'eau où à même le sol humide. Communément, les œufs des Culicidae comprennent de l'intérieur à l'extérieur :

L'embryon, la membrane vitelline pellucide, l'endochorion épais, l'exochorion plus ou moins pigmenté, gaufré ou aréolé (RIOUX, 1958).



**Figure 4.** - Oeufs de *Culex s.l.* groupés en nacelles (AMARA-KORBA, 2016)

### I.3.2. - La larve

La larve est très mobile et capable de faire des mouvements rapides. Au cours de son développement en milieu aquatique, elle subit trois mues successives permettant l'accroissement de la taille et passe ainsi par 4 stades larvaires identiques morphologiquement. Les larves se différencient des autres insectes aquatiques par l'absence de pattes, la présence d'une tête dissemblable portant les brosses buccales et les antennes, un thorax en forme de bulbe qui est plus large que la tête et l'abdomen, la présence de papilles anales postérieures et d'une paire d'ouvertures respiratoires (sous-famille des Anophelinae) ou d'un siphon allongé (sous-famille des Culicinae) à l'extrémité de l'abdomen (TRARI, 2017).

La structure externe de la larve est clairement constituée de trois parties bien individualisées : la tête, le thorax et l'abdomen.

### **I.3.2.1. - La tête**

La tête possède une structure plus ou moins globulaire, fortement chitinisée et plus ou moins aplatie dorso-ventralement. Elle comporte trois plaques Chitinisées (**HIMMI, 2007**) Une plaque médiodorsale (fronto-clypéus), losongique, portant chez la larve du stade I , le bouton céphalique d'éclosion.

Deux plaques latérales (plaques épicroaniennes), symétriques portant les antennes et les yeux. Ces sclérites portent des soies de grande importance taxonomique.

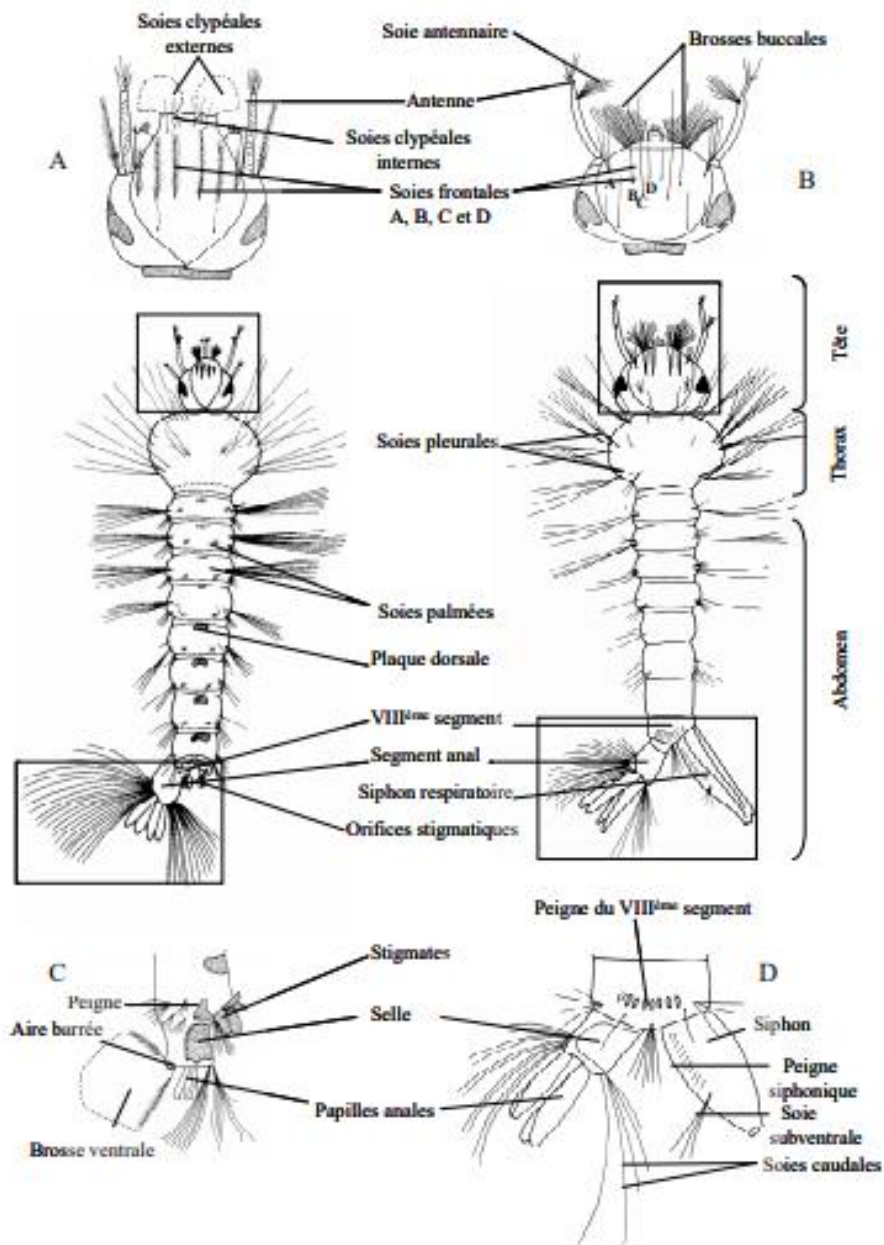
Le larve porte une paire d'organes particuliers, les brosses buccales composées de longues soies courbes, ayant un rôle préhensile.

### **I.3.2.2. - Le thorax**

Il est représenté par une masse indivisible 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 (Prothorax, mésothorax et métathorax), dont la distinction se fait grâce à la chétotaxie (**BECKER et al., 2010**).

### **I.3.2.3. - L'abdomen**

Il est composé de neuf segments individualisés dont le huitième segment permet la distinction entre les genres surtout les *Anopheles*. Selon **BECKER et al. (2010)**, 222 paires de soies sont insérées tout au long de son corps, leur arrangement est appelé la Chétotaxie, ce qui présente le principal critère en taxonomie – morphologique – des larves. Chez la sous-famille des Culicinae, la larve se caractérise par un siphon long et effilé au niveau du stade IV, qui prend la même couleur que le corps et faisant un angle de 90° avec lui. Ses mouvements sont rapides et nerveux (**Fig.5**).

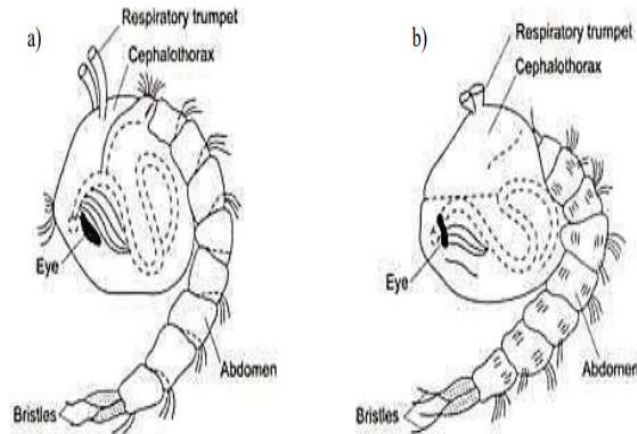


**Figure 5.-** Morphologie générale du IV<sup>ème</sup> stade chez les Culicidae : **A** Tête d'*Anophelinae* en vue dorsale ; **B** Tête de *Culicinae* ou *Aedinae* en vue dorsale ; **C** VIII<sup>ème</sup> et IX<sup>ème</sup> segment d'un *Anophelinae* en vue latérale ; **D** VIII<sup>ème</sup> et IX<sup>ème</sup> segment d'un *Culicinae* ou d'un *Aedinae* en vue dorsale (HIMMI, 2007).

### I.3.3. - La nymphe

Elle est aquatique et très mobile, en forme de virgule. Elle respire l'air atmosphérique à l'aide d'une paire de tubes ou trompettes qui viennent percer la surface de l'eau (**Fig. 6**).

Lorsque les larves de moustiques atteignent le quatrième stade L4, elles muent et deviennent des nymphes ou pupes. Le stade des pupes est l'intervalle entre les stades larvaire et adulte chez les moustiques. Ce stade s'étend de 1 à 4 jours. Les pupes ne mangent pas ; cependant, elles atteignent la surface de l'eau pour respirer exactement comme les larves (NABTI, 2020).



**Figure 6.** - Structure de la pupe des moustiques : a) *Culex*, b) *Anopheles* (BECKER *et al.*, 2003).

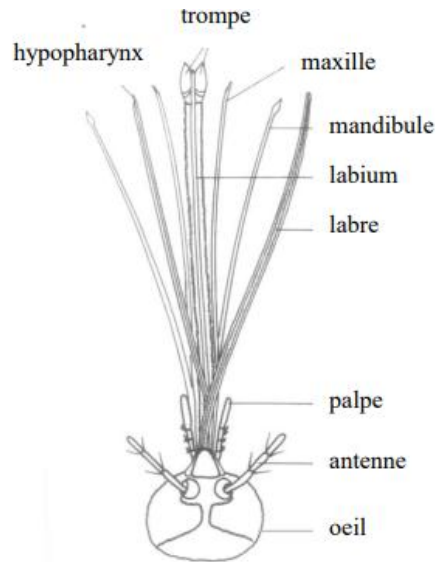
#### I.3.4. - L'imago

La forme adulte, ou imago, du moustique mesure entre 5 et 40 mm selon l'espèce (GOULU, 2015). Le corps des moustiques adultes est composé de trois tagmes (segments du corps d'un arthropode) : **tête**, **thorax** et **abdomen**.

Les Culicidae possèdent un corps élancé, des pattes fines et longues et des antennes longues à plus de six articles (BENSERRADJ, 2014).

##### I.3.4.1. - La tête

Elle est de forme globuleuse, comporte des yeux à facettes, volumineux et presque jointifs (séparé par une bande frontale étroite), souvent de couleur bleu ou verte métallique, ainsi qu'une paire d'antennes à quinze segments plumeuses chez le mâle, presque glabres chez la femelle (Fig. 7). Les appendices buccaux sont de type piqueur-suceur (HIMMI, 2007).



**Figure 7.** - Morphologie schématique de la tête chez les moustiques  
(GUEYE FALL, 2013).

#### I.3.4.2. - Le thorax

Comme nous l'avons dit plus haut, le thorax résulte de la fusion de trois segments rigides connectés : le **prothorax**, le **mésothorax** et le **métathorax**.

A l'opposé aux formes primitives, le mésothorax des diptères, dont celui des moustiques, prend une extension considérable en raison d'un grand accroissement des muscles alaires des ailes fixées sur ce segment, ainsi que la paire de pattes médianes. Le prothorax est réduit et ne porte que la paire de pattes antérieures. Le métathorax porte la paire de pattes postérieures et les balanciers (haltères) (VACUS, 2012).

#### I.3.4.3. - L'abdomen

Il est composé de 10 segments, les trois derniers sont réduits et portent les orifices génitaux et l'anus. Chacun des segments est constitué par une plaque dorsale ou tergum, une plaque ventrale ou sternum, une membrane latérale portant un stigmate respiratoire de chaque côté. Les plaques dorsales et ventrales des segments respectivement appelées tergites et sternites sont recouvertes de soies et d'écailles (BECHINI, 2017).

#### I.3.5. – La différence entre mâle et femelle

Les moustiques mâles en plus de flagelles, c'est-à-dire des soies ou poils fins, sur leurs antennes, à tel point qu'ils ont l'air beaucoup plus fournis à l'œil nu. Ces flagelles sont importants pour l'ouïe du moustique, car il en a besoin pour rechercher des moustiques

femelles. Les antennes de la femelle sont moins poilues et contiennent plusieurs récepteurs olfactifs qui les aident à cibler leurs sources de sang, sans lesquelles elles ne peuvent se nourrir et se reproduire. Les moustiques femelles sont les seules à piquer et donc, les seules à transmettre le paludisme (**TARGET MALARIA, 2020**).

#### **I.4. – Etude éthologique des culicidés**

##### **I.4.1. – Comportement trophique, longévité et activité**

Les mâles et les femelles se trouvent généralement en nombre équivalent dans les populations de moustiques. Les mâles sont habituellement les premiers à émerger et demeurent près des lieux de ponte. L'accouplement a lieu peu de temps après la sortie des femelles. Seules les femelles piquent et dans la plupart des espèces elles ne peuvent pondre des œufs fertiles qu'après un repas de sang. En général, elles parcourent de plus grandes distances que les mâles et vivent plus longtemps qu'eux. Les caractéristiques du vol sont très variables. *Aedes aegypti*, qui est sans doute le moustique le plus domestiqué, ne vole que sur de très courtes distances. La distance de vol que peuvent parcourir les *Anophèles* peut différer amplement suivant l'espèce et les circonstances, mais la distance de vol effective est en général uniformément limitée à l'espace nécessaire au moustique pour trouver sa nourriture, un abri et des conditions convenables à la continuation de l'espèce. Des vols de 3 à 16 km ou plus ont été signalés chez des *Anophèles*. Les Culicidae montrent également de grandes dissemblances dans le choix de l'hôte, certaines espèces se nourrissent sur les bovins, les équins ou d'autres animaux domestiques, d'autres préfèrent le sang humain. Quelques-unes choisissent que les animaux à sang froid et d'autres se nourrissent uniquement de nectar ou de sucs végétaux. Certaines présentent une activité diurne, d'autres une activité seulement nocturne. La longévité des Culicidae imago est mal connue. Certains vivent apparemment un ou deux mois en été, mais beaucoup moins si les conditions sont défavorables. Les adultes hivernants survivent au moins six mois (**OMS, 1973**).

##### **I.4.2. – Alimentation et Piqueur**

D'une façon générale, les pièces buccales des moustiques notamment celles des mâles sont adaptées à piquer et à sucer les sucs végétaux et le nectar des fleurs (**BECKER et al., 2010**). Donc les moustiques mâles ne sont pas hématophages ; de ce fait ils se déplacent assez peu à partir du gîte dont ils sont issus et ne pénètrent que rarement dans les habitations. Les moustiques femelles absorbent également des jus sucrés d'origine végétale, mais ont pour la

plupart un régime hématophage. Cependant, la prise d'un repas de sang par les femelles, est nécessaire pour la maturation des œufs (CARNEVALE & ROBERT, 2009). Selon ces derniers auteurs, l'endroit où le moustique va se poser sur le corps de son hôte diffère selon l'espèce, mais aussi selon la position de l'individu. Plusieurs facteurs augmentent le risque d'être piqué tel que, les conditions extérieures comme la luminosité, la température ambiante (de 15 à 32°C), l'humidité (jusqu'à 85%). Ainsi que les odeurs émises par l'homme qui peuvent attirer les moustiques femelles

### I.5. – Rôle dans l'écosystème

Le moustique représente un maillon essentiel dans le fonctionnement d'un écosystème aquatique. En effet, par sa présence en grand nombre, il représente une biomasse importante dont se nourrissent de nombreux organismes (batraciens, poissons...etc.). Ils sont ainsi un maillon essentiel de la chaîne trophique des zones humides. En outre, par leur régime alimentaire, les larves contribuent au processus d'anéantissement de la matière organique. Leur régime omnivore, avec l'ingestion de feuilles en décomposition par exemple, accélère la dégénérescence des matières organiques dans les écosystèmes aquatiques (BOYER, 2006).

### I.6. – Rôle des Culicidae dans la transmission des maladies (médicale et vétérinaire)

Les moustiques du genre *Anopheles* possèdent une valeur très importante en santé humaine et animale. De plus, les nuisances qu'ils causent près de 60 espèces assurent la transmission des *Plasmodiums* de mammifères, agents du paludisme incluant le paludisme humain, première parasitose pour l'homme. Ainsi, ils sont vecteurs de filaires, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* et *Brugia timori*, ainsi que d'arboviroses (O'Nyong-Nyong, Tataguine, Ross River, etc.). Les *Anophèles* possèdent aussi un certain intérêt en santé animale, en étant responsables de la transmission de *Plasmodium* de mammifères, notamment de rongeurs, de filaires animales et en étant impliqués comme vecteurs secondaires dans la propagation de virus tels que ceux de la myxomatose et de la fièvre de la Vallée du Rift. Les *Anophèles* ne sont pas impliqués dans la transmission de bactéries (DUVALLET et al., 2017). Les Culicidae, par-dessus tous ceux des genres *Aedes* et *Culex* tiennent le rôle primordial dans la transmission des arbovirus (contraction anglo-saxonne pour arthropod-borne virus) et plus secondairement, dans celle des filaires et des Plasmodies d'animaux. Ces viroses et parasitoses figurent parmi les principales causes de morbidité et de mortalité pour l'homme et les animaux

(tableau 1). Leur influence économique sur la production animale est considérable (FONTENILLE et al., 2017).

Tableau 1. Quelques affections vectorielles transmises à l'homme par les Culicidae

Maladies	Agent infectieux	Vecteurs	Symptômes	Répartition
<b>La dengue</b>	Virus de la famille des Flaviviridae, genre <i>Flavivirus</i> , sous la forme de quatre stéréotypes (DENV-1 à 4) (INSTITUT PASTEUR, 2014).	Moustique <i>Aedes aegypti</i> (CORRIVEAU et al., 2003).	Forte fièvre accompagnée de maux de tête, de nausées, de vomissements, de douleurs articulaires et musculaires et d'une éruption cutanée ressemblant à celle de la rougeole (INSTITUT PASTEUR, 2021).	L'Afrique, des Amériques, de la Méditerranée orientale, de l'Asie du Sud-Est et du Pacifique occidental (OMS, 2021).
<b>Le chikungunya</b>	Arbovirus de la famille des <i>Togaviridae</i> , du genre <i>Alphavirus</i> (INRS, 2016)	Moustique <i>Aedes albopictus</i> (IDELSON & LEDEGEN, 2015)	Une forte fièvre, douleurs musculaires et articulaires, des douleurs de la tête ainsi que des saignements du nez et de gencives (LOMBARD, 2006)	Asie, Afrique, Océan indien, l'Europe et l'Amérique (INSTITUT PASTEUR, 2021)
<b>Le Zika</b>	C'est un arbovirus membre de la famille des Flaviviridae du genre <i>Flavivirus</i> (LEROY, 2016)	Moustique femelle du genre <i>Aedes</i> , principalement <i>Ae. aegypti</i> et <i>Ae. albopictus</i> (aussi appelé "moustique tigre" (INRS, 2017)	comportent de la fièvre, des éruptions cutanées, de la conjonctivite, des douleurs musculaires et articulaires, un état de malaise et des céphalées (OMS, 2018)	Il est répandu en Asie et en Afrique, et a récemment émergé en Amérique centrale et en Amérique du Sud (INSTITUT PASTEUR, 2016)
<b>La fièvre du Nil occidental (West Nil fever)</b>	Appartient à la famille des Flaviviridae du genre <i>flavivirus</i> (INSTITUT PASTEUR, 2020)	Moustique du genre <i>Culex</i> principalement (BRUGERE-PICOUX et REY, 2010).	Syndrome fébrile pseudo-grippal avec parfois adénopathie, angine, exanthème et atteinte neurologique (méningite, encéphalite, paralysie flasque) (BOUCHAUD et al., 2019)	L'Afrique, l'Europe et l'Amérique (INSTITUT PASTEUR, 2020)
	Maladie provoquée par des parasites du genre <i>Plasmodium</i>	Moustique vecteur appartenant au	fièvre, céphalées et frisson (OMS, 2020)	Asie du Sud-Est, de la Méditerranée orientale, du Pacifique

<b>Le paludisme (Malaria)</b>	<b>(INSTITUT PASTEUR, 2021)</b>	genre <i>Anopheles</i> <b>(DIALLO, 2018)</b>		occidental et des Amériques <b>(OMS, 2020)</b>
<b>Les filarioses</b>	Chez l'homme, on rencontre trois filaires : <i>Wuchereria bancrofti</i> ou filaire de Bancroft, <i>Brugia malayi</i> ou filaire de Malaisie et <i>B. timori</i> <b>(AUBRY &amp; GAUZERE, 2020)</b>	Moustique vecteur appartenant aux genres <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i> , <i>Aedes</i> et <i>Mansonia</i> <b>(OMS, 2015)</b>	Manifestations aiguës telles que : <b>Accidents génitaux aigus</b> (lymphangite du scrotum, funiculite, orchite...), <b>Lymphangites aiguës des membre</b> (œdème inflammatoire douloureux, peau chaude et luisante, avec une adénite régionale satellite), Lymphangites <b>aiguës profondes</b> (syndromes, fièvre-douleur thoracique ou abdominale), <b>Adénites aiguës</b> , <b>Adénolymphocèle ou tumeur...etc.</b> <b>(ANOFEL, 2014)</b>	Afrique subsaharienne, une partie de l'Amérique du Sud et l'Asie du Sud-Est, la Nouvelle Guinée, la Mélanésie et la Polynésie. <b>(FONTENILLE et al., 2009).</b>
<b>La fièvre jaune</b>	Le virus de la fièvre jaune est un arbovirus du genre flavivirus <b>(WHO, 2019)</b>	Moustiques, appartenant aux espèces <i>Aedes</i> et <i>Haemogogus</i> <b>(WHO, 2019)</b>	Fièvre, maux de tête, jaunisse, douleurs musculaires, nausées, vomissements et fatigue <b>(WHO, 2019)</b>	Endémique dans les régions tropicales d'Afrique, d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud <b>(OMS, 2016)</b>

## I.6. – Les moyens de luttés et de contrôles des moustiques vecteurs

### I.6.1. - Définition d'un vecteur

**FONTENILLE et al., (2009)** ont défini le vecteur comme étant un arthropode hématophage (se nourrissant de sang) qui garantit la transmission biologique active d'un agent pathogène (virus, bactérie, parasite) d'un vertébré à un autre vertébré.

Un vecteur n'est pas un simple « transporteur » d'agents pathogènes. Il s'infecte en prélevant le virus, la bactérie, la rickettsie, le parasite protozoaire ou helminthe sur un animal porteur, au cours d'un repas de sang. A l'issue d'une période de développement extrinsèque, généralement d'une durée de 5 à 15 jours, durant laquelle l'agent pathogène se réplique ou se transforme, le vecteur le transmet à un nouvel hôte vertébré. Les vecteurs ne vont donc transmettre que des parasites sanguins ou dermiques **(FONTENILLE, 2008).**

**I.6.2. – La lutte anti-vectorielle**

Elle renferme la lutte et la protection contre les arthropodes hématophages (insectes et acariens), vecteurs d'agents pathogènes à l'homme et aux vertébrés et leur surveillance. Elle comprend la lutte contre les insectes nuisant quand eux-mêmes sont des vecteurs potentiels ou lorsque la nuisance devient une question de santé publique ou vétérinaire (**FONTENILLE et al., 2009**). Ses derniers auteurs ont mentionné que la lutte anti-vectorielle a pour but de contribuer, au côté d'autres actions de santé publique à :

- Restreindre les risques d'endémisation ou d'épidémisation
- Réduire la transmission d'agents pathogènes par des vecteurs
- Gérer les épidémies de maladies vectorielles, le tout dans un cadre stratégique formalisé

**I.6.3. Les différents moyens de lutte anti-vectorielle**

Les méthodes de lutte anti-vectorielle peuvent être réparties de diverses façons (**CARNEVALE & ROBERT, 2009**)

- **Selon la technique de lutte** : physique, biologique, chimique, génétique
- **Selon la cible** : les larves, les adultes, les adultes âgés
- **Selon les effets ou buts recherchés**

La classification selon les effets est importante d'un point de vue épidémiologique. On peut distinguer 3 principales options :

**A) – La réduction du contact hôte/vecteur** : Comprend 4 méthodes primordiales :

- Répulsif sur la peau.
- Vêtements imprégnés (insectifuges-insecticides).
- Protection par usage domestique des pesticides (aérosols, serpentins... etc.).
- Moustiquaires simples, imprégnées, pré-imprégnées à effet personnel et familial.

**B) – La réduction de la densité de vecteurs** : renferme avec 4 méthodes principales :

- Diminution des gîtes larvaires par altération de l'environnement.
- La lutte anti-larvaire avec des larvicides biologiques (poissons larvivores), bio-pesticides (Bt) ou larvicides chimiques.
- Moustiquaires imprégnées en utilisation à grande échelle (effet masse), pulvérisations spatiales.

**C) – La limitation la longévité des vecteurs** : comporte 3 méthodes essentielles :

- Aspersions intra-domiciliaires.

-L'emploi généralisé des moustiquaires imprégnées en utilisation à grande échelle (effet masse).

-Pulvérisations spatiales.

### **I.6.3.1. – Lutte physique**

D'après **ANDRIANJAFY (2018)**, la lutte physique renferme toutes les actions menées sur l'environnement pour rendre ce dernier hostile au développement des populations de vecteurs. En milieu naturel, elle consiste notamment à éliminer les gîtes larvaires de l'espèce cible (drainage, suppression des gîtes anthropiques, assèchement, etc.)

### **I.6.3.2. – Lutte biologique**

C'est l'un des moyens de lutte alternative couramment envisagés pour minimiser l'usage de produits chimiques (**GOULU, 2018**). La lutte biologique utilise des organismes vivants pour limiter la prolifération et/ou la nocivité des multiples ennemis de cultures (**rongeurs, insectes et acariens, les nématodes, micro-organismes pathogènes des plantes, plantes adventices et envahissantes**). Cette dernière est également pratiquée contre des pathogènes humains ou leurs vecteurs (**champignons, contre Trypanosoma cruzi, bactéries et champignons contre les moustiques**), est basée sur des relations naturelles entre individus et espèces (**LEFORT, 2010**).

### **I.6.3.3. – La lutte génétique**

C'est une technique ou méthode plus moderne que la lutte mécanique ou la lutte biologique, elle s'appuie sur la connaissance du patrimoine génétique du moustique afin d'en modifier une séquence. Ces manipulations ont pour objectif de réduire les populations de Culicidae par l'introduction de moustiques stériles ou porteurs de gènes létaux pour les générations suivantes. Pour la plupart à l'état d'études expérimentales, elles représentent toutefois un ensemble de méthodes alternatives et prometteuses de contrôle des populations de moustiques, notamment dans le contexte actuel de prise de conscience environnementale (**GOULU, 2018**)

**I.6.3.4. – La lutte chimique**

Les opérations de démoustication visent essentiellement l'imago, on utilise généralement pour cette opération les produits suivant : les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoides, les chlorpyrifos, le fénitrothion, le fenthion, l'iodofenphos, le naled, le pyrimiphos-méthyl... etc. (TABTI, 2017).

## **CHAPITRE II**

### **Présentation de la région d'étude**

Dans cette partie, sont traitées : la situation géographique des régions d'étude et les facteurs écologiques.

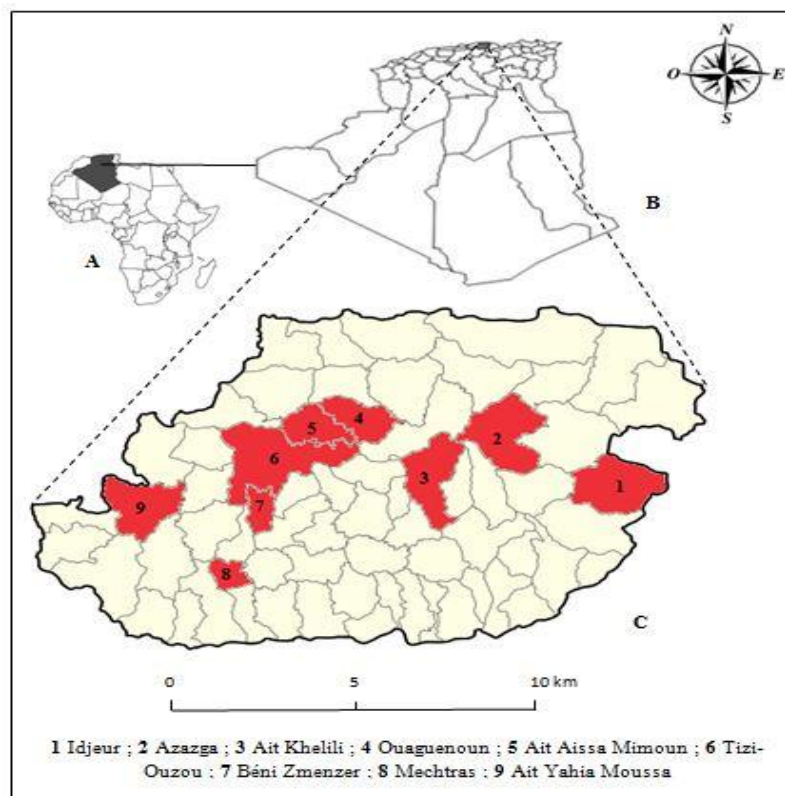
### II.1. – Situation géographique

La wilaya de Tizi-Ouzou est une wilaya côtière, située dans la partie nord centre de l'Algérie. Le chef-lieu de la wilaya (Tizi-Ouzou ville) se trouve à une centaine de kilomètres à l'est d'Alger, la capitale.

Schématiquement, cette région est un vaste bastion constitué d'une succession de chaînes de montagnes ( $36^{\circ}42'42''\text{N}$ . ;  $4^{\circ}02'45''\text{E}$ ).

La wilaya de Tizi-Ouzou est limitée au nord par la côte de la mer méditerranée, à l'est par le massif de l'Akfadou, à l'ouest par les collines et des vallées et enfin au sud par la chaîne cristalline du Djurdjura.

Administrativement, elle est limitée au nord par les daïras d'Ouaguenoun et d'Azeffoun sur la côte de la mer méditerranée, à l'est par la wilaya de Béjaïa, au sud par la wilaya de Bouira et enfin à l'ouest par la wilaya de Boumerdès (ANIREF, 2020).



**Figure 8.** - Situation géographique de la région d'étude, A : localisation de l'Algérie en Afrique, B : localisation de Tizi-Ouzou en Algérie, C : localisation des régions prospectées à Tizi-Ouzou (Originale, 2020).

## II.2. – Facteurs écologiques

L'étude des mécanismes d'action des facteurs écologiques constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (RAMADE, 2003). Dans ce qui suit, les facteurs écologiques traités se résument aux facteurs biotiques et abiotiques.

### II.2.1. – Facteurs abiotiques

#### II.2.1.1. – Facteurs physiques

Le territoire de la willaya de Tizi Ouzou est à prédominance montagneuse avec 80% des terres en pente.

**-La chaîne côtière :** Elle comprend, en gros, le territoire situé de la rive droite de Sébaou jusqu'à la mer, soit la totalité des communes relevant des daïras de Tizirt, Makouda, Ouaguenoun, Azeffoun et Azazga ainsi que la commune de Sidi Naamane rattachée à la daïra de Drâa Ben Khedda (21 communes au total).

**-Le massif central :** Délimité à l'ouest de la région et situé entre l'oued Sébaou et la dépression de Drâa El Mizan et Ouadhia. Il a des limites moins nettes à l'est où il bute contre la montagne du Djurdjura.

Le massif central comprend presque la totalité des dairates de Drâa Ben Khedda, Larbâa Nath Irathen et une partie des daïras de Drâa El Mizan, Boghni et Ain El Hamam. Ce massif central est ancien (1ère primaire). Il se distingue par des formes tantôt larges et arrondies du fait de l'érosion et tantôt étroites et aigues. Ces altitudes se situent en général entre 800 et 1000 mètres. De nombreux oueds provenant de Djurdjura (Oued Aissi, Ksari, Rabta) ont entaillé le massif et les pentes sont presque toujours élevées (supérieures à 12%).

**-La montagne du Djurdjura :** Souvent synonyme de Kabylie, elle n'occupe qu'une partie restreinte de la willaya ; dans sa partie méridionale, une quinzaine de communes se trouvent en partie ou en totalité sur les contreforts de la chaîne toute comprises dans les dairates d'Ain El Hammam, Béni yenni, Ouacif, Boughni et les Ouadhias.

Cette chaîne se déploie, d'ouest en est, dans la partie sud de la willaya comme une véritable barrière. Son altitude est souvent supérieure à 2000 mètres.

Les cols (Tizi N'kouilal, Tirourda, Chelata) sont d'une grande importance historique et surtout stratégique. C'est un trait d'union permettant de rejoindre aisément les régions de Bouira et de Béjaïa...

**-Zone de Touarès :** Avec collines argileuses (Pièmonts).

**-Zone de vallées, plaine et dépression :** Vallée du Sébaou, la plaine côtière d'Azeffoun et la dépression de Drâa El Mizan qui s'arrête aux abords des Ouadhias (**DSAT, 2017**).

### II.2.1.2. – Hydrographie

Le réseau hydrographique de la Kabylie djurdjuréenne est très dense, il est composé de trois oueds majeurs, qui sont : l'oued Isser ; l'oued Sébaou et l'Oued sahel. Ces oueds qui drainent les eaux pluviales vers la mer, sont alimentés par un important chevelu hydrographique composé de petits oueds (oueds côtiers et oueds de l'arrière-pays montagneux) et de quelques affluents importants. Notamment, en ce qui concerne l'oued Sébaou (97 km), ses principaux affluents sont d'amont en aval : Oued Boubhir (10 km), Oued Diss (19 km), Oued Rabta (5 km), Ighzer Tamda, Oued Aissi (20 km), Oued Stita (14 km), Oued Boghni (13 km), Oued Feraoun (29 km) et Oued Bougdoura (8km). Les principaux cours d'eau qui drainent les chaînons littoraux sont : Acif El Hammam (15 km), Ighzer Mlata (13 km), Oued Daas (27 km), Oued Sidi Ahmed Youcef (30 km) et Oued Sidi Khelifa (13 km). (**MEDDOUR, 2010**).

### II.2.1.3. - Facteurs de dégradations

Selon **DORION (2015)**, la pollution est le rejet de substances nocives dans l'environnement générées par l'activité humaine. Quand nous utilisons des produits en ignorant souvent ce que nous créons involontairement dans le processus, c'est pour ça que **MEINEL (2015)** dit que « la pollution est quelques choses en dehors de sa place » ces modifications et ces rejets peuvent affecter l'homme directement ou indirectement à travers les ressources agricoles, en eau et autres produits biologiques. Elle est causée essentiellement par l'homme et ses différentes activités qui dégradent l'environnement de plus en plus (**LEGUAY, 2007**).

### II.2.1.4. – Climatologie

La willaya de Tizi-Ouzou qui est une partie d'Algérie du nord se situe donc sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaire et tropicale. D'octobre-novembre à mars-avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide. Les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse.

Le temps variable, fréquent sur la wilaya est créé par des fronts discontinus, dû à la circulation zonale (d'ouest en est) de l'air. (**DSAT, 2017**).

Le climat est considéré comme l'un des facteurs les plus importants qui ont une influence directe ou indirecte sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des sols (FAURIE *et al.*, 2003). Il joue un rôle important dans l'étude de la dynamique des populations, il intervient sur la physiologie des végétaux, réglant la phénologie des plantes. Ce qui pourrait avoir une influence sur le comportement de la faune.

#### II.2.1.4.1. – La température

Elle est le facteur climatique le plus important, étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent d'après DAJOZ, (2006) et RAMADE, (2003). Elle agit directement sur les êtres vivants et leur environnement (DREUX, 1980 ; DAJOZ, 1982). Chaque espèce ne peut vivre dans un certain intervalle de température, il existe une température optimum à laquelle les fonctions vitales se réalisent mieux (DREUX, 1980).

Les valeurs mensuelles des températures enregistrées par la station météorologique de Tizi-Ouzou durant 9 ans sont rapportées dans le **Tableau 2**

**Tableau 2.** Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes dans la région Tizi-Ouzou durant la période 2012 à 2020 (ONM de la station de Tizi-Ouzou, 2021)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T° Moy (°C)	10,6 4	10,8 4	13,4 8	16,3 1	20,7 5	24,4 2	28,2 4	28,3 8	24,5 3	20,6 4	15,2 6	11,8 5
T° Min (°C)	6,73	6,73	9,08	11,4 5	14,0 1	17,6 6	21,3 1	22,2 5	19,2	15,6 1	12,3 6	8,18
T° Max (°C)	15,7 5	16,3 8	19,1 3	22,6 3	27,1	31,8	36,0 8	35,1 1	31,4 7	27,6 4	19,8 1	17,0 1

T max : température maximale(°C) ; T min : température minimale (°C)

T moy : température moyenne (°C).

Les températures les plus froides sont enregistrées en hiver durant les mois de décembre, janvier et février avec les températures moyennes respectives 11,85°C ; 10,64°C et 10,84°C ; les maximales 17,01°C ;15,75°C et 16,38°C et les minimales 8,18°C ; 6,73°C et 6,73°C.

Les températures les plus chaudes sont enregistrées en été durant les mois de juillet et août avec les températures moyennes respectives 28,24°C et 28,38°C ; les maximales 36,08°C et 35,11°C et les minimales 21,31°C et 22,25°C.

Les températures extrêmes sont 6,73°C en janvier et 36,08°C en juillet.

**II.2.1.4.2. – Pluviométrie**

D'après **RAMADE (2003)**, les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestre, mais aussi pour certain écosystème limnique tels que les mares, les lacs temporaires et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement.

Les précipitations de Tizi-Ouzou peuvent varier considérablement d'une année à une autre et les neiges peuvent être abondantes sur le Djurdjura et l'extrémité orientale du massif central (**DSAT, 2017**). Les valeurs de précipitations mensuelles dans la région de Tizi-Ouzou de l'année 2012 à 2020 sont rapportées dans le Tableau 3.

**Tableau 3.** Précipitations mensuelles et annuelles dans la région de Tizi-Ouzou, allant de 2012 à 2020. (**ONM de Tizi-Ouzou, 2021**).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
Pm (mm)	131,35	115,34	107,02	65,71	39,4	13,98	1,83	4,54	29,3	60,93	125,36	105,22	<b>800</b>

Pm : Précipitation mensuelle

Le tableau ci-dessus fait ressortir une moyenne des précipitations totales de (800mm/ans) au cours de la période (2012-2020). Le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec une moyenne de (105,22 mm) et la plus faible quantité de pluie est enregistrée durant le mois de juillet avec une moyenne de (1,83).

**II.2.1.4.3. - L'humidité relative**

C'est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air (**DREUX, 1980**). Elle est comme un facteur climatique important, qui ne peut être que séparé des autres paramètres qui l'accompagnent, telle la température, qui interfèrent sur les organismes vivants (**BOUSSAD, 2006**). La pullulation des Culicidae nécessite une température douce mais aussi une pluviométrie (**LOUNACI, 2003**). L'humidité est due dans la wilaya à des dépressions de front polaire qui balaient les montagnes et provoquent pluie et neige (**DSAT, 2017**).

Le taux d'humidité relative enregistré au niveau de la région d'étude pendant 9 ans est rapporté dans le Tableau 4.

**Tableau 4.** Humidité relative moyenne de la région de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020 (**ONM de Tizi-Ouzou 2021**).

Mois	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
H (%)	80	78	76	74	69	61	56	57	65	69	76	81

H % : Humidité relative

Les valeurs maximales de l'humidité relative de l'air sont enregistrées en hiver dans les mois de décembre et janvier respectivement 80% et 81%, pour les valeurs minimales enregistrées en été sont les mois de juillet et août dont les valeurs sont 56% et 57% respectivement.

#### II.2.1.4.4. – Le vent

C'est un agent important de l'érosion et donc de la désertification, il augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère (MACKENZIE & BALL, 2000). La vitesse trop élevée des vents empêche les adultes de moustique de ce gorgé (LE BERRE, 1966) et peut diminuer le rendement des captures (KETTLE & LUNLY, 1967). Par ailleurs, se laissant littéralement portée par le vent les femelles se déplacent beaucoup, parfois jusqu'à une centaine de kilomètres de leur lieu de naissance. Les données mensuelles de la vitesse du vent enregistrées durant la période 2012 à 2020 sont rapportées dans le Tableau 5.

**Tableau 5.** Vitesse maximale du vent dans la région de Tizi-Ouzou pendant la période 2012 à 2020. (O.N.M de Tizi-Ouzou, 2021).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
vent (m/s)	1,3	1,6	2	1,8	1,8	2	2,2	2,1	1,7	1,5	1,2	1,2

La vitesse des vents les plus élevés est enregistrée au mois de juillet avec 2,2 m/s, tandis que la vitesse moyenne notée au mois de Novembre et Décembre avec 1,2m/s.

#### II.2.1.5. – Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région est basée sur l'analyse du diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) et le diagramme pluviotermique d'Emberger (1955).

##### II.2.1.5.1. – Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

BAGNOLS & GAUSSEN (1953), Considèrent comme mois sec tout mois où les précipitations sont inférieures ou égales au double de la température ( $P \leq 2T$ ). Le diagramme est tracé, en portant en abscisses, les mois, en ordonnées, à droite les précipitations et à gauche les températures à une échelle double de celle des précipitations. La période qui s'étend entre les deux courbes correspond à la période sèche.

Le diagramme ombrothermique montre la présence de deux périodes : Une période sèche qui se déroule entre les mois de mai et septembre, quant à la période humide se déroule entre les mois de septembre et mai.

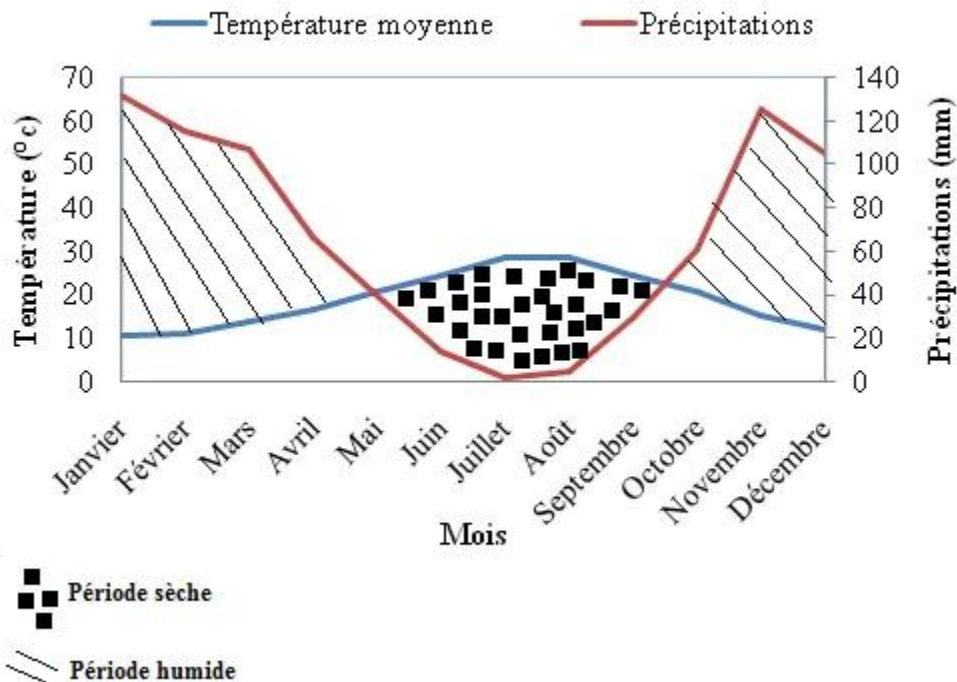


Figure 9. - Diagramme de Bagnouls et Gausson de la région de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020 (O.N.M de Tizi-Ouzou, 2021).

### II.2.1.5.2. – Quotient pluvioterméque et climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est réalisé dans le but de définir l'étage bioclimatique auquel appartient une région donnée. Il permet de subdiviser le climat méditerranéen en étages bioclimatiques. Le quotient est calculé par la formule de STEWART (1968 ;1975) qui transforme le Q2 (qui est égale à :  $Q2 = \frac{1000 \cdot P}{(M-m) (M+m) 2} = \frac{2000 \cdot P}{(M^2 + m^2)}$ ) en Q3 en l'adaptant avec le climat de l'Algérie comme suit :  $Q3 = 3,43 \times P / (M-m)$ .

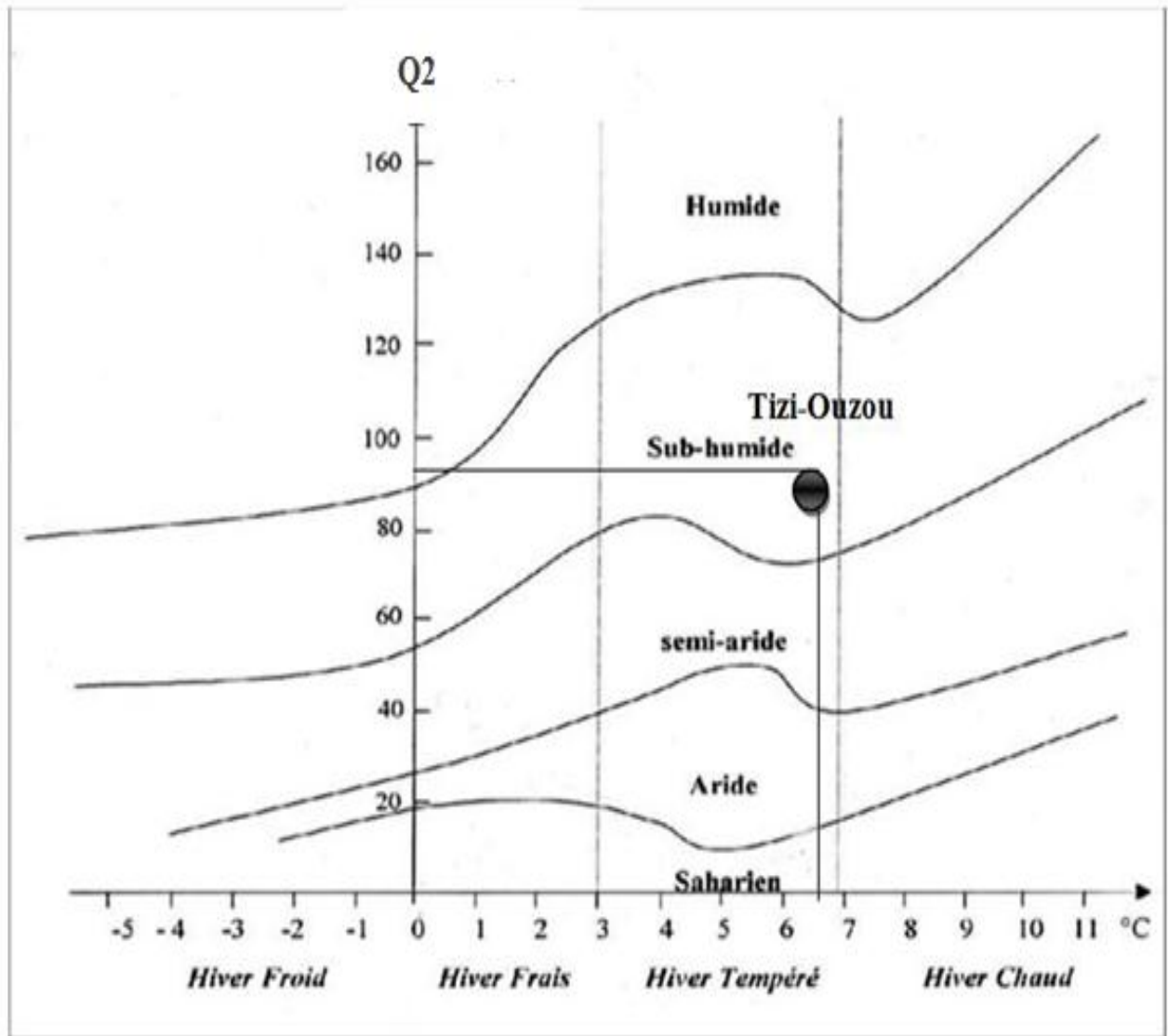
**Q3** : quotient pluvioterméque d'emberger

**P** : la moyenne des précipitations des années prise en considération exprimée en millimètres.

**M** : moyenne maximale du mois le plus chaud (°C).

**m** : moyenne minimale du mois le plus froid (°C).

Le quotient pluvioterméque d'Emberger est calculé pour une période de 9 ans pour la région de Tizi-Ouzou qui égale à 93,49 avec m = 6,73, ce qui fait que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique subhumide avec un hiver tempéré.



**Figure 10 . -** Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou de 2012 à 2020 (O.N.M de Tizi-Ouzou, 2021).

## II.2.2. – Facteurs biotiques

### II.2.2.1. – La faune

La pédofaune recensée au niveau des stations (Yakouren, Azazga, Tizi-Rached et Oued Aissi) est de 69 espèces appartenant à 7 classes (Annélides, Arachnides, Collembols, Crustacés, Gastéropodes, Insectes, Myriapodes) qui se répartissent sur 15 ordres et 39 familles. La classe des insectes est mieux représentée avec l'ordre des Coléoptères qui occupe le premier rang avec 6 espèces. (LEMBROUK, 2019).

Les Macro invertébrés enregistrés au niveau des stations suivantes : Oued Sébaou, Oued Boubhir et Oued Aissi sont les Diptères et les Coléoptères qui sont les groupes les mieux représentés comptant chacun 17 familles. Ensuite, viennent les Trichoptères (10 familles). Les

Hétéroptères (7 familles). Les plécoptères et les Epheméroptères (6 familles). Les Mollusques (4 familles). Les Oligochètes (3 familles). Les Crustacés et les Odonates (2 familles). Et enfin, les planaires, les Hydracariens, les Hirudinées et les Planipennes (1 famille) (**HAOUCHINE, 2011**).

#### **II.2.2.2. – La flore**

La flore recensée au niveau des stations (Yakouren, Azazga, Tizi-Rached et Oued aissi) est de 65 espèces appartenant à 5 classes : Magnoliopsida, Liliopsida, Pteridophyta, Monocotylédones et Equisetopsida qui se répartissent sur 25 ordres et 27 familles. La classe des Magnoliopsida est la mieux représentée avec l'ordre des Astérales qui occupe le premier rang avec 15 espèces. (**LEMBROUK, 2019**).

# **CHAPITRE III**

## **Matériels et méthodes**

Ce chapitre englobe le choix, la présentation des différentes stations prospectées ainsi que les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire et l'exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques.

### III.1. - Choix et présentation des stations prospectées

Afin d'avoir un inventaire le plus exhaustif possible, d'enrichir notre étude et de chercher à mieux connaître les Culicidae, nous avons prospecté différentes régions au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Notre choix des stations est basé sur la présence d'un accompagnateur bénévole, l'accessibilité des sites et la présence des larves de Culicidae en tenant compte du caractère écologique des gîtes larvaires à savoir milieu urbain, semi-urbain ou rural. Cette prospection préliminaire, nous a permis de recenser un total de 41 gîtes larvaires distribués sur 9 sites.

#### III.1.1. - Présentation du site d'Azazga

Ce site porte sur une seule station, il s'agit de la station de Cheurfa N'Bahloul.

##### III.1.1.1. - Station de Cheurfa N'Bahloul

Cette station renferme neuf gîtes larvaires.

##### **Gîte 01 : (36°43'28''N. ; 4°22'40''E. 467m)**

Il s'agit d'un puits, peu profond, qui a été creusé pour s'approvisionner en eau potable, il est alimenté par une source à deux mètres de profondeur, puis abandonné depuis l'acheminement de la conduite d'eau potable réalisés par la SONADE en 1973. Ce gîte devient un lieu couvert de multiples bosquets verdoyants, l'eau est apparemment stagnante ce qui donne l'opportunité à de multiples espèces d'y vivre et se reproduire aisément (**Fig. 11, gîte 01**). C'est un gîte semi-urbain, artificiel situé dans une jonction de deux ruisseaux actifs en hiver et qui tarissent en été. Il est nommé Thala El Yakout, qui est situé exactement au bord de la forêt nommé Bedouen à la périphérie du Nord du village Cheurfa N'Bahloul

##### **Gîte 02 : (36°43'12''N. ; 4°22'49''E. 471m)**

C'est un bassin artificiel, construit pour abreuver les troupeaux du village, situé à l'entrée Est du village et exposé de manière permanente au soleil, il s'agit d'un gîte semi-urbain peu couvert de végétation et presque dénudé, il est peu favorable à la reproduction des culicidés

parce que très fréquenté par les bovins et les ovins pour la nécessité d'abreuvement quotidien (**Fig. 11, gîte 02**).

**Gîte 03 : (36°43'15''N. ; 4°22'43''E. 468m)**

C'est un puits naturel d'eau potable d'une profondeur de 8m sur 1m de diamètre, son eau est limpide et douce, il est légèrement tiède en hiver et très fraîche en été, il est inépuisable et très fréquenté surtout en été d'où la rareté de culicidés (**Fig. 11, gîte 03**). Bâtit-il y'a environs 2 siècles en pierre taillées, les parois sont couvertes de lichens, des feuilles de frênes, d'oléastres et de grenadiers jonchent le pourtour du puits et finissent leur chute dans la bouche du puits ceux qui favorise la présence d'une riche faune.

**Gîte 04 : (36°43'27''N. ; 4°22'53''E. 513m)**

Il s'agit d'un bassin. Anciennement aménagé par les militaires en guise de lieu où se douchent les soldats, tout près de leur caserne (**Fig. 11, gîte 04**). Aujourd'hui évidemment abandonné, l'eau de pluie y stagne, des essaims de moustiques envahissent le lieu. Elles y pondent, donc pleine de larves. C'est un gîte artificiel urbain, assèche mi-juin.

**Gîte 05 : (36°43'21''N. ; 4°23'03''E. 531m).**

Flaques d'eau dans un bassin asséché, un filet d'eau remplit le trou béant, existence de larves de moustiques (**Fig. 11, gîte 05**). C'est un gîte artificiel urbain.

**Gîte 06 : (36°43'00''N. ; 4°22'30''E. 439m)**

Il s'agit d'un puits creusé à 10m de profondeur aménagé avec des buses de béton, abandonné il y'a une dizaine d'années. L'ouverture de ce puits est envahie par des divers petits buissons tels que les Ronces, oléastres et autres broussailles (**Fig. 11, gîte 06**). Ce gîte recèle plusieurs espèces vivantes au fond et en surface. Semi-couvert par une plaque métallique en guise de toit plusieurs adultes de moustiques y rodent en surface et en profondeur évoluent différentes espèces. C'est un gîte artificiel en terre agricole.

**Gîte 07 : (36°43'00''N. ; 4°22'30''E. 439m)**

Grand puits dans la même zone agricole large et profond à ciel ouvert, aménagé pour l'irrigation d'un verger, il est ensoleillé en permanence (**Fig. 11, gîte 07**). De l'une de ces parois internes, un figuier assez imposant prend racine est grandi pour ombrager le côté nord du puits ; en automne les feuilles de cet arbre insolite jonchent toute la surface du puits et échouent dans

le fond pour constituer une vase où boue nauséabonde. C'est un foyer prolifère qui recèle plusieurs espèces. En surface surtout dans le côté ombragé volent aussi plusieurs adultes.

**Gîte 08 : (36°43'14''N. ; 4°22'46''E. 478m)**

Il s'agit d'une bassine abandonnée dans une cour d'une maison dans une zone semi-urbaine (Fig. 11, gîte 08).

**Gîte 09 :(36°43'16''N. ; 4°22'47''E. 483m)**

Il s'agit d'un baril abandonné dans une cour d'une maison dans une zone semi-urbaine (Fig. 11, gîte 09).



**Figure 11.** -Les gîtes prospectés dans la région d'Azazga (Originale, 2021).

### III.1.2. - Présentation du site d'Ait Khelili

Ce site porte sur deux stations : Megheira et Agoulmim

#### III.1.2.1. - Station de Megheira

L'échantillonnage dans cette station a été réalisé dans deux gîtes larvaires.

**Gîte 01 : (36°41'07''N. ; 4°18'48''E. 347m)**

C'est un puits localisé dans une zone semi-urbain au niveau du village de Megheira. C'est un gîte artificiel et permanent (**Fig. 12, gîte 01**). Couvert de végétation et ombragé par des arbres.

**Gîte 02 : (36°41'07''N. ;4°18'48''E. 347m).**

Petite retenue collinaire, située en zone agricole, temporaire où se développent des insectes (**Fig. 12, gîte 02**).



**Figure 12.** - Les gîtes prospectés dans la station de Megheira (**Originale, 2021**).

**III.1.2.2. – Station d'Agoulmim**

Cette station est représentée par deux gîtes larvaires.

**Gîte 03 : (36°39'35''N. ; 4°18'29''E. 727m).**

Réservoir métallique abandonné dans un chantier, localisé dans une station semi-urbaine (**Fig. 13, gîte 03**). C'est un gîte artificiel et temporaire.

**Gîte 04 : (36°42'28''N. ; 4°14'48''E. 146m)**

Bassin aménagé, décoré en pierre taillé, situé dans un parc pour distraction d'enfants. (**Fig. 13, gîte 04**). C'est un réceptacle d'eau de pluie qui stagne jusqu'à assèchement, une faune s'y développe et meure avec le tarissement total de l'eau stagnée.



**Figure 13.** - Les gîtes prospectés dans la station d'Agoulmim (**Originale, 2021**).

### III.1.3. - Présentation du site d'Idjeur

Ce site porte sur une seule station, il s'agit de la station de Tifrit Ait Oumalek.

#### III.1.3.1. – Station de Tifrit Ait Oumalek

Cette station est située en zone rurale, dans un champ près d'une forêt dense et mixte. Elle porte sur dix gîtes larvaires situés au milieu d'un champ entouré d'herbes multiformes.

##### **Gîte 01 : (36°41'15''N. ; 4°31'27''E. 870m)**

Ce gîte est une terminaison d'un petit filet d'eau qui finit dans une crevasse de 60cm de largeur bloquée par des cailloux (**Fig. 14, gîte 01**). Asséché à la fin mai.

##### **Gîte 02 : (36°41'16''N. ; 4°31'28''E. 874m)**

C'est une large flaque d'eau dans laquelle pataugent des vaches ; dans les trous formés par leurs sabots (12 cm de profondeur), l'eau y stagne, jusqu'à la fin du mois de mai (**Fig.14, gîte 02**). La présence de petits insectes qu'on voit difficilement à l'œil nu.

##### **Gîte 03 : (36°41'09''N. ; 4°31'37''E. 908m)**

A l'origine c'était un puits de 2m de profondeur endommagé, l'une des prois s'est effondrée par un éboulement. Il se remplit d'eau de pluie, au début du mois de mai. Il y'a présence des larves de moustiques et d'autres insectes. Quinze jours après le prélèvement, les larves ont complètement disparu comme par enchantement (**Fig. 14, gîte 03**). Aux alentours de la bouche du puits différents insectes y rôdent (coléoptères) ...etc. Asséché la mi-juillet.

**Gîte 04 : (36°41'09''N. ; 4°31'37''E. 908m)**

Un étang naturel s'est formé au milieu d'une clairière (**Fig. 14, gîte 04**). Différentes espèces d'herbe jonchent presque toute la surface de l'étang pour former un tapis verdâtre, plusieurs espèces y cohabitent.

**Gîte 05 : (36°41'16''N. ; 4°31'29''E. 875m)**

Il s'agit d'un bassin aménagé pour abreuver les cheptels du village. Alimenté exclusivement par les eaux de pluie, il est couvert partiellement d'un tapis (verdâtre) dans lequel se cache des larves (**Fig. 14, gîte 05**). Son utilisation dure jusqu'à la deuxième semaine du mois de juillet, il devient alors complètement sec. C'est un gîte artificiel de longueur de 3m sur 1m.

**Gîte 06 : (36°41'16''N. ; 4°31'26''E. 873m)**

C'est une retenue d'eau, qui provient de la fissure du bassin du gîte 05, où se développent diverses espèces (larves, têtards...) (**Fig. 14, gîte 06**).

**Gîte 07 : (36°41'17'' N. ; 4°31'28''E. 874m)**

Une rigole couverte d'herbes folles remplie par les eaux de pluie où évoluent quelques espèces (**Fig. 14, gîte 07**).

**Gîte 08 : (36°40'55''N. ; 4°30'31''E. 843m)**

C'est un bassin destiné pour l'abreuvement des cheptels à leur retour du pâturage. D'envergure de 1m sur 60 cm, il accueille les eaux de pluie torrentielles, des têtards se développent ainsi que les larves de moustiques (**Fig. 14, gîte 08**). Il est asséché à la mi-juillet.

**Gîte 09 : (36°41'02''N. ; 4°30'16''E. 894m)**

Tonneau métallique de 60 L de contenance déposé dans une cour de maison, situé dans une zone semi-urbaine, temporaire (**Fig. 14, gîte 09**).

**Gîte 10 : (36°39'59''N. ; 4°31'34''E. 894m)**

Il s'agit d'un fut métallique standard (200 L de contenance). Gîte temporaire, situé dans une station semi-urbaine (**Fig. 14, gîte10**).



**Figure 14.** - Les gîtes prospectés dans la région d'Idjeur (**Originale, 2021**).

### III.1.4. - Présentation du site de Tizi-Ouzou

Le site de Tizi-Ouzou est représenté par quatre stations, il s'agit d'Oued Aissi, la ville, Betrouna et Azib Ahmed.

#### III.1.4.1. - Station d'Oued Aissi

Cette station est riche en végétation, elle est constituée de cinq gîtes larvaires, quatre gîtes naturels et un artificiel.

#### **Gîte 01 : (36°42'09''N. ;4°06'33''E. 75m)**

C'est une mare, au beau milieu du lit du même Oued, d'une profondeur d'environ 1m, où une flore et une faune riche et variée évoluent (**Fig. 15, gîte 01**).

**Gîte 02 : (36°42'09''N. ; 4°06'33''E. 76m)**

A l'origine il s'agit d'un oued provenant de la jonction de quelques ruisseaux de la montagne du Djurdjura, il a été coupé par l'implantation du barrage Taksebt (**Fig. 15, gîte 02**). C'est un gîte naturel semi-urbain, son eau provient du ruissellement du barrage qui déborde en hiver et qui stagne en été, tout au long du lit de l'oued, il existe une flore importante sur les bords et une faune riche et variée. Au printemps et en été on remarque la présence de petits poissons qui se multiplient allègrement dans ces eaux stagnantes et presque boueuses et très polluées, mais à la fin du mois d'août les larves sont exterminées par des prédateurs.

**Gîte 03 : (36°42'09''N. ; 4°06'33''E. 76m)**

C'est un ruissellement d'un égout qui stagne dans une crevasse où pullulent les larves de moustiques et autres petits insectes qu'on voit difficilement à l'œil nu (**Fig. 15, gîte 03**)

**Gîte 04 : (36°42'04''N. ; 4°06'34''E. 77m)**

Il s'agit d'un socle creusé pour renforcer le pied (pilier) du pont qui traverse l'Oued Aissi, plein d'eau de pluie jusqu'au bord, il pullule de larves de moustiques. A la fin du cycle printanier, de grands insectes (Coléoptères) sont parvenus à exterminer les larves (**Fig. 15, gîte 04**). L'eau demeura presque limpide jusqu'au coulage de ce socle. Fin du gîte.

**Gîte 05 : (36°42'09''N. ; 4°06'33''E. 75m)**

Il s'agit d'une buse en béton de 80 cm de diamètre implantée obliquement dans la périphérie de l'oued, l'eau de pluie est emprisonnée dans ce trou béant (**Fig. 15, gîte 05**). Pleine de larves mais toute a disparu au début de l'été malgré qu'il n'est pas encore asséchée.



**Figure 15.** - Les gîtes prospectés dans la station d'Oued Aissi (**Originale, 2021**).

**III.1.4.2. – Station de Tizi-Ouzou ville**

La station de Tizi-Ouzou ville est formée de deux gîtes larvaires.

**Gîte 06 : (36°42'45''N. ; 4°02'18''E. 152m)**

Fût standard ( 200 L de contenance) rempli à moitié, placé dans au coin d'un jardin ombragé et envahi par des herbes, d'une maison domestique en plein centre urbain (**Fig. 16, gîte 06**).

**Gîte 07 : (36° 42' 43''N. ; 4° 01'' 58''E. 166m)**

Bassine en plastique de 5 L, placée dans la cour d'une maison, située dans une zone semi-urbain. (**Fig. 16, gîte 07**).



**Figure 16.** - Les gîtes prospectés dans la station de la ville (**Originale, 2021**).

**III.1.4.3. – Présentation de la station de Betrouna**

Deux gîtes larvaires présentent la station de Betrouna.

**Gîte 08 : (36°41' 12''N. ; 4° 01' 12''E. 106m)**

Puits utilitaire semi-couvert par des tôles, doté d'une ouverture pour le puisage, situé dans un coin d'une cour d'une maison en zone semi urbaine (**Fig. 17, gîte 08**).

**Gîte 09 : (36°41' 12''N. ; 4° 01' 12''E. 106m)**

Il s'agit d'un seau en plastique de 10 litres de contenance, abandonné dans une cour d'une maison pendant quelques jours, situé en zone semi-urbain (**Fig. 17, gîte 09**).



**Figure 17.** - Les gîtes prospectés dans la station de Betrouna (**Originale, 2021**).

#### **III.1.4.4. - Station d'Azib Ahmed**

C'est une région habitée, constituée de quatre gîtes, trois artificiels et un naturel.

##### **Gîte 10 : (36° 41' 22''N. ; 4° 03' 17''E. 177m)**

C'est un baril en plastique de 100L de contenance, placé dans la cour d'une maison située dans une zone semi-urbain (**Fig. 18, gîte 10**).

##### **Gîte 11 : (36° 41' 22''N. ; 4° 03' 17''E. 177m)**

Baril de 100 L de contenance, abandonné dans la cour d'une maison, située dans une zone semi-urbaine (**Fig. 18, gîte 11**).

##### **Gîte 12 : (36° 41' 19''N. ; 4° 03' 46''E. 185m)**

Vieux puits construit en pierre situé dans un jardin abandonné donc aux alentours envahi par de hautes herbes de buissons, de ronces et d'autres arbustes en zone rurale (**Fig. 18, gîte 12**).

##### **Gîte 13 : (36° 41' 1''N. ; 4° 03' 39''E. 177m)**

Une retenue d'eau, recevant l'eau d'une source, située dans un endroit ombragé par des figuiers et entourée de différentes herbes folles, une faune s'y développent (**Fig. 18, gîte 13**).



**Figure 18.** - Les gîtes prospectés dans la station d'Azib Ahmed (Originale, 2021).

### III.1.5. - Présentation du site d'Ait Aissa Mimoun

Une station forme le site d'Ait Aissa Mimoun, il s'agit de la station d'Akaoudj.

#### III.1.5.1. – Station d'Akaoudj

Elle est représentée par un seul gîte larvaire.

#### Gîte 01 : (36° 45' 00''N. ; 4° 05' 44''E. 429m)

Il s'agit d'une citerne en plastique (150 L), située dans une zone rurale (Fig. 19).



**Figure 19.** - Le gîte prospecté dans la station d'Akaoudj (Originale, 2021).

### III.1.6. – Présentation du site de Mechtras

Le site de Mechtras porte sur une seule station, il s'agit de la station d'Ait Imghour.

### III.1.6.1. – Station d'Ait Imghour

Cette station comporte un seul gîte larvaire.

#### Gîte 01 : (36°33'09''N. ; 3°59'42''E. 518m)

C'est un récipient, en forme de baignoire d'environ 60 L, situé dans une zone semi-urbaine (**Fig. 20**). C'est un gîte artificiel et temporaire.



**Figure 20.** - Le gîte prospecté dans la station d'Ait Imghour (**Originale, 2021**).

### III.1.7. - Présentation du site d'Ouaguenoun

Ce site porte sur une seule station, il s'agit de la station de Tamda.

#### III.1.7.1. – Station de Tamda

Un gîte larvaire présente la station de Tamda.

#### Gîte 01 : (36°43'416''N. ; 4°11'32''E. 101m)

Fuite d'un égout d'un réseau sanitaire qui stagne dans une large crevasse, où évoluent différentes espèces d'insectes ; il est entouré d'herbe sauvage, et situé dans une zone semi-urbaine, c'est un gîte temporaire (**Fig. 21**).



**Figure 21.** - Le gîte prospecté dans la station de Tamda (**Originale, 2021**).

### III.1.8. – La région d’Ait Yahia Moussa

Le site d’Ait Yahia Moussa comporte une seule station, il s’agit de la station d’Ighil Vir.

#### III.1.8.1. – Station d’Ighil Vir

Cette station porte sur un seul gîte larvaire.

##### Gîte 01 : (36°37’38’’N. ; 3°53’33’’E. 383m)

Ce gîte est représenté par une jarre coupée en longueur, à moitié remplie d’eau stagnante, abandonnée près d’une maison, c’est un gîte artificiel et temporaire (**Fig. 22**).



**Figure 22.** - Le gîte prospecté dans la station d'Ighil Vir (**Originale, 2021**).

### III.1. 9. – Présentation du site de Béni Zmenzer

Le site de Béni Zmenzer comporte une seule station, il s’agit de la station d’Ath Ouaneche.

#### III.1.9.1. – Station d’Ath Ouaneche

Cette station est représentée par un seul gîte larvaire.

##### Gîte 01 : (36°38’29’’N. ; 4°02’14’’E. 638m)

Jadis source d’eau potable abritée par des mûres en pierre et couverte d’une dalle cimentée (**Fig. 23**). Elle est entourée d’arbres à feuilles larges donc l’endroit est bien ombragé dans le creux de la source y vivent des insectes aquatiques.



**Figure 23.** - Le gîte prospecté dans la région d'Ath Ouaneche (**Originale, 2021**).

## **III.2. - Méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire**

### **III.2.1. – Méthodes d'échantillonnage sur terrain**

L'étude de l'inventaire des Culicidae dans différentes régions au niveau de la willaya de Tizi-Ouzou est effectuée par un échantillonnage bimensuel pour chaque gîte pendant les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet Aout Septembre 2021.

La perquisition des gîtes potentiels des Culicidae est faite aussi bien en zones urbaines que rurales. Les gîtes recherchés sont soit naturels : puits, mare, fosse, bords d'oued, retenue collinaire etc... soit artificiels, baril, réservoir, seau, bassine...

Les larves conquises sont mises dans des bouteilles en plastiques trouées au niveau des bouchons pour permettre à l'air de se renouveler et sur lesquelles on note toutes les informations du gîte (lieu, date de prélèvement, numéro du gîte et coordonnées GPS).

La collecte des larves et des œufs de Culicidae a été réalisée par deux méthodes selon les espèces de Culicidae étudiées et selon la région.

#### **III.2.1.1. – Techniques du coup de louche « Dipping »**

A priori, cette méthode est simple. Elle consiste à plonger en plusieurs endroits du gîte larvaire une louche d'une capacité d'un demi-litre (500ml) (**Fig. 24-A**). Dix coups de louche sont réalisés sur toute la surface de chaque gîte prospecté, de telle manière à être le plus homogène possible, face au soleil et à des intervalles de temps, afin de permettre aux larves de reprendre leur activité normale étant donné qu'elles sont très sensibles à la variation de la lumière et au mouvement de l'eau.

Pour les gîtes larvaires à faible contenance d'eau, les prélèvements nécessaires sont réalisés à l'aide d'une petite louche à soupe.

Dans les milieux profonds tels que les puits, l'échantillonnage a été réalisé à l'aide d'un seau (**Fig. 24-B**) attaché à une corde. Dix coups de seau ont été effectués durant toutes les collectes.



**Figure 24.** - Présentation du matériel utilisé sur le terrain **A** : La louche ; **B** : Le seau ; **C** : Récolte des larves de Culicidae par la technique de Dipping (**Originale, 2021**).

### III.2.1.2. – Techniques de piège pondoir

Une surveillance du moustique tigre *Aedes albopictus* a été faite pendant notre étude, des pièges pondoirs ont été déposés aux jardins de deux maisons, l'une à Cheurfa (Azazga) et l'autre à Tizi-Ouzou ville. Ce piège est composé d'un seau noir rempli d'eau ayant macéré durant trois jours avec un morceau de polystyrène (**Fig. 25**) qui servira à récupérer les œufs pondus par les femelles. Il est déposé dans des endroits ombragés. La couleur noire du seau est connue pour être comme attractive aux femelles cherchant un gîte pour pondre.



**Figure 25.** - Piège pondoir (**Originale, 2021**).

### III.3. – Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois le travail sur le terrain est achevé, les prélèvements sont acheminés au laboratoire pour l'élevage, le montage et l'identification.

#### III.3.1. - Technique d'élevage

Les larves amenées au laboratoire sont à divers stades du développement, hormis les larves ayant atteint le quatrième stade, font l'objet d'une identification fiable. Le reste des larves

est mis dans des bocaux en plastique, contenant 300 ml de l'eau déchlorée et recouverts d'une tulle à mailles fines afin de les élever dans des conditions ambiantes (**Fig. 26**).

Les récipients ayant des nymphes ont été mis à l'intérieur des cages cubiques de différentes dimensions (**Fig. 27**) faites par une armature en bois à tulle fin et un manchon sur le côté pour manipuler les adultes lors de leur émergence. Une nourriture composée d'un mélange de biscuit et de levure a été donnée aux larves chaque trois jour en veillant au changement de l'eau pour éviter la mort des individus par asphyxie suite à la décomposition de la nourriture dans l'eau.



**Figure 27.** - Elevage des larves (Originale,2021).



**Figure 26.** - Cage d'élevage des nymphes (Originale, 2021).

Une fois les adultes sont émergés, ils sont aspirés à l'aide d'un aspirateur à bouche et mis au congélateur pendant 10 minutes pour arrêter leur mouvement, puis conservé à sec dans des boîtes de Pétri (Fig. 28).



Figure 28. - Aspiration des moustiques adultes (Originale, 2021).

III.3.2. - L'éclaircissement et le montage des larves

L'identification des larves doit passer par l'éclaircissement des larves, leur montage puis l'observation de leurs critères morphologiques sous la loupe binoculaire et le microscope optique. Les larves du 4ème stade ont été éclaircies et montées selon la méthode citée par CHAHED et al. (2021) qui consiste à mettre les larves dans un bain de KOH à 10% chauffé pendant dix minutes, puis les rincer trois fois avec de l'eau distillée pendant 3 minutes chacune pour se débarrasser du KOH, et enfin, elles sont trempées dans l'éthanol absolu pendant une minute (Fig., 29). Les larves sont conservées, jusqu'à leur montage dans l'éthanol dilué à 70% accompagnées d'une étiquette incluant le nom, le numéro du gîte et la date de la collecte.

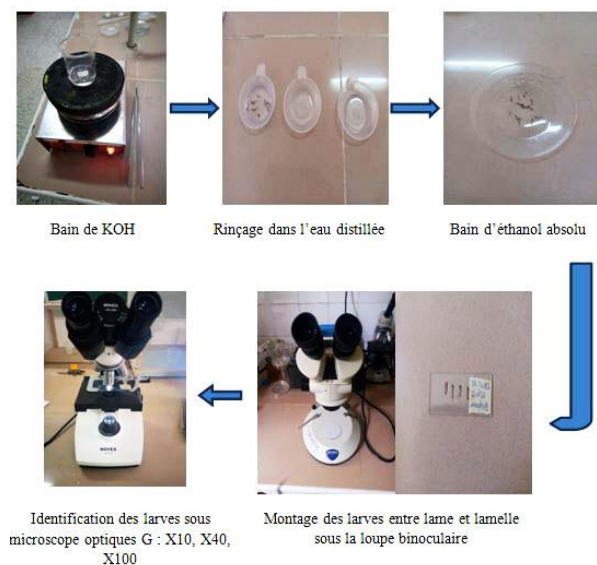


Figure 29. - Technique d'éclaircissement et montage des larves (Originale, 2021).

Les larves sont placées entre lame et lamelle dans une goutte de liquide de Faure qui permet leur fixation. Le montage a été réalisé sous une loupe binoculaire de marque Optika (WF10X/21) (**Fig. 30**), il permet d'observer les différents critères morphologiques des spécimens sous la loupe binoculaire et le microscope optique, comme il permet de conserver les larves à long terme.



**Figure 30.** - Montage des larves (**Originale, 2021**).

### **III.3.3. - Identification des spécimens récoltés**

Pour identifier les larves et les adultes de Culicidae, nous avons utilisé les clés dichotomiques de **RIOUX (1958)** et celles de **BECKER et al. (2010)**. La confirmation de notre identification a été faite grâce au logiciel d'identification des Culicidae **MosKeyTool de GUNAY et al. (2020)**. En outre, la détermination est confirmée par **M<sup>me</sup> CHAHED S.**, Doctorante en biologie de la conservation à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. L'identification des larves a été faite à l'aide d'un microscope photonique de marque Novex (grossissements de 10X à 100X) et celle des adultes a été réalisée sous la loupe binoculaire. Les indications du nom de l'espèce, de la date et du lieu de la récolte ont été mentionnées sur la lame (larves) et sur la boîte de Pétri (adultes) après l'identification. Nos spécimens sont conservés au niveau du laboratoire d'Ecologie et biologie des écosystèmes terrestres LEBIOT à l'Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

### **III.4. – Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats**

Dans le but d'exploiter nos résultats, nous avons utilisé les indices écologiques de composition et de structure. Les données collectées ont été saisies et traitées dans Excel office professionnel version 2016.

### III.4.1. – Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage

Elle est exprimée par le rapport du nombre des espèces contractées une seule fois et en un seul exemplaire (a) au nombre total de relevés (N). Le rapport (a/N) permet de savoir si la qualité d'échantillonnage est bonne.

$$Q = a/N$$

**a** : le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé.

**N** : le nombre total de relevés

Selon **RAMADE (2003)**, la qualité d'échantillonnage est bonne, quand le rapport a/N se rapproche de zéro.

### III.4.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont : la richesse totale, la richesse moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences et de constances.

#### III.4.2.1. – La richesse totale ou spécifique S

Selon **RAMADE (1984)**, la richesse totale est le nombre total des espèces que comporte le peuplement dans un milieu donné. D'après notre travail la richesse totale est la somme des espèces piégées par la technique employée.

#### III.4.2.2. – Richesse moyenne

Correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope (**RAMADE, 2003**).

#### III.4.2.3. – La fréquence centésimale ou abondance relative

C'est le pourcentage des individus d'une espèce **N<sub>i</sub>** par rapport au nombre totale des individus **N** (**DAJOZ, 1975**). Elle permet d'étudier la distribution d'une espèce dans une région donnée et de dire si elle est commune, rare ou très rare. Elle est Calculée par la formule suivante :

$$F = N_i \times 100 / N$$

**N<sub>i</sub>** : nombre des individus de l'espèce prise en considération.

**N** : nombre total des individus de toutes les espèces.

**III.4.2.4. – La fréquence d'occurrence ou constance**

D'après **DAJOZ (1971)**, la fréquence d'occurrence représente le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* pris en considération, par rapport au nombre total de relevés. Elle se calcule comme suit :

$$C = P_i / N \times 100$$

**P<sub>i</sub>** : nombre de relevés contenant l'espèce

**N**: Nombre total de relevés effectués selon la valeur de C on distingue les catégories suivantes:

**C = 100%** l'espèce est omniprésente.

**75% ≤ C < 100%** l'espèce est constante

**50% ≤ C < 75%** l'espèce est qualifiée de régulière.

**25% ≤ C < 50%** l'espèce est accessoire.

**5% ≤ C < 25%** l'espèce est accidentelle.

**C < 5%** l'espèce est rare.

**III.4.3. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure**

Les indices écologiques de structure sont représentés par l'indice de diversité de Shannon Weaver (**H'**) et l'indice d'équitabilité (**E**).

**III.4.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver**

Cet indice est défini comme étant la probabilité d'occurrence d'un événement et calculé selon la formule suivante (**RAMADE, 1984**) :

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

$$P_i = n_i / N$$

**n<sub>i</sub>** : Nombre d'individus d'une espèce *i*.

**N** : Effectifs ou nombre total d'individus de la collection.

La valeur donnée par cette formule est une information exprimée en bits. La diversité ne varie pas seulement en fonction du nombre d'espèces présentées mais aussi en fonction de leur abondance relative (**BARBAULT, 1981**). Elle est maximale quand toutes les espèces du peuplement sont représentées par le même nombre d'individus. Par contre, si la diversité est faible on parle d'un peuplement pauvre en espèces (**BLONDEL, 1979**).

**III.4.3.2 - Equitabilité**

Elle constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (**RAMADE, 1984**). Elle est le rapport entre la diversité spécifique ( $H'$ ) et la diversité maximale ( $H' \text{ max}$ ), elle s'exprime comme suite :

$$E = H' / H' \text{ max}$$

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

**S** : La richesse totale.

Cet indice varie entre 0 et 1. Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Il tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (**RAMADE, 1984**).

# **CHAPITRE IV**

## **Résultats**

Le présent chapitre révélera les résultats obtenus lors de l'inventaire des Culicidae pratiqué dans la région de Tizi-Ouzou plus précisément dans treize stations réparties entre neuf régions : Azazga, Idjeur, Ait Khellili, Tizi-Ouzou ville, Ait Aissa Mimoun, Ait Yahia Moussa, Ouaguenoune, Beni Zmenzer et Metchras ; suivis par l'exploitation de ces résultats par les différents indices écologiques de structure et de composition, pour laisser place à l'intérêt médicale et vétérinaire de certaines espèces récoltées.

#### IV.1. – Biodiversité des moustiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude

L'inventaire global des Culicidae enregistré dans l'ensemble des 13 stations, durant la période allant du mois d'Avril jusqu'au mois de Septembre 2021 est présenté dans le tableau ci-dessous

**Tableau 6.** Liste des espèces de Culicidae recensées dans la région de Tizi-Ouzou d'Avril à septembre 2021.

Famille	Sous-famille	Genre	Espèce	
Culicidae	Culicinae	<i>Culex</i>	<i>Culex (Culex) pipiens</i> Linnaeus, 1758	
			<i>Culex (Neoculex) impudicus</i> Ficalbi, 1890	
			<i>Culex (Neoculex) territans</i> Walker, 1856	
			<i>Culex (Culex) perexiguus</i> (Theobald, 1903)	
			<i>Culex (Maillotia) hortensis</i> Ficalbi, 1889	
			<i>Culex (Culex) theileri</i> Theobald, 1903	
			<i>Culex (Culex) laticinctus</i> Edwards, 1913	
	<i>Culex (Culex) mimeticus</i> Noe, 1899			
			<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata</i> (Macquart, 1838)
			<i>Uranotaenia</i>	<i>Uranotaenia (Pseudoficalbia) unguiculata</i> Edwards, 1913
	Anophelinae	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles (Anopheles) maculipennis s.l.</i> Meigen, 1818	
<i>Anopheles (Anopheles) claviger</i> (Meigen, 1804)				

L'inventaire dans les 13 stations d'étude, durant 6 mois de travail allant d'Avril à Septembre 2021, a permis de déterminer l'existence de 12 espèces appartenant à quatre genres et deux sous-familles ; elles sont clarifiées dans le tableau 6. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex impudicus*, *Culex territans*, *Culex perexiguus*, *Culex hortensis*, *Culex theileri*, *Culex laticinctus*, *Culex mimeticus*, *Culiseta longiareolata*, *Uranotaenia unguiculata*, *Anopheles claviger* et enfin, le complexe *Anopheles maculipennis s.l* (Tab. 6).

#### IV.2. - Exploitation des résultats par les divers indices

Les résultats obtenus, de notre inventaire sont exploités par la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure sont exposés comme suit :

##### IV.2.1. - Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces inventoriées dans les 13 stations des 9 régions de la Wilaya de Tizi Ouzou pendant 6 mois, d'Avril à septembre 2021, sont rapportées dans le tableau 7.

**Tableau 7.** Valeurs des qualités d'échantillonnages des espèces capturées dans 13 stations de la Wilaya de Tizi-Ouzou de mois d'Avril jusqu'au mois de septembre de l'année 2021

Région	Gîte	A	N	Q=A/N
Cheurfa	Gîte 01	1	8	0,13
	Gîte 02	1	8	0,13
	Gîte 03	0	8	0
	Gîte 04	0	7	0
	Gîte 05	2	7	0,28
	Gîte 06	2	6	0,33
	Gîte 07	2	4	0,5
	Gîte 08	0	4	0
	Gîte 09	2	1	2
Megheira	Gîte 01	0	9	0
	Gîte 02	1	9	0,11
Agoulmim	Gîte 03	1	9	0,11
	Gîte 04	2	7	0,28
Tifrit Ait oumalek	Gîte 01	1	9	0,11
	Gîte 02	0	9	0

	Gîte 03	2	9	0,22
	Gîte 04	3	9	0,33
	Gîte 05	3	8	0,38
	Gîte 06	2	8	0,25
	Gîte 07	4	6	0,66
	Gîte 08	0	8	0
	Gîte 09	3	5	0,6
	Gîte 10	3	5	0,6
Oued Aissi	Gîte 01	0	10	0
	Gîte 02	2	10	0,2
	Gîte 03	2	10	0,2
	Gîte 04	2	9	0,22
	Gîte 05	4	8	0,5
La ville	Gîte 06	1	9	0,11
	Gîte 07	2	7	0,28
Betrouna	Gîte 08	0	9	0
	Gîte 09	3	8	0,38
Azib Ahmed	Gîte 10	1	9	0,11
	Gîte 11	0	8	0
	Gîte 12	0	8	0
	Gîte 13	1	8	0,13
Akaouadj	Gîte 01	1	8	0,13
Ait Imghour	Gîte 01	3	6	0,5
Tamda	Gîte 01	5	6	0,83
Ighil Vir	Gîte 01	2	7	0,28
Ath Ouaneche	Gîte 01	2	5	0,4

**A** : le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire par relevé. **N** : le nombre total de relevés. **Q=a/n** qualité d'échantillonnage.

La qualité d'échantillonnage dans la région Cheurfa, Agoulmim, Megheira, Oued Aissi, Tizi Ouzou ville, Betrouna, Azib Ahmed ainsi que dans les six gîtes (01, 02, 03, 04, 05, 06, 08) de la région de Tifrit Ait Oumalek la qualité d'échantillonnage tend vers 0, ce qui signifie que la qualité d'échantillonnage est bonne grâce aux nombres suffisant de relevés effectués (**Tab.7**). A l'exception de gîte 9 de la région de cheurfa la valeur de Q est mauvaise, donc notre échantillonnage n'est pas qualitativement réalisé avec précision.

Dans les régions d'Akaouj, Ait Imghour, Ighil Vir et Ath Ouaneche qui n'ont qu'un seul gîte chacune, la valeur de Q tend aussi vers 0. Par contre, la région Tamda et les gîtes 07, 09 et 10 de la région Tifrit Ait Oumalek la valeur Q tend vers 1, ce qui signifie que la qualité

d'échantillonnage est moins bonne à cause de l'assèchement de ces gîtes et donc la diminution du nombre de relevés (**Tab.7**).

#### IV.2.2. - Exploitations des résultats par les indices écologiques de composition

Et cela en prenant compte la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et enfin la constance d'occurrence.

##### IV.2.2.1. - Richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces recensées dans la région d'étude

Les valeurs des richesses totales (S) et richesses moyennes (Sm) donnent une idée sur la diversité des Culicidés échantillonnés grâce à la capture directe dans la région de Tizi-Ouzou au cours d'une période allant d'Avril à Septembre 2021, sont calculées et représentées dans le **Tableau 8**.

**Tableau 8.** Richesse totale et moyenne des espèces capturées et identifiées dans les 13 stations dans la Wilaya de Tizi-Ouzou, durant l'année 2021.

Régions	Stations	Gîtes	S espèces	Sm espèces
Azazga	Cheurfa	Gîte 01	3	0,25
		Gîte 02	1	0,08
		Gîte 03	1	0,08
		Gîte 04	3	0,25
		Gîte 05	3	0,25
		Gîte 06	2	0,17
		Gîte 07	3	0,25
		Gîte 08	2	0,17
		Gîte 09	2	0,17
Ait Khellili	Megheira	Gîte 01	2	0,17
		Gîte 02	2	0,17
	Agoulmim	Gîte 03	2	0,17
		Gîte 04	2	0,17
Idjeur	Tifrit Ait oumalek	Gîte 01	1	0,08
		Gîte 02	3	0,25
		Gîte 03	3	0,25
		Gîte 04	8	0,67
		Gîte 05	4	0,33
		Gîte 06	3	0,25
		Gîte 07	4	0,33
		Gîte 08	4	0,33
		Gîte 09	3	0,25

		Gîte 10	3	0,25
		Gîte 01	3	0,25
		Gîte 02	5	0,47
		Gîte 03	3	0,25
		Gîte 04	2	0,17
	Oued Aissi	Gîte 05	5	0,42
		Gîte 06	3	0,25
	La ville	Gîte 07	3	0,25
		Gîte 08	2	0,17
	Betrouna	Gîte 09	4	0,33
		Gîte 10	2	0,17
		Gîte 11	1	0,08
		Gîte 12	4	0,33
Tizi-Ouzou	Azib Ahmed	Gîte 13	2	0,17
Ait Aissa Mimoun	Akaouadj	Gîte 01	1	0,08
Metchras	Ait Imghour	Gîte 01	3	0,25
Ouguenoun	Tamda	Gîte 01	5	0,42
Ait Yahia Moussa	Ighil Vir	Gîte 01	2	0,17
Beni Zmenzer	Ath Ouaneche	Gîte 01	3	0,25

**S** : Richesse totale en espèces. **Sm** : Richesse moyenne

Les valeurs enregistrées dans le tableau 8 montrent que les régions de Tifrit Ait Oumalek et Oued Aissi présentent une diversité culicidienne très importante, huit espèces sont recensées dans chacune des deux régions. Pour la station de Tifrit Ait Oumalek il s'agit de *Culex hortensis*, *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, *Anopheles maculipennis s.l.*, *Anopheles claviger*, *Culex mimeticus*, *Culex territans* et *Culex laticinctus*, avec une richesse moyenne qui varie entre 0,08 et 0,67. Quant à la région de Oued Aissi, les espèces inventoriées sont *Culex hortensis*, *Culex pipiens*, *Culex mimeticus*, *Culex territans*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culex perexiguus*, *Culex theileri*, *Culiseta longiareolata* avec une richesse moyenne qui varie entre 0,17 et 0,47 (**Tab. 8**). Cette richesse spécifique peut s'expliquer par le nombre élevé de récoltes réalisées ce qui a augmenté la possibilité de trouver plusieurs espèces ; aussi l'abondance de l'eau qui a engendré une végétation très importante ainsi que l'absence de perturbation et intervention humaine.

Concernant les régions de Cheurfa N' bahloul, Tizi Ouzou ville et Betrouna quatre espèces sont dénombrées , il s'agit respectivement de *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, *Culex hortensis* et *Culex impudicus* avec une richesse moyenne qui varie entre 0,08 espèce et 0,25 espèce ; *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, *Culex hortensis* et *Culex territans* avec une

richesse moyenne de 0,25 ; *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, *Culex hortensis* et *Culex territans* avec une richesse moyenne qui varie entre 0,17 et 0,33.

Les stations d'Ath Ouaneche et Ait Imghour sont représentées par trois espèces chacune, ce sont *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata* et *Culex hortensis* avec une richesse moyenne de 0,25 alors que celle d'Ighil Vir ne possède que deux espèces : *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata* avec une richesse moyenne de 0,17. Concernant la région de Tamda , cinq espèces présentes, il s'agit de *Anopheles maculipennis s.l.*, *Culex laticinctus*, *Culex theileri*, *Culex territans*, *Culex perexiguus* avec une richesse moyenne 0,42 espèce.

La station d'Akaouaj est la plus faible, elle présente une seule espèce *Culiseta longiareolata* avec une richesse moyenne de 0,08 espèce (**Tab.8**).

#### IV.2.2.2. - Abondance relative des Culicidae dans les régions d'étude

L'abondance relative des espèces dénombrées nous permettra de distinguer les espèces prépondérantes dans les 13 stations d'études dans la région de Tizi-Ouzou.

Les valeurs calculées sont rapportées dans le **Tableau 9**.

**Tableau 9.** Abondance relative (AR%) des espèces Culicidiens inventoriées dans les 9 régions allant de mois d'Avril à septembre 2021.

Régions	Azazga		Idjeur		Ait Khelili				Tizi Ouzou							
	Cheurfa		Tifrit Ait oumalek		Agoulmim		Megheira		Oued Aissi		La ville		Betrouna		Azib Ahmed	
Espèce	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%
<i>Culex Pipiens</i>	368	50	153	28,49	20	16,26	8	10,26	337	68,78	60	25,75	76	35,35	21	11,23
<i>Culex territans</i>			11	2,05			1	1,28	68	13,88	1	0,43	2	0,93		
<i>Culex perexiguus</i>									3	0,61						
<i>Culex hortensis</i>	48	6,52	270	50,29					20	4,08	2	0,86				
<i>Culex theileri</i>									1	0,20						
<i>Culex laticinctus</i>			12	2,23												
<i>Culex impudicus</i>	10	1,36														
<i>Culex mimiticus</i>			6	1,12					13	2,65						
<i>Culisita longiareolata</i>	310	42,12	74	13,78	103	83,74	69	88,46	22	4,49	170	72,96	137	63,72	159	85,03
<i>Anopheles maculipennis s.l.</i>			4	0,74												
<i>Anopheles claviger</i>			7	1,3											7	3,74
<i>Uranotaenia unguiculata</i>									26	5,31						
Total	736	100	537	100	123	100	78	100	490	100	233	100	215	100	187	100

**Tableau 9.** - Abondance relative (AR%) des espèces culicidiennes inventoriées dans les 9 régions allant de mois d'Avril à septembre 2021.

Régions	Ait Aissa Mimoun		Metchras		Ouaguenoun		Ait Yahia Moussa		Béni Zemenzer		Total	
	Akaouadj		Ait Imghour		Tamda		Ighil Vir		Ouaneche			
Espèce	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R%	N	A.R.%
<i>Culex Pipiens</i>			13	32,5			12	60	65	92,86	1132	39,27
<i>Culex territans</i>					4	10,26					87	3,01
<i>Culex perexiguus</i>					27	69,23					30	1,40
<i>Culex hortensis</i>			4	10					2	2,86	363	12,59
<i>Culex theileri</i>					2	5,13					3	0,10
<i>Culex laticinctus</i>					5	12,82					17	0,58
<i>Culex impudicus</i>											10	0,34
<i>Culex mimeticus</i>											19	0,65
<i>Culisita longiareolata</i>	28	100	23	57,5			8	40	3	4,29	1176	40,80
<i>Anopheles maculipennis s.l.</i>					1	2,56					5	0,17
<i>Anopheles claviger</i>											14	0,48
<i>Uranotaenia unguiculata</i>											26	0,90
Total	28	100	40	100	39	100	20	100	70	100	2882	100

N : Nombre d'individus ; A.R% : Abondance relative

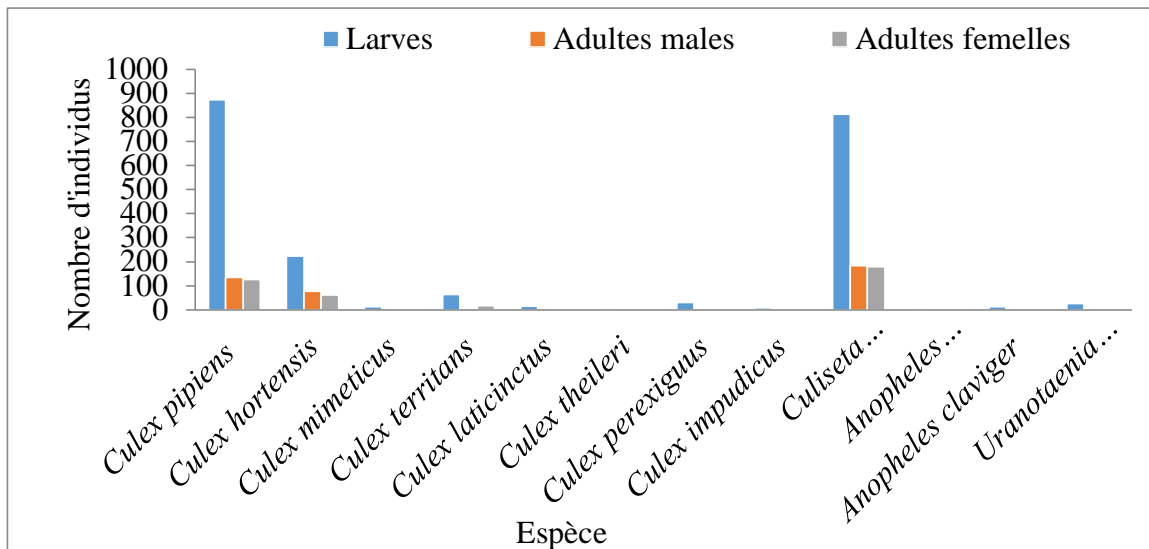
Les résultats des abondances relatives cumulées dans le tableau 9 montrent que les valeurs varient d'une espèce à l'autre, d'un gîte à l'autre et d'une zone à l'autre. Selon les effectifs (**Tab. 9, Tab. 10**) et (**Fig. 31**).

Les résultats de notre échantillonnage effectué sur le terrain et l'élevage au niveau du laboratoire sont notées dans le tableau 10 et illustrées dans la figure 31.

**Tableau 10.** Effectifs des individus trouvés dans la région de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude.

Espèces	Larves	Adultes mâles	Adultes femelles	Effectif total
<i>Culex pipiens</i>	873	134	125	1132
<i>Culex hortensis</i>	224	78	61	363
<i>Culex mimeticus</i>	13	2	4	19
<i>Culex territans</i>	64	6	17	87
<i>Culex laticinctus</i>	14	2	1	17
<i>Culex theileri</i>	3	0	0	3
<i>Culex perexiguus</i>	30	0	0	30
<i>Culex impudicus</i>	9	0	1	10
<i>Culiseta longiareolata</i>	814	183	179	1176
<i>Anopheles maculipennis s.l.</i>	3	0	2	5
<i>Anopheles claviger</i>	13	1	0	14
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	26	0	0	26
Total	2086	406	390	<b>2882</b>

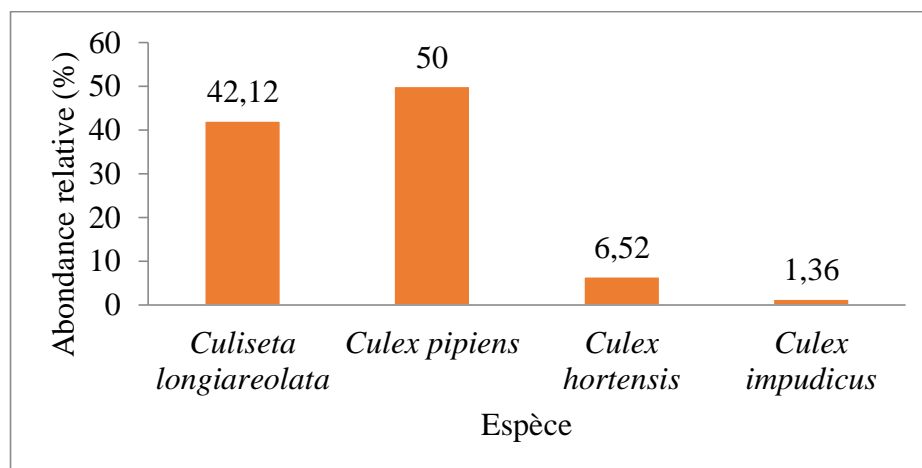
Les prospections effectuées sur les Culicidae nous ont permis de recenser un effectif total de 2882 individus classés comme suit : *Culiseta longiareolata* vient au premier rang avec un effectif de 1176 individus, suivie par *Culex pipiens* avec 1132 individus, *Culex hortensis* vient en troisième position avec un effectif de 363 individus. Le reste des espèces présentent des effectifs très faibles (**Fig.10, Fig. 31**).



**Figure 31.** - Effectifs des individus trouvés dans la Wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude.

Dans ce qui suit, l'abondance relative de chaque région est ainsi interprétée.

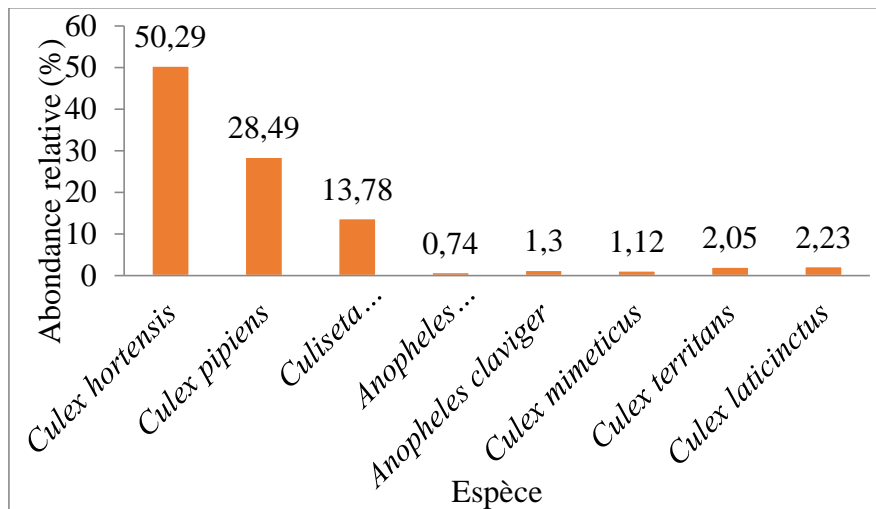
Dans la région Cheurfa N'bahloul (Azazga) pour un effectif total de 736 individus identifiés *Culex pipiens* est la plus abondante avec un effectif de 368 spécimens et une abondance relative de 50% suivie de *Culiseta longiareolata* avec 310 individus et une abondance relative de 42,12% puis par *Culex hortensis* avec 48 individus et une abondance relative de 6,52%. Une espèce moins abondante a été aussi mentionnée il s'agit de *Culex impudicus* avec un taux de 1,36 (Tab.9, Fig. 32)



**Figure 32.** - Abondance relative des espèces de Culicidae notées dans la station de Cheurfa (Azazga) durant notre étude.

Pour un totale de 537 individus, l'espèce *Culex hortensis* s'est révélée la plus représentative dans la région Tifrit Ait Oumalek (Idjeur) avec un effectif de 270 individus et un taux de 50,29%, suivie de *Culex pipiens* avec 153 spécimens et un pourcentage de 28,49% puis *Culiseta*

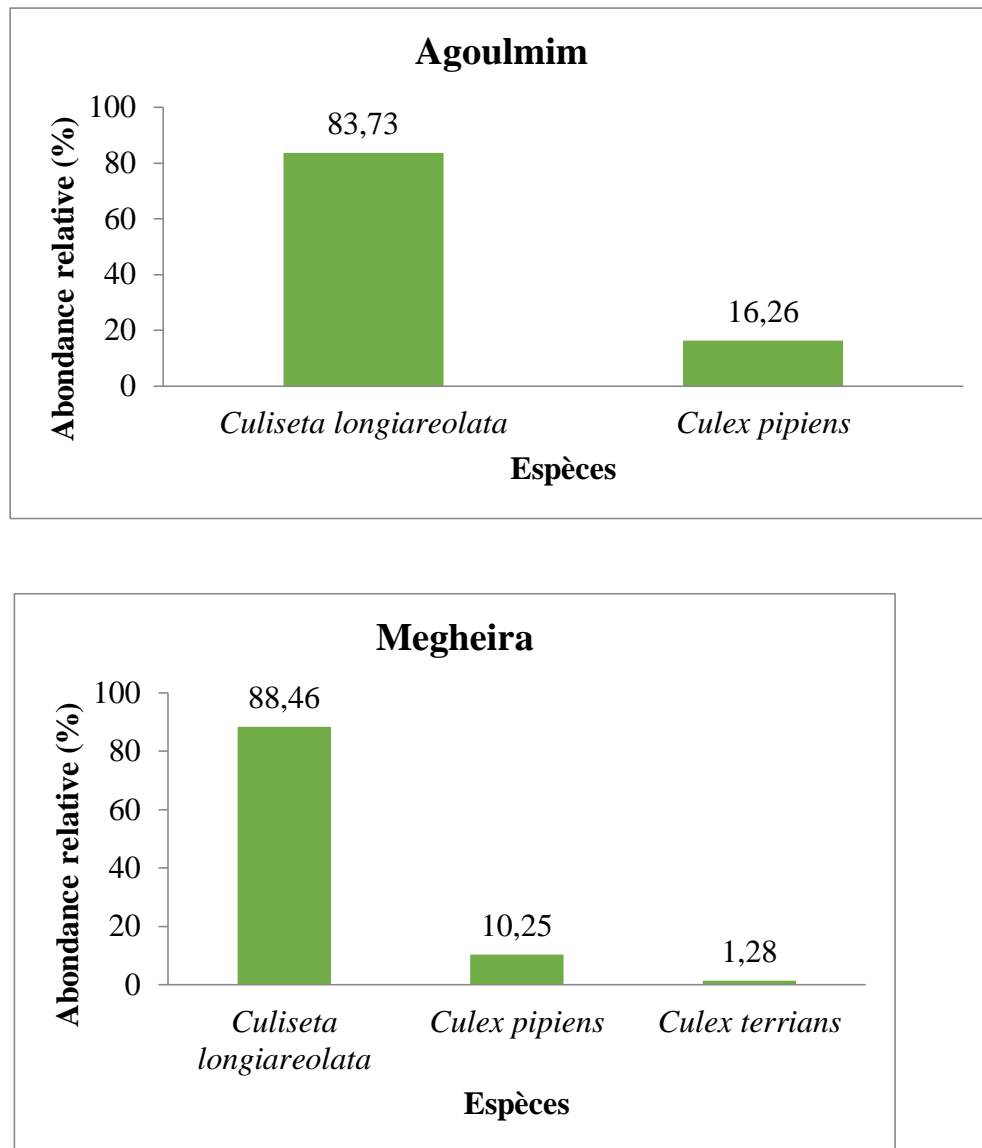
*longiareolata* avec 74 individus avec une abondance relative de 13,78%. Cinq espèces moins abondantes ont été également enregistrées, il s'agit de: *Anopheles maculipennis s.l.*, *Anopheles claviger*, *Culex mimeticus*, *Culex territans* et *Culex laticinctus* respectivement avec les abondances de : 0,74%; 1,3 ; 1,12 ; 2,05 et 2,23 (Tab. 9, Fig. 33)



**Figure 33.** - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans la région d'Idjeur durant notre étude.

Pour la région d'Ait Khelili, un total de 198 spécimens identifiés répartis sur deux stations. La première station d'Agoulmim est représentée avec 123 individus répartis en deux espèces. La figure démontre que l'espèce *Culiseta longiareolata* est la plus abondante avec un effectif de 103 spécimens et une abondance relative de 83,73% suivie de *Culex pipiens* avec un effectif de 20 individus et un pourcentage de 16,26% (Tab.9, Fig. 34).

La deuxième station de Megheira est représentée par un total de 78 individus répartis en trois espèces. *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus prépondérante avec un effectif de 69 individus et un taux de 88,46% suivie de *Culex pipiens* et *Culex territans* avec une abondance relative de 10,25%, 1,28 respectivement (Tab.9, Fig. 34).



**Figure 34.** - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans la région d'Ait khelili durant notre étude.

Cette région affiche un total de 1125 individus divisé sur quatre stations.

Pour la station Oued Aissi , huit espèces sont recensées pour un total de 490 individus. *Culex pipiens* est notée comme l'espèce la plus culminante avec un effectif de 337 et un pourcentage de 68,78% suivie immédiatement de *Culex terrians* avec un total de 68 et une valeur de 13,88% ensuite *Uranotaenia unguiculata* avec un total de 26 spécimens et un pourcentage de 5,31%, *Culiseta longiareolata* avec un effectif de 22 individus et une valeur de 4,49% ainsi que *Culex hortensis* avec un total de 20 spécimens et un pourcentage de 4,08%. *Culex mimiticus* , *Culex perexiguus* et *Culex theileri* sont mentionnée comme des espèces moins abondantes avec un effectif et un taux de 13-2,65%, 3-0,61%, 1-0,20% respectivement

. (Tab.9, Fig. 35).

Dans la deuxième station la ville, 233 individus sont recensés, répertoriés en quatre espèces. L'espèce la plus prépondérante est *Culiseta longiareolata* avec un total de 170 individus et un taux de 72,96% suivie directement de *Culex pipiens* avec un total de 60 spécimens et une valeur de 25,75%. Les deux autres espèces *Culex hortensis* et *Culex territans* sont moins prédominantes avec un effectif et pourcentage de 2-0,86% et 1-0,43% (Tab.9, Fig 35).

La troisième station Betrouna, entre trois espèces recensées et un effectif de 215, *Culiseta longiareolata* est largement plus abondante que les autres espèces avec un totale de 137 individus qui représente 63,72% des individus récoltés suivis de *Culex pipiens* avec une abondance relative de 35,35% et 76 individus récoltés. *Culex territans* est mentionnée comme étant l'espèce la moins abondante avec un total de 2% et une faible abondance relative de 0,93% (Tab.9, Fig. 35).

Enfin, pour la quatrième station Azib Ahmed, avec un total de 187 individus répartis en trois espèces, *Culiseta longiareolata* (159 individus) est représentée avec une abondance relative de 85,03%, suivie de *Culex pipiens* (21 individus) avec un pourcentage de 11,23% et d'*Anopheles claviger* avec 7 individus et un taux de 3,74% (Tab.9, Fig. 35).

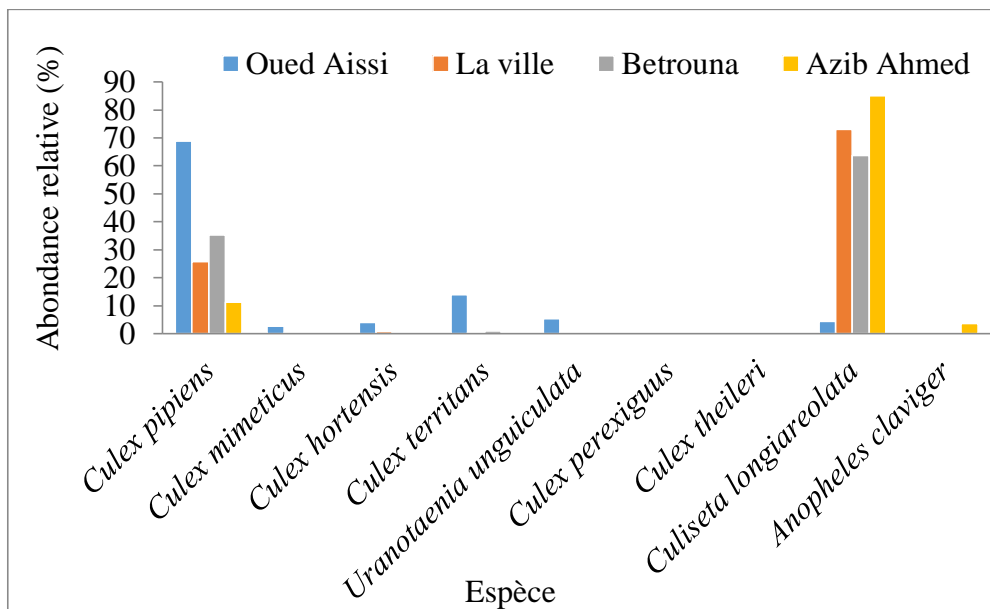


Figure 35. - Abondance relative des espèces de Culicidae inventoriées dans les différentes stations de la région de Tizi-Ouzou.

La région d'Akaouj (Ait Aissa Mimoun) présente une seule espèce, il s'agit de *Culiseta longiareolata* avec un total de 28 individus et un taux de 100% (Tab.9, Fig. 36).

*Culiseta longiareolata* est largement abondante dans la station de Mechtras avec une fréquence de 57,5%, elle est suivie par *Culex pipiens* avec un taux de 32,5% et *Culex hortensis* avec une abondance faible de 10% (Tab. 9, Fig. 36).

Au niveau de la région Tamda (Ouguenoun), l'espèce *Culex perexiguus* s'est révélée la plus représentative avec un taux de 69,23%, par suite quatre ont été enregistrés il s'agit du complexe *Anopheles maculipennis s.l.*, *Culex laticinctus*, *Culex theileri* et *Culex territans* avec des pourcentages respectifs de : 2,56 ;12,82 ;5.13 ;10,26%.

Dans la région d'Ighil vir (Ait Yahia Moussa), deux espèces sont répertoriées, *Culex pipiens* avec une valeur de 60% et *Culiseta longiareolata* avec une abondance de 40%

Enfin, la région d'Ath Ouaneche (Beni Zmenzer) est représentée par *Culex pipiens* avec une abondance très élevée suivie de *Culiseta longiareolata* et *Culex hortensis*, qui présentent des abondances très faibles avec des taux respectifs de 4,29 et 2,86% (Fig. 36).

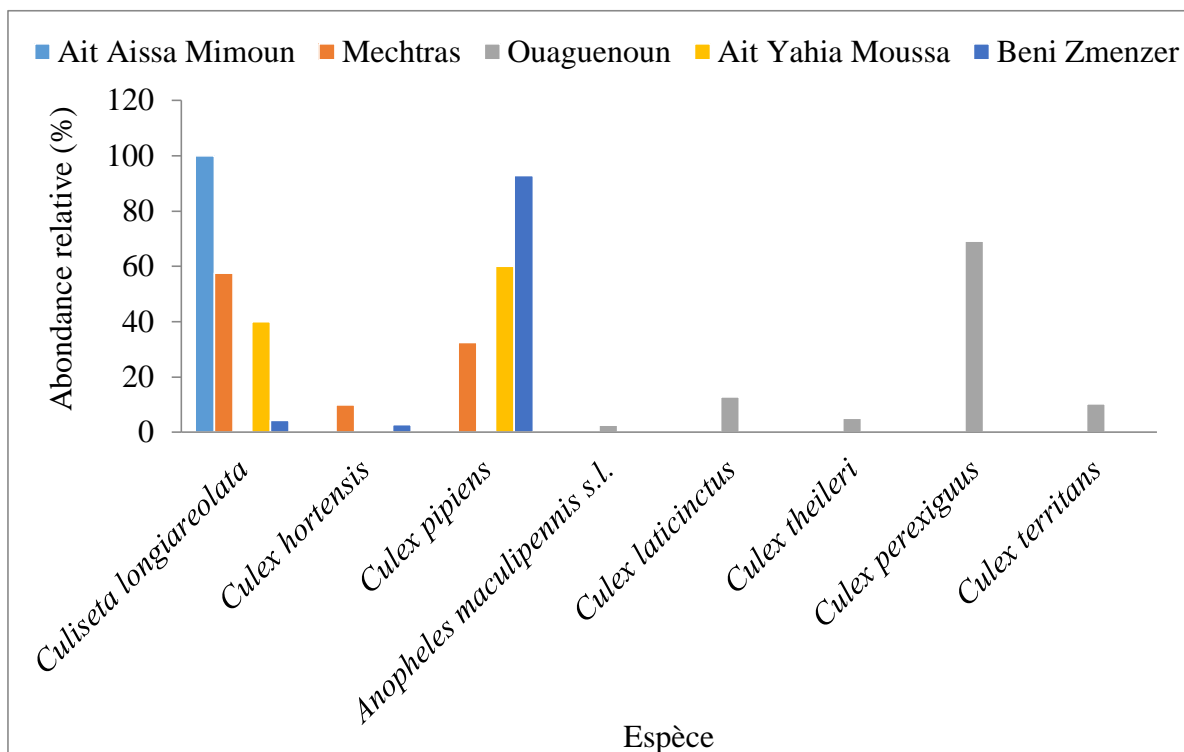


Figure 36. - Abondance relatives des espèces de Culicidae inventoriées dans la région ayant un seul gîte durant notre étude

IV.2.2.3. - Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces de Culicidae inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou

Afin d'évaluer la présence de chaque espèce dans les 13 stations d'études, l'indice d'occurrences des espèces inventoriées est calculé et les résultats sont regroupés dans le tableau 11

Tableau 11. Fréquence d'occurrences des espèces inventoriées dans les 9 régions durant la période d'étude.

Région	Azazga	Idjeur	Ait Khelili		Tizi Ouzou				A.A.M.	Metchras	Ouag.	A Y.M.	B.Z.
Station	Cheurfa	T A.O.	Agl.	Megh.	O.A.	La ville	Betr.	Azib A.	Akaoudj	A. Imgh.	Tamda	Ighil V.	Ouan.
Espèce	C%												
<i>Culex pipiens</i>	58,62	50	40	28,57	42,11	17,65	33,33	57,14		33,33		50	71,43
<i>Culex territans</i>		16,67		14,28	18,42	5,88	11,11				20		
<i>Culex perexiguus</i>					2,63						20		
<i>Culex hortensis</i>	24,13	60			10,52	11,76	11,11			33,33			14,29
<i>Culex theileri</i>					2,63						20		
<i>Culex laticinctus</i>		3,33									20		
<i>Culex impudicus</i>	10,34												
<i>Culex mimitecus</i>		6,67			7,89								
<i>Culiseta logiareolata</i>	51,72	46,67	60	57,14	7,89	64,71	44,44	57,14	100	33,33		50	14,29
<i>Anopheles maculipensis s.l.</i>		6,67									20		
<i>Anopheles claviger</i>		6,67						7,89					
<i>Uranotaenia unguiculata</i>					7,89								

A.A.M. : Ait Aissa Mimoun ; Ouag : Ouaguenon ; A Y.M. : Ait Yahia Moussa ; B.Z. : Béni Zmenzer ; T A.O. : Tifrit AitOumalek ; Agl : Agoulmim ; Megh : Megheira ; O.A : Oued Aissi ; Betr : Betrouna ; Azib A : Azib Ahmed ; A. Imgh : Ait Imghour ; Ighil V : Ighil Vir ; Ouan : Ouaneche

L'analyse des résultats du tableau 11 dans la région de Cheurfa N'bahloul (Azazga) révèle que ; parmi les quatre espèces récoltées, deux espèces sont qualifiées régulières, il s'agit de *Culex pipiens* avec un pourcentage de 58,62% et *Culiseta longiareolata* avec une valeur de 51,72% alors que *Culex hortensis* (24,13%) et *Culex impudicus* (10,34%), sont qualifiées d'espèces accidentelle (**Tab. 11**).

Au niveau de la région Tifrit Ait Oumalek (Idjeur), les valeurs obtenues avec le calcul de la fréquence d'occurrence (**Tab. 11**) nous révèle quatre classes d'occurrences : une espèce régulière telle que *Culex hortensis* (60%), deux espèces accessoires qui sont *Culex pipiens* (50%) et *Culiseta longiareolata* (46,67%). L'espèce *Culex territans* (16,67), le complexe *Anopheles maculipennis.S.L* (6,67%) , *Anophles claviger* (6,67%) ainsi que *Culex mimiticus* (6,67%) sont considérées comme accidentelles. Une seule espèce est enregistrée comme rare il s'agit de *Culex laticinctus* avec une valeur de 3,33% (**Tab. 11**).

En revanche, dans la régions d'Agoulmim (Ait Khelili) deux espèces ont été signalées, une espèce régulière *Culiseta longiareolata* (60%) et une espèce accessoire *Culex pipiens* (40%). Pour la région de Megheira (Ait Khelili) une espèce régulière *Culiseta longiareolata* (57,14%) a été enregistrée et une espèce accessoire *Culex pipiens* (28,57%), une espèce accidentelle *Culex territans* (14,28%) (**Tab. 11**).

Dans la région d'Oued Aissi (Tizi-Ouzou), cinq espèces qualifiées d'accidentelles qui sont : *Culex territans* avec un pourcentage de 18,42%, *Culex hortensis* avec un taux de 10,52%, *Culex mimiticus*, *Culiseta longiareolata* et *Uranotaenia unguiculata* avec une valeur de 7,89%, alors que *Culex pipiens* (42,11%) est mentionnée comme espèce accessoire. Les autres espèces restantes sont qualifiées de rares (**Tab. 11**).

Pour la deuxième station de Tizi-Ouzou (la ville), les espèces régulières sont en nombres de trois : de *Culex pipiens* (17,65%), *Culex hortensis* (11,76%) et *Culex territans* (5,88 %) alors que *Culiseta longiareolata* (64,71%) est qualifiée d'accessoire (**Tab. 11**).

Au niveau de la région Betrouna (Tizi-Ouzou), *Culex hortensis* et *Culex territans* sont considérées comme espèces accidentelles avec un taux de 11,11% tandis que *Culiseta longiareolata* (44,44%) et *Culex pipiens* (33,33%) sont classées comme espèces accessoires (**Tab. 11**).

En ce qui concerne, la région Azib Ahmed (Tizi Ouzou), elle présente deux espèces qui sont qualifiées comme régulières ; il s'agit de *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* avec un taux d'occurrence de 57,14%. *Anopheles calviger* est enregistrée comme espèces accessoire avec un

pourcentage de 14,28% (**Tab. 11**). Une espèce omniprésente a été enregistrée dans la région d'Akaouj (Ait Aissa Mimoun) il s'agit de *Culiseta longiareolata* (100%) (**Tab. 11**).

Par ailleurs, la région d'Ait Imghour (Metchras) présente trois espèces accessoires qui sont : *Culiseta longiareolata*, *Culex hortensis* et *Culex pipiens* avec une fréquence de 33,33% chacune (**Tab. 11**).

A l'égard de la région de Tamda (Ouaguenoun), cinq espèces accidentelles sont distinguées : *Culex territans*, *Culex perexiguus*, *Culex theileri*, *Culex laticinctus* ainsi que le complexe *Anopheles maculipennis.s.l.* avec une fréquence d'occurrence de 20% (**Tab. 11**).

La région d'Ighil Vir (Ait Yahia Moussa) compte deux espèces accessoires : *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* avec un taux de 50% (**Tab. 11**).

A propos de la région d'Ath Ouaneche (Beni Zmenzer), *Culiseta longiareolata* (14,8%) et *Culex hortensis* sont révélés comme espèces accidentelles tandis que *Culex pipiens* (71,43%) est qualifiée d'espèce régulière (**Tab. 11**).

#### IV.2.3. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les résultats des espèces de Culicidae capturées dans la région de Tizi-Ouzou sont exploités par l'indice de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

##### IV.2.3.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les valeurs des indices de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces recensées dans la région d'étude sont rapportées dans le tableau 12.

**Tableau 12.** Diversité de Shannon- Weaver, diversité maximale et l'équitabilité des espèces inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou durant l'année 2021.

Région	H' (bits)	H'max	E	S
Azazga	0,41	2	0,2	4
Idjeur	0,55	3	0,18	8
Ait Khelili	0,18	1,58	0,11	3
Tizi-Ouzou	0,5	3,16	0,15	9
Ait Aissa Mimoun	0	0	0	1
Mechtras	0,39	1,58	0,25	3
Ouaguenoun	0,41	2,32	0,17	5
Ait Yahia Moussa	0,29	1	0,29	2
Béni Zmenzer	0,13	1,58	0,08	3

$H'$  : Indice de diversité de Shannon Weaver (Bits) ;  $H'$  max : Diversité maximale (Bits) ; S : la richesse totale ; E : Equitabilité

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver dans les neuf régions d'étude sont différentes, elles varient entre 0 bits à 0,55 bits. Pour la région d'Ait Aissa Mimoun la valeur nulle peut s'expliquer par une faible diversité car une seule espèce est enregistrée. Par contre, les régions d'Ijeur et de Tizi Ouzou recèlent chacune huit espèces différentes, ce qui signifié une diversité importante.

Concernant l'indice d'équitabilité, les valeurs des régions tendent vers zéro. Ce qui signifie que l'effectif des espèces n'est pas en équilibre.

### IV.3. - Présentation des espèces trouvées et leurs intérêts médicaux et vétérinaire

Dans ce volet, les critères d'identification de ces espèces sont éclaircis ainsi que leurs intérêts médicaux et vétérinaires. Des descriptions et des photographies sont utilisées pour illustrer chaque espèce présente.

L'identification des spécimens inventoriées est basée sur les clés dichotomique de **RIOUX (1958)** et celles de **BECKER et al. (2010)**. La confirmation de notre identification a été faite grâce au logiciel d'identification des Culicidae **MosKeyTool de GUNAY et al. (2020)**.

#### IV.3.1. - *Culiseta longiareolata*

##### ✓ **Ecologie et morphologie**

C'est une espèce multivoltine, sténogame et autogène, qui présente une large distribution dans le sud de la région paléarctique, dans les régions orientale et Afro-tropicale (**BRUNHES et al., 1999**). Elle possède une large valence écologique qui affectionne des biotopes naturels ainsi que des gîtes artificiels très distincts, permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée, ce qui expliquerait son abondance dans plusieurs gîtes. Cette espèce a été trouvée dans 35 des 41 gîtes examinés. En nombre, elle est classée en première position.

La larve de *Cs. longiareolata* présente une tête sombre très pigmentée qui possède un mentum avec moins de huit dents de part et d'autres de la dent médiane. L'antenne est courte à tégument lisse. Le siphon est court à bord droit ou convexe, possédant une touffe de soie avant le peigne (**Fig. 37**).

##### ✓ **Rôle pathogène**

*Culiseta longiareolata* ne pique pas l'homme et son rôle de vecteur de parasitoses humaines est réduit (BRUNHES *et al.*, 1999).



**Figure 37.** - Morphologie externe de *Culiseta longiareolata*, **a** : Larve ; **b**: Adulte. **Gx10** (Originale, 2021).

#### IV.3.2. - *Culex pipiens*

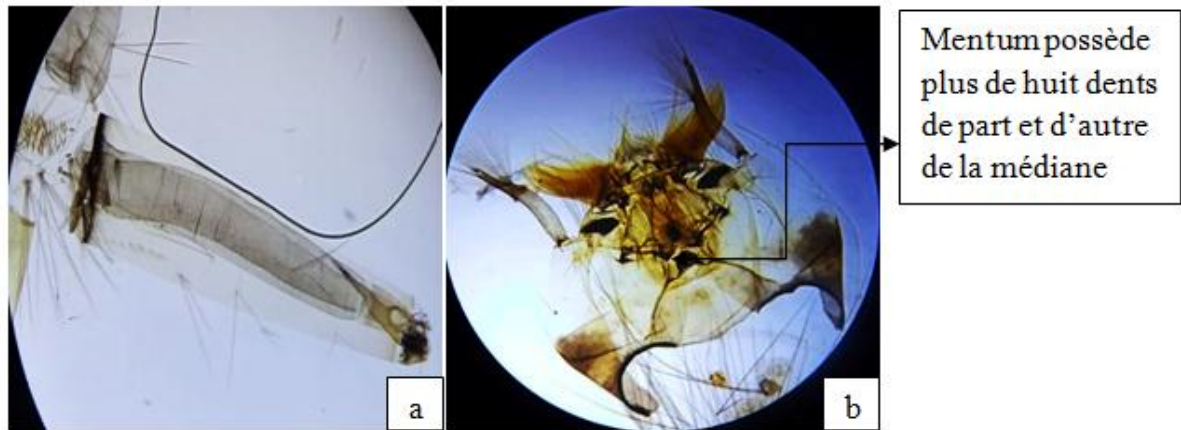
##### ✓ **Ecologie et morphologie**

Cette espèce multivoltine est très abondante pendant les mois d'été et d'automne (SCHAFFNER *et al.*, 2001). C'est une espèce à distribution très vaste, ubiquiste capable de s'adapter à différents biotopes c'est-à-dire qu'elle n'a pas d'exigences écologiques particulières, elle se développe aussi bien dans les milieux urbains que ruraux, dans les gîtes pollués (fosses, égouts...etc.) Que propres (barils, puits...etc) à température élevée (HASSAINE, 2002 ; HIMMI, 2007 ; MESSAI *et al.*, 2010). Elle a été trouvée dans 31 des 41 gîtes examinés. En nombre, elle est classée en deuxième position.

La larve présente une tête longue. Le mentum possède plus de huit dents de part et d'autre de la dent médiane. Le siphon est à bord droit ou convexe possédant quatre touffes de soies après le peigne et une seule soie latérale (Fig. 38). Elle se développe dans des eaux très polluées par les matières organiques. On peut les rencontrer dans des gîtes dont l'eau est fraîche et pure (bidon contenant de l'eau de pluie, bassin, bassine).

✓ **Rôle pathogène**

*Cx. pipiens* est le vecteur majeur de filariose de Bancroft en Egypte. En outre, elle est responsable de la transmission du virus West Nile ainsi que d'autres arbovirus (**BRUNHES et al., 1999**).



**Figure 38.** - Critères d'identification de *Culex pipiens*; **a**: siphon respiratoire , **b**: la tête. **Gx40 (Originale,2021)**.

**IV.3.3. - *Culex hortensis***

✓ **Ecologie et morphologie**

C'est une espèce multivoltine et sténogame qui est capable de coloniser des gîtes de types très variés. Elle est rencontrée dans de petits gîtes dépourvus de végétation (bassin, baril, puits) comme dans des gîtes encombrés de végétation mais l'eau y est douce, stagnante et ensoleillée.

La larve de *Cx. hortensis* se caractérise par un mentum avec moins de huit dents de part et d'autre de la dent médiane, un siphon respiratoire long avec une extrémité en crochet (**Fig. 39**) et des écailles du huitième segment sans épine médiane. *Culex hortensis* a été trouvée dans 21 gîtes des 41 gîtes examinés. En nombre, elle est classée en troisième position

✓ **Rôle parhogène**

Selon **SCHAFFNER et al. (2001)**, la femelle ne pique pas les mammifères, elle se nourrit par contre très volontiers sur les batraciens et les reptiles. L'espèce n'a jamais été impliquée dans la transmission de parasitoses humaines.



**Figure 39.** - Morphologie externe de *Culex hortensis*, **a:** Larve ; **b:** Adulte. Gx10 (Originale, 2021).

#### IV.3.4. - *Culex mimeticus*

##### ✓ **Ecologie et morphologie**

La larve possède un mentum avec moins de huit dents situées de part et d'autres de la dent médiane, un siphon respiratoire à bord droit avec des soies ventrales nombreuses, écailles du huitième segment avec une épine médiane acérée, les soies antennaires subapicales sont éloignées. L'adulte se caractérise par un proboscis clair dans sa moitié et des ailes pourvues de taches blanches sur les bords.

##### ✓ **Rôle pathogène**

Selon HIMMI (2007), cette espèce ne présente pas d'intérêts médicaux.



**Figure 40.** - Critères d'identification *Culex mimeticus* ; **a.** Siphon avec un crochet, **b.** Peignes acérées du 8eme segment, **c.** Mentum présente sept denticules, **d.** adulte femelle. Gx40 à 100 (Originale,2021).

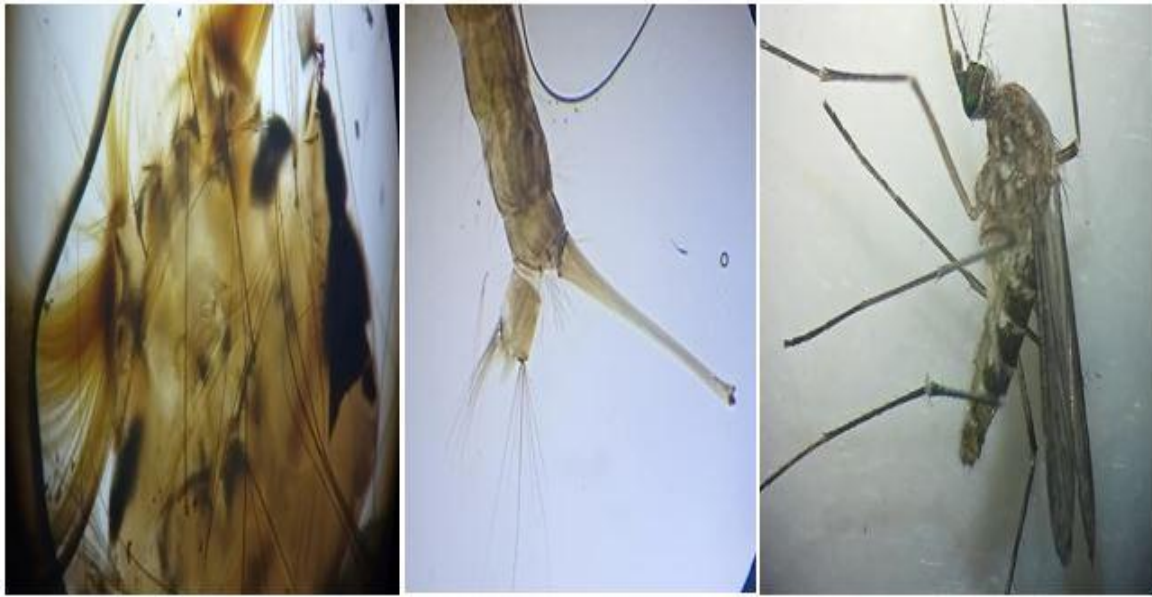
#### IV.3.5. - *Culex territans*

Selon BRUNHES *et al.* (1999), *Cx. territans* est une espèce dont l'aire de distribution est particulièrement large, mais qui manifeste cependant une prédilection pour les régions tempérées froides.

Les critères d'identification de *Cx. territans* sont très proches de ceux de *Cx. impudicus*, la tête de la larve présente un mentum avec moins de huit dents situées de part et d'autre de la dent médiane (Fig. 41). Les soies siphoniques sont longues par rapport à la largeur du siphon chez *Cx. territans* contrairement à *Culex impudicus*, elles sont moins ou de la même largeur.

##### ✓ Rôle pathogène

Cette espèce transmet des filaires de batraciens mais elle est sans intérêt médical (BRUNHES *et al.*, 1999).



**Figure 41.** - Présentation de *Culex territans* inventoriée. Gx40 (Originale,2021).

#### IV.3.6. - *Anopheles claviger*

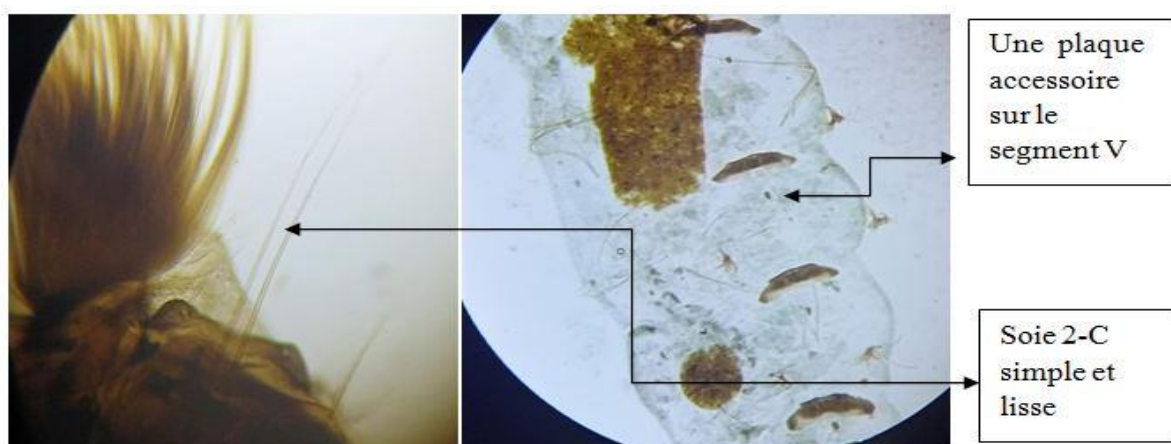
##### ✓ **Ecologie et morphologie**

La larve s'accroît dans des eaux claires, fraîches et ombragées (sources, ruisseaux, citernes, plus rarement dans les mares et fossés encombrés de végétation) (BRUNHES *et al.*, 1999).

Elle présente une soie antennaire enraciné au tiers basal. Les soies clypéales externes sont très peu divisées et les soies frontales sont plumeuses. Le fronto-clypéus est non rayé.

##### ✓ **Rôle pathogène**

Son rôle vecteur est pratiquement nul (HIMMI, 2007).



**Figure 42.** - Critères d'identification d'*Anopheles claviger*. Gx40 (Originale, 2021).

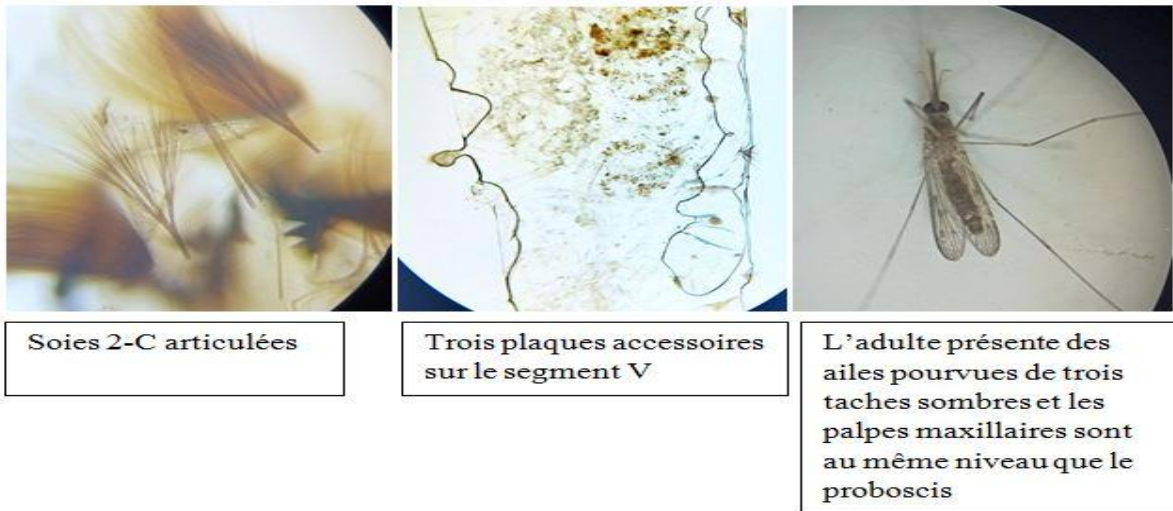
#### IV.3.7. - *Anopheles maculipennis s.l.*

✓ **Ecologie et morphologie**

Les larves de ce complexe se développent dans des eaux douces (cours d'eau) ou stagnantes permanentes fraîches (marges de rizières, fosses, rizières, mares, sources) (TAHRAOUI, 2012).

✓ **Rôle pathogène**

*Anopheles labranchiae* est la seule représentante de ce complexe en Algérie, elle est connue comme le principal vecteur du Paludisme au Maghreb (CHAHED et al., 2021).



**Figure 43.** - Critères d'identification d'*Anopheles maculipennis s.l.* Gx40 (Originale, 2021)

#### IV.3.8. - *Uranotaenia unguiculata*

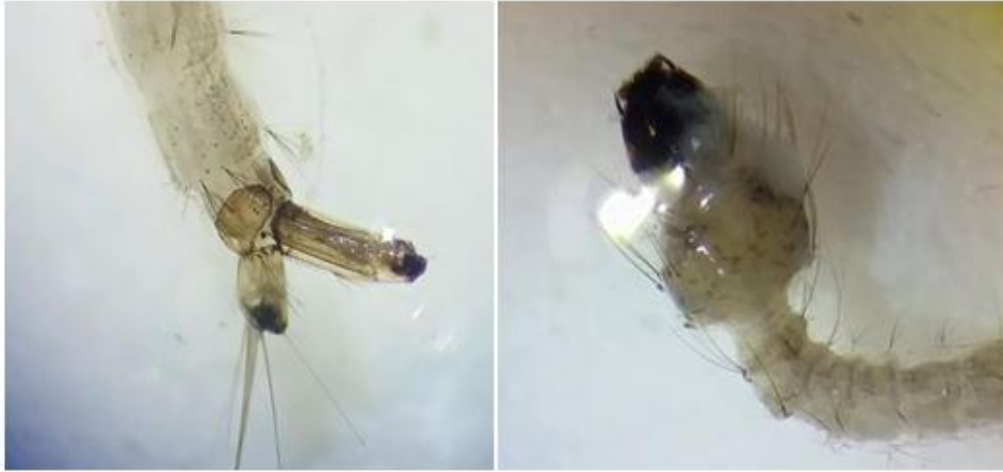
✓ **Ecologie et morphologie**

C'est une espèce méditerranéenne qui est présente en Europe centrale et au Moyen-Orient. Elle présente une prédilection pour les gîtes palustres (peu profonds, avec une végétation abondante), d'eau douce ou saumâtre (HIMMI, 2007).

La larve possède une tête carrée fortement pigmentée. Le huitième segment ne porte qu'une seule rangée de dents aux formes variables mais qui sont toujours enracinées sur une plaque sclérifiée, le siphon est développé et porte une peigne et une seule soie implantée distalement. Elle se caractérise par la présence d'une plaque abdominale dans le huitième segment abdominal et des antennes courtes.

✓ **Rôle pathogène**

*Uranotaenia unguiculata* est suspectée de transmettre des virus aux Amphibiens et reptiles (HIMMI, 2007).



**Figure 44.** - Présentation d'une larve d'*Uranotaenia unguiculata* récoltée. Gx40 (Originale,2021).

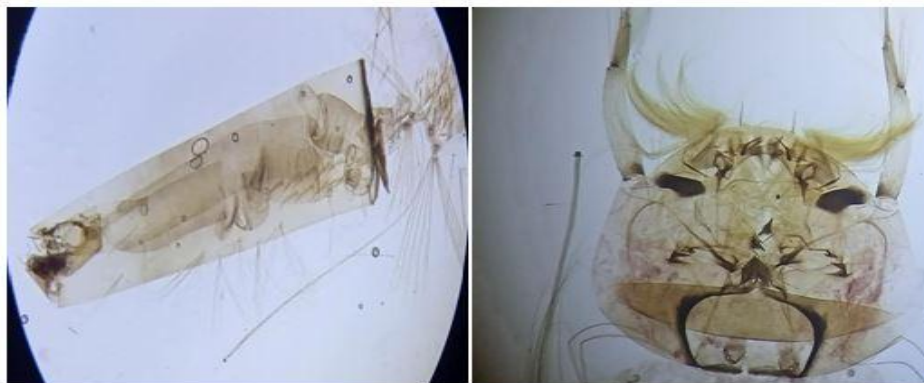
#### IV.3.9. - *Culex laticinctus*

##### ✓ **Ecologie et morphologie**

Les larves de *Cx. laticinctus* peuvent se croiser dans un grand nombre de gîtes larvaires. En effet, elles peuvent être trouvées dans de l'eau stockée (citernes, fûts, bassins), dans des trous de rocher, des puits, des sources, des canaux d'irrigation, des lits d'Oued, des flaques temporaires d'importances variables mais l'eau y est communément douce mais parfois légèrement salée. Elle se différencie par une tête plus longue que large, un mentum triangulaire qui possède plus de huit dents de part et d'autre de la dent médiane. Le siphon respiratoire est à bord droit. Le huitième segment présente des écailles toutes sans épines médiane. Les soies ventrales sont au nombre de 9 à 10 paires de touffes dont 2 ou 3 enracinées en avant de la dent distale du peigne du siphon avec une soie latérale.

##### ✓ **Rôle pathogène**

*Culex laticinctus* est sans importance médicale (BRUNHES et al., 1999).



**Figure 45.** - Présentation d'une larve de *Culex laticinctus* récoltée. Gx40 (Originale, 2021).

#### IV.3.10. - *Culex theileri*

##### ✓ **Ecologie et morphologie**

Les larves de cette espèce peuvent se rencontrer dans un grand nombre de gîtes dont l'eau est généralement douce, mais qui peut aussi être légèrement salée mares, marais, rivières, citernes, flaques, résiduelles... La densité de ses populations est très variable d'une zone à l'autre, elle est très présente pendant les mois d'été et d'automne (**BRUNHES et al., 1999**).

La tête de la larve se distingue par la présence d'un mentum avec moins de huit dents. Elle possède des écailles sur le huitième segment qui portent des épines médianes acérées. Le siphon respiratoire est court sans crochet.

##### ✓ **Rôle pathogène**

*Culex theileri* a été naturellement infectée par le virus West Nile et le virus Sindbis (**BRUNHES et al., 1999**).



**Figure 46.** - Présentation d'une larve de *Culex theileri* collectée. Gx40 (**Originale, 2021**).

#### IV.3.11. - *Culex perexiguus*

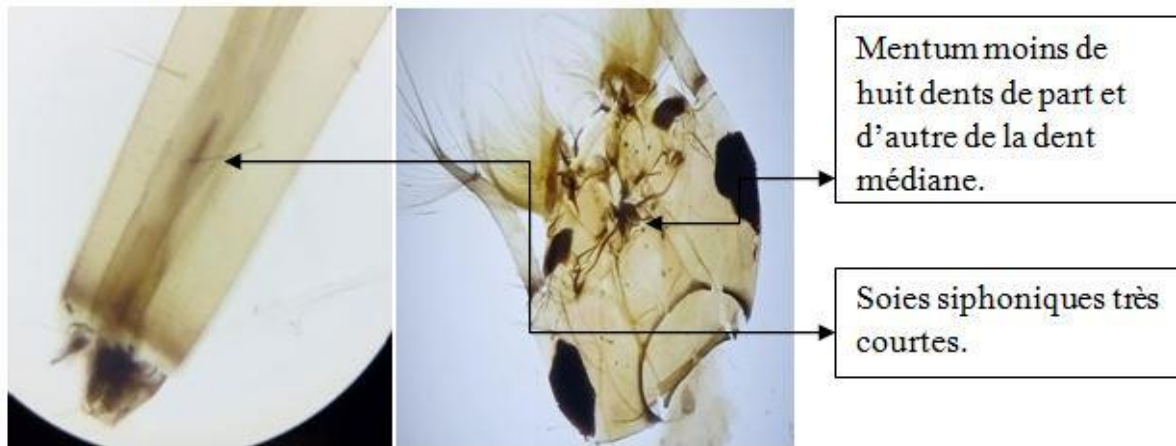
##### ✓ **Ecologie et morphologie**

La larve présente un mentum qui possède moins de huit dents de part et d'autre de la dent médiane (**Fig. 47**) et un siphon respiratoire moyen avec des dents du peigne siphonal très développé, on note l'absence des dents apicales.

Selon **BRUNHES et al. (1999)**, les larves se développent dans de nombreux types de gîtes domestiques (bains, puits) ou sauvages (marais, sources, ruisseaux). *Cx. perexiguus* est plus particulièrement abondante en été et en automne.

##### ✓ **Rôle pathogène**

Les femelles de *Cx. perexiguus* transmettent le virus West Nil ainsi que le virus Sindbis (BRUNHES *et al.*, 1999).



**Figure 47.** - Critères de détermination d'une larve de *Culex perexiguus*. Gx40 (Originale, 2021).

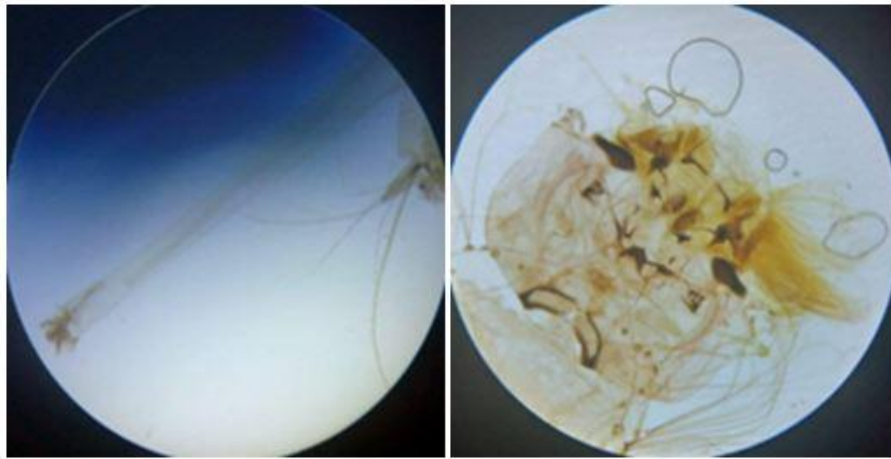
#### IV.3.12. - *Culex impudicus*

##### ✓ **Écologie et morphologie**

C'est une espèce qui colonise des milieux très diversifiés, mais généralement à eaux claires et fraîches. En addition, cette espèce possède une prédilection pour les gîtes ombragés. La tête de la larve présente un mentum avec moins de huit dents situées de part et d'autre de la dent médiane (Fig. 48). Le siphon respiratoire est long et légèrement élargi à la base, il possède une largeur identique à la longueur de la soie. Celui-ci est à bords concaves et porte uniquement des soies ventrales. Les écailles du huitième segment sont sans épine médiane. L'épine sub-apicale du siphon est courte.

##### ✓ **Rôle pathogène**

D'après BRUNHES *et al.* (1999), ce moustique paraît essentiellement batracophile. Compte tenu de sa rareté et de ses préférences trophiques, cette espèce ne joue aucun rôle dans la transmission de parasitoses humaines.



**Figure 48.** - Présentation d'une larve de *Culex impudicus*. Gx40 (Originale, 2021).

**CHAPITRE V**  
**DISCUSSIONS**

La présente partie développe les discussions des résultats de l'inventaire des Culicidae collectés par le moyen de la capture directe. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure.

### **V.1.- Discussions sur la biodiversité des moustiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période d'étude**

L'inventaire dans les 13 stations de 9 régions de la wilaya de Tizi-Ouzou pour une période de 6 mois allant d'Avril à Septembre 2021, nous a permis de déterminer l'existence de 12 espèces appartenant à quatre genres et deux sous-familles : les Culicinae, avec 10 espèces et les Anophelinae avec 2 espèces. Les résultats informent qu'un bon nombre d'espèces est largement répandu dans la région d'étude, c'est le cas pour *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens* et *Culex hortensis*. Ces dernières sont collectées dans pratiquement toutes les régions. Pour le reste des espèces, elles ne sont échantillonnées que dans une ou deux stations seulement, c'est le cas pour le complexe *Anopheles maculipennis.s.l* dans la station de Tifrit Ait Oumalek (Idjeur), cela peut s'expliquer par la nature des gîtes, qu'ils soient naturels ou artificiels, temporaires ou permanents ; et le nombre de relevés effectués durant la période d'échantillonnage.

Plusieurs inventaires sur les culicidés ont été réalisés : **LOUNACI (2003)** a inventorié 13 espèces de Culicidae dans l'Algérois et la région de Tizi Ouzou (au niveau du barrage Taksabt). Et exclusivement au niveau de la région de Tizi Ouzou **CHAHED et al. (2021)** ont recensé 13 espèces culicidiennes. A signaler que ces derniers étaient précédés par (**AREZKI & MESSAOUDI, 2014 ; ABDERRAHIM & OURAHMOUNE, 2015 ; BOUDA & REKAI, 2016**) pour la même région.

### **V.2.- Discussion sur les résultats obtenus par les divers indices**

Les discussions concernent la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition ainsi que les indices écologiques de structures sont présentés de la façon suivante :

#### **V.2.1.- Qualité d'échantillonnage**

La qualité d'échantillonnage dépend de plusieurs paramètres : l'altitude, le biotope, le type de gîte et la période d'échantillonnage.

Les valeurs de Q obtenus sont comprises entre 0 et 0,5 dans les gîtes prospectés à l'exception de quelques gîtes avec des valeurs oscillantes entre 0,6 et 0,8 est cela est causé par l'assèchement ou la disparition de gîtes par l'intervention de l'homme. Ces résultats sont proches de ceux de (LOUNACI, 2003 ; TAMALOUST, 2004)

### V.2.2.- Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les résultats exploités par différents indices écologiques de composition (les richesses totales et moyennes, abondances relatives (A.R. %), et les fréquences d'occurrence.

#### V.2.2.1.- Richesse totale et moyenne des espèces identifiées dans les régions d'études

Le dénombrement global des Culicidae que nous avons accomplis dans les 13 différentes stations d'études au sein de neuf régions de la wilaya de Tizi-Ouzou, sur une période de 6 mois qui s'étale d'Avril à Septembre, avec un échantillonnage direct des larves à l'aide d'une louche, nous a permis d'identifier 2882 individus appartenant à quatre genres et deux sous-familles. Au terme des captures, 12 espèces ont été identifiées. BRUNHUS *et al.*, (2000), rapportent que la faune culicidienne d'Algérie est de 48 espèces. Suivie par les autres régions comme Alger qui compte 27 espèces (SENEVET & ANDARELLI, 1960). Tlemcen et Oran 20 espèces (SENEVET & ANDARELLI, 1960), Souk-Ahras 14 espèces (SENEVET & ANDARELLI, 1960.), Tizi-Ouzou 13 espèces (CHAHED *et al.*, 2020), Tébessa et Mila 12 espèces ; (MESSAI *et al.*, 2010), Tébessa 9 espèces (BOUABIDA *et al.*, 2012), Constantine 7 espèces (BERCHI, 2000) et enfin El-Kala 6 espèces AOUATI (2009).

La grande période d'échantillonnage a permis d'identifier 12 espèces de moustiques, contrairement aux travaux menés par MOKRANI (2018) qui n'a rapporté que 8 espèces. Parmi les 12 espèces recensées dans la présente étude, *Culiseta longiareolata* est la plus dominante dans la région de Tizi-Ouzou avec un effectif de 1176 individus ; suivi par *Culex pipiens* avec un total de 1132 individus. A l'opposé, les travaux de BRUNHES *et al.* (1999) ; BERCHI (2000) ; HASSAINE (2002) et LOUNACI (2003), ont montré que *Culex pipiens* est l'espèce la plus répandue en Afrique méditerranéenne

SENEVET & ANDARELLI (1959) déclarent 48 espèces de Culicidae dans tout le bassin méditerranéen. La position géographique de la station de Tifrit Ait Oumalek (Idjeur) et la station d'Oued Aissi (Tizi-Ouzou) et leurs divers points d'eaux stagnantes, ainsi que leur richesse floristique et faunistiques offrent des conditions idéales à la prolifération et le

développement des moustiques. Ces stations sont les plus riches en espèces au total de 8 espèces identifiées pour chacune.

### V.2.2.2.- Discussion abondance relative des Culicidae dans la région de Tizi-Ouzou

Les résultats trouvés au niveau des gîtes prospectés de la région d'études montrent que *Culiseta logiareolata* est l'espèce la mieux représentée et la plus fréquentée avec une abondance de 40,80%, suivie par *Culex pipiens* qui vient en deuxième position avec une abondance de 39,27%, puis *Culex hortensis* avec une abondance de 12,59%. Ces résultats sont similaires à ceux de **BOUABIDA et al., (2012)** qui ont trouvé que *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus abondante dans la région de Tébessa, avec une abondance de 34,52%. Et les travaux de **HASSAIN (2002)** qui a noté *Culiseta loniareolata* est la plus fréquenté avec un taux de 24,41% puis vient *Culex pipiens* avec une abondance relative de 22,26%. Contrairement au travaux de **MERABETI & OUAKID (2010)** qui ont enregistré *Culex pipiens* en première position avec une abondance de 28,66% Suivi par *Culiseta logiareolata* au niveau des oasis de Biskra.

### V.2.3. - Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de structure (Shannon Weaver)

Le calcul de l'indices de diversité et d'équitabilité dans les différentes régions a permis de noter les valeurs suivantes respectivement : 0,41 Bits à Azazga avec une équitabilité de 0,20 ; 0,55 Bits et une équitabilité de 0,18 au niveau d'Idjeur ; 0,18 Bits à Ait Khelili avec une équitabilité de 0,11 ; pour la région de Tizi Ouzou 0,50 Bits et une équitabilité de 0,15 ; 0,39 Bits à Metchras avec une équitabilité de 0,25 ; 0,41 Bits à ouaguenoun et une équitabilité de 0,17 et 0,12 Bits avec une équitabilité de 0,08. Donc ces régions présentent une diversité moyenne en espèces, les valeurs de l'équitabilité tendent vers 0 ce qui signifié un déséquilibre entre les espèces.

Pour les deux régions Ait Aissa Mimoun et Ait Yahia Moussa, l'indice de diversité et d'équitabilité est égal 0 et 0,29 respectivement pour chaque région, ce qui signifié une très faible diversité en espèces (**Tab. 11**). Dans la région de Tizi Ouzou (Algérie), **CHAHED et al., (2021)** ont trouvé un indice de Shannon-Weaver égal à 1,85 Bits et une équitabilité de 0,5, ce qui explique un milieu moyennement diversifié.

Dans la région d'Oum El Bouaghi, **MESSAI et al., (2016)**, ont trouvé un indice de diversité de 0,42 Bits. **HAMAIDIA & BERCHI (2018)** ont trouvé une valeur de 2,50 Bits dans la région de Souk Ahras et une équitabilité de 0,67, ce qui signifie un milieu moyennement diversifié.

Concernant les pièges pondoirs déposés, aucune œuf ni larve n'a été trouvé, ce qui explique par l'absence de cette espèce dans les endroits surveillés ou même au faible nombre de pièges déposés.

# **Conclusion et perspective**

Notre étude est complémentaire à d'autres enquêtes entomologiques effectuées sur les moustiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou, notre but est d'enrichir nos connaissances sur la diversité spécifique et de la bioécologie de la faune culicidienne. La perquisition réalisée dans la région de Tizi-Ouzou, nous a permis de préciser les différents types d'habitats qui peuvent héberger le peuplement des culicidés, ainsi que pour mettre en évidence les espèces de Culicidae présentées.

Les résultats de la présente étude montrent que la région de Tizi-Ouzou abrite une faune culicidienne considérable. En effet, notre étude a permis de mettre en évidence la présence de 12 espèces appartenant à quatre genres et deux sous-familles. La sous-famille des Culicinae est représentée par trois genres : *Culex*, *Culiseta* et *Uranotaenia*. Le genre *Culex* est le genre le plus dominant, il est représenté par huit espèces : *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex impudicus*, *Culex perexiguus*, *Culex hortensis*, *Culex territans*, *Culex mimeticus* et *Culex laticinctus*. Les genres *Culiseta* et *Uranotaenia* renferment une seule espèce chacun, qui sont respectivement *Culiseta longiareolata* et *Uranotaenia unguiculata*. La sous famille des Anophelinae est représentée par un seul genre : *Anopheles*, il comporte deux espèces : *Anopheles claviger* et le complexe *Anopheles maculipennis s.l.*

L'indice d'occurrence, la richesse totale et moyenne enregistrée nous informe sur la biodiversité de chaque région et aussi la répartition des espèces.

Les valeurs de l'abondance relative des espèces de culicidae dans les différentes régions d'étude varient entre 40,80% et 0,1% et montrent que *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus prépondérante avec une abondance de 40,80%, suivie par *Culex pipiens* avec un taux de 39,27%.

Les valeurs de Shannon-Weaver obtenues dans les différentes régions d'étude varient entre 0 et 0,5, ce qui explique un milieu d'étude moyennement diversifié.

Les valeurs de l'équitabilité notée dans les régions d'études tendent vers 0 ce qui indiquent que les espèces ne sont pas équilibrées pour divers raisons citées plus haut.

Parmi les genres trouvés dans cette étude, deux sont connus comme vecteurs potentiels de maladies, il s'agit de *Culex* et d'*Anopheles*.

La présente étude mérite d'être reprise et déployée, de manière à établir :

- Mobiliser des moyens humains et financiers dans le but de créer une réelle structure de surveillance avec des piégeages réguliers en relation avec des laboratoires spécialisés et équipés pour les déterminations des Culicidae.

## **Conclusion et perspectives**

- Attirer l'attention sur le danger de l'arrivée d'agents vecteurs de maladies exotiques depuis les pays du Sahel africain à cause du réchauffement climatique et l'émigration clandestine.
- Extension des études sur les culicidés vers d'autres régions, voire tout le territoire national, car l'enjeu est très important et concerne la santé publique de toute la population algérienne.
- Développer d'autres voies d'études, telle que la biologie moléculaire pour approfondir les connaissances dans le séquençage de l'ADN de certains groupes de moustiques à risque.

## Les références bibliographiques

- Abederrahim M., et Ourahmoune F., (2015)** -Inventaire des culicidae dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire master. Université UMMTO. Tizi-Ouzou.60p.
- Ahonziala Koyabizo Y.F., (2019)** -Le moustique et détection de la source sanguine, Ed. Harmattan. Paris.201p.
- Amara-korba R., (2016)** -Evaluation du risque d'introduction du virus *West Nile* et du *virus de la fièvre de la vallée du rift* en Algérie. Thèse doctorat. Université Badji-Moukhtar-Annaba.221p.
- Andrianjafy T.M., Ravaomanarivo L.H., Ramanandraibe V.V., Rakotondramanga M.F., Mavingui P., et Lemaire M., (2018)** –Synthesis, Bioassays and Field Evaluation of Hydroxycoumarins and their Alkyl Derivatives as Repellents or Kairomones for *Aedes albopictus* Skuse (Diptera : Culicidae). *Jornal of Chemical Ecology*. 44, 229-311.
- ANIREF, (2020)** -Agence nationale d'intermédiation et régionale foncière.
- ANOFEL (2014)** -Association française des enseignants de parasitologie et mycologie, Université. Médicale virtuelle phrocofone. 21p.
- Aouati A., (2009)** -Inventaire des Culicidae des zones humides et des forêts de chêne\_liège. Caractérisation systématique par les profils des hydrocarbures cuticulaires. Essais de lutte. Mémoire magister. Université Annaba.102p.
- Arezki Z., et Messaoudi N., (2014)** -Inventaire des Culicidae au barrage de Taksebt de Tizi-Ouzou. Mémoire master. Université F.S.B.S.A., U.M.MTO. Tizi-Ouzou.70p.
- Aubry P., et Gauzère B.A., (2020)** -Filarioses lymphatiques, centre René Labusquière, institut de médecine tropicale. Université. Bordeaux. France.8p.
- Bagnouls et Gausson (1953)** -Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*,88, 193-239.
- Barbault R., (1981)** -Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson. Paris.200p.
- Bechini L., (2017)** -Piqûres de moustiques, un risque sanitaire à ne pas négliger. Thèse pharmacie. Université. Aix Marseille.108p.

- Beker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., et Kaiser A., (2010)** - Mosquitoes and their control. Second Ed. Springer Berlin Heidelberg.577p.
- Benhissen S., Habbachi W., Khellaf R., et Masna F., (2017)** -Etude entomologique et typologique des gites larvaires des moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Bousaada (Algérie). Bulletin de la société royale de Liège. 87, 112-120
- Benseradj O., (2014)** -Evaluation de *Metarhizium anisophia* à titre d'agent de lutte biologique contre les larves de moustique. Thèse doctorat. Université Constantine.166p.
- Berchi S., (2000)** –Bio écologie de *Culex pipiens L.* (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de lutte. Thèse de doctorat. Université Mentouri. Constantine.133p.
- Blondel J., (1979)** -Biogéographie et écologie. Ed.Masson. Paris.173p.
- Bouabida H., Djebbar F., et Soltani N., (2012)** -Etude systématique et écologiques des moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). Entomologie faunistique-Faunistic entomology. 65. 99-103.
- Bouchaud O., Consigny P.H., Cot M., Le loup G., et Odematt-Biays S., (2019)** -Médecine des voyages et tropicale : Médecine des migrants.4<sup>ème</sup> Ed. ELSEVIER. France. 405p.
- Bouda S., et Rekaï A., (2016)** -Inventaires des culicidae dans la région de la kabylie et la confirmation de la présence d'*Aedes albopictus* à Larbaa-Nath-Irathen. Mémoire master. Université UMMTO. Tizi-Ouzou.54p.
- Boudemagh Bendali et soltani (2013)** –Invotry of Culicidae (Diptera : Nematocera) in the région of Collo (North-East Algeria). Annals of Biological Research.6p.
- Boussad F., (2006)** -Relations invertébrés fève (*Vicia.faba L.*) comportement d'Aphis Fabae Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El-Harrach. Thèse Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El-Harrach.179 p
- Boyer S., (2006)** -Résistance métabolique des larves de moustiques aux insecticides : conséquences environnementales. Thèse doctorat. Université. Joseph/ Fourier-Grenoblei.78p.
- Brugère-Picoux J., et Rey M., (2010)** -Les maladies infectieuses exotiques : risques d'importation et d'implantation en Europe. Ed Lavoisier. Paris.221p.

- Brunhes I., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G., et Hervy J.P., (1999)** -Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne, Logiciel d'identification et d'enseignement. Ed. I.R.D.
- Brunhes J., Hassaine K., Rhaima., et Hervy J. P., (2000)** –Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera : Nematocera). Bull. Soc. Ent. Fr., 105(2) : 195-204p.
- Carneval L., et Rober V., (2009)** -Les anophèles : Biologie, transmission du plasmodium et lutte antivectorielle. Ed. I.R.D. Marseille.391p.
- Chahed S., Brahmi K., et Djouaher T., (2021)** -Étude sur la faune culicidienne (Diptera : Culicidae) de la région de Tizi-Ouzou (Nord d'Algérie) : Biodiversité, abondance et répartition. Entomologie faunistique-Faunistic entomology. 74.1-12
- Corriveau R., Phailipon B., et Yebakima A., (2003)** -La dengue dans les départements français d'Amérique : dengue in Maetinique, Guadeloupe and French Guiana. Ed I.R.D. Paris. 105p.
- Dajoz R., (1975)** -Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris.549p.
- Dajoz R., (1982)** -Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris.503p.
- Dajoz R., (2006)** -Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 631p
- Dajoz R., (2010)** -Dictionnaire anatomie, systématique, biologie. Ed. Lavoisier. Paris.336p
- Darriet F., (1998)** -La lutte contre les moustiques nuisant et vecteur de maladies. Ed. Khartala ORSTOM. Paris.114p.
- Darriet F., (2014)** -Des moustiques et des hommes : chronique d'une pullulation annoncée. Ed. I.R.D. Marseille.136p.
- Darriet F., (2019)** -Le moustique tigre : Le conquérant : Histoire naturelle. Espèces N°34. 21p.
- Diallo M.L.P., (2018)** -Etudiant subsahariens à Toulouse et prévention du paludisme d'importation. Thèse doctorat. Université. Toulouse III Paul Sabatier.65p.
- Dojoz R., (1971)** -Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris.434p.
- Dorion CH., (2015)** -Pollution What if we do nothing ? Ed. Encyclopedia Britannica.49p.

- Dreux P., (1980)** -Précis d'écologie. Ed. Presse. Université le biologiste. Paris. France.231p.
- DSAT, (2017)** –Direction des services agricole de Tizi Ouzou.
- Duvallet et Chabasse, (2020)** -Moustique et pathogène. Revue francophone des laboratoires. N°524. Juillet. 58p.
- Duvallet G., Fontelle D., et Robert V., (2017)** -Entomologie medicale et Vétérinaire. Ed II— I.R.D. et Qua. Marseille.688p.
- Emberger L, (1953)** -Sur le quotient pluviothermique. C. R. Acad. Sc., 234 : 2508-2510.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux X.J., et Hemptinne J.L., (2003)** -Ecologie, approche scientifique et pratique. 5ème Ed. Lavoisier Tec & Doc. Londres-Paris-New York.407p.
- Fontenille D., (2008)** -Ecosystème, entomologie et lutte vectorielle. Responsabilité & environnement N°51 : 55-60.
- Fontenille D., Lagneau C., Lecollinet S., Le fait Robin R., Setbon M., Tirel B., et Yabakima A., (2009)** -La lutte anti-vectorielle en France, disease control in France. Ed. I.R.D. Marseille.533p.
- Fontenille D., Paupy C., et Failloux A.B., (2017)** -Chapitre 11. Les culicinae (Diptera : culicidae) in Duvallet G. Fonenille D. et Robert V. (2017). Entomologie médicale et vétérinaire. Ed Quae. I.R.D. Marseille 688p.
- Goulu M., (2018)** -Développement d'une nouvelle stratégie de protection chimique contre les moustiques vecteurs des maladies : utilisation d'une association répulsif insecticide afin d'optimiser l'efficacité du traitement tout en réduisant les doses utilisées. Thèse doctorat. Université. Nantes Angers. France.197p.
- Guèye Fall A., (2013)** -Techniques de capture et d'identification des moustiques (Diptera-culicidae) vecteur de *la fièvre de la vallée du rift*. Support pédagogique Institut sénégalais de recherche Agricoles. 25p.
- Gunay F., Picard M., et Robert V., (2020)** -MosKeyTool, an interactive identification key for mosquitoes of Euro-Mediterranean. Version 2.2, <http://medilabsecure.com/moskeytool>, (30/07/2020).

**-Hamaidia K., (2014)** -Biodiversité des moustiques de la région de Souk-Ahras et lutte chimique : aspects écologique, morphométrique, biochimique et toxicologique. Thèse doctorat. Université Badji Mokhtar. Aannaba. 117p.

**-Hamaidia H., et Berchi S., (2018)** -Etude systématiques et écologique des moustiques (Diptéra : culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie). Entomologie fanistique-Faunistic entomology. 71. Université. Larbi. Tbessi. 8p.

**-Haouchine S., (2011)** -Recherche sur la faunistique et l'écologie des macros invertébrées des cours d'eau en Kabylie. Thèse Magister. UMMTO. Tizi-Ouzou, 157p.

**-Hassaine K., (2002)** –Bioécologie et biotypologie des Culicidae (Diptera : Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Biologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariaae* et *Culex pipiens*) dans la région occidentale algérienne. Thèse doctorat. Université Aboubaker Belkaid. Tlemcen. 191p.

**-Himmi O., (2007)** -Les culicidae (Insectes, Diptères) Du Maroc : Systematique, Ecologie et Etude épidémiologiques pilotes. Thèse doctorat. Université. Mohamed V. Rabat. 289p

**-HIMMI O., (2007)** -Les diptères (Insectes, Diptères) du Maroc : systématiques, Ecologique et études de épidémiologiques pilotes. These doctorat. Université Mohamed V. Rabat. 289p.

**-I.N.R.S., (2016)** –Institut national de la recherche scientifique. Chikungunya, virus chikungunya :

[https://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT\\_Chikungunya](https://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT_Chikungunya),

consulté le 04/07/2021

**-I.N.R.S., (2017)** -Institut national de la recherche scientifique. **Zika. (virus Zika)**

[https://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT\\_ZIKA](https://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT_ZIKA), consulté le

04/07/2021.

**-Idelson B., et Ledegen G., (2015)** -Chikungunya : la médiatisation d'une crise, presse, humour, communication publique. Ed proximités E.M.E. 221p.

**-Institut pasteur, (2016)** –**Zika.** <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/zika>, consulté le 04/07/2021

**-Institut pasteur, (2020)** -**West Nile.** <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/west-nile>, consulté le 05/07/2021.

- Institut Pasteur, (2021)** -Chikungunya.<https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/chikungunya>, consulté le 12/09/2021
- Institut Pasteur, (2021)** -Dengue.<http://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/presse/fiches-info/dengue>, consulté le 07/09/2021
- Kettle D. S., et 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.
- Knight L., et Stone A., (1977)** -A catalogue of the mosquitoes of the world (Diptère, Culicidae). 2<sup>nd</sup> Ed. Thomas. Say foundation. 611p.
- Le Berre R., (1966)** -Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Dipterae, Simuliidae). Mémoire O.R.O.S.T.O.M. Paris. 204p
- Lefort F., (2010)** -Lutte biologique et lutte microbiologique: des concepts anciens pour des méthodes de lutte modernes, hepia, Hes.SO. Genève.
- Leguay J.P., (2007)** -La pollution industrielle au moyen âge. 5<sup>ème</sup> édition. Gisserot. Paris. 14p.
- Lembrouk L., (2019)** -Impact de la pollution métallique industrielle sur la diversité de la pédofaune et de la flore de la Kabylie selon un gradient altitudinal. Thèse doctorat. UMMTO. Tizi ouzou. 85p.
- Leroy E., (2016)** -Virus Zika : une urgence mondiale de santé publique, français.
- Lombard J., (2006)** -L'épidémie moderne et la culture du malheur : petit traité du chikungunya. Ed Harmattan. 120p.
- Lounaci Z., (2003)** -Bio systématique et bio écologie des Culicidae (Diptera : Nematocera) en milieu rural et agricole. Mémoire Magister, INA. El Harrach. 324 p.
- Lounaci Z., (2015)** -Biodiversité des Diptères d'intérêt agronomique médical et vétérinaire en particulier les Phlébotomes et les Culicidés dans l'Algérois, le Marais de Reghaia et la vallée du moyen Sébaou de Tizi Ouzou. Thèse doctorat. Ecole nationale supérieure agronomique. El Harrach, Alger. 159p.

- Mackenzie A., et Ball S., (2000)** -L'essentiel en écologie. Ed. BERTI. Paris.363p.
- Meddour R., (2010)** -bioclimatologie, phytogéographie phytosociologie en algérie : exemple des groupements forestiers et préforestiers de la kabylie djurdjurenne. Thèse doctorat. UMMTO. Tizi Ouzou.398p.
- Meinel F., (2015)** -Pollution and Crisis in Greek Tragedy. Ed. Cambridge. University Press.290p.
- Merabti B., et Ouakid M. L., (2011)** –Contribution à l'étude des moustiques (Diptera : Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Nord-Est d'Algérie). Actes du séminaire international sur la biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides.185-188.
- Messai N., Aouati A., et Berchi S., (2016)** -Impact of the surface water physicochemical parameters on Culicidae (Diptera : Nematocera) of lakeside Ecosystem "Sebkhet Ezzemoul" (Oum El Bouaghi -Algeria). Journal of Entomology and Zoology Studies, 4(3): 391-398
- Messai N., Berchi S., Boulknaed F., et Louadi K., (2010)** -Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera : Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie Faunistique-FaunisticEntomology. 203-206
- Mokrani H., (2018)** -Contribution à l'étude de la Bioécologie des Culicidae au barrage de Taksebt de Tizi Ouzou. Mémoire Master. Université UMMTO. Tizi Ouzou.56p.
- Nabti L.Z., Sahli F., Ngaiganam E.P., Radji N., Mezaghcha W., Lupande-Mwenebitu D., Baron S.A., Rolain J. M., Diene S. M., (2020)** -Development of real-time PCR assay allowed describing the first clinical *Klebsiella pneumoniae* isolate harboring plasmid-mediated colistin resistance *mcr-8* gene in Algeria. 20, 266-271
- Nabti I., et Bounechada M., (2020)** -Mosquito biodiversity in Setif region (Algerian high plains), density and species distribution across two climate zones. Entomologie faunistique-Faunistic entomology.72, 161-176.
- O. N. M. Tizi-Ouzou (2020)** -Office national météorologique climat. Tizi-Ouzou. Bulletin d'informations climatiques et agronomiques.3p.
- O.M.S. (1993)** -Organisation mondiale de la sant. Aide-mémoire. Lutte anti vectorielle en santé internationale. N°443. Genève.156p.

- O.M.S. (2015)** -La filariose lymphatique : entomologie pratique : manuel à l'intention des programmes nationaux, suisse, 90p.
- O.M.S. (2016)** -Organisation mondiale de la santé. Aide-mémoire. N°100, *Fièvre jaune*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/yellow-fever>, consulté le 05/07/2021.
- O.M.S., (2018)** -Organisation mondiale de la santé. **Zika : Maladie a virus**.<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>, consulté le 04/07/2021
- O.M.S., (2020).** -Organisation mondiale de la santé. **Paludisme :** <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malaria>, consulté le 05/07/2021
- O.M.S., (2021).** -Organisation mondiale de la santé. *Dengue et dengue sévère*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/fr/>, consulté le 12/09/2021
- Ramade F., (1984)** -Eléments d'écologie - fondamentale. Ed. McGraw-Hill. Paris.397p.
- Ramade F., (2003)** -Eléments d'écologie-écologie fondamental-. Ed. Dunod. Paris, 690p.
- Rioux J-A., (1958)** -Les Culicidae du "Midi " méditerranéen. Étude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier. Paris.301p.
- Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J. P., Rhaiem A., et Brunhes J., (2001)** - Moustique d'Europe. Institut de recherche pour le développement. Ed. I.R.D. Logiciel d'identification.
- Senevet G. E et Andarelli L., (1960)** – Contribution à l'étude de la Biologie des moustiques en Algérie et dans le Sahara algérien Arch. Ins. Pasteur d'Algérie, 1 :305-326.
- Senevet G., et Andarelli L., (1959)** -Les Culicidae de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen : Le genre *Culex*, *Uranotaenia*, *Theobaldia*, *Orthopodomyia*, et *Mansonia*. Ed. Paul Le Chevalier. Paris.383p.
- Senevet G.E., et Andarelli L., (1960)** – Contribution à l'étude de la Biologie des moustiques en Algérie et dans le Sahara algérien Arch. Institut Pasteur d'Algérie. 1 :305-326.
- Stewart P., (1968)** –Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.Nord, 59 (1-4), 23-36p.

- Tabti N., (2017)** -Etude comparée de l'effet de *Bcillus thuringiensis* sur les populations purifiées et des populations des gîtes artificiels de *Cules pipiens* (Diptéra-culicidae) dans la ville de Tlemcen, Thèse doctorat. Université. Tlemcen.164p.
- Tahraoui C., (2012)** -Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Biologie Environnementale. Université Badji Mokhtar, Annaba.21p.
- Tamaloust N., (2004)** -Bioécologie des nématocères en milieux suburbain, lacustre et agricole. Mémoire Ingénieur. Inst. Nati. Agro. El Harrach.165 p.
- Tamaloust N., (2007)** –Bioécologie des Nématocères dans l'algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens* (Nematocera : Culicidae). Thèse magister. Inst. Nat. Agr. El Harrach. Alger.132p.
- Target Malaria, (2020)** –*Anopheles gambiae s.l.* : morphologie, cycle biologique écologie.
- Trari B., (2017)** –Les moustiques (insectes, diptère) du maroc : atlas de répartition et étude épidémiologique. Thèse de doctorat. Université Mouhamed V.356p.
- Vacus G., (2012)** -Expansion géographique d'*Aedes albopictus*. Quel risque de maladies émergentes en France métropolitaine. Mémoire doctorat. Institut national de Médecine Agricole.108p.
- W.H.O. (2019)** -World health organisation : *yellow fever*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/yellow-fever>, consulté le 05/07/2021.

# **Annexes**

Tableau: Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station d'Azazga (Cheurfa) durant notre étude.								
Gîte 01	Gîte 02	Gîte 03	Gîte 04	Gîte 05	Gîte 06	Gîte 07	Gîte 08	Gîte 09
<b>27 avril 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (54 L, 8 F, 15M) <i>Culex pipiens</i> (6L, 1F, 5 M)	<b>28 avril 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (2L)	<b>28 avril 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (2L, 1F, 1M)	<b>09 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (2L) <i>Culex pipiens</i> (33L, 1F, 4M) <i>Culex hortensis</i> (20L, 6F, 1M)	<b>09 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (52L, 4F, 6M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L) <i>Culex hortensis</i> (1L, 1M)	<b>19 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (24L, 2F, 3M) <i>Culex hortensis</i> (1L, 1F, 2M)	<b>18 juillet 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (1L) <i>Culex impudicus</i> (2L, 1F)	<b>18 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (34 L)	<b>04 septembre 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (9L) <i>Culex pipiens</i> (30L)
<b>09 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (16L, 12F, 8M) <i>Culex pipiens</i> (1F)		<b>22 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (4F, 1M)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (24L, 5F, 9M) <i>Culex hortensis</i> (4F, 2M)	<b>29 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)	<b>02 juillet 2021</b> Disparu	<b>02 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (1L)	<b>02 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (3L) <i>Culex impudicus</i> (5L)	
<b>22 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (5L, 11F, 7M) <i>Culex pipiens</i> (1F)		<b>05 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (22L, 2F, 5M) <i>Culex hortensis</i> (4L, 1F, 1M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1M)			<b>16 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L, 1F, 1M)	<b>16 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (24L) <i>Culex impudicus</i> (2L)	
<b>05 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (63L, 26F, 26M) <i>Culex pipiens</i> (1L) <i>Culex hortensis</i> (2L)		<b>19 juin 2021</b> 0	<b>19 juin 2021</b> Asséché			<b>04 septembre 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L)	<b>04 septembre 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (12L)	
<b>19 juin 2021</b> Disparu		<b>18 juillet 2021</b>						

		<i>Culiseta longiareolata</i> (4L)						
<b>02 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (73 L, 3F)								

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans les stations d'Ait Khelili durant notre étude.	
<b>Station Megheira</b>	
Gîte 01	Gîte 02
<b>01 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (25L, 1M) <i>Culex pipiens</i> (2L, 1F, 1M)	<b>01 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (9L, 1F, 1M)
<b>28 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (14L) <i>Culex pipiens</i> (4L)	<b>28 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (13L, 2F, 3M) <i>Culex territans</i> (1F)
<b>Station Agoulmim</b>	
Gîte 03	Gîte 04
<b>01 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (6L, 6F, 4M)	<b>08 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (16L, 10F, 13M) <i>Culex pipiens</i> (8F, 2M)
<b>28 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (36L, 3F, 9M) <i>Culex pipiens</i> (1L, 6F, 3M)	<b>28 juin 2021</b> <b>Vidé</b>

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station d'Ait Aissa Mimoun durant notre étude.
Gîte 01
<b>29 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (27L, 1M)
13 juin 2021 <b>Asséché</b>

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station de Mechtras durant notre étude.
Gîte 01
<b>14 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (23L) <i>Culex hortensis</i> (4L) <i>Culex pipiens</i> (12L)

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station d'Ouaguenoun durant notre étude.
Gîte 01
<b>19 juin 2021</b> <i>Anopheles maculipennis s.l.</i> (1L) <i>Culex laticinctus</i> (2L, 1F, 2M) <i>Culex theileri</i> (2L) <i>Culex territans</i> (4L) <i>Culex perexiguus</i> (27L)

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station d'Ait Yahia Moussa durant notre étude.
Gîte 01
<b>05 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (6L, 1F, 1L) <i>Culex pipiens</i> (4L, 2F, 6M)

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station de Beni Zmenzer durant notre étude.
Gîte 01
<b>11 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (31L) <i>Culiseta longiareolata</i> (3L) <i>Culex hortensis</i> (2L)
<b>22 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (9L)
<b>05 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (7L)
<b>19 aout 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (7L)
<b>02 septembre 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (11L)

**Tableau:** Résultats de l'échantillonnage effectué dans la station d'Idjeur durant notre étude.

Gîte 01	Gîte 02	Gîte 03	Gîte 04	Gîte 05	Gîte 06	Gîte 07	Gîte 08	Gîte 09	Gîte 10
<b>09 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (12L)	<b>09 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (8L, 1M) <i>Culex hortensis</i> (1L)	<b>09 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (8L, 3M)	<b>09 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (12L, 1F)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (9L, 2M) <i>Culex mimeticus</i> (1L)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (4L)	<b>19 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L) <i>Culiseta longiareolata</i> (1M) <i>Culex hortensis</i> (22L, 4F, 12M) <i>Culex territans</i> (2F)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (21L, 2M) <i>Culex pipiens</i> (3L, 3F, 2M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1F)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (12L, 1F, 1M) <i>Culex pipiens</i> (2L, 1F, 2M) <i>Culex hortensis</i> (1L, 1F, 1M)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (15L, 1F, 1M) <i>Culex hortensis</i> (1F, 3M) <i>Culiseta longiareolata</i> (10L, 17F, 13M)
<b>22 mai 2021</b> <i>Asséché</i>	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (11L) <i>Culiseta longiareolata</i> (2F, 1M)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (2L, 6F, 4M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L, 2M)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (5L, 3F, 3M)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (14L, 5M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (18L, 1F, 6M) <i>Culex pipiens</i> (3L, 2M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)	<b>02 juillet 2021</b> <i>Asséché</i>	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (34L, 19F, 16M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)		
	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (1L, 1M) <i>Culex pipiens</i> (3L, 2F, 3M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1F, 2M)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L)	<b>05 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (32L, 1F, 5M) <i>Culiseta longiareolata</i> (1F)	<b>15 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (5L) <i>Culex territans</i> (2F)	<b>19 juin 2021</b> <i>Asséché</i>		<b>19 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (2L) <i>Culex hortensis</i> (12L, 10F, 7M) <i>Culex territans</i> (1L, 1F) <i>Culex pipiens</i> (1M)		

	<b>19 juin 2021</b> Asséché	<b>19 juin 2021</b> 0	<b>19 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (1F) <i>Anopheles maculipennis s.l.</i> (1L, 2F) <i>Culex mimeticus</i> (2L, 1F, 2M) <i>Anopheles claviger</i> (5L) <i>Culex pipiens</i> (1L) <i>Culex territans</i> (3L, 1M) <i>Culex hortensis</i> (1L)				<b>04 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (15L) <i>Culex territans</i> (1L)		
			<b>04 juillet 2021</b> <i>Culex laticinctus</i> (12L) <i>Anopheles claviger</i> (2L) <i>Culex pipiens</i> (7L) <i>Anopheles maculipennis s.l.</i> (1L) <i>Culiseta longiareolata</i> (1F, 1M) <i>Culex hortensis</i> (1M)						
			<b>17 juillet 2021</b> Asséché						

<b>Tableau:</b> Résultats de l'échantillonnage effectué dans les stations de Tizi-Ouzou durant notre étude.				
<b>Station Oued Aissi</b>				
Gîte 01	Gîte 02	Gîte 03	Gîte 04	Gîte 05
<b>30 avril 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (3L, 1F, 2M)	<b>30 avril 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L)	<b>30 avril 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (3L) <i>Culiseta longiareolata</i> (1L)	<b>17 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (13L, 1F, 6M) <i>Culex pipiens</i> (7L, 2F, 2M)	<b>29 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (39L) <i>Culiseta longiareolata</i> (1F)
<b>17 mai 2021</b> <i>Culex mimeticus</i> (3L) <i>Culex hortensis</i> (6L)	<b>29 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (22L, 6F, 6M) <i>Culex territans</i> (1L)	<b>17 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (19L, 6F, 8M)		<b>15 juin 2021</b> <i>Culex mimeticus</i> (2L) <i>Culex territans</i> (1L, 1F) <i>Culex pipiens</i> (1L) <i>Culex hortensis</i> (2F)
<b>29 mai 2021</b> <i>Culex mimeticus</i> (5L, 3F) <i>Culex pipiens</i> (5L)	<b>15 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (14L, 1F) <i>Culex territans</i> (4L) <i>Uranotaenia unguiculata</i> (1L)	<b>29 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (9L, 6F, 8M)		<b>30 juin 2021</b> 0
<b>15 juin 2021</b> <i>Culex territans</i> (15L, 5F, 4M) <i>Culex pipiens</i> (4L, 2F, 4M) <i>Culex hortensis</i> (6L)	<b>30 juin 2021</b> <i>Culex territans</i> (13L, 4F) <i>Culex pipiens</i> (4L, 1M) <i>Uranotaenia unguiculata</i> (2L)	<b>15 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (46L, 15F, 7M)		
<b>30 juin 2021</b> 0	<b>13 juillet 2021</b> <i>Culex territans</i> (11L) <i>Culex perexiguus</i> (3L) <i>Culex theileri</i> (1L) <i>Uranotaenia unguiculata</i> (23L)	<b>30 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (54L, 13F, 17M)		
		<b>13 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (1L) <i>Culex territans</i> (9L)		
		<b>28 juillet 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (3L)		
<b>Station la ville</b>				
Gîte 06				Gîte 07
<b>29 avril 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (20L, 7F, 4M) <i>Culiseta longiareolata</i> (17L, 1F)				<b>23 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (2L)

<b>16 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (17L, 1F) <i>Culiseta longiareolata</i> (40L, 2F) <i>Culex hortensis</i> (1F)		<b>07 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (39L, 1M) <i>Culex territans</i> (1L) <i>Culex hortensis</i> (1L)	
<b>12 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L, 4F, 5M) <i>Culiseta longiareolata</i> (3L, 2F) <i>Culex hortensis</i> (1L)		<b>23 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (14L, 3F, 4M)	
<b>26 juin 2021</b> Asséché		<b>13 juillet 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (7L, 3F, 2M)	
		<b>22 juillet 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (6L)	
		<b>05 aout 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (10L)	
		<b>19 aout 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (5L)	
		<b>02 septembre 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (9L)	
<b>Station Betrouna</b>			
Gîte 08		Gîte 09	
<b>06 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (4L) <i>Culex pipiens</i> (43L, 8F, 2M)		<b>29 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (74L, 5F, 4M)	
<b>29 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (33L, 8F, 4M) <i>Culex pipiens</i> (6L, 1M)		<b>08 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (5L)	
		<b>19 juin 2021</b> <i>Culex hortensis</i> (7L, 2F, 6M) <i>Culex territans</i> (1F, 1M) <i>Culex pipiens</i> (7L, 4F, 5M)	
<b>Station Azib Ahmed</b>			
Gîte 10	Gîte 11	Gîte 12	Gîte 13
<b>09 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (1F)	<b>22 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (9L, 6F, 2M)	<b>23 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (7L, 1F)	<b>23 mai 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (2L, 2M)

			<i>Culiseta longiareolata</i> (28F, 36M)
<b>22 mai 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (8L)	<b>09 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (12L, 2F, 2M)	<b>09 juin 2021</b> <i>Culex pipiens</i> (12L, 1F) <i>Anopheles claviger</i> (3L, 1M) <i>Culiseta longiareolata</i> (3L, 1F, 2M)	<b>09 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (21L, 1F, 3M)
<b>09 juin 2021</b> <i>Culiseta longiareolata</i> (13L, 1F, 1M)		<b>14 juillet 2021</b> <i>Anopheles claviger</i> (3L) <i>Culex pipiens</i> (3L)	

## Résumé

Les Culicidés sont des Diptères qui transmettent de nombreuses affections animales et humaines, particulièrement le Paludisme qui a été une catastrophe mondiale et qui reste toujours inquiétant. La prospection des Culicidés dans la région de Tizi-Ouzou est faite du mois d'Avril au mois de Septembre dans le cadre d'un inventaire dans 13 stations. Celle-ci a pour but d'approfondir nos connaissances sur la faune culicidienne de la région. La capture des spécimens de Culicidae a été réalisée par l'emploi de la méthode de dipping (ou louche) chaque 15 jours. Un totale de 2882 moustiques ont été identifiés appartenant à quatre genres et 12 espèces (*Culex*, *Culiseta*, *Uranotaniae*, *Anopheles*), *Culiseta longiareolata* est l'espèce la plus abondante avec taux de 40,80% dans notre étude avec 1176 spécimens suivie de *Culex pipiens* avec 1132 spécimen. Les valeurs de Shannon-Weaver dans la région d'étude indiquent une diversité moyenne. Quant aux valeurs d'équitabilité notées, elles montrent un flagrant déséquilibre naturel entre les espèces.

**Mots clés :** Inventaire, Culicidae, Tizi-Ouzou, Algérie, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*.

## Abstrat

Culicidae are Diptera that transmit numerous animal and human diseases, particularly malaria which has been a worldwide disaster and still remains worrying. The survey of Culicidae in the region of Tizi-Ouzou is done from April to September within the framework of an inventory in 13 stations. The aim of this survey is to deepen our knowledge on the culicid fauna of the region. The capture of Culicidae specimens was carried out by using the dipping method every 15 days. A total of 2882 mosquitoes were identified belonging to four genera and 12 species (*Culex*, *Culiseta*, *Uranotaniae*, *Anopheles*). *Culiseta longiareolata* is the most abundant species with a rate of 40.80% in our study with 1176 specimens followed by *Culex pipiens* with 1132 specimens. The Shannon-Weaver values in the study area indicate a medium diversity. As for the equitability values noted show an imbalance between species.

**Key words:** Inventory, Culicidae, Tizi-Ouzou, Algeria, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*.

