



*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère De L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

*Université ABOUBEKER BELKAID-TLEMEN*

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de L'univers*

*Département Ecologie et Environnement*

*Laboratoire de recherche*

*Valorisation des Actions de l'Homme pour la Protection d'Environnement et*

*Application en Santé Publique*

## **MEMOIRE**

Présenté par

***LAMI Malika***

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

Spécialité en Ecologie Animale

*Thème*

***Inventaire des Culicidae et typologie des gîtes  
larvaires de la région de Ghazaouet (extrême ouest  
Algérien)***

Soutenu le : 15/07/2024, devant le jury composé de

- ❖ Présidente : Mme ABDELLAOUI HASSAINE Karima. Professeur Université De Tlemcen
- ❖ Encadrant : M. BETTIOUI Réda. MAA Université De Tlemcen
- ❖ Examinatrice : Mme BOUKLI-HACENE Samira. MCA Université De Tlemcen

Année universitaire : 2023/2024



## **Remerciements**

*J'adresse mes sincères remerciements à toute l'équipe pédagogique*

*Présidente de jury : la professeur Mme ABDELLAOUI Karima et  
Mme BOUKLI-HACENE Samira pour leur disponibilité et leur  
judicieux conseils.*

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à M. BETTIOUI Réda de  
m'avoir encadré, orienté, et pour ses précieux conseils et son aide  
durant toute la période de travail.*

*Je présente mon respect et ma gratitude à tous les professeurs et  
enseignant du Master2 écologie animale.*

*Je remercie finalement le président de l'APC de Ain fettah de son  
soutien et sa compréhension, ainsi que mes collègues et à tous  
membre de ma famille surtout mon chère frère abdelhafid de son  
grand soutien.*

## ***Dédicaces***

*Je dédie ce travail à mes chers parents.*

*Mes enfants Hassan et Alàa, ma sœur karima.*

*Ma belle-mère Salima, mes frères et mes belles sœurs.*

*Mes nièces et neveux et à mes chères cousines.*

*Mes amis surtout Zahira, Rachida, et mes collègues de travail*

*de l'APC de Ainfettah*

*Enfin à toute la famille Lami et Necer ainsi à mes  
anciens collègues.*

## ***Liste des tableaux***

Tableau 1 :Température et précipitations mensuelles de la région Ghazaouet de la période de 2019-2023.....	17
Tableau 2:Localisation des différentes stations étudiées .....	25
Tableau 3:Caractéristiques physiques des gîtes rencontrés.....	32
Tableau 4:Composition des peuplements de culicidae récoltés .....	34
Tableau 5:Composition des peuplements dans diffèrent type de gîtes. ....	37
Tableau 6:Structure du peuplement des gîtes naturels et artificiels .....	39
Tableau 7:La fréquence d'occurrence des espèces récoltées .....	40

## **Liste des figures**

Figure 1:Classification des Culicidae en Algérie (Berchi, 2000).....	4
Figure 2:Oviposition de <i>Culex pipiens</i> (Oeggerli, 2013) .....	5
Figure 3:Emergence de son enveloppe nymphale d'un mâle de <i>Culex quinquefasciatus</i> (IRD, 2022).....	6
Figure 4:Cycle de vie des moustiques femelles illustré avec les différents stades de <i>Aedes albopictus</i> , photographie des stades larvaires : Nicolas henon, 2022 Tiger.....	6
Figure 5:Morphologie des œufs des trois genres de moustiques : <i>Anophele, Culex et Aedes</i> (Fontenille, 2022) .....	7
Figure 6:Comparaison entre les larves des moustique Culex, Anophele, Aedes ( <a href="https://peorcaso.com/38-parasitos">https://peorcaso.com/38-parasitos</a> ) .....	8
Figure 7:Morphologie schématique d'une larve de <i>Culex</i> sp (FONTENILLE. D et al, 2017)..	8
Figure 8:Aspect général d'une nymphe de <i>Culex pipiens</i> (Berchi, 2000) .....	9
Figure 9: <i>Aedes dorsalis</i> (Meigen, 1830) Imago femelle. Face dorsale.....	10
Figure 10:Morphologie schématique d'un moustique adulte. (Villarreal, 2010).....	10
Figure 11:Les différentes étapes du développement d'une arbovirus dans le moustique vecteur (Fontenille et al, 2017) .....	12
Figure 12:Situation géographique de la zone d'étude Ghazaouet (wikipédia, 2024) .....	16
Figure 13:Diagramme des Variations mensuelles des températures de la région de Ghazaouet .....	17
Figure 14:Diagramme des Variations mensuelles des Précipitations de la région de Ghazaouet .....	18
Figure 15:Diagramme ombrothermique de la région de Ghazaouet de la période 2019-2023	19
Figure 16:Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la station météorologique de Ghazaouet (Aissaoui et al, 2020).....	19
Figure 17:Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q2) pour les trois périodes .....	21
Figure 18:Carte de vallée de l'oued Ghazouanah (A.N.R.H, 2008) .....	22
Figure 19:Carte des stations (Google Earth) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 20:Type des gîtes rencontrés.....	30
Figure 21:Photo des gîtes naturels près du port de Ghazaouet (gîte 1, 2 et gîte 3).....	30
Figure 22:Photo des gîtes naturels aux oueds (gîte9, 10,11 et gîte12).....	31
Figure 23:Photo des gîtes Artificiels (gîte 4, 5 et gîte 6) .....	31

Figure 24:Photo de gîte anthropique créer : un seau .....	32
Figure 25:Photo des gîtes anthropique : Fosse d'irrigation (gîte7et gîte 8) .....	32
Figure 26:Variation de la profondeur des gîtes. ....	33
Figure 27:Nombre des gîtes ensoleillés et ombragés .....	34
Figure 28:Importance relative des genres .....	35
Figure 29:Importance relative des espèces.....	35
Figure 30:Abondance larvaire selon la nature de gîte.....	36
Figure 31:Distribution d'abondance culicidiennes par rapport au type de gîte .....	37

## ***Liste des abréviations***

- ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques.
- ECDC : European Centre for Disease Prevention And Control  
(Centre Européen de la prévention et de Contrôle des maladies.
- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- OMS : Organisation Mondial de la Santé.
- ONM : Office National de la Météorologie.
- VNO : Le Virus du Nil Occidental.
- IRD : Institut de recherche pour le développement.

# Sommaire

## 1. INTRODUCTION..... 1

### Chapitre I : Recherche bibliographique

#### Généralités sur les Culicidés

1.1	Etude taxonomiques et morphologiques .....	3
1.1.1	Taxonomie et Classification.....	3
1.1.2	Cycle de vie.....	4
1.1.3	Morphologie .....	7
1.2	Etude Ethologique .....	11
1.3	Pathologie liées aux <i>Culicidae</i> .....	11
1.4	typologie des gîtes.....	13
1.5	Espèce rencontrés en Algérie .....	13

#### Chapitre II : Zone d'étude

1.	Présentation de la zone d'études.....	16
1.1	Situation géographique.....	16
1.2	Synthèse climatique.....	17
1.3	Réseau hydrique .....	21

#### Chapitre III Matériel et méthodes

1.	Travail sur terrain .....	25
1.1	Le choix des stations .....	25
1.2	Technique de l'échantillonnage .....	26
2.	Travail au laboratoire .....	26
	Technique d'identification.....	26
3.	Etude de la structure des peuplements .....	27

#### Chapitre IV Résultat et discussion

1.	Résultats :.....	30
1.1	Types des gîtes rencontrés.....	30
1.2	Les caractéristiques physiques des gîtes rencontrés.....	32
1.3	Analyse de la composition et la structure des peuplements des culicidés récoltés ....	34
1.3.1	Composition des peuplements de culicides récoltés .....	34
1.3.2	Structure des peuplement récoltés .....	36

2. Discussion.....	40
<b>Conclusion</b> .....	<b>42</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>44</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>48</b>

---

---

# INTRODUCTION

---

---

Les Moustiques, encore appelé Cousins, Maringouins et Mosquitoes, sont au nombre des animaux les plus désagréable et les plus nuisibles (Blanchard, 1991). La nomenclature des Culicidae en était arrivée à quel point ? lorsqu'en 1898, en 1899 et en 1900, le rôle de ces insectes dans la transmission du paludisme, de la filariose et de la fièvre jaune fut démontré d'une façon péremptoire (Neuveu-Lemaire, 1923). Leur capacité de transmettre des pathogènes chez l'homme et d'être nuisible dans le monde entier leur a valu une attention toute particulière portée sur tous les aspects de leur biologie, écologie et taxonomie (Clements, 1992, 1999, 2011). Alors naturalistes, voyageurs, médecins en récoltèrent-ils dans toutes les contrées du globe (Neuveu-Lemaire, 1923), après leur inquiétude majeure en matière de santé publique. A l'heure actuelle les moustiques sont considérés comme la famille d'arthropodes la plus importante du point de vue de la santé humaine (Budiansky, 2002). On assiste à un regain d'activité et à une extension des maladies vectorielles transmises par les moustiques (Pradel et al, 2007). Les Moustiques, Culicidae de leur nom scientifique, regroupent les 3600 espèces décrites sur terre, plus toutes celles non encore décrites (Fontenille, 2022), on les trouve sur tous les continents, dans tous les écosystèmes, et c'est depuis bien plus longtemps que les humains (Tran et al, 2022), certains auteurs estiment néanmoins que leur présence sur terre remonterait à une période plus reculée du mésozoïque (Edwards, 1923). Les travaux les plus anciens qui ont été connu en Algérie, sont les recherches de Clastrier (1941), les travaux de Senevet et Andarellé (1954, 1956), les travaux les plus récent (Benserida, 2019) et (Belaid et al, 2023).

Au cours de ce mémoire nous nous sommes intéressés aux moustiques bien sûr pour son effet nuisible et pour le risque sanitaire qu'ils présentent, et vu les changements climatiques connus dans tout le globe terrestre, y compris notre pays et notamment qui a un impact sur la distribution spatiale des moustiques.

Dans ce travail, nous avons essayé d'étudier la biodiversité et la typologie des gîtes larvaires dans la région de Ghazaouet et essentiellement les alentours du port de la ville, qui peut être un moyen de transit pour de nouvelles espèces tel qu'*Aedes albopictus* qui a propagé dans le monde entier dans ces dernières années.

Le mémoire est structuré de manière classique. Après introduction, le chapitre 1 « synthèse bibliographique » relate un aperçu sur la biologie et l'écologie des *Culicidae*. Le chapitre 2 est consacré à présenter la région d'étude. Dans le troisième chapitre est exposé les méthodes de travail sur terrain, au laboratoire et en dernier les méthodes statistiques utilisées. Dans le dernier chapitre sont portés les résultats obtenus suivis par une discussion.

---

---

# **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

---

---

### 1. Généralités sur les Culicidés

Le plus vieux fossile de moustique connu a été découvert dans de l'ambre birmane datée du crétacé moyen, il y a environ 95 millions d'année (Talaga, 2016). En 1758, puis en 1761 et en 1767, Linné désigne sous le nom générique de *Culex* les quelques insectes connus jusqu'alors appartenant à la famille actuelle des *Culicidae* et même à des familles voisines, en 1818 Meigen dénombre ce genre et en établit deux autre : *Anopheles* pour les *Culicidés* à palpes longs dans les deux sexes et *Aedes* pour une espèce nouvelle, ayant les palpes courts dans les deux sexes, le genre *Culex* était alors caractérisé par la présence de palpes long chez le mâle et courts chez la femelle (Neuveu-Lemaire,1923). Les moustiques (*Diptera* : *Culicidae*) sont des insectes holométaboles, et piqueurs suceurs et nuisibles distribuées au sein de deux sous famille, les *Anophelinae* et les *Culicinae* (Harbach, 2015), la systématique des moustiques est en perpétuelle évolution en fonction des nouvelles descriptions d'espèces (Fontenille et al, 2017). Selon la classification proposée par Harbach et collaborateurs, la sous-famille des *Culicinae* comprend (en aout 2015) 3061 espèces.

#### 1.1 Etude taxonomique et morphologique

##### 1.1.1 Taxonomie et classification

Les Nématocères ou Macroceres forment parmi les diptères un sous ordre dont tous les représentant sont aisément reconnaissable ; entre autres caractères qui leur sont propre (Blanchard,1905). *Nemarcera Polyneura* : ailes à nervures longitudinales nombreuses et pièces buccales constituant un rostre généralement court mais parfois très allongé (Blanchard, 1905) chez les *Culicidae*, la famille des *Culicidae* se divise en deux groupes naturels caractérisé par leur mœurs et par certains points de leur anatomie ou de leur évolution (Blanchard,1905).

Les Coréthrinae : rostre court comprend deux genres.

- *Corethra Meigen*, 1803 ce genre comprend trois espèces.
- *Mochlonyx Loew*,1844 ce genre comprend 3 espèces.

Les *Culicinae* : trompe longue, palpe rectiligne, parallèles à la trompe et atteignant souvent sa longueur, ailes couvertes d'écailles sur les nervures et sur le bord postérieur, principaux genres : *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* (Blanchard, 1905).

La famille des *Culicidae* comprend la sous famille des *Anophilinae* et la sous famille des *Culicinae*, une nouvelle classification s'appuient sur des arguments robustes issus d'analyses

multivariés, incluant de très nombreux caractères essentiellement morphologiques, cette classification est une évolution de la précédente classification (Fontenille et al, 2017).

Régne	Animalia
Sous-régne	Métazoa
Embranchement	Arthropoda
Sous-emb	Hexapoda
Super-classe	Protostomia
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptera
Super-ordre	Endopterygota
Ordre	Diptera
Sous-ordre	Nematocera
Infra-ordre	Culicomorpha
Famille	<i>Culicidae</i> (Meigen, 1818)

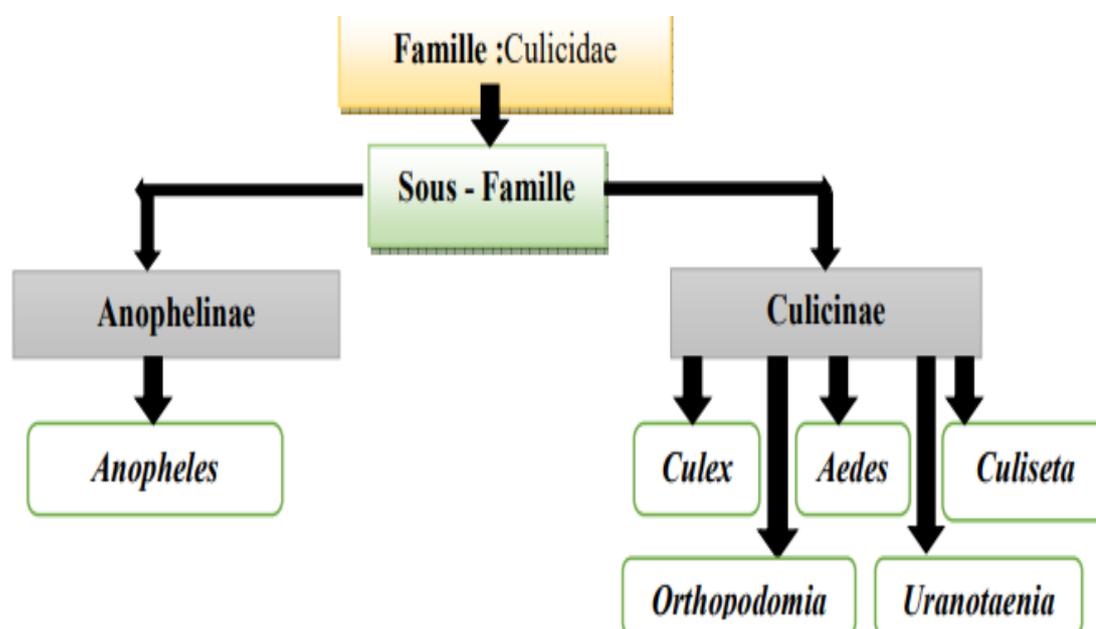


Figure 1:classification des *Culicidae* en Algérie (Brunhes et al, 2016)

### 1.1.2 Cycle de vie

Le cycle de vie comporte une phase aquatique dite pré-imaginale (stade œuf, larve, nymphe) (Fonténille et al, 2017), de 20 à 27 jours (Cuna-Ramos et al, 2004), et une phase aérienne dite imaginale (adulte mâle et femelle). Même si les femelles de moustiques peuvent s'accoupler

avec plusieurs mâles elles sont le plus souvent inséminées par un seul d'entre eux, elles stockent les spermatozoïdes dans leurs spermathèques pour toute leur vie (Fontenille et al, 2017).

- **Ponte d'œuf** : après la phase d'accouplement et la prise d'un repas sanguin, les femelles gravides passent par une période de recherche de site de ponte (comportement de pré-oviposition) (Day, 2016).

Après une ovogénèse d'environ 3 jours, les femelles pondent de 40 à 80 œufs par ponte, cette ponte est soit unique dans un seul gîte aquatique (exp : *Culex*), soit fractionnée qui peut distribuer ses œufs dans plusieurs gîtes (Fonténille et al, 2017) (Fig. 2).



**Figure 2: Oviposition de *Culex pipiens***  
(Oeggerli, 2013)

- **Éclosion** : après l'éclosion de l'œuf, et la libération d'une petite larve, le stade larvaire sera marqué par trois mues séparant les stades I, II, III et IV, la phase larvaire dure en générale de 4 à 8 jours mais peut s'étaler sur plusieurs semaines en zones tempérées (Fonténille et al, 2017)
- **La nymphose** : à la fin du stade IV la larve mue pour donner une nymphe mobile qui ne se nourrit pas (Cuna-Ramos et al, 2004), Le stade nymphal dure en général de 1 à 3 jours (Fonténille et al, 2017).
- **L'émergence** : après quelques jours de métamorphose un adulte éclot en déchirant la partie sagittale du thorax de la nymphe (Cuna-Ramos et al, 2004). L'émergence est la dernière étape celle qui permet au moustique de passer du stade aquatique au stade aérien (Fig 3).



Figure 3:Émergence de son enveloppe nymphale d'un mâle de *Culex quinquefasciatus* (IRD, 2022)

La durée entre deux repas ou deux pontes est appelée la durée de développement ou cycle trophologique, cette durée est en général de 2 à 5 jours (Fontenille et al, 2017), et la figure suivante nous montre la récapitulation du cycle de développement des moustiques (Fig. 4).

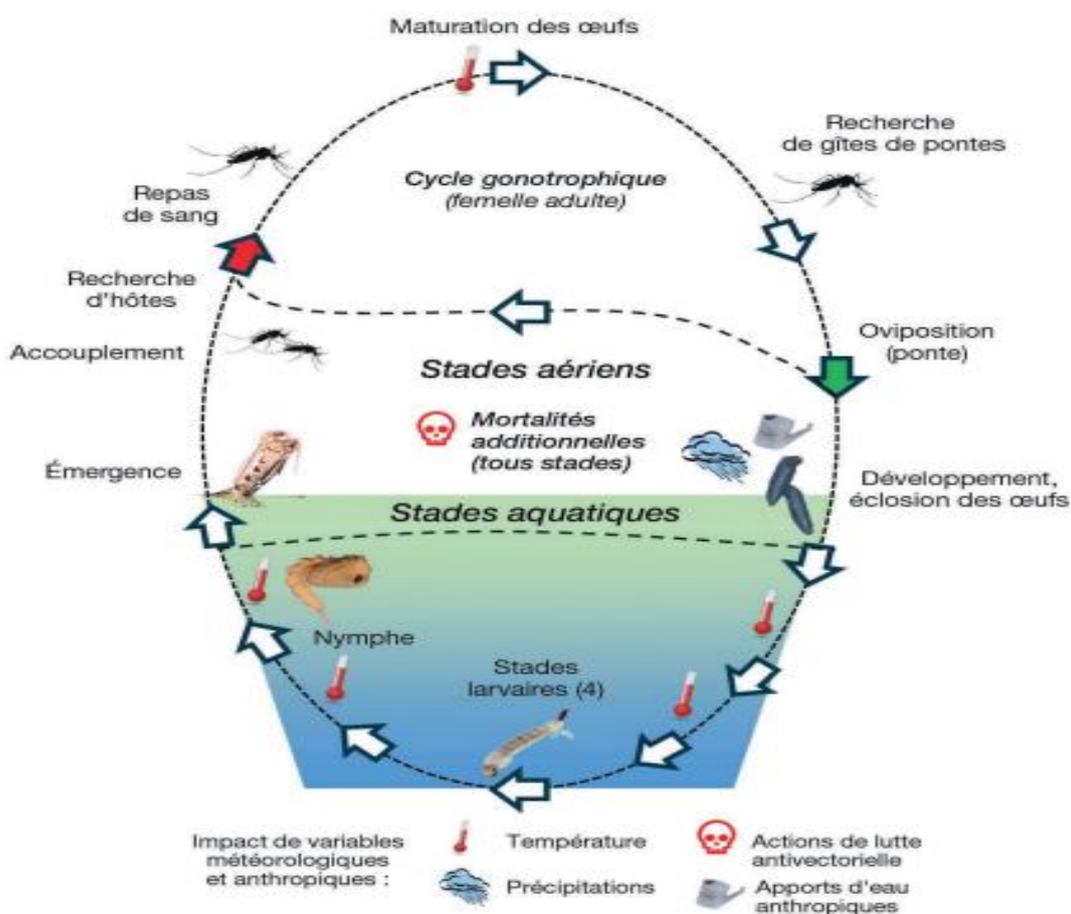
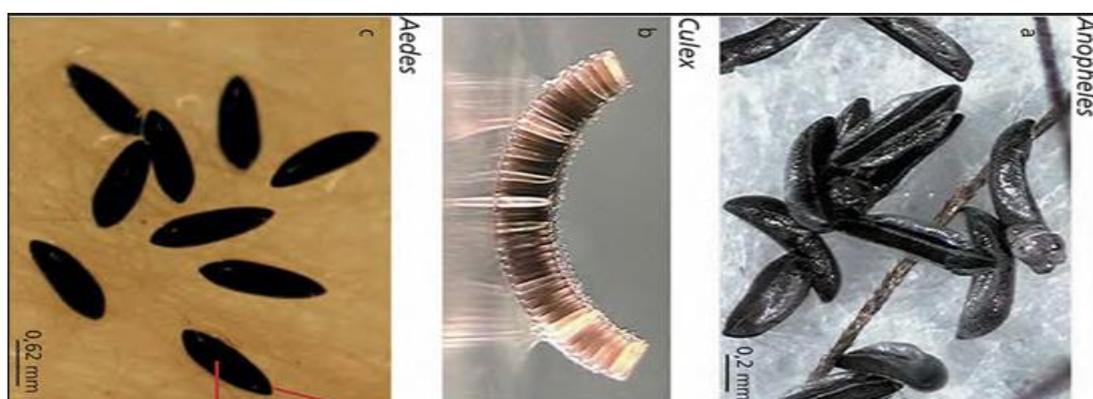


Figure 4:Cycle de vie des moustiques femelles illustré avec les différents stades de *Aedes albopictus*, photographie des stades larvaires (henon, 2022).

### 1.1.3 Morphologie

La morphologie des larves et des adultes de Moustique facilite la différenciation entre la sous-famille, genre et même espèce. Le moustique son corps mou et grêle, sa trompe longue et rigide, ses deux longues antennes, ses deux grandes ailes membraneuses, ses six pattes longues et grêles (Blanchard, 1905).

**A/ Œuf :** de forme elliptique sont ornée de polygones réguliers sur les faces dorsale et ventrale, irréguliers sur les parties latérales (Lamber. et al, 1990), couleur noire, face ventrale bombée et face dorsale plane (Arnaud et al, 1976). L'œuf est très souvent fusiforme, il est revêtu d'une coque dure ornementée dénommé chorion qui le protège de la dessiccation, œuf est blanc, puis il se pigmente en brun ou noir (Fontenille et al, 2022) (Fig. 5).



**Figure 5: Morphologie des œufs des trois genres de moustiques : *Anophele*, *Culex* et *Aedes* (Fontenille, 2022)**

**B/ La larve :** larve nageuse, apode, encéphale pourvue d'yeux, lèvre inférieure représentée par une lame triangulaire dentée (Blanchard, 1905).

Les larves des *Culicidae* se différencient des autres insectes aquatiques par l'absence des pattes, ces larves sont clairement constituées de trois parties : Tête, le thorax et l'abdomen (Cunha Ramos et Brunhes, 2004) (Fig. 6).

- Tête : large à nombreux spicules, soie antennaire insérée dans la moitié basale de l'antenne (Arnaud et al, 1976), sont formé de 21 à 28 branches (Krida et al, 1998), soies céphaliques simple en forme d'épine recourbée (Arnaud et al, 1976) (Fig. 7).



Figure 6: Comparaison entre les larves des moustique *Culex*, *Anophele*, *Aedes* (<https://peorcaso.com/38-parasitos>)

- Thorax : Le thorax est nettement plus large que la tête, il est formé de trois métamères fusionnés soulignés par trois alignements de soies pro thoraciques, méso thoraciques et métathoracique (Fontenille et al, 2022), prothorax soies forte barbelé (Arnaud et al, 1976).
- Abdomen : segment à branches nombreuses (Arnaud et al, 1976), il est formé de dix métamères mais seuls neuf d'entre eux sont bien marqués, les sept premiers sont relativement similaires et peu utilisés pour identifier l'espèce, au contraire des deux derniers, sur le segment VII s'ouvre dorsalement une paire de stigmate respiratoire (Fontenille et al, 2022), Présence de touffe siphonique, composée en moyenne de sept branches, et dents du peigne siphonique, (Lamber et al, 1990).

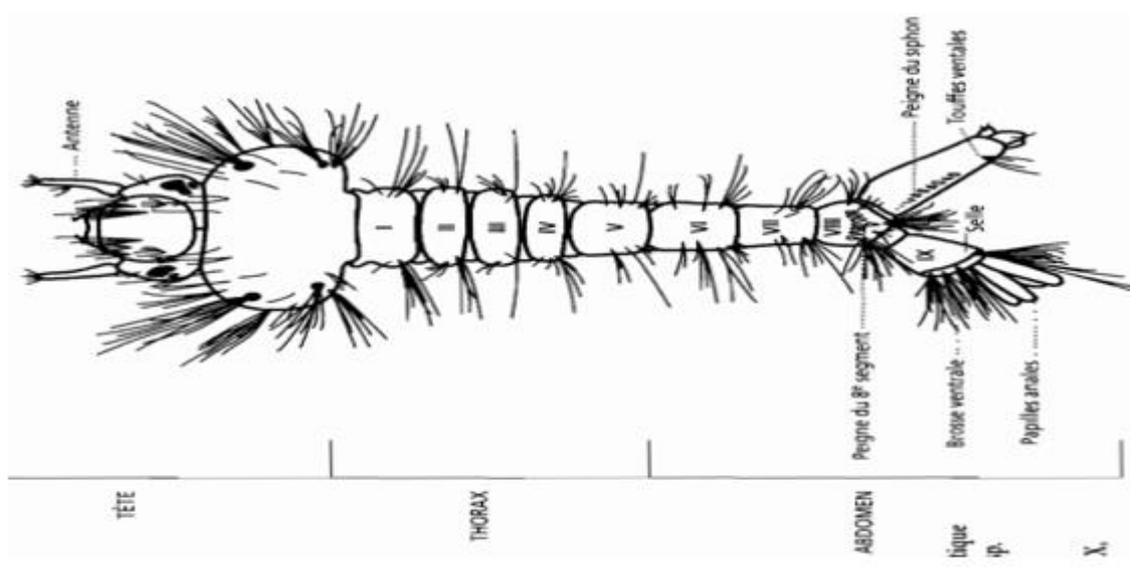
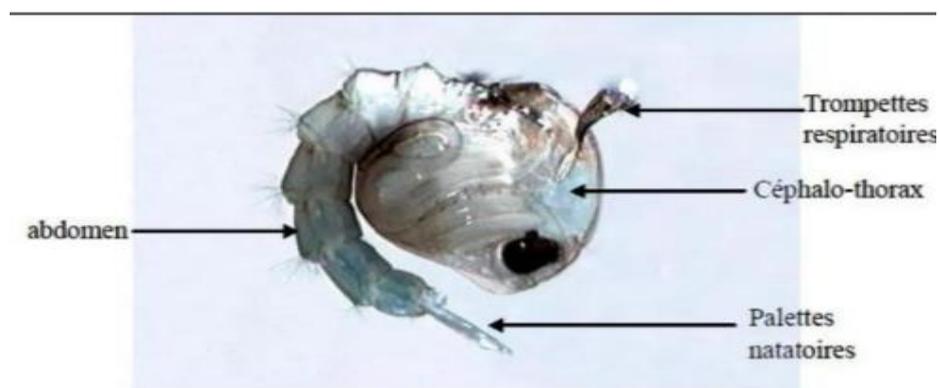


Figure 7: Morphologie schématique d'une larve de *Culex* sp (Fontenille et al, 2017).

**C/ La nymphe** : elle est également aquatique, elle a l'aspect d'un clou, formée d'une grosse masse arrondie, qui comprend la tête et le thorax et d'une sorte d'appendice qui correspond à l'abdomen, les pattes de l'imago en voie d'évolution étant repliées sous le thorax (Blanchard, 1905), elle a sur la partie dorsale du prothorax les deux siphons, qui sont des tubes respiratoire (Blanchard, 1984) (Fig. 8).



**Figure 8:**Aspect général d'une nymphe de *Culex pipiens* (Berchi, 2000)

**D/ L'adulte** : comme tous les autres insectes, les moustiques ont le corps divisé en trois régions distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

- La tête : porte deux gros yeux à facettes (O), qui se touchent sur les lignes médio-dorsale et médio-ventrale, ils sont également développés dans les deux sexes contrairement à ce qui s'observe chez les autres diptères, Couverte de poils et d'écailles, en haut sur le front s'insèrent les deux antennes, en bas le clypeus de forme triangulaire (Blanchard, 1984). Appareil buccal est constitué par une trompe très développée qui a la moitié de la longueur du corps, elle est légèrement aplatie, dépourvue de poils et d'écailles, à l'appareil buccal sont annexés les palpes maxillaires (Blanchard, 1984).

- Le thorax : est globuleux et renflé en bosse, il est formé de trois segments, un prothorax est très petit et forme le cou, il porte la première paire de pattes, le mésothorax est très développé, sa face dorsale porte les ailes, à sa face ventrale est appendue la deuxième paire de pattes.

- Le métathorax est très réduit il porte les balanciers et la troisième paire de pattes, les ailes sont diaphanes et se recouvrent sur l'abdomen à l'état de repos, les pattes sont longues et grêles très fragiles, elles sont ornées d'écailles, se sont au nombre de neuf (Blanchard, 1984).

-L'abdomen : il est grêle, allongé on distingue neuf anneaux, le premier est court et étroitement uni au métathorax, l'abdomen est cylindroïde et légèrement aplati, prend une coloration rouge, Verte et jaunâtre (Blanchard, 1984) (Fig. 10).

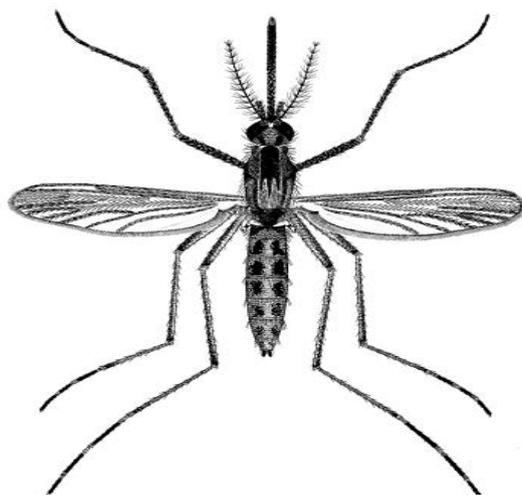


Figure 9: *Aedes dorsalis* (Meigen, 1830) Imago femelle. Face dorsale

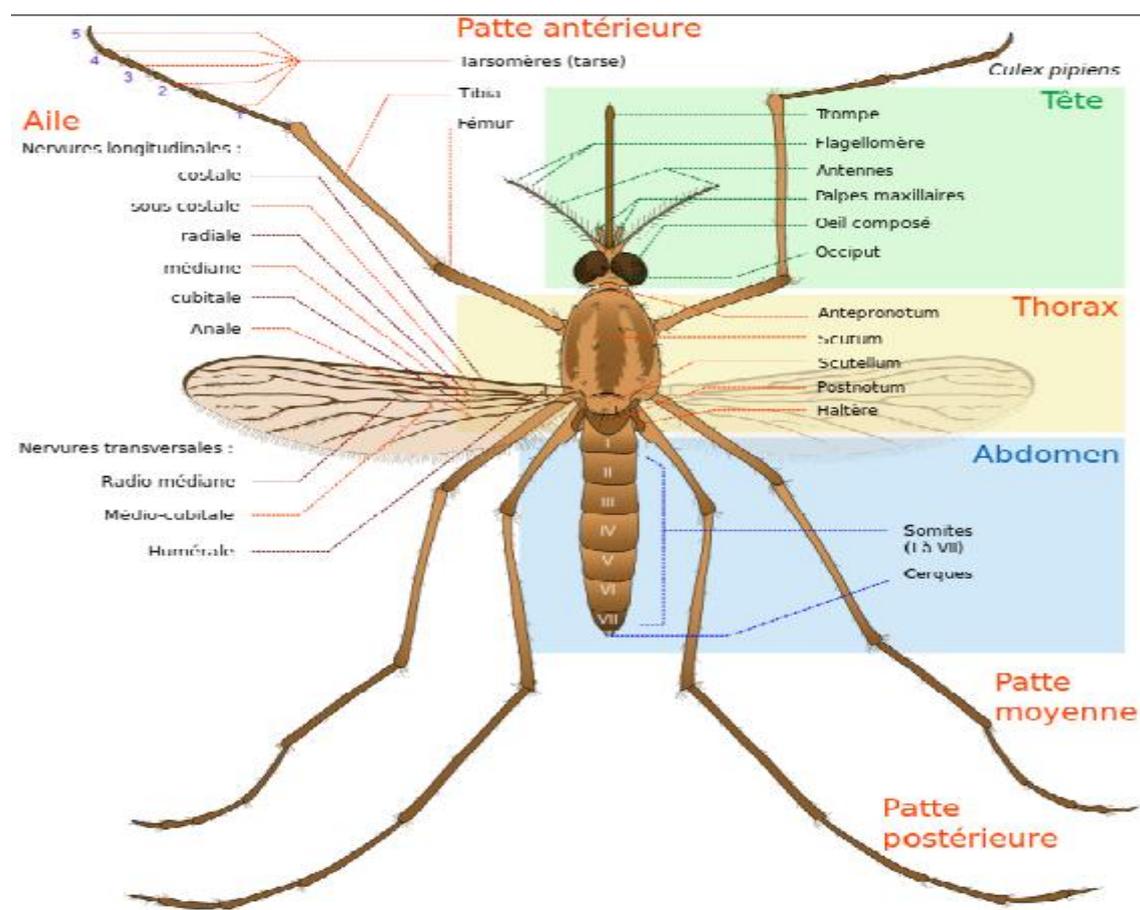


Figure 10: Morphologie schématique d'un moustique adulte. (Villarreal, 2010)

### 1.2 Etude éthologique

La présence de *Culicidae* dans une région est comme pour toutes les espèces vivants, dépendante de l'existence d'un certain nombre de facteurs favorable à leur développement. Ainsi, toute la vie aquatique des stades pré-imaginaux que la vie aérienne des Imagos sont tributaires des conditions géologiques, hydrologiques, climatiques du milieu environnement (Arnold, 1984). En tant qu'ectothermes, les moustiques ont une température interne contrôlée par la température de leur environnement, qui conditionne ainsi leur physiologie, comportement, écologie et infine leur service (Reinhold et al,2018)La diversité des stratégies dans les cycles biologiques reflète une adaptation des espèces à leur environnement (Becker, 1989), et une plasticité écologique qui leur permettra de s'adapter aux changements climatiques, présence d'habitats favorables aux différents acteurs du cycle épidémiologique considéré d'hôtes et de réservoirs potentiels, de zones humides favorable aux développements des moustiques (Pradel et al, 2007). La densité larvaire les plus faible sont observés en hiver (Berchi et al, 2012).

Les larves de *Culicidae* se positionnent perpendiculairement à la surface de l'eau pour respirer, les nymphes sont aquatiques et ne se nourrissent pas elles obtiennent l'oxygène de l'air à l'aide de leurs trompes respiratoires (Fontenille et al, 2017). Les mâles ne sont pas hématophages, seules les femelles effectuent des repas de sang, les mâles se nourrissent de liquides sucrés (sève d'arbre, nectar de fleur, exsudat de fruits). L'espérance de vie moyenne est de quelques semaines, elle est souvent plus prolongée pour les femelles (Fontenille et al, 2017). Des études en insectarium réalisées sur *Aedes albopictus* ont montré que pour des conditions de températures comprises entre 20C° et 30C°, la longévité est en moyenne de 30 jours pour les femelles et de 18 jours pour les mâles (Fontenille et al, 2017).

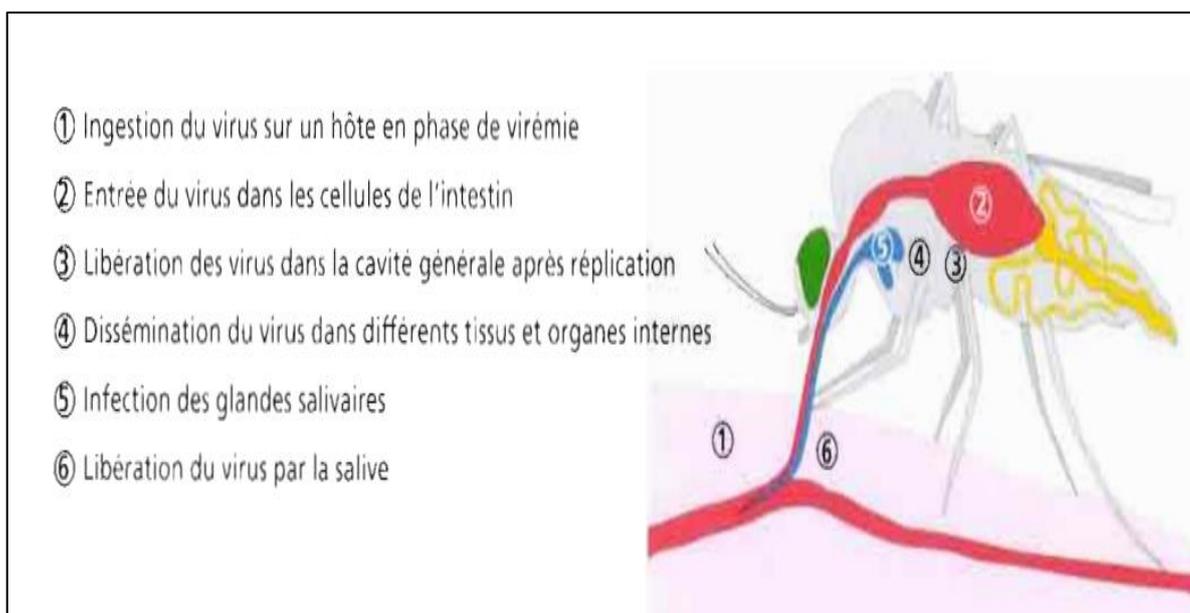
Le développement des larves dans les vastes collections d'eau très souvent stagnante ainsi que leur absence totale dans les phytotelmes (trou d'arbre, aisselle de feuille engairantes) constituent aussi des caractères écologiques originaux (Cunna-Ramos. et Brunhes, 2004).

### 1.3 Pathologies liées aux *Culicidae*

Les moustiques sont responsables de la transmission biologique d'une grande diversité d'arbovirus (virus transmis par les arthropodes), qui provoquent des maladies chez l'homme, les animaux et le bétail (Harbach, 2015), les moustiques sont bien étudiés depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle en raison de la grave menace qu'il peuvent représenter pour la santé et le bien être des humains et des animaux (Wilkerson et al, 2021). Les maladies transmises

représentent 17% des maladies infectieuses dans le monde est le plus grand vecteur de maladies à l'homme est le moustique (Diptères : *Culicidae*) (OMS, 2020), ces maladies sont les plus sensibles au changement climatique (IPCC, 2014). Il en est ainsi des virus de la fièvre jaune, de la dengue, des encéphalites du groupe B, des virus du West Nile, de la fièvre de la vallée du Rift, des virus Chikungunya ou onyong-nyong et bien d'autre sont généralement transmis par genres *Aedes*, *Culex* ou *Anophele* (Cunha-Ramos, 2004).

- ❖ **La malaria** : cette pathologie causée par les parasites de genre plasmodium transmis par les moustiques *Anopheles Meigen 1818* a touché 247 millions de personnes dans le monde, faisant 619000 morts en 2021 (OMS, 2022 ; Frazen.S, 2024).
- ❖ **La filariose lymphatique** : en effet 51 millions de personnes ont été infectées en 2018 dans des pays tropicaux (OMS, 2022 ; Frazen.S, 2024), transmise par des moustiques *Culex L.1758*, *Anophèles* ou *Aedes Meigen 1818* elle provoque des dommages tissulaires (Becker et al, 2010).
- ❖ **La dengue** : transmise par *Aedes aegypti* (L. 1762) et *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) moustique tigre, elle touche 100 à 400 millions de personnes par an (OMS, 2022 ; Frazen.S, 2024). Des infections autochtones du VNO ont été recensées dans plusieurs pays limitrophes ces derniers années France 2022, Allemagne 2022, pays bas 2020 ce qui augmente son risque d'introduction (ECDC, 2023 ; Frazen.S, 2024) (Fig. 11).



**Figure 11: Les différentes étapes du développement d'une arbovirus dans le moustique vecteur (Fontenille et al, 2017)**

### 1.4 Typologie des gîtes

Gîtes larvaires toutes les collections d'eau stagnantes de petites ou moyenne dimension riche en matière organique ensoleillées ou non (Hamon., 1953), il y a différents types de gîtes larvaires, des gîtes larvaires permanents constitués par des marelles de rocher avec une faible densité larvaire, et des gîtes non permanents : chambre d'emprunt de terre ou prairies inondées avec une forte densité larvaire, ces gîtes sont généralement très ensoleillés (Hamon, 1953). Les gîtes larvaires peuvent être naturels (flaques, trous dans les arbres, rocher, coquille, plans ou cours d'eau etc.) ou artificiels, la mise en eau des gîtes peut être d'origine anthropique selon le contexte et les pratiques humaines associées, arrosage des plantes, irrigation et mise en eau des cultures agricoles, des contenants de taille et matières diverses, vidés sanitaires. Remplis d'eau douce, saumâtre ou salée et plus ou moins riche en matière organique (Sallam et al, 2017). Les gîtes hypogés dont l'accès est difficile, l'air est confiné, l'eau de ces gîtes est alors maintenue à une température favorable pour le développement (Pradel, 2007), et des gîtes épigés.

La disponibilité des gîtes larvaires est déterminée par les niveaux de précipitations, qui peuvent suivre un cycle saisonnier selon la latitude et le climat, les précipitations favorisent le développement de la végétation, source de sucre et de lieux de repos pour les moustiques adultes (Sallam et al, 2017). La végétation relativement importante en bordure des gîtes (Pradel et al, 2007).

### 1.5 Espèces rencontrées en Algérie

En Algérie, plusieurs travaux ont été réalisés sur les *Culicidae*, citons ceux de Berchi (2000), Brunhes et al (2000), Bendali et al (2001), Hassaine (2002), Hassi et Khelaifia (2004), Boudjelida et al (2005), Aouati (2005), Bendali (2006), Berrezig (2007), Tahraoui (2008), Tahraoui (2010), Bouabida et al (2012), Hamaïdia et Soltani (2014), Bouguerra et al (2017), Hamaïdia et Soltani (2016).

Les prospections réalisées par Berchi (2012) de 1995 à 1997 ont permis d'identifier 6 espèces de *Culicidae*, elles appartiennent aux deux seules sous-familles représentées en Algérie, à savoir les *Culicinae* et les *Anophelinae*, ces espèces sont réparties dans quatre genres : Le genre *Culex* avec 4 espèces (*Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Culex theileri*, *Culex mimeticus*), les genres *Culiseta*, *Anopheles* et *Uranotaenia* représentés respectivement par une seule espèce : *Culiseta longiareolata*, *Anopheles maculipennis* et

*Uranotaenia unguiculata*, 50 espèces de *Culicidae* de 6 genres différents sont regroupés dans les deux sous-familles des *Anophelinae* et les *Culicinae* (Hassaine, 2002).

---

---

## **Chapitre II Matériel et méthodes**

---

---

## 1. Présentation de la zone d'études

### 1.1 Situation géographique

Le territoire de la commune de Ghazaouet est situé au nord-ouest de la wilaya de Tlemcen, dans la partie méridionale des monts des Traras couvrant une superficie de 28 Km<sup>2</sup>, la ville est située à 72 km au nord-ouest de Tlemcen, à 50 km au nord de Maghnia, à 18 km de Nedroma et à 170 km d'Oran, à proximité de la frontière algéro-marocaine (Fig. 12)

Altitude : 20 mètres.

Les coordonnées géographiques :

-Latitude : 35° 05' 38" Nord

-Longitude : 1° 51' 37" Ouest (Wikipédia, 2024).



Figure 12: Situation géographique de la zone d'étude Ghazaouet (Satellite, 2024)

### 1.2 Synthèse climatique

La synthèse climatique fait référence à une analyse intégrée et globale des données climatiques, des modèles et des connaissances scientifiques disponibles afin de fournir une vision d'ensemble et une compréhension approfondie de synthèse climatique d'une région donnée. Pour cela on utilise le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausson et le diagramme pluviométrique d'Emberger, elle fait appel à des indices calculés à partir de la température et des précipitations (Dehane, 2011).

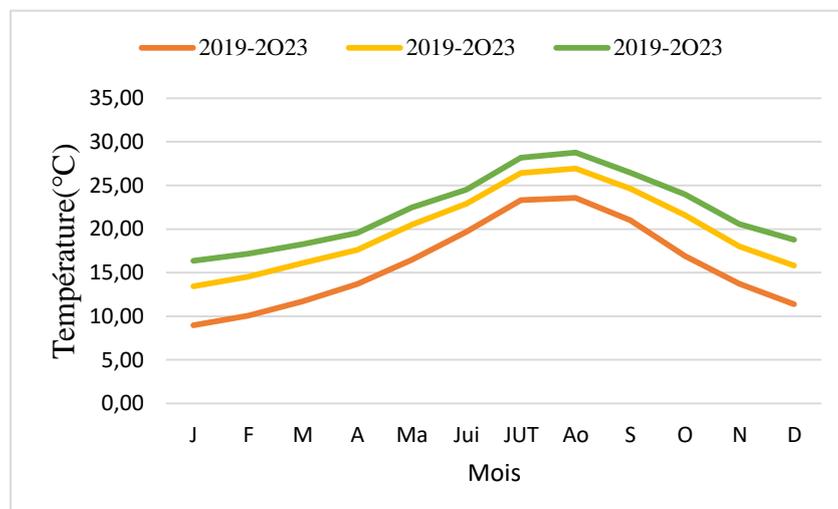
**Tableau 1:Températures et précipitations mensuelles de la région Ghazaouet de la période de 2019-2023**

Période	Mois	J	F	M	A	Ma	Jui	Jut	Ao	S	O	N	D
2019-2023	m	8,96	10,06	11,70	13,68	16,48	19,68	23,30	23,56	21,02	16,90	13,74	11,38
	T	13,42	14,52	16,10	17,62	20,50	22,90	26,42	26,96	24,62	21,60	18,00	15,82
	M	16,36	17,18	18,26	19,56	22,46	24,54	28,20	28,78	26,46	23,98	20,56	18,78
	P	42,98	9,70	27,83	33,37	19,46	4,06	1,42	1,22	14,53	18,69	21,99	24,54

#### ❖ La température

La température est un facteur limitant pour de nombreuses espèces, particulièrement les moustiques vecteurs de maladies, c'est un facteur qui déclenche les grandes étapes de leur cycle de développement, ainsi le changement de la température à un impact sur la distribution spatial des moustiques.

#### ❖ Représentation graphique des température moyennes mensuels de la période 2019-2023 :



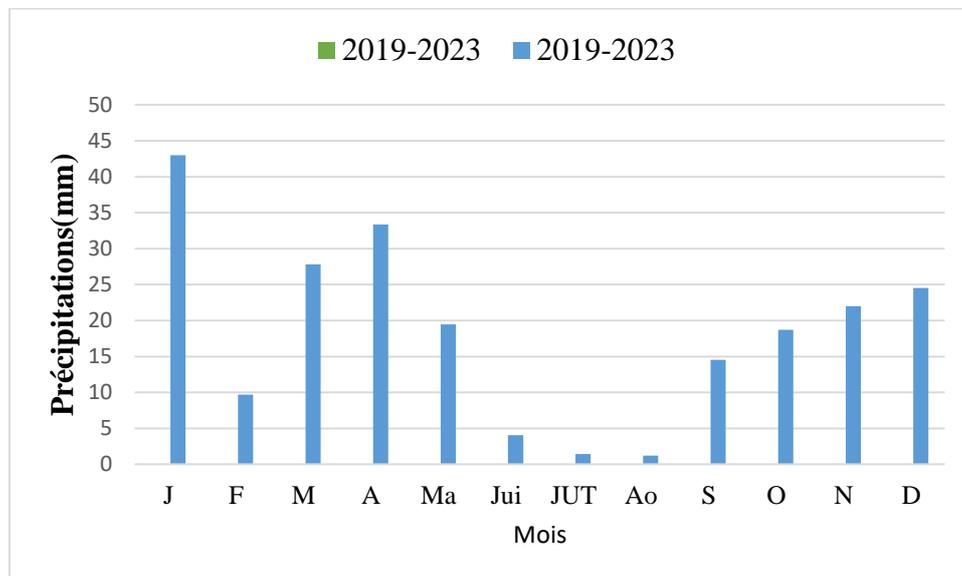
**Figure 13:Diagramme des Variations mensuelles des températures de la région de Ghazaouet**

Selon le diagramme des variations mensuel des températures et selon les valeurs enregistrées de la région de Ghazaouet durant la période de 2019 à 2023 montrent que les températures sont faibles en hiver et avoisine les 13,42 C° pour la température moyenne alors que la température moyenne minimale s'approche de 8,96 C° et de 16,36 C° pour la température maximale en mois de Janvier. Les valeurs les plus élevés sont enregistré en été la température moyenne maximale la plus élevé est en mois d'Aout de 28,78 C° et de 23,56 C° pour la température minimale (Fig. 13).

❖ **Les précipitations :**

les précipitations ont aussi un impact sur la distribution spatial des moustiques, une faible intensité de précipitation peu rendre la disponibilité des gîtes qui ne l'étaient pas mais des précipitations de forte intensité (orageux) peut détruire des gîtes ou emporter les larves hors de leur habitat (Wu et al, 2007).

❖ **Représentation graphique des précipitations moyennes mensuels de la période 2019-2023 :**



**Figure 14: Diagramme des Variations mensuelles des Précipitations de la région de Ghazaouet**

Selon le diagramme des variations mensuelles et les valeurs enregistrés des précipitations mensuels de la région de Ghazaouet durant la période 2019-2023, montrent que la valeur la plus élevé est en mois de janvier de 42,98 mm alors que la valeur minimale est en mois Aout de 1,22mm (Fig. 14).

❖ Présentation du diagramme Bagnouls et Gausson de la région Ghazaouet durant la période 2019-2023 :

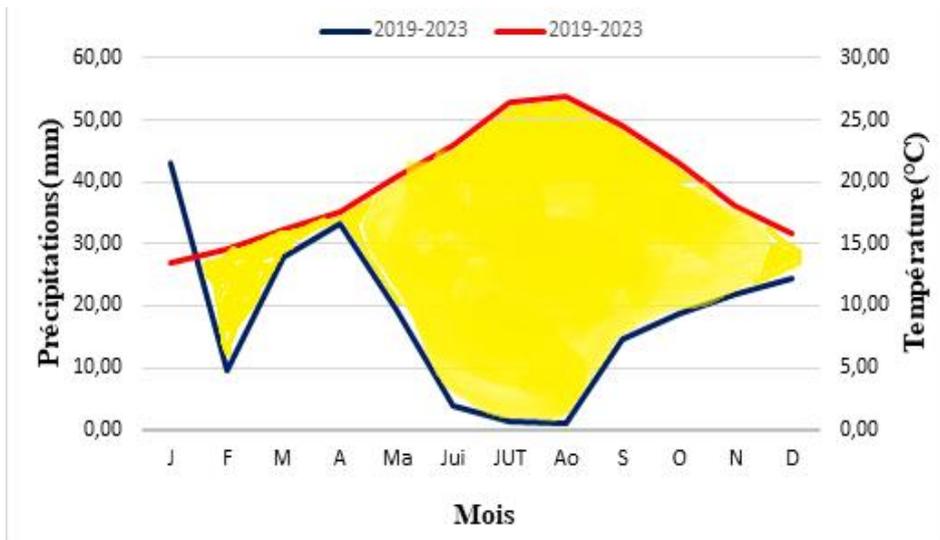
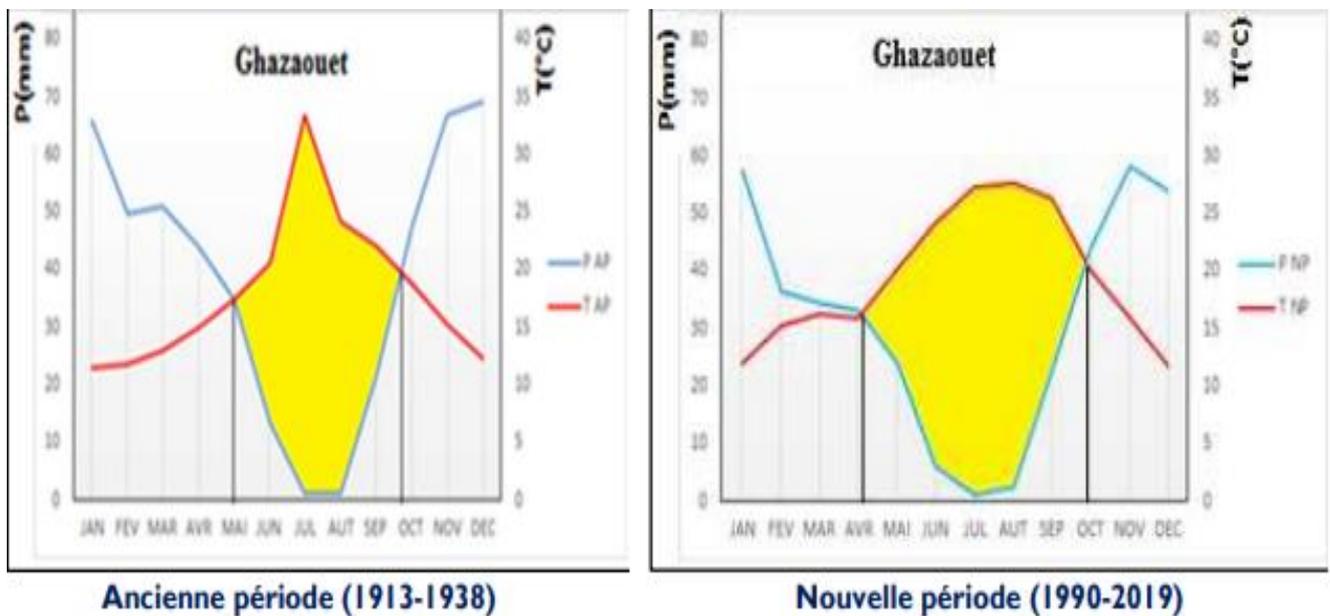


Figure 15:Diagramme ombrothermique de la région de Ghazaouet de la période 2019-2023



(P : précipitations moyennes mensuelles ; T : température moyenne mensuelle. ; [zone jaune] période sèche)

Figure 16:Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la station météorologique de Ghazaouet (Aissaoui et al, 2020)

Selon le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson la période de sécheresse de (1913-1938) est de cinq mois s'étalent de Mai à fin Septembre alors que la nouvelle période

(1990-2019) est de six mois de sécheresse de Avril à fin Septembre (Aissaoui et al, 2020), en comparant les deux périodes avec notre nouvelle période étudié (2019-2023) nous constatons que la période de sécheresse est presque toute l'année de fin janvier jusqu'au début décembre (Fig. 15 et 16).

**Température moyennes annuelles** : une augmentation de la température moyennes annuelles de 17,9 C° pour l'ancienne période et 19,4 C° pour la période 1990-2019, et notre période 2019-2023 est de 20,19 C°. Le mois le plus chaud durant les trois périodes est Aout.

Températures moyennes des minimas du mois le plus froid (m) : Au cours de l'ancienne période, le mois le plus froid est janvier (m=7C°), mais durant la période 1990-2019 c'est le mois de décembre (m=6,1C°), alors que la nouvelle période 2019-2023 c'est le mois de janvier (m=8,96C°).

❖ **Indice d'aridité annuel de De Martonne (1926) et Indice d'aridité mensuel de De Martonne (1926) :  $I=P/T+10$**

$$I=12P/t+10$$

P : la quantité annuelle de précipitations.

T : la température moyenne annuelle de l'air.

L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue, exemple  $I<5$  zone désertique aride.

La température moyenne annuelle avec la température moyenne minimal est utilisé comme critère de définition des étages de végétation par RIVAS MARTINEZ (1981), les deux périodes l'étage de végétation est du type « thermo-méditerranéen » (Aissaoui et al, 2020). L'indice d'aridité de DEMARTONNE diminue de 15,6 pour l'ancienne période à 12,8 pour la période 1990-2019 puis diminue plus pour notre nouvelle période à 7.35 qui indique un climat très sec.

❖ **Quotient pluviothermique d'Emberger :  $Q_2 = 100 P/ M^2-m^2$  (Dajoz, 1996)**

P : précipitations moyennes annuelles en mm.

M : températures moyennes maximale du mois le plus chaud en C°.

m : températures moyennes minimales du mois le plus froid en C°.

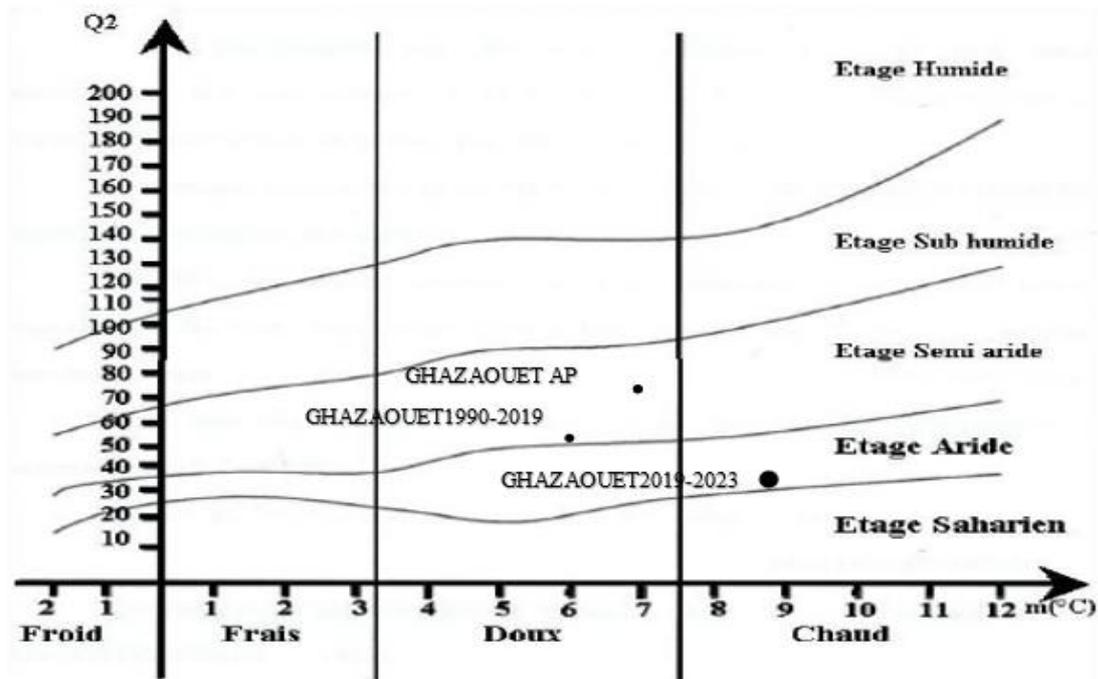


Figure 17: Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q<sub>2</sub>) pour les trois périodes

Le type de climat pour les deux périodes précédentes est semi-aride, Selon le quotient pluviothermique D'Emberger, durant l'ancienne période ( $Q_2 = 67,79$ ) et du semi-aride à hiver doux, durant la période 1990-2019 le quotient d'emberger a diminué ( $Q_2 = 48,98$ ) mais le climat reste semi-aride avec un hiver doux, alors que durant la nouvelle période 2019-2023 la station est située au niveau de l'étage bioclimatique aride à hiver chaud après la diminution du quotient d'emberger jusqu'à ( $Q_2=29,38$ ) (Fig. 17).

### 1.3 Réseau hydrique

Le bassin versant de la région de Ghazaouet appartient au bassin hydrographique côtier oranais classé par l'ANRH sous le code 04, ce dernier est limité au Nord par la mer méditerranée au Sud et au Sud Est par le bassin de la Tafna (Benmia, 2012). L'écoulement des eaux des Monts de Traras se fait sur oueds suivant une ligne de partage des eaux définie par les crêtes de Djebel Fillaoucène et El Goulia, la distribution des cours d'eaux est donc en fonction de l'exposition des versants (Hadou, 1994). Parmi les oueds les plus important on trouve :

-Oued Ghazouanah ou El Marsa : issue de la confluence des deux oueds, oued Taima qui draine la zone accidentelle de la commune de Djebala et Oued Tlata qui draine une grande partie de la commune de Nedroma (Benmia, 2012). Positionné dans le centre de la ville, orienté du Sud vers le Nord et il présente un lit large et sinueux qui dégage de nombreuses terrasses parfois très larges destinées à l'Agriculture irriguée, il constitue par la superficie de son bassin versant est 287 Km<sup>2</sup> le plus important des Monts de Traras.

-Oued Abdellah : d'orientation de Sud vers le Nord, il est très encaissé avec des bords abrupts, de fortes pontes se présentant souvent sous forme de ravins

-Oued Ayadna : ce cours d'eau n'est pas d'une grande importance, il est localisé à la limite Nord et Nord Est de la commune (Ammar-youcef, 2014).

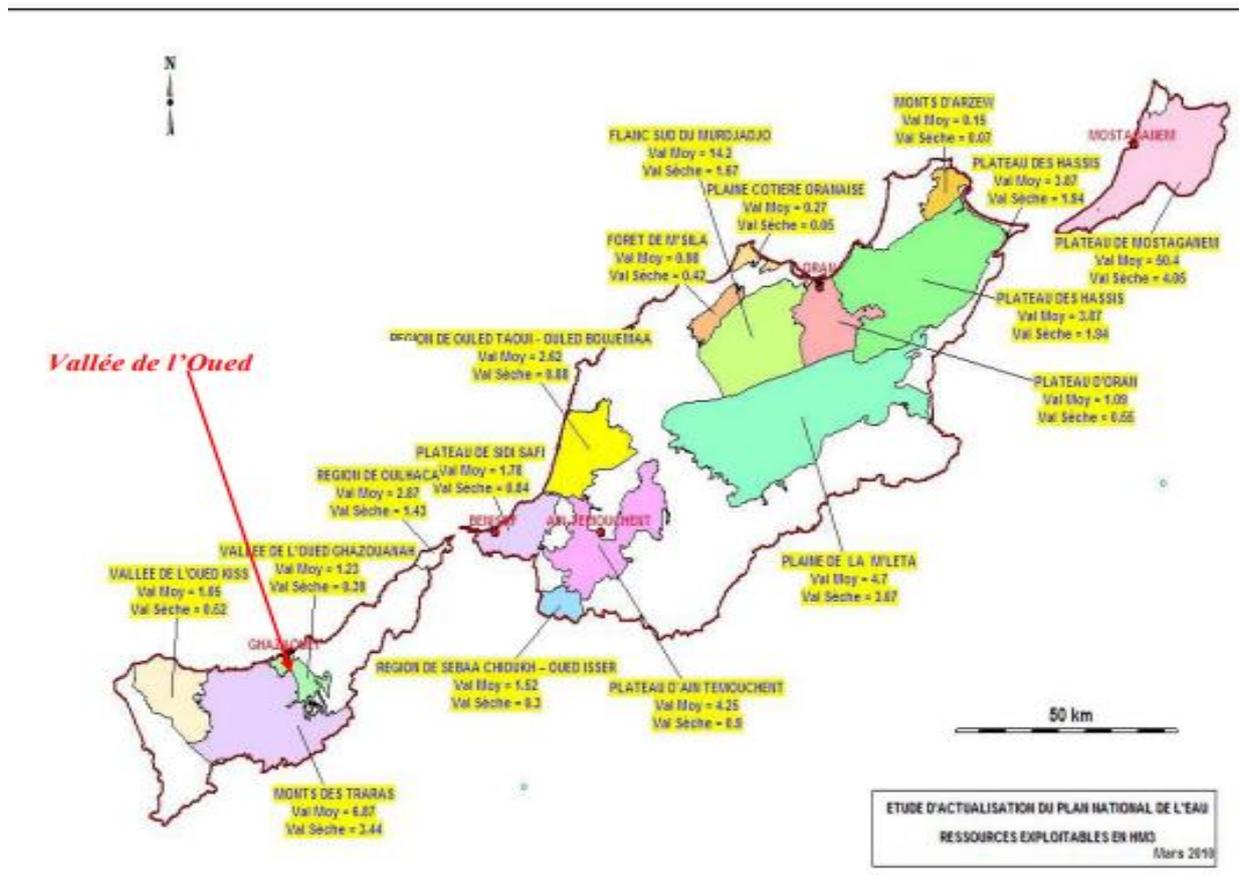


Figure 18: Carte de vallée de l'oued Ghazouanah (A.N.R.H, 2008)



## 2-Travail sur terrain

### 2-1-Le choix des stations

Le début de notre étude, était sur terrain, où on a essayé de prospector la présence de gîte dans la région de Ghazaouet, on a établi cinq stations, chaque station comprend un à trois gîtes, la localisation de ces stations est montrée dans le tableau 2.

**Tableau 2:Localisation des différentes stations étudiées**

Station	Gîte	Latitude	Longitude
Station 1 : Embouchure d'oued Ghazouana	-Gîte 1, Gîte 2, Gîte 3	35. 099539	-1. 863829
Station 2 : Gîte artificiel	-Gîte 4, Gîte 5, Gîte 6	35.064645	-1.785831
Station 3 : Fosse d'irrigation	-Gîte 7 et Gîte 8	35.062400	-1.822319
Station 4 : retenue d'eau d'oued tleta	-Gîte 9	35.061811	-1.764129
Station 5 : les bords d'oued	-Gîte 10, Gîte 11, Gîte 12	35.075513	-1.836659

La prospection des gîtes est effectuée le mois de mars en zone urbaine et périurbaine de la région de Ghazaouet, différents types de gîtes été repéré. En plus, nous avons créé un gîte en utilisant un seau. Les prélèvements des échantillons ont été effectués durant la période de fin Avril jusqu'au début juin. Après notre prospection de 15 gîtes Naturels et Anthropiques, nous avons que 12 gîtes fonctionnels dans différentes stations.

### 2-2-Matériels utilisés

Le matériel que nous avons utilisé au cours de notre échantillonnage est comme suit :

-filet langerons de grande taille et de taille moyenne

-alcool : (éthanol à 96%, 86%)

-bassine ou un bac transparent avec un couvercle

- des bocaux (en verre), une louche et des étiquettes

-smartphone : oppo54s.

### 2-3-Technique de l'échantillonnage

Notre échantillonnage est réalisé en utilisons deux manières :

-**Cas des petits gîtes** : nous avons vidé totalement l'eau dans une bassine blanche pour procéder au comptage, nous avons pris que les larves du 4<sup>ème</sup> stade, ces larves sont récoltées et conservées dans des bocaux avec de l'alcool à 70% en vue d'identification (Rioux, 1958).

-**Cas des grands gîtes** : les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un filet longeron, dix coups de filet sont donnés au hasard.

### 3-Travail au laboratoire

Nous avons utilisé des tubes d'hémolyse contenant 70% à l'alcool pour conserver les larves du 4<sup>ème</sup> stade du même gîte, les produits chimiques utilisés pour le montage : eau distillée, acide acétique, hydrate de chloral, hydroxyde de potassium

- Les produits consommables : boîte de pétri, pinces souples entomologique, lames et lamelles, pipette.

- Loupe binoculaire (OPTIKA) et microscope optique (ZEISS), Baume de canada.

- **Technique d'identification**

Le type de montage choisi nous permet une meilleur observation, nous avons utilisé une technique appelée technique de Marc André consiste à mettre les larves dans une solution d'hydroxyde de potassium préparé a partir de 100ml d'eau distillée et 20 g de KOH pendant deux heures, ensuite cette solution de KOH est remplacée par de l'eau distillée pendant 30 minutes, puis on aspire cette eau à l'aide d'une pipette et on verse la solution de Marc André préparée à partir de 30 ml d'eau distillée, de 30 ml d'acide acétique et de 30g d'hydrate de chloral, et on le laisse pendant une heure. Enfin le montage entre lame et lamelle passe par quelque goutte de la Baume de canada déposée sur la lame dont les larves sont posées sur la face ventrale sous loupe binoculaire, la détermination des larves des culicidés est faite par un microscope optique en utilisant un logiciel d'identification des moustiques de l'afrique méditerranéenne (Brhunes et al, 1999), en se basant sur un ensemble de critères.

#### 4-Etude de la structure des peuplements

##### ❖ La richesse spécifique

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984) donc S est le nombre des espèces obtenu à partir du nombre total des relevés.

##### ❖ L'abondance relative

L'abondance relative correspond à la participation d'une espèce en termes d'individus  $n_i$  par rapport au total des individus N (Dajoz, 1971). Elle est calculée par la formule suivante :

$$C = (n_i/N) * 100$$

$n_i$  : nombre d'individus de l'espèce i.  
N : nombre totale des individus prélevés.

##### ❖ Indice de diversité de Shanonn-weaver

La diversité spécifique est mesurée par différent indices dont le plus utilisés est l'indice de diversité de shanonn-weaver, calculé par la formule suivante :

$$H = -\sum (p_i * \log_2 p_i)$$

$P_i$  : la fréquence relative de l'espèce où  $p_i = n_i/N$ .

$n_i$  : nombre d'individu d'une espèce donné.

N : nombre total d'individu.

Cet indice est défini comme étant la probabilité d'occurrence d'un événement (Ramade, 1984)

##### ❖ La fréquence d'occurrence

Elle représente le nombre de relevé qui contient l'espèce étudiée par rapport au nombre total des relevés (Dajoz, 1982).

Elle est calculée comme suit :  $F = p_i/N * 100$ .

$P_i$  : nombre des relevés contenant l'espèce étudié

N : nombre total des relevés effectués

En fonction de la valeur de F, nous qualifions les espèces de la manière suivante

- $75% < C < 100%$  : espèce omniprésente ;
- $50% < C < 75%$  : espèce régulière ou fréquente ;
- $25% < C < 50%$  : espèce constante ;
- $5% < C < 25%$  : espèce accessoire ;
- $C < 5%$  : espèce rare



---

---

## **Chapitre IV Résultats**

---

---

1. Résultats :

1.1 Types des gîtes rencontrés

Après notre prospection des gîtes durant la période de fin avril jusqu'au juin, nous avons rencontrés 15 gîtes dont 12 gîtes larvaires qui sont fonctionnels. Deux types de gîtes sont rencontrés comme les montres le graphe ci-dessous suivi par des photos présent par un smartphone oppo54s. et on a créé un gîte larvaire dans un seau.

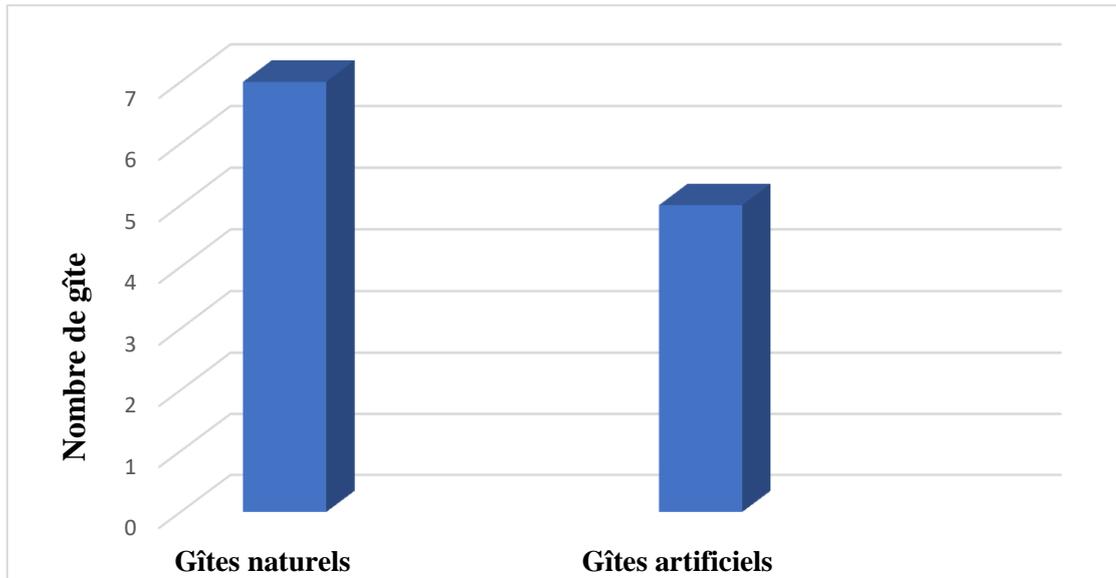


Figure 19:Type des gîtes rencontrés

❖ Gîtes naturels



Figure 20:Photo des gîtes naturels près du port de Ghazaouet (gîte 1, 2 et gîte 3)



Figure 21:Photo des gîtes naturels aux oueds (gîte9, 10,11 et gîte12)

❖ **Gîte artificiel** : une baignoire, un baril, un Frigo et fosses d'irrigation



Figure 22:Photo des gîtes artificiels (gîte 4, 5 et gîte 6)



Figure 24:Photo des gîtes anthropique : Fosse d’irrigation (gîte7et gîte 8)

Figure 23:Photo de gîte anthropique créer : un seau

### 1.2 Les caractéristiques physiques des gîtes rencontrés

Les gîtes rencontrés pendant notre études ont des caractéristiques physique qui se différencie d’un gîte à un autre.(Tableau 3)

Tableau 3:Caractéristiques physiques des gîtes rencontrés.

Type de gîte	Profondeur d'eau (m)	Eclaircement	Aspect d'eau	M O
Embouchure 1	2	Ensoleillé	Claire	Présente
Embouchure 2	1	Ensoleillé	Trouble	Présente
Embouchure 3	1.5	Ensoleillé	Trouble	Présente
Baignoire	0.4	Ensoleillé	Trouble	Absente
BARIL	0.8	Ensoleillé	Claire	Absente
Frigo	0.3	Ensoleillé	Claire	Absente
Fosse d'irrigation 1	0.5	Ensoleillé	Claire	Présente
Fosse d'irrigation 2	1	Ensoleillé	Trouble	Absente
Retenue oued Tleta	0.8	Ensoleillé	Claire	Présente
Bord oued 1	0.4	Ensoleillé	Claire	Présente
Bord oued 2	0.4	Ombragé	Claire	Présente
Bord oued 3	0.4	Ensoleillé	Claire	Présente
Seau créer	0.4	Ombragé	Claire	Absente

❖ **La profondeur du gîte** : elle est considérée comme facteur écologique secondaire et peut fournir une indication importante sur le terrain (Hassaine,2002).

-Un gîte profond : où la profondeur est supérieure à 50 centimètres.

-Un gîte superficiel : regroupe les gîtes peu profonds, moins de 50 centimètres, les *Culicidae* fréquentent rarement les gîtes profonds, et préfèrent les plans d’eaux où la température de l’eau y augmente rapidement, et accélère la vitesse de développement larvaire (Hassaine, 2002) (Fig. 26)

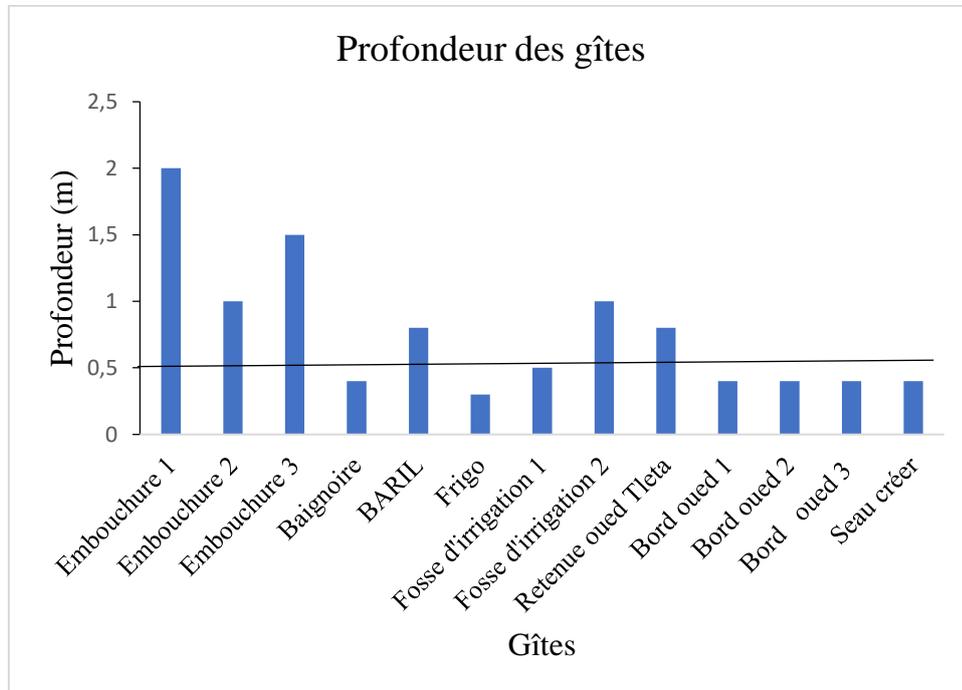


Figure 25: Variation de la profondeur des gîtes.

Les gîtes rencontrés présentent des profondeurs variables allant de 3 cm enregistré dans l’habitat type Frigo jusqu’à une profondeur de 2m dans l’habitat Embouchure 1. 50% des gîtes sont considérés peu profond.

- ❖ **L’éclaircissement** : agit directement sur la surface d’eau et augmente le réchauffement du gîte ce qui favorise le développement larvaire. Il y a un gîte ensoleillé et un gîte ombragé. Le degré d’insolation des gîtes peut être noté comme prépondérante et ceci pour de nombreuses espèces des culicides (Hassaine, 2002).

La figure suivante explique le nombre des gîtes ensoleillés et ombragés rencontrés. Sur les treize habitats, 11 sont considérés comme type ensoleillé (Fig. 27).

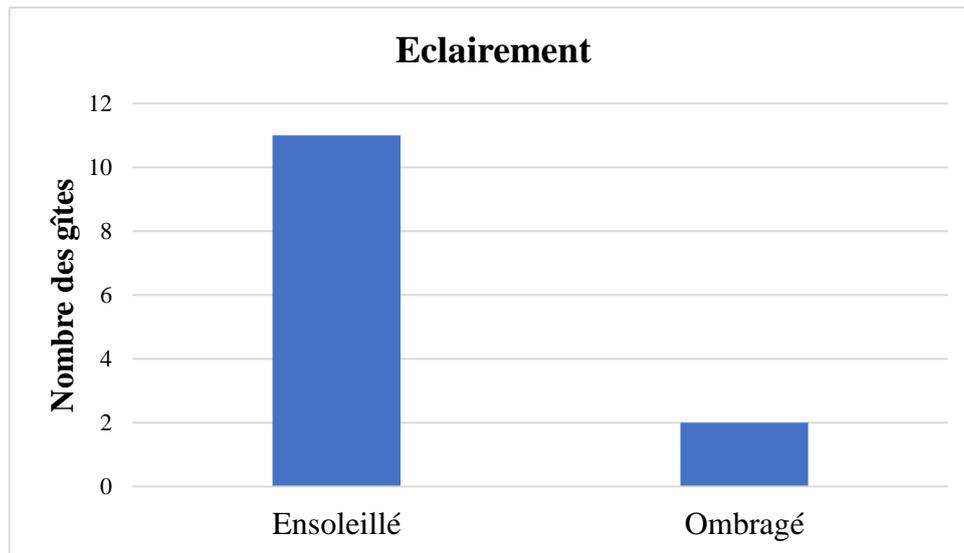


Figure 26: Nombre des gîtes ensoleillés et ombragés

### 1.3 Analyse de la composition et la structure des peuplements des culicidés récoltés

#### 1.3.1 Composition des peuplements de culicidés récoltés

Après l'identification des peuplements des culicidae récoltés au laboratoire au niveau de 12 gîtes rencontrés et un gîte créé, on a récolté 593 individus avec un effectif estimé de 221761 individus, les résultats obtenus aboutissent à une seule sous-famille et cinq espèces différentes. (Tableau 4)

Tableau 4: Composition des peuplements de *Culicidae* récoltés

Sous-famille	Tribu	Genre	Sous-genre	Espèce	Effectif récolté	Effectif estimé
<i>Culicinae</i>	<i>Culisitini</i>	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta longearcolata</i> <i>Maquart 1838</i>	209	23989
	<i>Aedini</i>	<i>Aedes</i>	<i>Ochlerotatus</i>	<i>Aedes detritus</i>	50	66666
				<i>Aedes mariaae</i>	179	95548
	<i>Culicini</i>	<i>Culex</i>	<i>Barraudius</i>	<i>Culex modestus</i>	40	17777
			<i>Culex</i>	<i>Culex theileri</i>	115	17781

### ❖ Importance relative des genres rencontrés

Selon la figure 24 qui nous montre l'importance relative des trois genres trouvés dans notre collection (*Culiseta*, *Aedes*, *Culex*) par rapport au nombre total d'individu avec 100% du peuplement globale, le genre *Aedes* est le plus dominant du peuplement avec 73% qui dépasse la moitié, suivi par le genre *Culex* de 16% et finalement le genre *Culiseta* de 11% qui ont un faible pourcentage par rapport au genre *Aedes*. (Fig. 28)

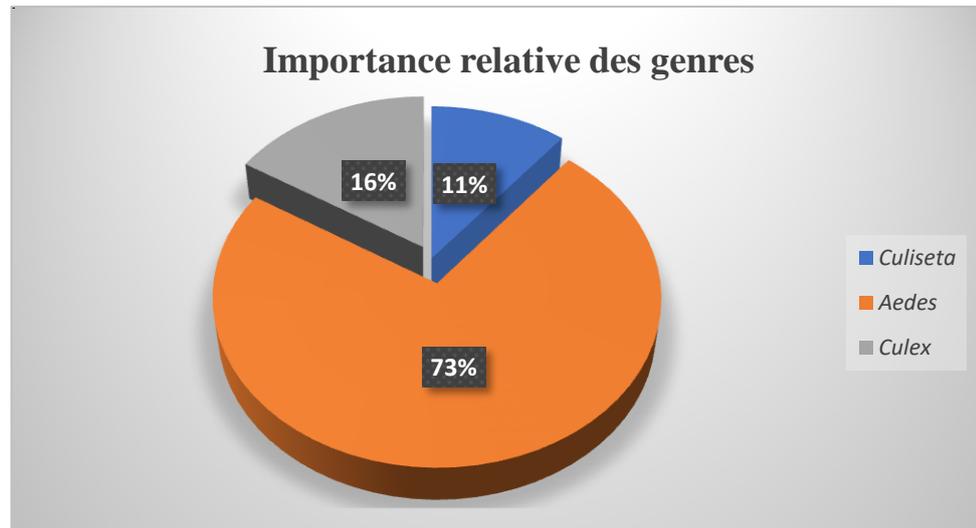


Figure 27: Importance relative des genres

### ❖ Importance relative des espèces rencontrées

Au cours de ce travail les cinq espèces récoltées est de variable effective ce qui montre la figure 25, en premier lieu nous avons *Aedes mariaae* de 43%, puis *Aedes detritus* de 30% suivi par *Culiseta longiareolata* avec 11% malgré sa présence dans divers gîtes mais la taille du gîte et le volume d'eau joue un grand rôle sur l'abondance des larves, et finalement 8% pour *Culex theileri*, et *Culex modestus* qui est très peu représenté. (Fig. 29)

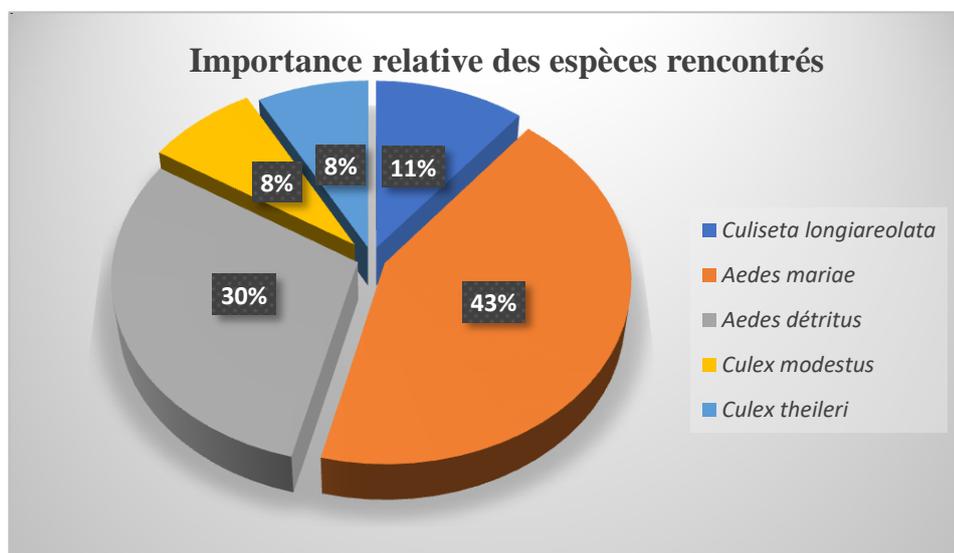


Figure 28: Importance relative des espèces

### 1.3.2 Structure des peuplement récoltés

#### ❖ Variation des effectifs des espèces par nature de gîte

On note que le gîte créer a l'effectif le plus réduit de la totalité des larves récolté et cela est dû à la taille réduite du gîte et le volume d'eau contenu qui limite la prolifération des larves, ainsi que la richesse spécifique est d'une seule espèce même chose pour les autres gîtes artificiels présenté par 19%, on conclut qu'il ya un rapport direct entre la taille des gîtes et le nombre des larves produit, tandis que les gîtes naturels est plus favorable pour la prolifération et la richesse spécifique des larves, qui présente un pourcentage de 81% du peuplement Culicidien total. (Fig30)

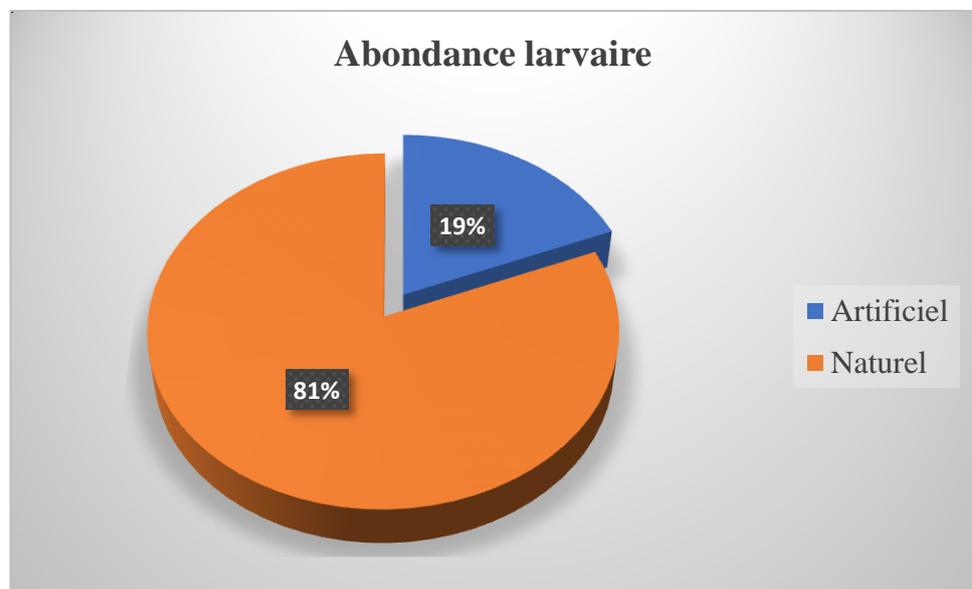


Figure 29: Abondance larvaire selon la nature de gîte

#### ❖ Variation des effectif et nombre d'espèce dans différent type de gîtes

Le plus important effectif est présenté dans les gîtes naturels de l'embouchure d'oued ghazouana, en présence de deux espèces, suivi par le gîte de fosse d'irrigation 1, en présence de deux espèces. Ce que montre le tableau 5.

Tableau 5: Composition des peuplements dans différent type de gîtes.

Nature de gîte	Type de gîte	Effectif	Effectif estimé	Nombre d'espèce
Créer	Seau	40	40	1
Artificiels	Baignoire	15	291	1
	Baril	60	502	1
	Frigo	50	933	1
	Fosse d'irrigation 1	80	26666	2
	Fosse d'irrigation 2	18	13333	1
Naturels	Embouchure 1	20	8888	1
	Embouchure 2	60	66666	2
	Embouchure 3	40	66666	2
	Oued 1	40	17777	1
	Oued 2	40	888	1
	Oued 3	45	4000	2
	Oued 4	85	15111	1

#### ❖ Distribution de l'abondance larvaire selon le type des gîtes

La densité larvaire est plus importante dans le gîte de l'embouchure de oued tleta n°2 et n°3 d'un pourcentage de 30%, suivie par le gîte de la fosse d'irrigation n°1 de 12% et 8% pour le gîte 10, alors que les deux gîtes 13 et 8 successivement de oued tleta et de la fosse d'irrigation est d'un pourcentage de 6%, puis le reste de gîtes ont un pourcentage très réduit dû à la taille et le volume d'eau ainsi les caractères écologiques et physiques des gîtes qui peuvent avoir un effet direct sur la répartition et la densité des peuplement Culicidiennes.

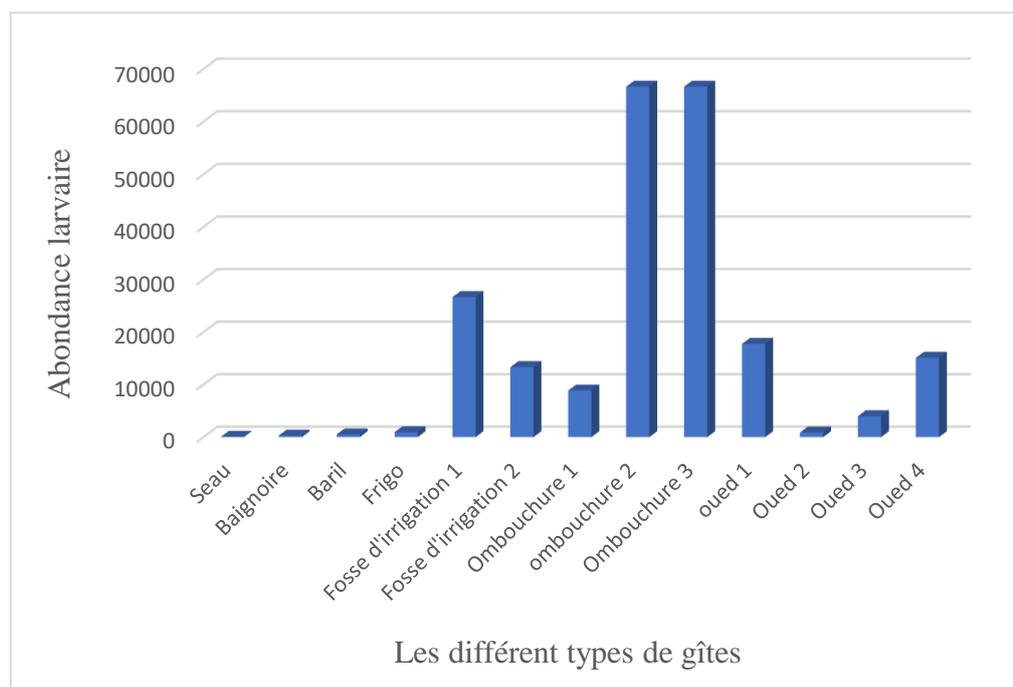


Figure 30: distribution d'abondance Culicidiennes par rapport au type de gîte



Tableau 6: Structure du peuplement des gîtes naturels et artificiels

	Gîtes artificiels						Gîtes naturels						
	Seau	Baignoire	Baril	Frigo	Fosse d'irrig 1	Fosse d'irrig 2	Emb 1	Emb 2	Emb3	Oued 1	Oued 2	Oued 3	Oued 4
<i>Culiseta longiareolata</i>	40	291	502	933	8890	13333	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aedes mariaae</i>	0	0	0	0	17776	0	8888	33333	33333	0	888	1330	0
<i>Aedes détritius</i>	0	0	0	0	0	0	0	33333	33333	0	0	0	0
<i>Culex modestus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17777	0	0	0
<i>Culex theileri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2670	15111
Nombre totale des individus	40	291	502	933	26666	13333	8888	66666	66666	17777	888	4000	15111
Richesse spécifique	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
Richesse spécifique	2						4						
Abondance totale	41765						179996						
Indice de diversité de shannon H'	0.98						1.71						
H'max	1						2						
Indice de diversité de simpson	0.51						0.34						
Equitabilité de piélou j'	0.98						0.85						
Indice de jaccard	0.5												

Tableau 7: la fréquence d'occurrence des espèces récoltées

Espèce rencontré	Nombre de relevé	C (%) observé	Caractère
<i>Aedes mariaae</i>	6	46.15	Commune
<i>Aedes detritus</i>	2	15.38	Accessoire
<i>Culiseta longiareolata</i>	6	46.15	Commune
<i>Culex modestus</i>	1	7.69	Accessoire
<i>Culex theileri</i>	2	15.38	Accessoire

## 2. Discussion

Pendant notre étude, sur terrain et après identification au laboratoire au niveau de la région de ghazaouet, dans cinq stations, nous avons récolté 593 individus avec un effectif estimable de 221761 individus, avec une richesse spécifique de trois genre, *Aedes*, *Culiseta*, et *Culex* et cinq espèce, *Aedes mariaae*, *Aedes detritus*, *Culex modestus*, *Culex theileri*, finalement *Culiseta longiareolata*, ces espèces sont réparties dans les 13 gîtes prospectés, cinq gîtes artificiels, sept gîtes naturels et un gîte créer, la nature de la zone étudié est littoral, urbaine et suburbaine. Les espèces rencontrées sont connues d'être répandu dans toute l'Afrique méditerranéenne et le Maghreb (Hassaine, 2002).

Les résultats ont mené que l'espèce *Aedes mariaae* est la plus dominante (43%), espèce commune, présente plus dans le littoral, l'embouchure d'oued Ghazouana où Il ya la salinité ce qui favorise sa présence, même sa présence dans le gîte 9 retenues d'eau stagnant d'oued Tleta, ces bords riches en végétation, elle est connue dans les eaux saumâtres plein de végétation, on le trouve sur tout le pourtour de bassin méditerranéen occidental (Brunhes et al, 2002). *Aedes detritus* espèce présente avec une importance relative de 30% trouvé dans l'embouchure 2et 3 selon sa fréquence d'occurrence elle prend la classe accessoire, cette espèce est peut être trouvé dans des fosses méso-halins situé en bord de mer où à proximité d'affluent de formation géologique salées elle constitue une nuisance importante à une grande distance, des vastes zone d'émergence, les agressions se produisent le jour, les femelles piquent tous les vertébrés à sang chaud (Brunhes et al, 2002).

L'espèce *Culiseta longiareolata* selon les résultats, elle est commune d'une abondance de 11%, peuple les gîtes les plus divers d'une large répartition, ces gîtes sont permanents ou temporaires, les femelles piquent les oiseaux, elles pénètrent très rarement les maisons (Shalaby, 1972 ; Hassaine, 2002 ; Ruben and Ricard, 2011), *Culiseta longiareolata* est une espèce d'une abondance élevé s'explique par sa adaptation au variations des conditions

environnementales de la région d'études (Chahed et al, 2021). Récemment divers travaux menés sur les *Culicidae*, comme cel de Guelma, *Culiseta longeareolata* est une espèce commune, se développent dans tous les gîtes (Razkallah et al, 2022), même pour le travail mené par Benhissem et al (2017) Biskra dans le sud est algérien. Ce dernier travail a mentionné la présence de *Aedes detritus*, *Culiseta longeareolata*, et même *Culex modestus* et *Culex theileri*. Nos résultats aussi affirme la présence de ces deux espèces, sont des espèces accessoires mais d'une importance relative de 8%. *Culex theileri*, s'étend de l'Afrique du Nord à la Russie, de l'Europe au Maroc à l'Inde et au Népal (Brunhes et al, 1999), fréquente les gîtes pollué, gîtes permanent riche en végétations, cette espèce préfère les gîtes naturels (Louanaci, 2003), cette espèce trouvée dans la région de Souk-Ahras par Hamaidia (2014), Matoug (2018) dans la wilaya de Skikda et Guelma. Ces résultats nous a permis de déduire que les *Culicidae* en particulier leur larve se présentent dans des gîtes selon ces caractères physico-chimiques, sa composition biologique comme le facteur de salinité, le volume d'eau et la taille du gîte qui a un rapport direct sur l'abondance relative des espèces de *Culicidae*, et que la richesse spécifique se base sur la présence de végétation, gîte ouvert et ensoleillé d'un volume d'eau important.

---

---

## **Conclusion**

---

---

Dans la région de Ghazaouet, notre inventaire sur les *Culicidae* et la typologie des gîtes larvaires nous a permis d'identifier cinq stations, avec une prospection de 12 gîtes fonctionnels, plus un gîte créer. Nous avons récolté 593 individus dans ces gîtes, avec un effectif estimé de 221761 individus. Après l'exploitation des résultats par les indices écologiques afin de préciser l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, la richesse spécifique est de trois genres, *Aedes*, *Culiseta*, et *Culex* et cinq espèces, *Aedes mariaae*, *Aedes detritus*, *Culex modestus*, *Culex theileri*, et *Culiseta longearcolata*, ces espèces rencontrées dans les 13 gîtes, parmi ces gîtes, on a cinq gîtes Artificiels, sept gîtes naturels et un gîte créer. Dans cette région littorale et à la présence des eaux salés ou saumâtre plein de végétation, les résultats ont mené à une importance relative du genre *Aedes*, plus exactement les espèces *Aedes mariaae* (43%) et *Aedes detritus* (30%), sa présence est notamment dans les gîtes naturels, classé successivement Commune et accessoire. Dans le gîte créer a eu le développement larvaire unique de l'espèces *Culiseta longearcolata*, ainsi que les autre gîtes Artificiels prospectés, elle est classée comme espèce Commune, et elle peut être même dans des gîtes naturels, ce qui prouve qu'elle a une large répartition, moins exigeante se développent dans divers types de gîte. Alors que le genre *Culex*, ces espèces *Culex modestus* et *Culex theileri* sont classé comme espèce accessoire avec une importance relative faible. Ces résultats ont montré que divers caractères écologiques, physique (Taille, Volume d'eau...), et même la composition physico-chimique de l'eau ainsi l'absence et la présence de végétations, peuvent intervenir dans le développement larvaire et avoir un impact direct sur la répartition des espèces. Ce genre d'étude vont nous aider à actualiser nos informations sur la bio écologie des larves des moustiques et de connaître les caractéristiques de leurs gîtes surtout après le changement climatique connu dans le monde entier qui a touché notre région selon les résultats obtenus où le climat est devenu aride avec une période de sècheresse très large ce qui influe sur le développement larvaire. Ces études favorisent la biosurveillance de ces espèces et de pouvoir lutter contre les vecteurs de maladies infectieuses, car le moustique préoccupe le monde entier dans le domaine médicale et santé et en particulier en épidémiologie.

---

---

## **Références bibliographiques**

---

---

- 1- **Aissaoui M., Sari-Ali A., Babali B., 2020.** Le cortège floristique d'une Orobanchacée rare du nord-ouest algérien face aux fluctuations climatiques : *Cistanche mauritamica*, Journal International sciences et technique de l'eau et de l'environnement p 98-108.
- 2- **Ammar-Youcef A., 2014.** Gestion des ressources en eau dans la commune de Ghazaouet bilan et perspectives.
- 3- **Arnaud J-D., Rioux J-A., Croset. H et Guilvard E, 1976.** *Aedes (ocblerotatus) surcoufi* (THEOBALD, 1912). Rétablissement du binôme, analyse morphologique position au sein du complexe holarctique « excrucians », laboratoire d'écologie médicale et pathologie parasitaire faculté de médecine, p 477-494.
- 4- **Blanchard R., 1905.** Les moustiques histoire naturelle et médicale, paris.
- 5- **Clastrier, 1941.** La présence en Algérie d'Orthopodomiyapulchripalpis. Rodani. Arch. Inst. Pasteur Alg.19(4) : 443-446.
- 6- **Clements, A.N. 1999.** The biology of mosquitoes : sensory reception and behavior.CAB International publishing, 576p.
- 7- **Clements, A.N. 1992.** The biology of Mosquitoes : développement, nutrition and reproduction chapman et hall.
- 8- **Hassaine. K., 2002.** Biogéographie et biotypologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bioécologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariaae* et *Culex pipiens*) de la région occidentale algérienne. Thèse Doc. D'état. Univ Tlemcen. 203p.
- 9- **Cunha-Ramos, H. Da et Brunhes, J. 2004.** Insecta Diptera Culicidae Uranotaenia édition institut de recherche pour le développement, paris et Montpellier.
- 10- **Brugman.V, Hernandez-Triana.LM, Medlock. JM, Fooks.AR, Carpenter.S and Johnson.N, 2018.** the role of *Culex Pipiens L* (Diptera: Culicidae) in virus transmission in Europe.
- 11- **Cunha-Ramos. Hd., Brunhes. J., 2004.**Insecta Diptera culicidae uranotaenia, institut de recherche pour le développement CIRAD.
- 12- **Fontenille Didier, Paupy Christophe, Failloux A.B. (2017)** Culicinae (Diptera : Culicidae) In : Duvallet G. (ed.), Fontenille Didier (ed.), Robert Vincent (ed.). Entomologie médicale et vétérinaire Marseille (FRA) ; Versailles : IRD ; Quae, p. 243-294
- 13- **Frazen. S, 2024.** Evaluation du risque de transmission de pathogènes des moustiques des parcs urbains de liège : diversité des culicidae, paramètres phicochimiques des gîtes larvaires et détection de wolbachia chez *Culex Pipiens*.

- 14-**Neveu-Lemaire.M, 1923.** Annales de parasitologie laboratoire de parasitologie faculté de médecine de paris, avril.
- 15-**Lambert.M, Pasteur.N, Rioux-A, Delalbre-Belmonte.A, 1990.**Analyse Morphologique et Génétique de deux Populations Sympatriques Preuves de L'isolement Reproductif, Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine, Montpellier, p381- 398p.
- 16-**Krida.G, Rhaien.A, Jarraya.A et Bonattour.A., 1998.** Morphologie Comparée des Quatre Stades Larvaires de *Culex pipiens linné* Récolte en Tunisie (Diptéra, Culicidae). Institut National Agronomique de Tunisie, p5-p10.
- 17-**Tabachnick.W. J., 2016.** Ecological effects on arbovirus-mosquito cycles of transmission.
- 18-**Benmia.K., 2012.** Evaluation de la performance des barrages de protection contre les Inondation cas de la ville de Ghazaouet.
- 19- **Bensrida Y ; 2019.** Bio-surveillance et caractérisation des gîtes culicidogènes du littoral Ouest algérien,tlemcen p :65.
- 20-**Belaid. D-A, Boucetta.K, Messaoudia. I., 2023** Inventaire des culicidés Dans la région de Guelma.
- 21-**Berchi.S et Hamaidia.H., 2018.** Laboratoire de bio systématique et écologie des Arthropodes, Faculté des sciences de la nature et de la vie.
- 22-**Grjebine.A et Mattingly.P-F.,** Révision du genre *Ficalbia theobald* et Discussion de la position systématique des *Ravenalites doucet*
- 23-**Brunhes J, Rhaim. A, Geoffroy B, Angel G, Hervy P., 2016.** Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne. Logiciel d'identification et d'enseignement, Montpellier, France, IRD & ITP, CD-Rom collection didactique, IRD.
- 24- **Brunhes J et al., 1999.** Logiciel : clé d'identification des culicidés d'Afrique méditerranéenne. IRD de Montpellier et institut pasteur de Tunis
- 25-**Chahed S, Brahmi K et Djouaher T., 2020.** Etude sur la faune Culicidienne (Diptère, Culicidae) de la région de Tizi-ouzou (Nord d'Algérie) biodiversité, abondance et répartition.
- 26- **Emberger, L., 1952.** Sur le quotient pluviothermique. CR. AC.Sciences, 134 : 2508-2511
- 27-**Louanaci., 2003.** Biosystématique et bioécologie de Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieux rural et agricole. Mem. Mag. INA.EL-Harrach.
- 28-**Arnold P., 1984.** Biologie et écologie des Moustiques d'Alsace institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. Paris.

- 29-**Skierska B., 1967.** Moustiques (*Culicinae*, Diptéra) de la pologne institut de Medecine Maritime. 555-558P.
- 30-**Senevet et Andarelli., 1954.** Le genre *Aedes* en Afrique du nord, les larves.
- 31- **Senevet et Andarelli., 1956.** Les Anophèles de l’Afrique du nord et du bassin senevet et prunelle, 1927.
- 32- **Wilkerson R. C., Linton Y.-M. & Strickman D. 2021.** - Mosquitoes of the World. Vol 1+2. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1,307 pp. Wilkerson R. C., Somboon P
- 33- **Hamaidia K, Soltani N., 2014.** Laboratory Evaluation of a Biorational Insecticide, Kinoprene, against *Culex pipiens* Larvae: Effects on Growth and Development. Annual Research & Review in Biology; 4(14):2263-2273
- 34- **Hamaidia K, Soltani N., 2016.** Ovicidal activity of an insect growth disruptor (Methoxyfenozide) against *Culex pipiens* L. and delayed effect on development. Journal of Entomology and Zoology Studies. JEZS ; 4(4) :1202-120
- 35- **Berchi S., 2000.** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es - science, Université de Constantine, Algérie, 133 p.
- 36- **Berchi S, Aouati A, Louadi K., 2012.** Typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera-Culicidae), source de nuisance à Constantine (Algérie), *Ecologia mediterranea*; 38(2):5-16.
- 37- **Bendali F, Djebbar F, Soltani N., 2001.** Efficacité compare de quelques espèces de poisson à l’égard de divers stades de *Culex pipiens* L. dans des conditions de laboratoire. *Parasitica*; 57(4):255-265.
- 38- **Boudjelida H, Bouaziz A, Soïn T, Smaghe G, Soltani N., 2005.** Effects of ecdysone agonist halofenozide against *Culex pipiens*. *Pestic. Biochem. Physiol*; 83:115- 123
- 39- **Benhissen S, Habbachi W, Masna F, Mechri H, Ouakid ML et Bairi AM., 2014.** Inventaire des Culicidae des zones arides : cas des Oasis d’Oued Djellel (Biskra, Algerie) revue El Wehat pour les recherches et les études ; 7(2):86-91 ISSN : 1112-7163  
<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/disease-data-ecdc>
- 40- **Day, J. F. (2016).** Mosquito Oviposition Behavior and Vector Control. *Insects*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/insects7040065>
- 41- **Becker N., 1989** - Life strategies of mosquitoes as an adaptation to their habitats. *Bull. Soc. Vector Ecol*, 14 (1), 6-25.

- 42- **Tahraoui C., 2010.** Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du Parc national d'El-Kala. Identification et lutte. Thèse de Magistère. Université Badji Mokhtar, Annaba, 61 p.
- 43- **Talaga S., 2016** -Ecologie, diversité et évolution des moustiques (Diptera : Culicidae) de Guyane française : implications dans l'invasion biologique du moustique *Aedes aegypti* (L.). Thèse Doc. Université de Guyane, 217p.
- 44- **Dehane B., 2011** - Incidence de l'état sanitaire des arbres du chêne-liège sur les accroissements annuels et la qualité du liège de deux subéraies oranaises : M'sila (W. Oran)
- 45- **Benhissen S., Habbachi W., Khellaf R., et MasnaF., 2017** -Etude entomologique et typologique des gîtes larvaires des moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Bousaada (Algérie). Bulletin de la société royale de Liège. 87, 112-120
- 46- **Ramade F., 1984.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Mc. Graw – Hill. Paris, 397 p.
- 47- **Bagnouls et Gausson., 1953** -Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse,88, 193-239.
- 48- **Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie, Ed Dumond Paris : 499 pp'
- 49- **Berrezig W., 2007.** Inventaire des Culicidae dans les subéraies de Brabtia au niveau du Parc National d'El-Kala. Mémoire de master, Université Annaba, 46 p
- 50- **Hamon. J., 1953.** Etude biologique et systématique des Culicidae à l'île de la Reunion.
- 51- **Pradel. J., Rey. D., Foussadier. R et Bicout. D., 2007.** Etude écologique des moustiques (Diptera, Culicidae) -Vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région RHONE-Alpes.
- 52- **Boualleg. R., Razkallah R., Naidja M., 2022.** Inventaire des Culicidés (Culicidae) dans la région de Guelma.
- 53- **Tran A., Le Minter G., Balleydier E., Etheves A., Laval M., Boucher F., Guernier V., Lagadec E., Mavingui P., Cardinale E., Tortosa P., 2021.** Describing fine spatiotemporal dynamics of rat fleas in an insular ecosystem enlightens abiotic drivers of murine typhus incidence in humans. PLOS Neglected Tropical Diseases, 15 (2),
- 54- **Sallam M.F., Fizer C., Pilant A.N., Whung P.Y., 2017.** Systematic Review: Land Cover, Meteorological, and Socioeconomic Determinants of Aedes Mosquito Habitat for Risk Mapping. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14 (10).
- 55- **De Martonne E., 1926** - une nouvelle fonction climatologie : l'indice d'aridité. La météo. P : 449-459.

- 56- **OMS, (Organisation Mondiale de la Santé). (2022b, mars 16).** Filariose lymphatique. Organisation Mondiale de la Santé. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/lymphatic-filariasis>
- 57- **OMS, (Organisation Mondiale de la Santé). (2022c, décembre 8).** Fact sheet about malaria. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- 58- **OMS, (Organisation Mondiale de la Santé). (2020, mars 2).** Vector-borne diseases. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- 59- **ECDC. (2023, juin 30).** Weekly updates : 2023 West Nile virus transmission season. European Centre for Disease Prevention and Control.
- 60- <https://peorcaso.com/38-parasitos>
- 61- <https://fr.tutitempo.net/climat/ws>.

---

---

# **Annexes**

---

---

Tableau: Donnés climatiques de la région de Ghazaouet  
(<https://fr.tutiempo.net/climat/ws>).

Période	Mois	J	F	M	A	Ma	Jui	JUT	Ao	S	O	N	D	
2019	m	8,70	8,10	10,30	12,60	15,50	18,70	22,60	23,60	20,90	16,30	14,20	12,2	247,39
	T	13,10	13,40	15,40	17,00	20,00	22,00	25,40	26,40	24,20	21,20	17,30	15,70	
	M	16,20	16,30	17,70	19,10	21,70	23,40	26,80	27,80	25,70	23,20	19,00	18,10	
	P	45,22	10,92	13,21	11,17	22,10	1,02	1,78	5,59	9,91	48,25	37,33	40,89	
2020	m	8,20	10,80	12,90	15,10	17,00	19,20	23,30	23,60	20,00	15,50	14,00	11,90	190,75
	T	13,00	15,10	16,80	17,50	20,80	22,60	25,80	27,20	24,10	20,30	18,60	15,40	
	M	16,00	17,50	18,60	18,90	22,40	24,00	27,30	28,80	26,00	22,50	20,90	17,40	
	P	36,32	0,00	5,07	89,67	27,94	0,00	0,00	0,00	0,25	3,05	2,03	26,42	
2021	m	10,30	11,00	11,60	14,20	16,90	19,70	22,80	23,30	21,60	15,70	12,60	10,50	225,26
	T	14,20	15,20	15,50	17,60	20,40	22,40	25,80	25,90	24,80	21,00	16,60	15,00	
	M	16,50	17,70	17,30	19,10	22,20	23,70	27,40	27,30	26,30	23,10	18,70	17,50	
	P	24,90	3,30	53,83	50,53	12,70	7,11	0,00	0,00	25,15	0,25	33,27	14,22	
2022	m	8,30	10,10	12,60	13,20	16,70	20,40	23,30	24,10	21,40	18,60	14,90	12,40	250,38
	T	13,00	14,30	15,60	16,80	20,40	23,60	26,70	27,70	25,40	22,90	19,40	17,30	
	M	15,90	16,70	17,30	18,80	22,70	25,60	28,90	30,00	27,80	25,90	22,70	21,60	
	P	18,28	14,22	67,04	15,47	30,99	4,31	5,33	0,50	6,35	21,84	27,94	38,11	
2023	m	9,30	10,30	11,10	13,30	16,30	20,40	24,50	23,20	21,20	18,40	13,00	10,70	185,17 219,79
	T	13,80	14,60	17,20	19,20	20,90	23,90	28,40	27,60	24,60	22,60	18,10	15,70	
	M	17,20	17,70	20,40	21,90	23,30	26,00	30,60	30,00	26,50	25,20	21,50	19,30	
	P	90,17	20,06	0,00	0,00	3,56	7,87	0,00	0,00	31,00	20,07	9,40	3,04	

Période	Mois	J	F	M	A	Ma	Jui	JUT	Ao	S	O	N	D	
2019-2023	m	8,96	10,06	11,70	13,68	16,48	19,68	23,30	23,56	21,02	16,90	13,74	11,38	219,79
	T	13,42	14,52	16,10	17,62	20,50	22,90	26,42	26,96	24,62	21,60	18,00	15,82	
	M	16,36	17,18	18,26	19,56	22,46	24,54	28,20	28,78	26,46	23,98	20,56	18,78	
2019-2023	P	42,98	9,70	27,83	33,37	19,46	4,06	1,42	1,22	14,53	18,69	21,99	24,54	



Photo prise au laboratoire de Culicidae dans une boîte de pétrie (Oppo54s)



Photo du matériel utilisé : Bocaux, Alcool, Boite de péterie (Oppo54s)



Photo les solutions préparées pour le montage (Oppo54s)

## ملخص

تشكل حشرات البعوض في جميع أنحاء العالم حشرات لاسعة الأكثر ضررا على السكان ولها القدرة على نقل الفيروسات المسببة للأمراض معدية خطيرة، وتم إجراء دراسة حشرية في الفترة الممتدة بين أبريل وجوان 2024 في خمس محطات تم إختيارها في منطقة الغزوات، الهدف منها تحديث المعلومات عن البيئة الحيوية ليرقات البعوض، تم التنقيب عن 13 مجثما وظيفيا (7 مجاثم طبيعية و 6 مجاثم صناعية) و كانت النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي: تم جمع 593 فردا و يقدر نسبيا ب 221761 فرد، و تعد الأكثر وفرة كنوع شائع بنسبة 43 تليها نوع إضافي بنسبة 30 و نوع شائع بنسبة 11 و أخيرا أنواع إضافية بنسبة 8 هو ناقل لفيروس غرب النيل و ناقل لفيروس حمى الضنك. الكلمات المفتاحية: البعوض، الأمراض المعدية، الغزوات ، المأوى، الفيروس.

## Résumé

Dans le monde entier les Culicidae constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations, ces Moustiques ont une capacité de transmettre des virus causant de graves maladies infectieuses, une étude entomologique est menée de Avril à Juin 2024 dans cinq stations choisies dans la région de Ghazaouet, dans le but d'actualisé les informations sur la bioécologie des larves des moustiques. Treize gîtes fonctionnels (7gîtes naturels et 6 gîtes artificiels) sont prospectés, les résultats acquis sont comme suit : 593 individus récoltés et d'un effectif estimé de 221761 individu, *Aedes mariaae* est la plus abondante de comme espèce commune de 43% suivi par *Aedes detritus*, espèce accessoire de 30%, et *Culiseta longiareolata* espèce commune de 11% et finalement *Culex modestus* et *Culex theileri* espèces accessoires de 8%, *Culex modestus* est le vecteur du virus West Nile, *Aedes detritus* vecteur des virus de la dengue.

**Mots, clés :** Moustique, Culicidae, Maladies infectieuse, Ghazaouet, Gîte, Virus

## Abstract

Trouhout the Word, *Culicidae* constitute the most harmful biting insects to populations, this Mosquitoes have the capacity to transmit viruses causing serious infections diseases. An entomological study is being carried out from April to june 2024 in five station chosen in the Ghazaouet region with the aim of updating information on the bioecology of Mosquito larvae. Thirteen functional roosts (7 natural roosts and 6 artificial roosts) are prospected, the results obtained are as follows : 593 individuals collected and with an estimated population of 221761 individuals, *Aedes mariaae* is the most abundant as a common species of 43% followed by *Aedes detritus* accessory species of 30% and *Culiseta longiareolata* common species of 11% and finally *Culex modestus* and *Culex theileri* accessory species of 8%, *Culex modestus* is the vector of the West Nile viruses, *Aedes detritus* vector of dengue viruses.

**Keywords :** Mosquito, *Culicidae*, infectious diseases, Ghazaouet, Shelter, Virus.