



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور - الجلفة

Université Ziane Achour – Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master académique

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Ecologie Animale

Thème

**Diversité spécifique des moustiques (Psychodidae et Culicidae)
en milieu steppique (cas de la région d'Ain Oussera)**

Présenté par: Assoulate Sadam Abdel Kader

Laidani Tarek

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président : KHALDI A.Y.

Promoteur : FERNANE ALI

Co- Promotrice: BEN MEBKHOUT.S

Examineur 1: SAIDANI.Z

Examineur 2: DELLOULIS

Maitre assistant, Université de Djelfa

Maitre assistant, Université de Djelfa

Doctorant, UNIV-DJELFA

Maitre assistant, Université de Djelfa

Maitre assistant, Université de Djelfa

Année Universitaire 2018/2019

Remerciement

*Nous vous remercions tout d'abord, Allah tout puissant de nous m'avoir donné du courage, de la patience et surtout de la volonté pour réaliser ce modeste travail. Nous vous remercions notre famille pour leurs soutiens et encouragements. En second lieu, nous remercions notre encadreur Monsieur **Fernane Ali** et Co- Promotrice **BEN MEBKHOUT.S** pour ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail. Nous remercions très sincèrement, les membres de jury. Nous tions aussi à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

Nous remercions toute l'équipe du laboratoire de la faculté pour leurs aides et disponibilité. Nous remercions toute l'équipe de la bibliothèque de la faculté pour leurs aides et disponibilités. Enfin, je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail, sans oublier mes collègues de la promotion.

Sommaire

Remerciements	A
Liste des abréviations	B
Liste des figures	C
Liste des tableaux	E
Introduction	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre I : Etude bibliographique sur les moustiques

I. 1 Rappels sur les culicidés	Erreur ! Signet non défini.
I.1.1. Position systématique des Culicidae	Erreur ! Signet non défini.
I.1.2. Données sur les culicidae d'Algérie.....	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3. Morphologie générale des culicidés	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.1. l'oeuf.....	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.2. La larve	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.3 Nymphes	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.4. L'adulte	Erreur ! Signet non défini.
La tête.....	Erreur ! Signet non défini.
Le thorax	Erreur ! Signet non défini.
L'abdomen	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.5. Cycle de vie.....	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3.6. Les culicidés et la transmissions des maladies.....	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

2.1- Situation géographique de la région d'étude.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2-Facteurs écologiques.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1 Facteurs abiotiques	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1.1 Reliefs	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1.2 Les pentes	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1.3 La pédologie.....	Erreur ! Signet non défini.
2.3.Etude hydrologique	Erreur ! Signet non défini.
2.3.1 Hydrographie	Erreur ! Signet non défini.
2.3.2 Hydrogéologie	Erreur ! Signet non défini.
2.4-Etude climatologique	Erreur ! Signet non défini.
2 -5-Synthèse climatique	Erreur ! Signet non défini.
2.5.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls.....	Erreur ! Signet non défini.
2.5.2 Climagramme d'Emberger	Erreur ! Signet non défini.
2 -5-3 Climat.....	Erreur ! Signet non défini.
2 -5-4 Diagrammes ombrothermique de la région d'Ain oussera	Erreur ! Signet non défini.

CHAPITRE III : Matériels et méthodes

- 3.1. – Choix et description des stations d'échantillonnage.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.1.1. – Choix et description de la Station suburbain d'ain oussera**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.1.2. – Choix et description de la station rurale d'El sayada.....**Erreur ! Signet non défini.**
- 3.2. -- Techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.2.1 -- Méthodologie appliquée à la capture des adultes.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.2.2. – Capture des larves aquatiques méthode de ‘‘Dipping’’**Erreur ! Signet non défini.**
- 3.3 – Méthodes adoptées au laboratoire**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.3.1. - Montage des adultes de Nématocères.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.3.2. - Préparation et montage des larves**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.3.3. – Déterminations des adultes des Nématocères**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.3.4.- Déterminations des larves de Culicidae.....**Erreur ! Signet non défini.**
- 3.4. - Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.4.1. - Indices écologiques de composition**Erreur ! Signet non défini.**
 - 3.4.2. - Indices écologiques de structure.....**Erreur ! Signet non défini.**

CHAPITRE IV : Résultats

- 4.1. – Examen des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage**Erreur ! Signet non défini.**
- 4.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques.....**Erreur ! Signet non défini.**
 - 4.2.1.- Richesse spécifique totale et moyenne**Erreur ! Signet non défini.**
 - 4.2.2. – Abondance relative (A.R. %) des espèces recensées.....**Erreur ! Signet non défini.**
- 4.3. - Fréquence d'occurrence et constance des espèces inventoriées.....**Erreur ! Signet non défini.**
- 4.5. - Indices de diversité de Shannon- Weaver, diversité maximale et l'équirépartition appliqués aux espèces inventoriées à Ain oussera et Elsayada**Erreur ! Signet non défini.**
- 4.6. – richesse spécifique des espèces vectrices et non vectrices**Erreur ! Signet non défini.**

CHAPITRE V : Discussion

- 5.1. – Discussion des résultats concernant l'inventaire des nématocères.....**Erreur ! Signet non défini.**
- 5.2. - Analyse de la diversité et de l'équitabilité**Erreur ! Signet non défini.**
- Conclusion.....Erreur ! Signet non défini.**
- Références bibliographiquesErreur ! Signet non défini.**
- RésuméErreur ! Signet non défini.**

Liste des abréviations

A : Accessoire.

a : Accidentelle.

A.R.% : Abondance relative.

C.D.C. : Center for disease control.

Const : Constance.

F.O. : Fréquence d'occurrence.

Fig. : Figure.

H' : Indices de diversité de Shannon- Weaver.

H'max : Indice de diversité maximale.

I.S.R.A. : Institut sénégalais de recherches agricoles.

O.M.S. : Organisations mondiale de la santé.

O.N.M : Office National de Météorologique

R : Régulière.

Temp. : Température en °C.

Temp. min : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C.

Temp. Max : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C

Temp. moy : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Tab : Tableau.

Listes des figures

- Figure 1: Classification des espèces afro-méditerranéennes**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 2: Les genres représentés en Algérie Berchi (2000)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 3: les œufs des trois genres de Culicidés.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 4: Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000) **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 5: Aspect général d'une larve du stade IV de Culicidé sous l'eau (ANONYME, 2000)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 6:Aspect général d'une nymphe de Culicidé**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 7:Morphologie générale d'un adulte de Culicinae (*Culex*) (Brunhes et al, 1999)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 8:Aspect général de l'adulte (BRUNHES et al, 2000).....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 9:Cycle de développement chez les moustiques**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 10:Situation géographique de la région d'Ain Oussera (I.G.N 1969).....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 11:Température minimales, maximales et moyennes mensuelles exprimées en C° ,de la région Ain oussera pour l'année 2017**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 12:Pluviométries (mm) moyennes mensuelles de la région Ain Oussera de l'année 2017**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 13:Projection de la région d'Ain Oussera dans le Climagramme d'Emberger .. **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 14: Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la zone de Ain oussera (période 2007-2017).....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 15:Température minimales, maximales et moyennes mensuelles exprimées en C° de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017) ...**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 16:précipitations moyennes mensuelles de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 17:situation géographique des régions d'étude.(Google Earth,2019).....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 18:Situation de la station d'ain oussera (Mcefai Belkacem).(Google Earth,2019)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 19:Situation de la station d'ain oussera (El Sayada).(Google Earth,2019) **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 20: gite 1 situé à Ain oussera (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 21:gite 2 situé à Ain oussera (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 22:gite 3 situé à Ain oussera (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 23:gite 4 situé à Ain oussera (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 24: vue générale de la station située à El sayada (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 25: gite 1 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 26: gite 2 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 27: gite 3 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 28: gite 4 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 29: gite 5 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 30: Dispositif du piège lumineux CDC (originale 2018).....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 31: Emplacement du piège lumineux à l'intérieur d'une étable (originale 2018)
.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 32:Pièges adhésifs installé dans différents endroits (originale 2018).....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 33:Préparation Pièges à gaz de fermentation**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 34:Pièges à gaz de fermentation installé dans différents endroits (originale 2018).
.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 35:Les adultes des Culicidae Récolte par la Pièges à gaz de fermentation..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 36: Récolte des larves par la méthode de la louche (O. M. S., 1994)**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 37:Récolte des larves par la méthode de la louche" Dipping " (Originale 2018)**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 38:Technique de préparation des larves de Culicidae.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 39:Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 40:Richesse spécifique et moyenne des espèces nématocères dans la station Ain oussera et Elsayada.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 42:Abondances relatives des adultes notées dans la station d'ain oussera **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 41:distribution de la richesse spécifique des espèces vectrices et non vectrices **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 43:Abondances relatives des larves notées dans la station d'ain oussera **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 44:Abondances relatives des adultes notées dans la station Elsayada**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 45:Abondances relatives des larves notées dans la station Elsayada**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 46:Fréquence d'occurrence des espèces dans la station Ain oussera et Elsayada
.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 47:photographie d'*Anophèle algiriensis***Erreur ! Signet non défini.**

Figure 48:photographie de *coquillettidia buxtoni***Erreur ! Signet non défini.**

Figure 49:photographie d'*Aedes Vittatus***Erreur ! Signet non défini.**

Figure 50:photographie d'*Aedes detritus***Erreur ! Signet non défini.**

Liste des tableaux

Table 1: les espèce de Culicidae connues en Algérie (Brunhes et al, 1999)**Erreur ! Signet non défini.**

Table 2: Température minimales, maximales et moyennes mensuelles expremées en C° ,de la region Ain oussera pour l'année 2017**Erreur ! Signet non défini.**

Table 3: Pluviométries (mm) moyennes mensuelles de la région Ain Oussera de l'année 2017**Erreur ! Signet non défini.**

Table 4: Données climatiques de la station d'Ain oussera (période 2007 - 2017)..... **Erreur ! Signet non défini.**

Table 5: Température minimales, maximales et moyennes mensuelles expremées en C° ,de la region Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017) ...**Erreur ! Signet non défini.**

Table 6: précipitations moyennes mensuelles de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)**Erreur ! Signet non défini.**

Table 7:Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces nématocères récoltées..... **Erreur ! Signet non défini.**

Table 8: Richesse spécifique totale et moyenne des espèces recensées entre mars et aout à Ain oussera et El sayada**Erreur ! Signet non défini.**

Table 9:Abondance relative (A.R. %) des espèces inventoriées à Ain oussera et El sayada entre mars et aout.....**Erreur ! Signet non défini.**

Table 10:Fréquence d'occurrence et constance des espèces inventoriées dans les deux stations entre mars et aout.....**Erreur ! Signet non défini.**

Table 11:Indices de diversité de Shannon- Weaver (H'), diversité maximale (H_{MAX}) et l'indice de l'équirépartition appliqués aux espèces**Erreur ! Signet non défini.**

Introduction

Introduction

Les collections d'arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire constituent une richesse patrimoniale et scientifique. Ces collections peuvent également être mobilisées à des fins d'expertise en réaction à des enjeux d'ordre sanitaire ou économique (C.E.N.V., 2014). Selon ARCHIE (2006), Les arthropodes d'importance vétérinaire se subdivisent en deux grandes catégories les acariens (les tiques et les acariens des gales) et les insectes.

Pendant la Seconde Guerre Mondiale les insectes ont provoqué deux fois plus de mort par les maladies inoculées que de tués au combat (BRUNET, 2006). À partir du moment où l'on a compris que certaines maladies infectieuses comme le paludisme, la fièvre jaune ou la peste, étaient obligatoirement transmises par les insectes ou des acariens hématophages, une idée très simple s'est imposée, la suppression des vecteurs doit forcément empêcher la transmission (SCHWARTZ et RODHAIN, 2008).

Selon SERVICE (2004), il y a quelques 3.300 espèces de moustiques appartenant à 41 genres, Toutes contenues dans la famille des Culicidae. Cette famille est divisée en trois sous-familles *Toxorhynchitinae*, *Anophelinae* (anophèles) et *Culicinae* (culicidés), Les espèces de vecteurs les plus importants appartiennent aux genres *Anophèles*, *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Psorophora*, *Haemagogus* et *Sabethes*.

Les maladies infectieuses causées par les culicidés telle que le paludisme amené par le genre Anophèles qui est la plus importante maladie vectorielle au monde, causant entre un et deux million de morts par an (BARBAULT et LE DUC, 2005). Un autre exemple est celui de la fièvre jaune, où la transmission des signes est effectuée par un moustique vecteur de genre *Aedes* (SCHWARTZ et RODHAIN, 2008). D'après ces derniers auteurs, la zoonose causée par le virus de West Nile a défrayé la chronique ces dernières années. De nombreuses espèces d'oiseaux sauvages constituent le réservoir de ce virus, dont le vecteur est un moustique du genre *Culex*. Le même moustique peut transmettre le virus au cheval et à l'homme.

D'après DARRIET (1998), les moustiques avaient conquis le monde avant l'apparition de l'hominidé depuis plus de 200 millions d'années. Les moustiques ont une distribution mondiale; ils se reproduisent dans les régions tropicales et tempérées et étendent leurs gammes vers le nord dans le cercle polaire arctique (SERVICE, 2004). Ils sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles). Ils possèdent de plus la particularité de vivre en milieu aquatique aux stades immatures, et aérien au stade adulte (I.P.N.C, 2005). Seules les femelles adultes ont un régime hématophage. Ce sont donc les femelles qui jouent un rôle actif dans la dissémination des maladies (DARRIET, 1998).

Globalement plusieurs études ont été faites sur les diptères Culicidae. En 1602, le savant Italien ALDRO-VANDO) ULISSE écrivait une œuvre intitulée «De Animalibus Insectes libri septem» dans laquelle il représenta dans un chapitre dénommé «de Culicibus». Ce livre de littérature médiévale dont une copie est conservée à la bibliothèque universitaire de Cambridge est considéré comme le travail le plus ancien sur les moustiques (CHRISTOPHERS, 1960), et en 1800 les travaux de MEIGEN et SERGENT (1909) sur la classification et la détermination des diptères, les travaux de SERGUY (1924) sur les moustiques d'Afrique mineure, Egypte et Syrie sont apparus. KIEFFER (1925) et SEGUY (1925) ont travaillé sur les nématocères piqueurs. En France, SENEVET (1935) a étudié les Anophèles. En biologie des diptères, ils se trouvent les travaux de SERGUY (1950) en Europe accidentelle. Il est à ajouter les travaux de SENEVET et ANDARELLU (1959) sur les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen, les études de la systématique des Culicidae effectuées par RALPH et IAN (1998), et sur la biologie des Anophèles nous citons les travaux du CARNEVALE et ROBERT (2009).

En Algérie, peu de travaux dans certaines zones sont réalisés, entre autre nous citons ceux de CLASTRIER (1941) dans la forêt de chêne liège du Massif du Mouzaïa (à 60 kilomètres au sud-ouest d'Alger), de BERCHI (2000) à Constantine et de TAMALOUST (2007) à Réghaia (Est d'Alger) et Biskra, de HASSAINE (2014) à Tlemcen, de BOUABIDA et al. (2012) à Tébessa et de NEBRI et al. (2014) dans la Mitidja.

Dans le cadre de cette étude nous présentons les résultats des captures de Culicidés réalisés de mars à aout 2018 dans deux milieux, l'un est agricole à Ain Oussera et l'autre est situé à la périphérie de la ville de Ain Oussera. L'objectif de cette étude est de donner une liste des espèces de Culicidae fréquentant les deux milieux prospectés, afin d'enrichir la base de donnée de l'entomofaune locale et de déterminer la place des Culicidae au sein de l'entomofaune de Ain Oussera et ressortir la liste des espèces à risque qui peuvent transmettre des maladies dangereuse à la santé humaine.

Notre travail s'articule autour de 5 chapitres, dans le premier chapitre l'Etude bibliographique sur les moustiques. Dans le deuxième chapitre, la Présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre nous présentons les matériels et les méthodes adoptées. Rassemble les résultats obtenus. Ces résultats sont discutés dans le quatrième chapitre. Enfin, dans le cinquième chapitre on clôture par une discussion et conclusion assortie par des perspectives.

Chapitre I :

Etude bibliographique sur les moustiques

I. 1 Rappels sur les culicidés :

I.1.1. Position systématique des Culicidae :

Les culicidés ou moustiques font partie de l'ordre des Diptères et à la sous-famille des Nématocères. Selon (SEGUY, 1951), les moustiques se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures alaires.

La famille des culicidés se divise en trois sous-familles, les *Toxorhynchitinae*, les *Anophelinae* et les *Culicinae* ; la sous-famille des *Toxorhynchitinae* qui est formée d'un seul genre n'est pas représenté en Europe occidentale (MATILLE, 1993) ni en Afrique méditerranéenne (BRUNHES et al, 1999).

Environ 3000 espèces des culicidae sont connues dans le monde (KNIGHT et STONE, 1977), la faune de l'Afrique de nord est composé de 66 espèces appartenant à deux sous-familles, en sept genres et en dix sept sous –genres (BRUNHES et al, 1999) (Fig.03) dont sa richesse spécifique varie considérablement d'un pays à l'autre (BRUNHES et al, 2000).(Fig.1)

I.1.2. Données sur les culicidae d'Algérie :

En Algérie, 50 espèces des Culicidés de 6 genres différent sont regroupés dans les sous- familles des *Anophelinae* et les *Culicinae* (HASSAINE, 2014). Les *Taxorhynchitinae* ne sont pas représenté.

En Algérie seules les deux sous-familles *Culicinae* et *Anophelinae* sont représentées (Kettle, 1990 in Berchi (2000) avec six genres (Fig.2).

Les espèces culicidiennes connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 48 illustrées dans **le tableau 1** (Brunhes et al, 1999).

Table 1: les espèce de Culicidae connues en Algérie (Brunhes et al, 1999)

Sous famille des Anophelinae	Sous famille des Culicinae	
Genre <i>Anopheles</i>	Genre <i>Aedes</i>	Genre <i>Culex</i> , <i>Culiseta</i> et <i>Uranotaenia</i>
<i>Anopheles (Anopheles) algeriensis</i> Theobald, 1903	<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> Linné, 1762.	<i>Culex (Maillotia) arbieeni</i> Salem, 1938.
<i>Anopheles (Cellia) cinereus hispaniola</i> Theobald, 1903	<i>Aedes (Ochlerotatus) albineus</i> Seguy, 1923.	<i>Culex (Neoculex) deserticola</i> Kirkpatrick, 1924.
<i>Anopheles (Anopheles) claviger</i> Meigen, 1804	<i>Aedes (Ochlerotatus) berlandi</i> Seguy, 1921.	<i>Culex (Neoculex) hortensis</i> Ficalbi, 1924.
<i>Anopheles (Cellia) dthali</i> Patton, 1905.	<i>Aedes (Ochlerotatus) biskraensis</i> Brunches, 1999.	<i>Culex (Neoculex) impudicus</i> Ficalbi, 1889.
<i>Anopheles (Anopheles) labranchiae</i> Falleroni, 1926.	<i>Aedes (Ochlerotatus) caspius</i> Pallas, 1771.	<i>Culex (Culex) laticinctus</i> Edwards, 1913.
<i>Anopheles (Anopheles) marteri</i> Senevet et Prunelle, 1927	<i>Aedes (Ochlerotatus) coluzzii</i> Rioux, Guilvard et Pasteur, 1998.	<i>Culex (Culex) mimeticus</i> Noe, 1899.
<i>Anopheles (Myzomyia) multicolor</i> Caamboliu, 1902.	<i>Aedes (Ochlerotatus) detritus</i> Halliday, 1833.	<i>Culex (Culex) perexiguus</i> Theobald, 1903.
<i>Anopheles (Anopheles) petragnanii</i> Del Vecchio, 1939.	<i>Aedes (Ochlerotatus) dorsalis</i> Meigen, 1830	<i>Culex (Culex) pipiens</i> Linné, 1758.
<i>Anopheles (Anopheles) plumbeus</i> Stephens, 1828	<i>Aedes (Ochlerotatus) echinus</i> Edwards, 1920	<i>Culex (Culex) theileri</i> Theobald, 1903.
<i>Anopheles (Myzomyia) rufipes broussesi</i> Edwards, 1929.	<i>Aedes (Finlaya) geniculatus</i> Olivier, 1791.	<i>Culex (Neoculex) territans</i> walker, 1856
<i>Anopheles (Myzomyia) rhodesiensis rupicola</i> Lewis, 1929.	<i>Aedes (Ochlerotatus) mariae</i> Sergent et Sergent, 1903.	<i>Culex (Barraudcus) modestus</i> Ficalbi, 1890.
<i>Anopheles (Myzomyia) sergentii sergentii</i> Theobald, 1907.	<i>Aedes (Ochlerotatus) pulcritarsis</i> Rondani, 1872.	<i>Culex (Barraudius) pussillus</i> Macquart, 1850.
<i>Anopheles (Myzomyia) superpictus</i> Grassi, 1899.	<i>Aedes (Ochlerotatus) punctor</i> , Kirby, 1937	<i>Culiseta (Culisella) fumipennis</i> Stephens, 1825.
	<i>Aedes (Ochlerotatus) quasirustus</i> , Torres ca'amares, 1951.	<i>Culiseta (Culisella) litorea</i> Shute, 1928.
	<i>Aedes (Aedimorphus) vexans</i> Meigen, 1930	<i>Culiseta (Culisella) morsitans</i> Theobald, 1901.
	<i>Aedes (Aedimorphus) vittatus</i> Bigot, 1861	<i>Culiseta (Culiseta) subochrea</i> Edwards, 1921.
		<i>Culiseta (Culiseta) annulata</i> Chrank, 1770.
		<i>Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata</i> Macquart, 1828.
		<i>Uranotaenia (Uranotaenia) anguiculata</i> , Edwards, 1913.

Règne : Animal

Sous. Règne : Métazoaires

Embranchement : Arthropodes

Sous. Embranchement : Antennates

Classe : Insectes

Sous. Classe : Ptérygotes

Ordre : Diptères (Linné, 1758)

Sous. Ordre : Nématocères (Latreille, 1825)

Infra. Ordre : Culicomorpha (Wood et Borkent, 1989)

Super. Famille : Culicoidae (Wood et Borkent, 1989)

Famille : Culicidae (Latreille, 1907).

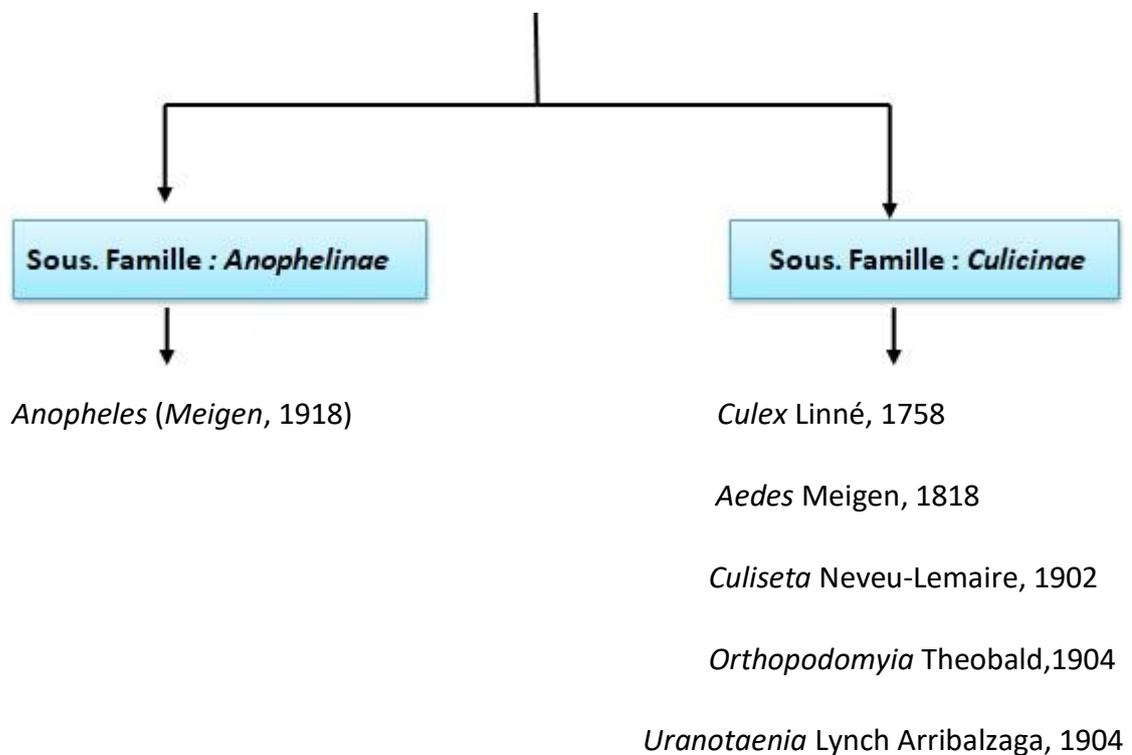


Figure 2: Les genres représentés en Algérie Berchi (2000)

I.1.3. Morphologie générale des culicidés :

Les moustiques sont des insectes holométaboles passant par 4 phases de développement ; œuf, larve (4 stades larvaires), nymphe et adultes. Les trois premiers sont aquatiques, le dernier aérien. La durée totale de ce développement, fortement influencé par la température, est de 10 à 15 jours pour les zones tropicales du monde qui rassemblent les plus fortes densités d'espèces.(SEGUY 195).

I.1.3.1. l'œuf :

L'œuf des Culicidés (Fig.3) est généralement fusiforme et mesure environ $0.5 \pm 0,02$ mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque, une couleur marron ou noire.

Il comprend de l'intérieur vers l'extérieur:

l'embryon, la membrane vitelline pellucide, l'endochorion épais, l'exochorion plus ou moins pigmenté, gaufre ou aréolé (BERCHI, 2000).

Les œufs des *Aedes* sont pondus isolément sur substrat humide, et flottent à la surface de l'eau par l'intermédiaire d'un système de réticulation tensioactif (HASSAINE, 2014).



Figure 3: les œufs des trois genres de Culicidés

I.1.3.2. La larve :

Le développement larvaire des Culicidés se fait en quatre stades, dont les trois premiers stades ne présentent pas des caractères taxonomiques précis, seule la larve du 4^{ème} stade rend la dichotomie facile.

La larve se compose de trois parties (Fig.4) : la tête, le thorax, et l'abdomen.

Les larves d'*Aedes* se distinguent par l'absence de plaques abdominales, la présence de l'ouverture respiratoire située à l'extrémité d'un tube cylindrique court, trapu et porteur d'une seule touffe de soies médianes.

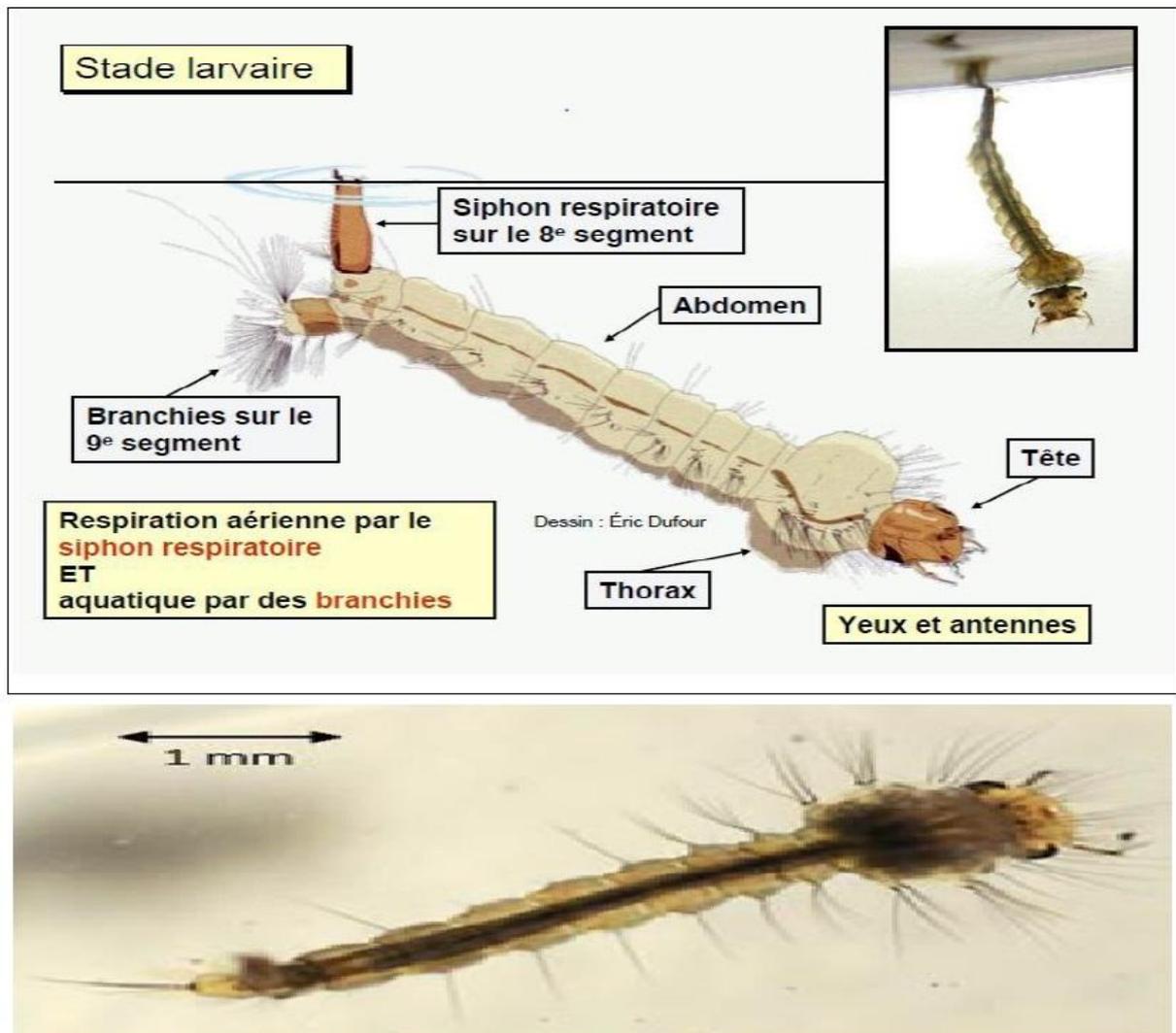


Figure 4: Vue générale d'une exuvie larvaire (Culicinae) (BRUNHES et al, 2000)

a- La tête

La tête Est bien dégagée du thorax. Elle est formée de 3 plaques chitineuses unies par des sutures : Plaque dorso-médiane unique : le fronto –clypeus

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

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

b- Le thorax

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

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

c- L'abdomen

Allongé sub-cylindrique, est composé des neufs segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie (SINERGE, 1974) et où se détache le siphon respiratoire caractérisant la sous-famille des Culicinae, chez les Anophèles le siphon est totalement absent.(Fig.5)

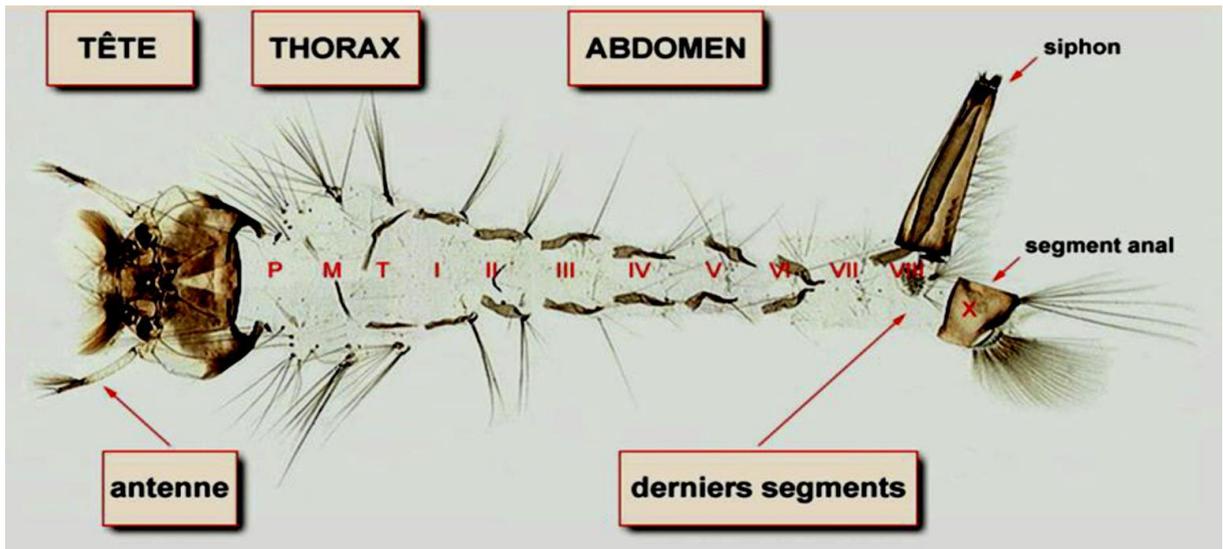


Figure 5: Aspect général d'une larve du stade IV de Culicidé sous l'eau (ANONYME, 2000)

I.1.3.3 Nympe :

C'est une pupe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas.

Le corps comprend deux parties :

-La tête et le thorax sont regroupés en céphalothorax globuleux, surmonté de deux trompettes respiratoires.

-L'abdomen, segmenté, possède à son extrémité postérieure deux palettes natatoires conférents aux nymphes leur vivacité. (Fig.6).

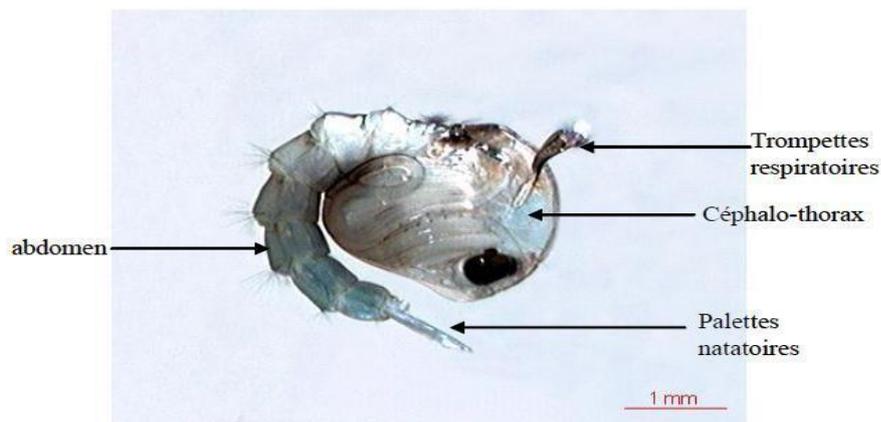


Figure 6: Aspect général d'une nymphe de Culicidé

I.1.3.4. L'adulte :

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (RODHAIN et PEREZ, 1985). Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen (Fig.7et 8).

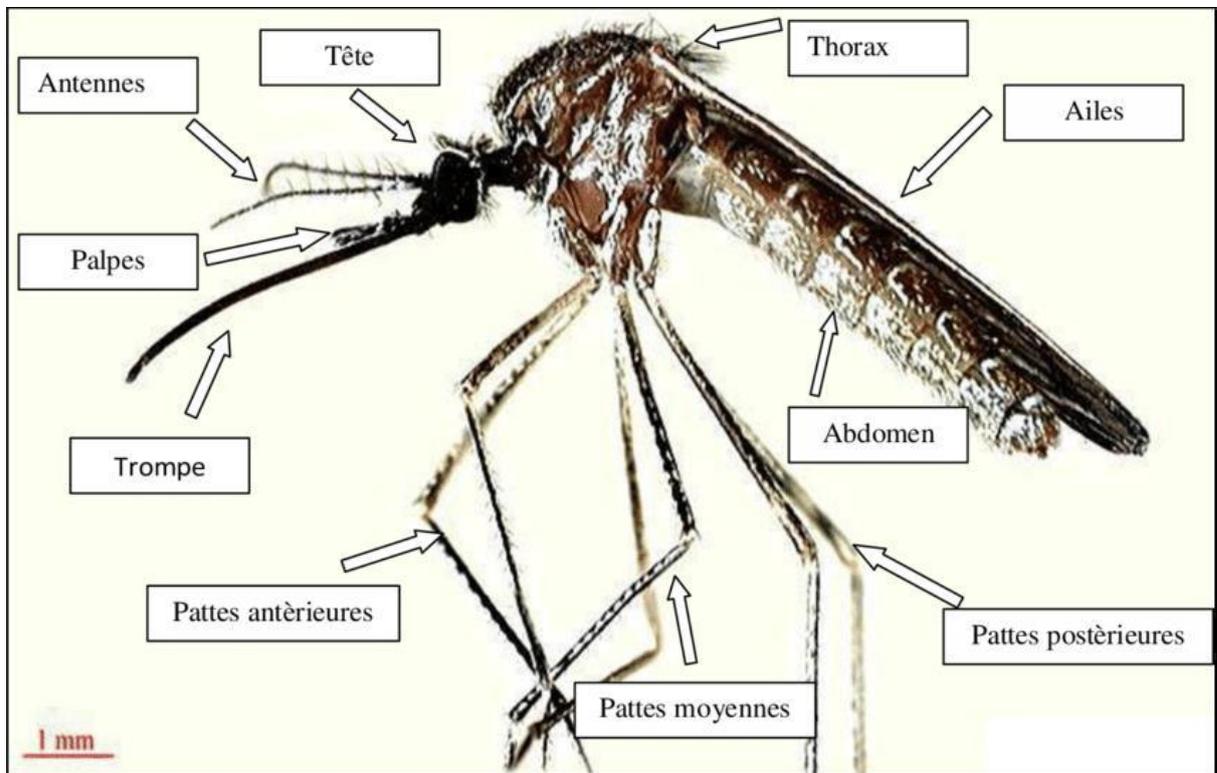


Figure 7: Morphologie générale d'un adulte de Culicinae (Culex) (Brunhes et al, 1999)

a- La tête :

Est un des éléments permettant de différencier les mâles des femelles, ainsi que les genres et espèces.

Elle comprend deux yeux composés, de nombreuses ommatidies s'étendant sur les faces latérales mais aussi sur une grande partie de la face dorsale et sur la face ventrale.

Entre les yeux s'insèrent deux antennes constituées de 15 articles chez les mâles, 16 chez les femelles. Chez les mâles, elles portent de longs et nombreux verticilles de soies (antennes plumeuses). Chez les femelles, les soies sont plus courtes et nettement moins nombreuses (antennes glabres). En dessous des antennes et de part et d'autre du proboscis se situent deux palpes maxillaires penta-articulés. Les palpes maxillaires sont longs, dilatés ou non à leur extrémité, suivant le genre et le sexe. Les six pièces buccales, transformées en stylets

vulnérants, se disposent dans une gouttière formée par le labium pour constituer la trompe vulnérante. Le labium présente à son extrémité deux languettes mobiles appelées labelles. (SEGUY, 1950).

b- Le thorax :

Sombre à noir, est la partie centrale du corps à laquelle sont attachées les ailes et les pattes, composé de trois segments soudés :

Un prothorax qui porte la première paire des pattes

- un mésothorax qui occupe plus de la moitié du thorax, il porte la deuxième paire de pattes et les deux ailes
- un métathorax qui correspondant à la partie postérieure du thorax et porte la troisième paire des pattes et les deux balanciers.
- les ailes des Culicidés, comme chez tous les Diptères présentent des nervures costales bariolées, des écailles sombres et des écailles claires. Les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance de vol du moustique (SEGUY, 1950).
- les pattes du Culicide sont constitués de cinq parties : la hanche ou coxa, le trochanter distinct, le fémur, le tibia, et un tarse subdivisé en cinq segments, dont le premier est appelé protarse et le cinquième le distarse qui porte deux griffes.

c- L'abdomen :

Couvert d'écailles plates, se compose de dix segments, les huit premiers sont bien différenciés, les deux segments apicaux étant modifiés pour les fonctions sexuelles. Les pièces du mâle (hypopygium ou génitalia), la coloration des écailles et leur disposition, présentent un intérêt majeur dans la taxonomie des Culicidés. (SEGUY, 1950).

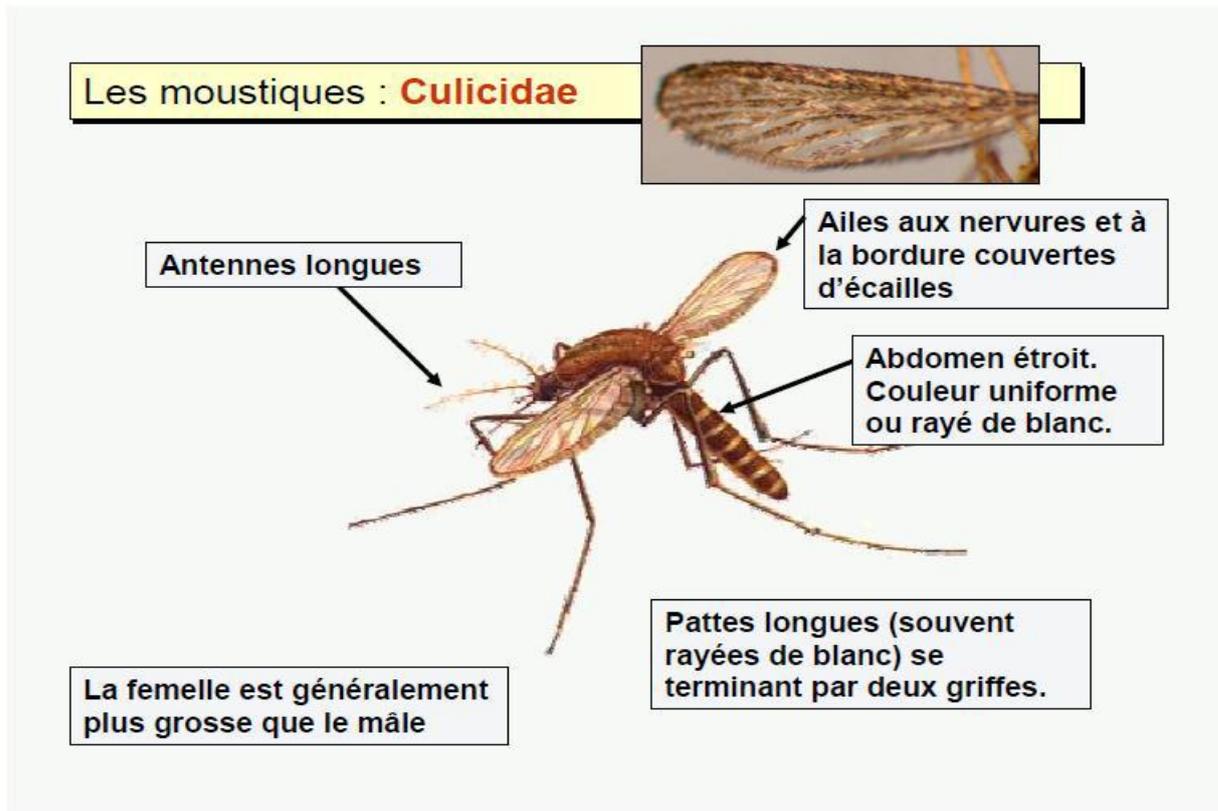


Figure 8: Aspect général de l'adulte (BRUNHES et al, 2000)

I.1.3.5. Cycle de vie:

Le cycle vital des moustiques présente de nombreuses variations selon les espèces.

Tous sont des insectes à métamorphose complète, ou holométaboles. Les stades de l'œuf, de la larve et de la nymphe sont aquatiques, alors que l'adulte est aérien.

L'accouplement des moustiques a lieu en vol ou dans la végétation. Un seul mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles à intervalles plus ou moins rapprochés (SEGUY, 1950).

En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Certains individus ont vécu deux mois en élevage. Les femelles vivent plus longtemps que les mâles, qui meurent peu après l'accouplement (ANONYME, 2004b) (fig.9)

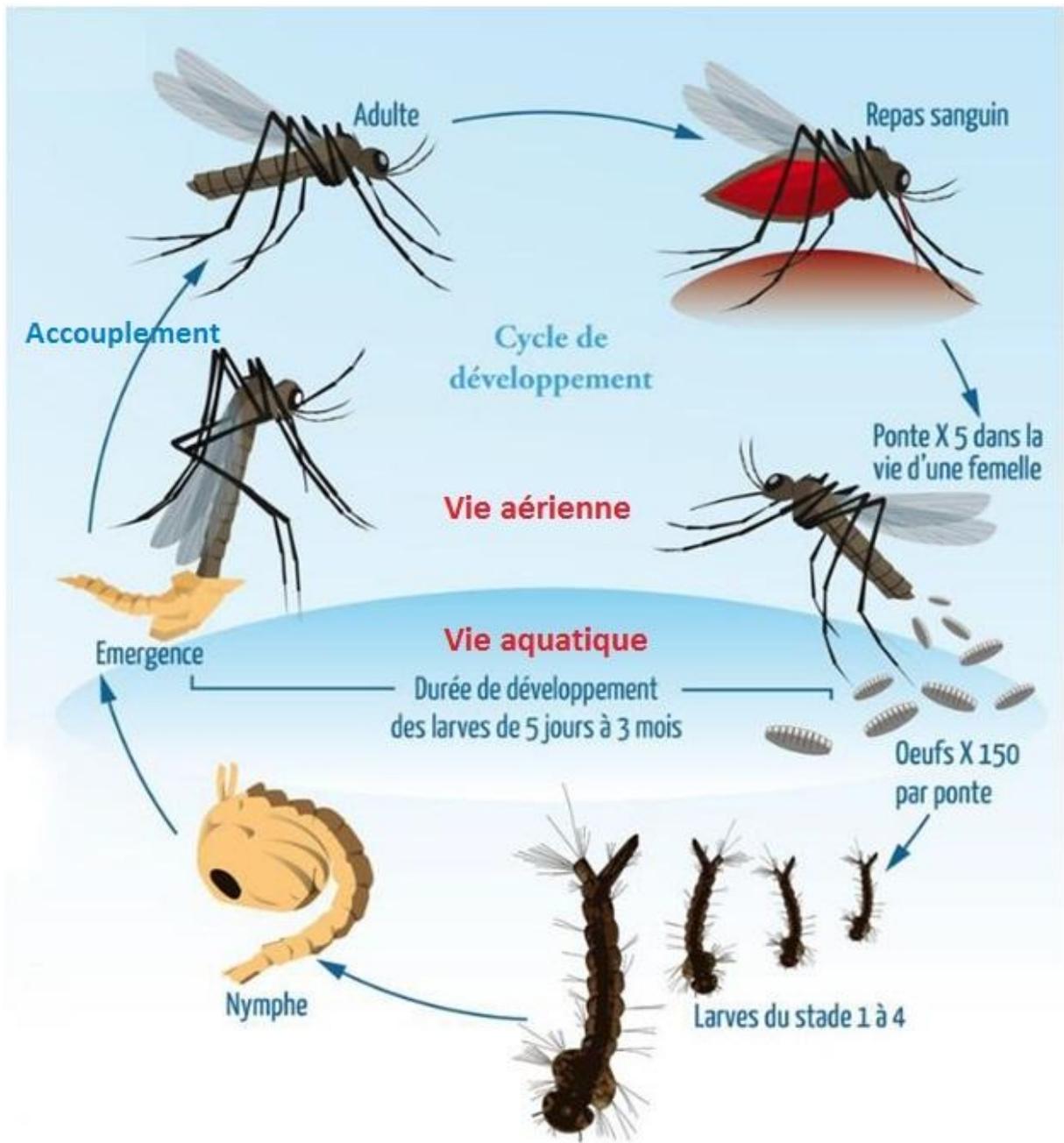


Figure 9: Cycle de développement chez les moustiques

I.1.3.6. Les culicidés et la transmissions des maladies

Les Culicidés ont un rôle majeur dans la transmission des maladies, il s'agit des microparasites (virus, parasites, bactéries). Certains parmi eux tirent profit de leur hôte sans causer de dégâts. D'autres ont la capacité de transmettre des agents pathogènes qui peuvent amener la mort de leur hôte. (BENYOUB, 2007) Les maladies transmissibles par les culicidés et les plus dangereuses sont le paludisme, des maladies virales, liées à la transmission d'arboviroses pathogènes dont les plus graves correspondent à la dengue et plus récemment la fièvre du chikungunya.

Chapitre II:
Présentation de la région d'étude

Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

Ce deuxième chapitre est consacré à l'étude de la région d'Ain Oussera. D'abord la situation géographique est présentée, puis les facteurs édaphiques qui caractérisent la région parmi lesquels la topographie, le type du sol et l'hydrographie. Par la suite les données climatiques et les facteurs biotiques sont notés.

2.1- Situation géographique de la région d'étude

La commune d'Ain Oussera est située dans la wilaya de Djelfa, sur l'axe nord-sud distante de 200 km du sud de la capital d'Alger et à 100 km au nord du chef-lieu de la wilaya de Djelfa. Entre les chaînes de l'Atlas tellien les plus méridionaux et ceux de l'Atlas Saharien les plus septentrionaux. (Fig.10)

La commune Ain Oussera est limitée par :

- La Ville nouvelle de Boughazoul (Wilaya de Médéa) au nord et au nord-ouest.
- Les communes de Bouirat Lahdab, et Guernini au sud.
- La commune de Benhar à l'est.
- La commune d'El Khemis à l'ouest.

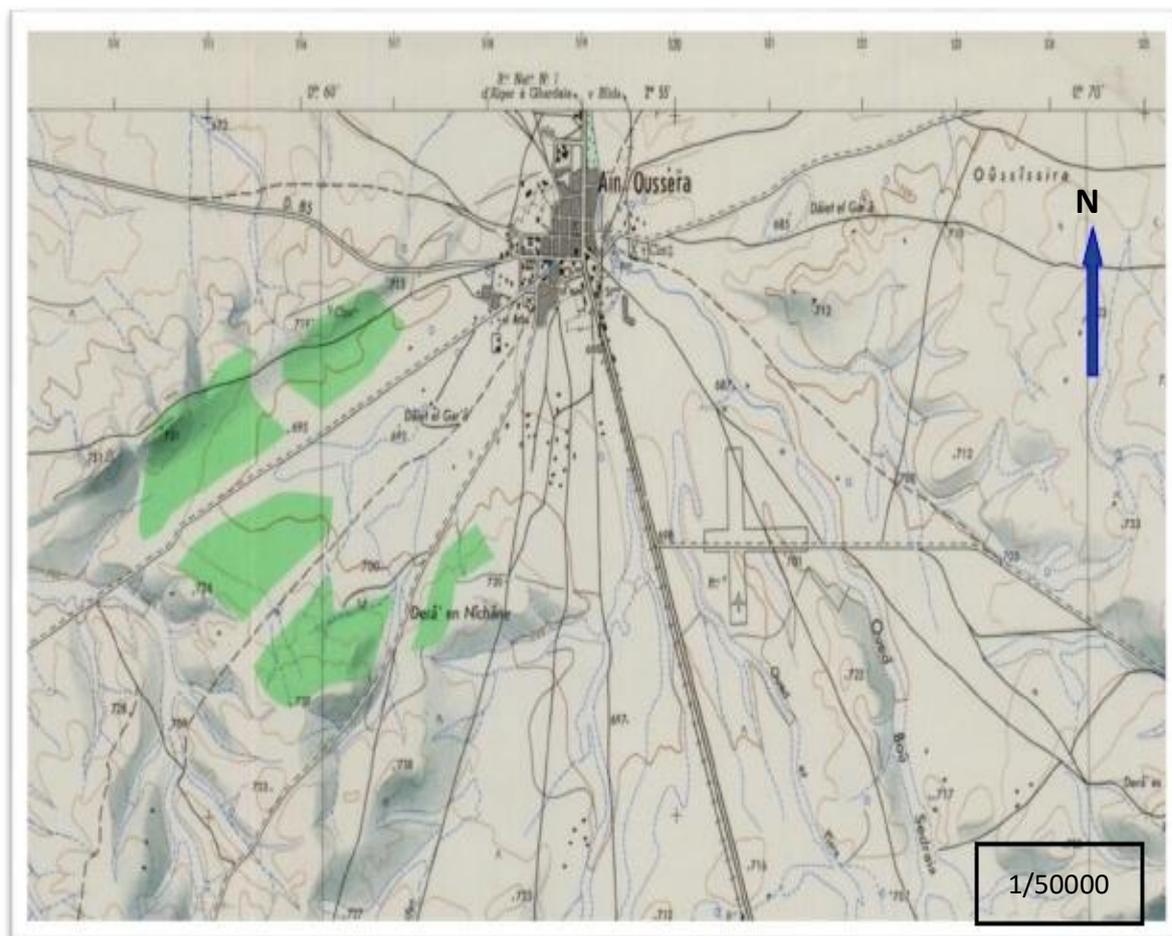


Figure 10: Situation géographique de la région d'Ain Oussera (I.G.N 1969)

2.2-Facteurs écologique

L'étude des facteurs écologique constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réaction propres aux organismes dans les biotope qu'ils occupent KONE,(1990) in BAHHA (2009).

Les facteurs écologiques sont constitués par les facteurs biotiques et les facteurs abiotique .

2.2.1 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par le sol, le relief, la géologie et les facteurs climatiques (la température, précipitation, L'humidité relative, le vent et la synthèse climatique).

2.2.1.1 Reliefs

Le relief d'Ain Oussera est marqué par une faible pente avec des grandes surfaces plates légèrement ondulées et vallonnées.

Les altitudes varient entre 870m pour le point le plus élevé, au sud et 622m pour le point le plus bas.

Au sud, les surfaces sont plus ou moins plates et parsemées de plateaux parcourus par plusieurs oueds s'écoulant du sud au nord ; le nord et le centre du plateau possède des dayas et des versants des montagnes de l'atlas tel lien qui est représentés Par le Djebel Zarga 761m d'altitude.

2.2.1.2 Les pentes

Les terrain à pentes moyennes (3 à 8%) ou les potentialités de mise en valeur sont les meilleures , occupent l'essentiel des superficies (98,6%)de la superficie totale de la commune, les terrains à pentes fortes (8% à 12%) occupent 0,8% de la superficie totale , et les terrain à très fortes pentes superieures à12% à vocation non agricole occupent (0,6%) de la superficie totale. (POUGET , 1977) .

2.2.1.3 La pédologie

La texture et la structure des sols varient en fonction de la roche mère, du relief, du climat et de l'influence de l'homme dans son milieu. Généralement les bons sols (sol riche a vocation agricole) sont peu profonds, pauvres en matière organique et en élément fertilisants .

Les principales caractéristiques des sols sont :

- Les sols calcaires avec un PH basique (sols calcimagnésiques) due surtout à la nature de la roche mère calcaire ; ce sont les sols les plus répandus dans la commune.
- Ils sont peu profonds avec le plus souvent un seul horizon .
- De texture limino-sableuse pauvre en matière organique (0,7 à 10%)
- Ce sont les sols à encroutement calcaire .

Les meilleurs sols de la zone sont ceux situés au niveau de la partie nord dite EL-Maàder, les sols les plus riches sont localisés dans les dayas et sur les lits des oueds, ce sont alluviaux récents. (POUGET, 1977) .

2.3. Etude hydrologique

L' étude hydrologique représente dans le cadre de Hydrographie et de Hydrogéologie.

2.3.1 Hydrographie

La commune d'Ain Oussera caractérisées par une dégradation du réseau hydrographique qui est causée par la nature des terrains, en effet, au sud-ouest d'Ain Oussera tous les terrains sont recouverts ou non par des dépôts continentaux récents perméables et peu épais, appartiennent à la série gréseuse du crétacé inférieur ou les eaux s'infiltrent et ruissellent très peu . Au sud d'Ain Oussera, le relief étant le moins marqué de l'Ouest vers l'Est, les oueds sont de moins en moins importants ; A l'Ouest le bassin de l'oued Mouilah est bien développé mais il se perd dans les dépôts continentaux à l'aval de la cluse de la chaîne du Kef-Nasser . L'oued cedraia, traversé par la route de Djelfa à un cours très allongé, il passe à Ain Oussera et se perd à l'aval . Plus à l'Est, tous les oueds descendant de la chaîne de Sbaa-Rous se perdent à l'arrivée dans la plaine : les lits sont très peu marqués ; la piste de Guelt-Es-Stel à Zamzach les traverse tous ; seuls l'oued Miritim à l'oued fertass montrent des traces de crues . Les seuls risques de crues, dans le secteur d'Ain-Oussera

viendraient des ourds Mouillah et Cedraia. (TOUATI ,1987).

2.3.2 Hydrogéologie

L'albien est prédominant dans la commune, son affleurement est réduit il affleure entre Ksar Chellala et Ain Oussera .Il se trouve sous un faible recouvrement quaternaire au Sud-Ouest de la ville. La nappe albienne est alimentée à partir du sud. Le Barremien : formé de grès avec de l'argil. L'Aptien : formé des calcaires gréseux il est capté entre Ain Oussera et Chellala et à Koudiat Dokmane au sud de la ville .Les eaux sont emmagasinées dans les dépôts du quaternaire et du secondaire (Albien), d'une grande extension, et d'une épaisseur considérable .L'écoulement dans l'albien se fait dans le sens N-NE l'eau est de bonne qualité (résidu sec de 0,372 à 1gr /litre). (TOUATI,1987) .

2.4-Etude climatologique

La climatologie est l'étude de l'action des phénomènes météorologiques (les températures, les pressions, les vents, les humidités relative,.....) sur les différentes parties du globe de leurs réactions naturelles et les différents climats. Elle s'influence par l'altitude et le relief l'analyse des caractéristiques du climat exige des relevés étalés sur une période de l'année 2013 pour pouvoir avoir une idée précise sur tous ses aspects, sachant que le climat est caractérisé par une grande irrégularité.

2.4.1-Donnée climatique

Les données climatiques utilisées sont celles publiées par l'office national météorologique (O.N.M) de Djelfa, qui se trouve sur une altitude de 1180.5m.

Les données climatiques moyennes de la zone étude sont à 684m. On a :

$1180.5 - 684 = 496.5m$.des corrections sur la pluviométrie et température ont été faites en prenant en compte cette dénivelée qui est de 496.5m.

2.4.1.1.-Températures

Les températures enregistrées pendant la période (2007-2017) sont corrigées en fonction de l'abaque de Seiltzer ,(1946), qui préconise l'emploi de coefficient de correction. les températures minimales (m) par un gradient thermique $0,4C^{\circ}$ et la température maximales (m) par un gradient thermique $0,7C^{\circ}$ pour chaque élévation d'altitude de 100m .

Les calculs sont effectués en tenant compte du fait que la station météorologique se situe à 1180.5m d'altitude et notre zone d'étude à une altitude moyenne de 684m. les calculs des températures minimales se font de la manière suivante :

$$\begin{array}{l}
 100\text{m de dénivellation} \longrightarrow 0,3\text{C}^\circ \\
 496,5\text{m de dénivellation} \longrightarrow X
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100\text{m de dénivellation} \\ 496,5\text{m de dénivellation} \end{array}} \right\} X=1,49\text{C}^\circ$$

Ainsi, chaque valeur de température minimale $1,49\text{C}^\circ$ est ajouté.

De même des calculs sont fait pour le température maximale :

$$\begin{array}{l}
 100\text{m de dénivellation} \longrightarrow 0,8\text{C}^\circ \\
 496,5\text{m de dénivellation} \longrightarrow Y
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100\text{m de dénivellation} \\ 496,5\text{m de dénivellation} \end{array}} \right\} Y=3,97\text{C}^\circ$$

Ainsi chaque valeur de température maximale $3,97\text{C}^\circ$ est ajouté.

Après avoir fait les correction, les températures mensuelle maxima, minima et moyenne de la région de Ain Oussera sont notées dans le tableau 2

Table 2: Température minimales, maximales et moyennes mensuelles exprimées en C° , de la region Ain oussera pour l'année 2017

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy t° mini (°)	0,06	03.0	04.3	07.2	14.1	17.2	27.2	20.4	14.2	08.6	03.6	01.0
Moy t° max (°)	06.8	13.7	17.2	20.5	27.3	31.3	39.0	34.2	27.7	21.6	15.2	09.1
Moy Temper(°)	02.8	07.9	10.7	13.8	20.7	17.2	11.9	27.3	21.0	14.6	08.8	04.6

(O.N.M.Djelfa,2017)

Temp. : Température en $^\circ\text{C}$.

Temp min (m): est la Moyenne mensuelle des températures minimales en $^\circ\text{C}$.

Temp max(M) : est la Moyenne mensuelle des températures maximales en $^\circ\text{C}$.

Temp Moy M+m/2 : est la Moyenne mensuelle des températures en $^\circ\text{C}$.

La température moyenne du mois le plus chaud est de juillet ($39,0\text{C}^\circ$).les valeurs les plus élevées de la température moyenne mensuelle observées en Aout $27,3\text{C}^\circ$.Le mois plus froid est noté en janvier avec moyenne de $6,8\text{C}^\circ$.

donc La région d'étude est caractérisée par un hiver froid et un été très chaud.(Fig.11)

2.4.1.2. Précipitations

La correction des données suit gradient altitudinal pour les steppes du Sud-algérois qui est de l'ordre de 20 mm pour 100m de dénivelées de (Djebaili ,1984).les moyennes des précipitations mensuelles corrigées durant la période (2004-2014) présente dans tableau 3.(Fig.12)

au niveau de précipitation est donne par la formule suivante :

$$A = N_i \times B / X$$

A :Accroissement de la pluie par mois .

N_i : Valeur à ajouter à chaque mois .

B : Valeur de précipitation de chaque mois .

X :Total des précipitation pour l'année 2017.

Table 3: Pluviométries (mm) moyennes mensuelles de la région Ain Oussera de l'année 2017

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	T
Précipitation m/m	77.7	02.4	00.2	00.6	31.6	14.0	04.1	00	1.0	20.1	03.0	21.8	176.5

(O.N.M, Djelfa, 2017)

P : correspond aux précipitations mensuelles exprimées en mm.

Selon le tableau n°2 la région de'ain Oussera présente une irrégularité de précipitation durant la période d'étude. Les valeurs obtenues font apparaitre une période pluvieuse s'étendent de (septembre –janvier) .coïncidant avec la saison froide avec une valeur maximal de 77,7 mm obtenant au mois de avril tandis qu'au cours de la période sèche(juin-aout),la pluviosité diminue pour atteindre une valeur minimal de 00 mm observée au mois de Aout.

2 -5-Synthèse climatique :

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ,1985).Il est donc nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu.

De ce fait,il est très important de caractériser le climat de la région d'Ain Oussera par une synthèse climatique.Pour cela ,la diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls(1953) et le climagramme pluviothermique d'Emberger(1955)sont utilisés.

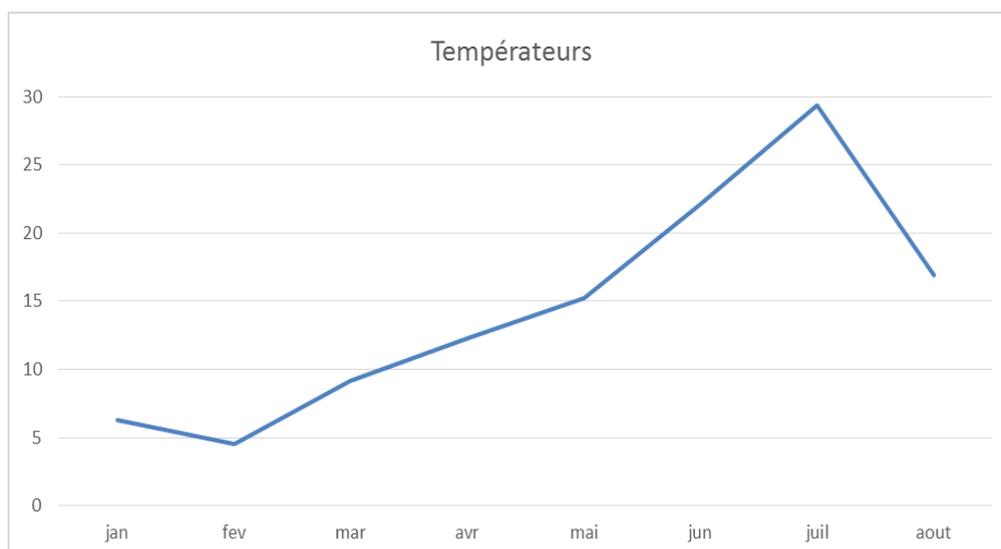


Figure 11:Température moyennes mensuelles exprimées en C° ,de la région Ain Oussera pour l'année 2017

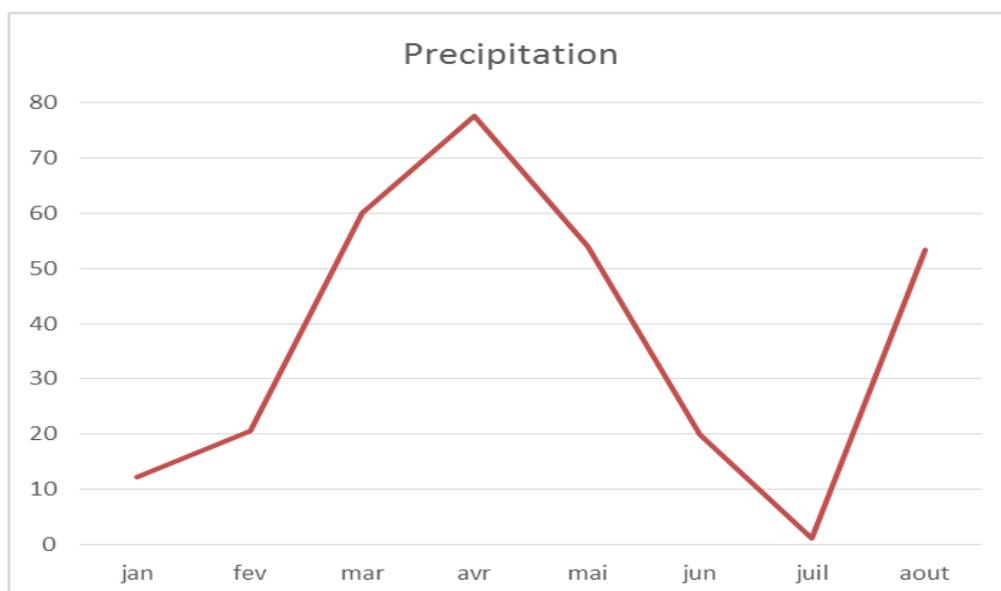


Figure 12:Pluviométries (mm) moyennes mensuelles de la région Ain Oussera de l'année 2017

En 2017 (**Tab. 3**). les pluies sont irrégulières dans la région de Djelfa. . Elles sont très fortes en le mois de janvier avec 77.7 mm, et faible ou absentes durant le reste de l'année avec 01mm et 00 mm. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 176,5 mm (**Tab.3**).

2.5.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide. Le climat est humide quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations et il est sec dans le cas contraire (DREUX, 1980). (Fig. 14).

La période humide en 2014 commence du mois de janvier jusqu'à mars et novembre jusqu'à décembre ; concernant la période sécheresse va de mars jusqu'à novembre.

2.5.2 Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat (DAJOZ, 1971), STEWART (1969) a modifié le quotient pluviométrique d'Emberger de la manière suivante :

$$Q_2 = 3,34 \times \frac{P}{M-m}$$

Q_2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °c. ; est égale à (38,66)

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °c ; est égale a (2,15)

Le quotient pluviométrique (Q_2) calculé pour la région d'Ain ouessera est égal à $Q_2=24,10$. depuis 2004 jusqu' en 2014. (Annexe 1). La région d'étude appartient à l'étage bioclimatique moyen-aride à hiver frais. (Fig. 13).

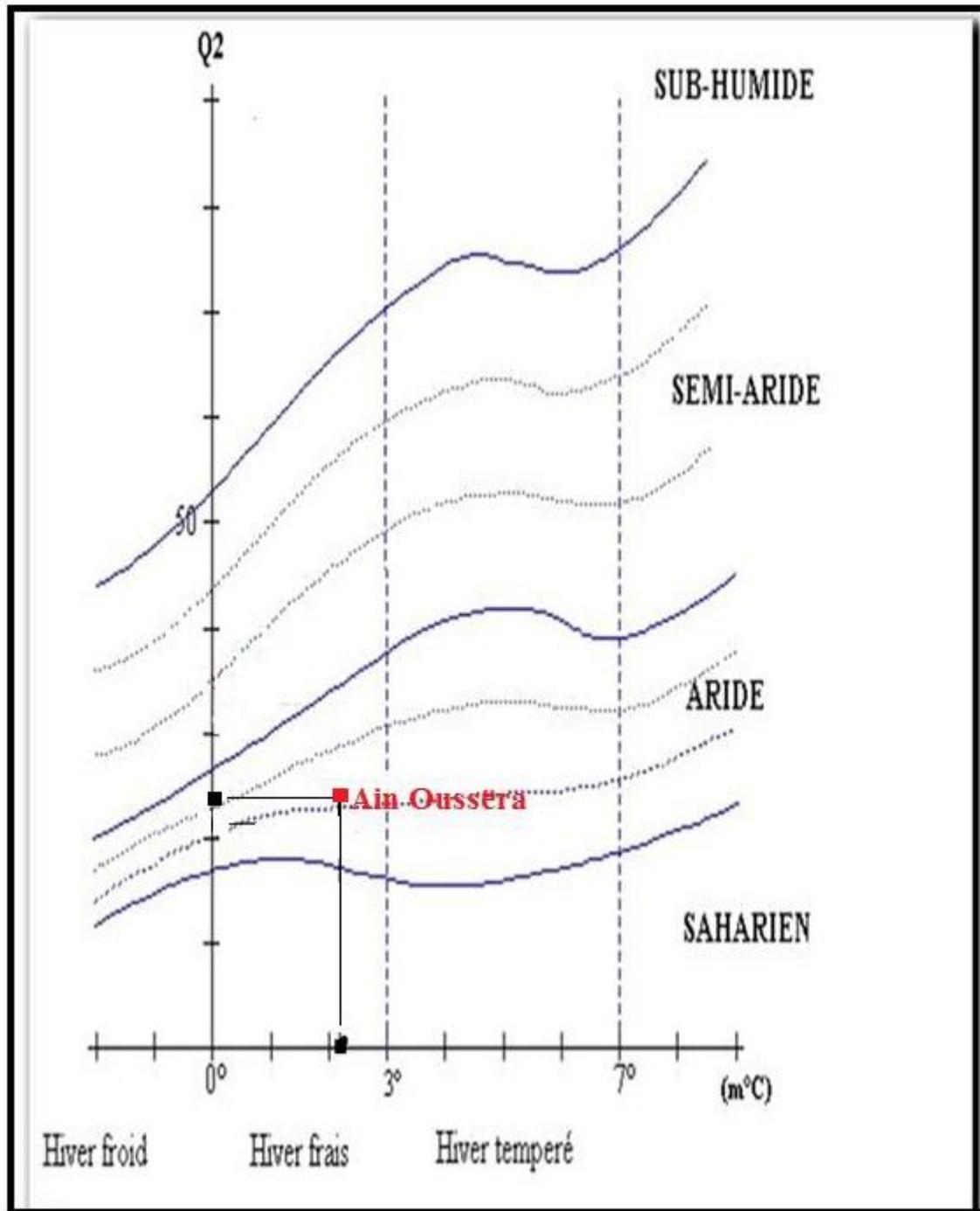


Figure 13:Projection de la région d'Ain Oussera dans le Climagramme d'Emberger (2007-2017)

2 -5-3 Climat :

Le climat de Ain oussera est de type méditerranéen, caractérisé par une longue saison estivale sèche et chaude et une saison hivernale pluvieuse et froide. Les précipitations sont faibles et variables d'une année à une autre du point de vue quantité et répartition, les régimes thermiques sont relativement homogènes et traduisant un climat de type continental.(Fig.15)

Table 4: Données climatiques de la station d'Ain oussera (période 2007 - 2017)

Mois	Jan	Fév	Ma	Av	My	Jun	Juil	Ao	Se	Oc	No	De
Moy t° mini(°)	2,59	1,22	7,98	7,01	11,03	15,38	20,14	18,98	13,91	20,11	4,91	3,035
Moy t° max (°)	18,99	19,25	27,64	19,84	24,52	27,05	35,05	33,87	27,37	43,95	14,54	38,26
Moy temper. (°)	10,56	10,13	17,93	13,53	18,03	22,19	25,89	26,7	20,11	31,5	9,4	15,42
Evaporation (m/m)	38,82	40,45	63,32	75,99	90,62	114,17	154,6	143,05	117,31	61,5	35,21	38,19
Humidité %	74,6	73,1	64,7	55,9	50,1	40,7	33,8	37,5	52	64,1	70,8	79,4
Précipitation m/m	24,88	27,2	26,88	26,38	25,02	21,1	10,03	20,73	28,09	27,85	18,05	27,74
Nj de neige	1,5	12,4	1,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	1,2
Nj de Gelée	10,7	11,9	6,3	1,5	0	0	0	0	0	0,1	3,4	10,4
Nj de grêle	0	0,1	0,1	0,3	0,2	0	0	0,1	0	0	0,1	0
Nj de Pluie	8,4	8,4	8	5,3	5,8	4,3	3	3,9	6,3	6,2	6,4	7
Moy. Vit. Vent m/s	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//

(O.N.M, Station de Djelfa, 2017)

2 -5-4 Diagrammes Ombrothermique de la région d'Ain oussera

L'examen du diagramme ombrothermique de la station considérée nous a permis de constater que la période sèche est nettement marquée au cours de la période qui s'étend d'avril jusqu'au début du mois de décembre (Fig.14).

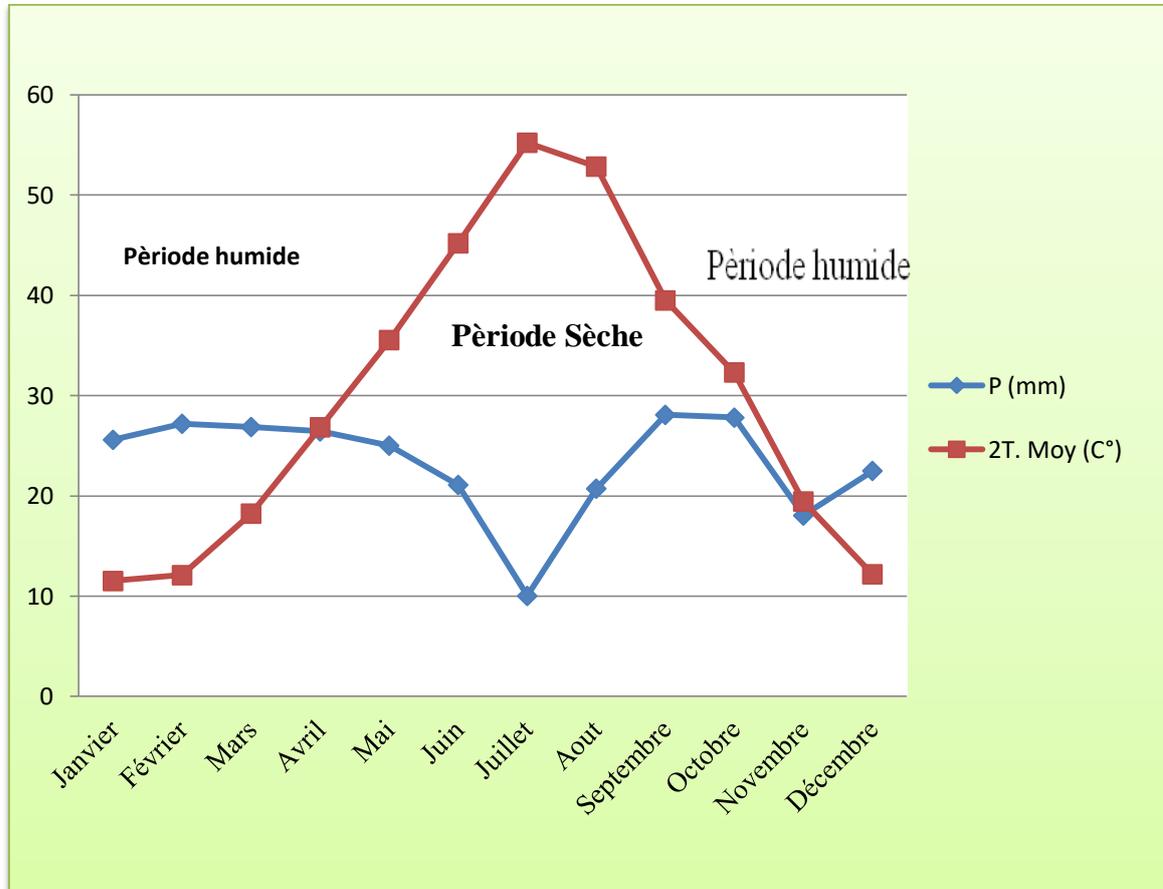


Figure 14: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la zone de Ain oussera (période 2007-2017)

Table 5: Température minimales, maximales et moyennes mensuelles exprimées en C° ,de la region Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)

Mois	T. min (C°)	T. Max (C°)	T. moy (C°)
Janvier	1,06	10,46	5,76
Février	1,22	10,88	6,05
Mars	3,65	14,59	9,12
Avril	7,01	19,84	13,42
Mai	11,03	24,52	17,77
Juin	15,38	29,82	22,6
Juillet	20,14	35,09	27,61
Aout	18,98	33,87	26,42
Septembre	15,11	24,39	19,75
Octobre	10,24	22,08	16,16
Novembre	4,91	14,54	9,72
Décembre	1,46	10,73	6,09

(O.N.M,Djelfa,2007-2017)

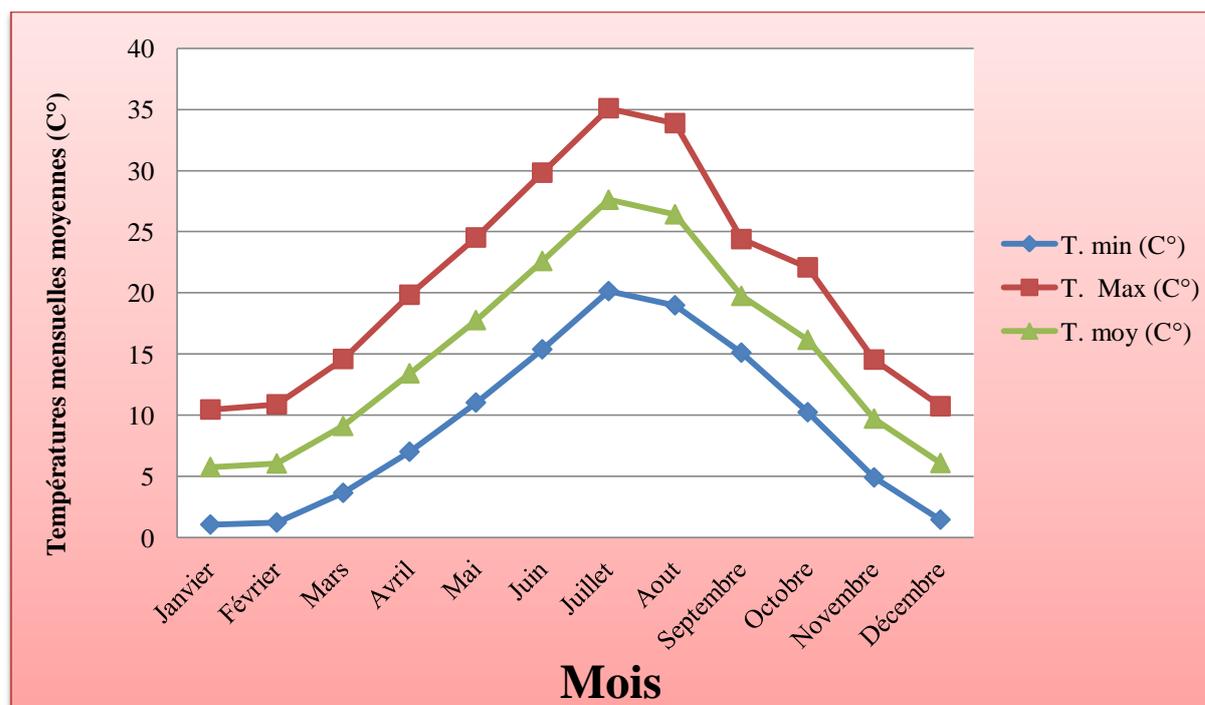
**Figure 15:**Température minimales, maximales et moyennes mensuelles exprimées en C° de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)

Table 6: précipitations moyennes mensuelles de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)

Mois	P (mm)	2T. Moy (C°)
Janvier	25,6	11,52
Février	27,2	12,1
Mars	26,88	18,24
Avril	26,44	26,85
Mai	25,02	35,55
Juin	21,1	45,2
Juillet	10,03	55,23
Aout	20,73	52,85
Septembre	28,09	39,5
Octobre	27,81	32,32
Novembre	18,05	19,45
Décembre	22,5	12,19

(O.N.M,Djelfa,2007-2017)

**Figure 16:**précipitations moyennes mensuelles de la région Ain oussera pendant une période de 10 ans (2007-2017)

CHAPITRE III :
Matériels et méthodes

CHAPITRE 3: Matériels et méthodes

Dans ce chapitre sont présentées les stations d'étude, les techniques d'échantillonnage utilisées sur le terrain, les méthodes de laboratoire adoptées et les différents indices écologiques et les méthodes statistiques appliquées aux résultats obtenus.

3.1. – Choix et description des stations d'échantillonnage

Deux stations choisies pour l'échantillonnage des Nématocères correspondent à deux milieux différents, l'un est de type suburbain et l'autre de type rural. (Fig.17)

3.1.1. – Choix et description de la Station suburbain d'ain oussera:

Elle se localise à la périphérie de la ville d'Ain oussera dans quartier s'appelle Mcefai Belkacem. Cette station est caractérisée par le passage a l'Ouest de l'Oued BousseDIRA (ancien nom Oued el namous). (N 35° 45'73 E 02° 91' 13).

Elle se trouve à une altitude de 717 m. Dans ce milieu, il y a l'activité d'élevage des ovins et caprins. Cette station est considérée comme étant un terrain nu. (Fig.18)

Nous avons choisis deux gîtes larvaires au niveau de la station d'ain oussera

Gîte 3: C'est un petit bassin en béton, avec de l'eau douce. (Fig.22)

Gîte 4 : l'Oued BousseDIRA (ancien nom Oued el namous), C'est un gîte, pauvre en végétation et à eau douce temporaire (Fig.23)

3.1.2. – Choix et description de la station rurale d'El sayada:

La station située à Ain oussera s'appelle El sayada est à la cote Sud de la commune Ain Oussera, elle se localise à environ 6 km. À une altitude de 751 m et aux coordonnées géographiques N 35° 41'56 E 02° 91' 11".

C'est un site rural, Dans ce milieu il y a l'activité d'élevage des ovins et caprins. La station Elsayada est caractérisée par un couvert végétal naturel (*Alfa stipa tenacissima*, *Chih Artemisia herba alba*, *Khobiez Malva silvestris* et *Nouoir Rophnusr apharnstu*). (Fig.19)

Nous avons choisis trois gîtes larvaires au niveau de la station El sayada.

Gîte 3: C'est un petit bassin en béton d'une ferme, il mesure 2 m de long et 1.5 m de large et sa profondeur 1 m. (Fig.27)

Gîte 4 : C'est un petit bassin en plastique avec de l'eau douce. (Fig.28)

Gîte 5 : C'est un gîte, pauvre en végétation et à eau douce temporaire. (Fig.29)



Figure 17:situation géographique des régions d'étude.(Google Earth,2019)

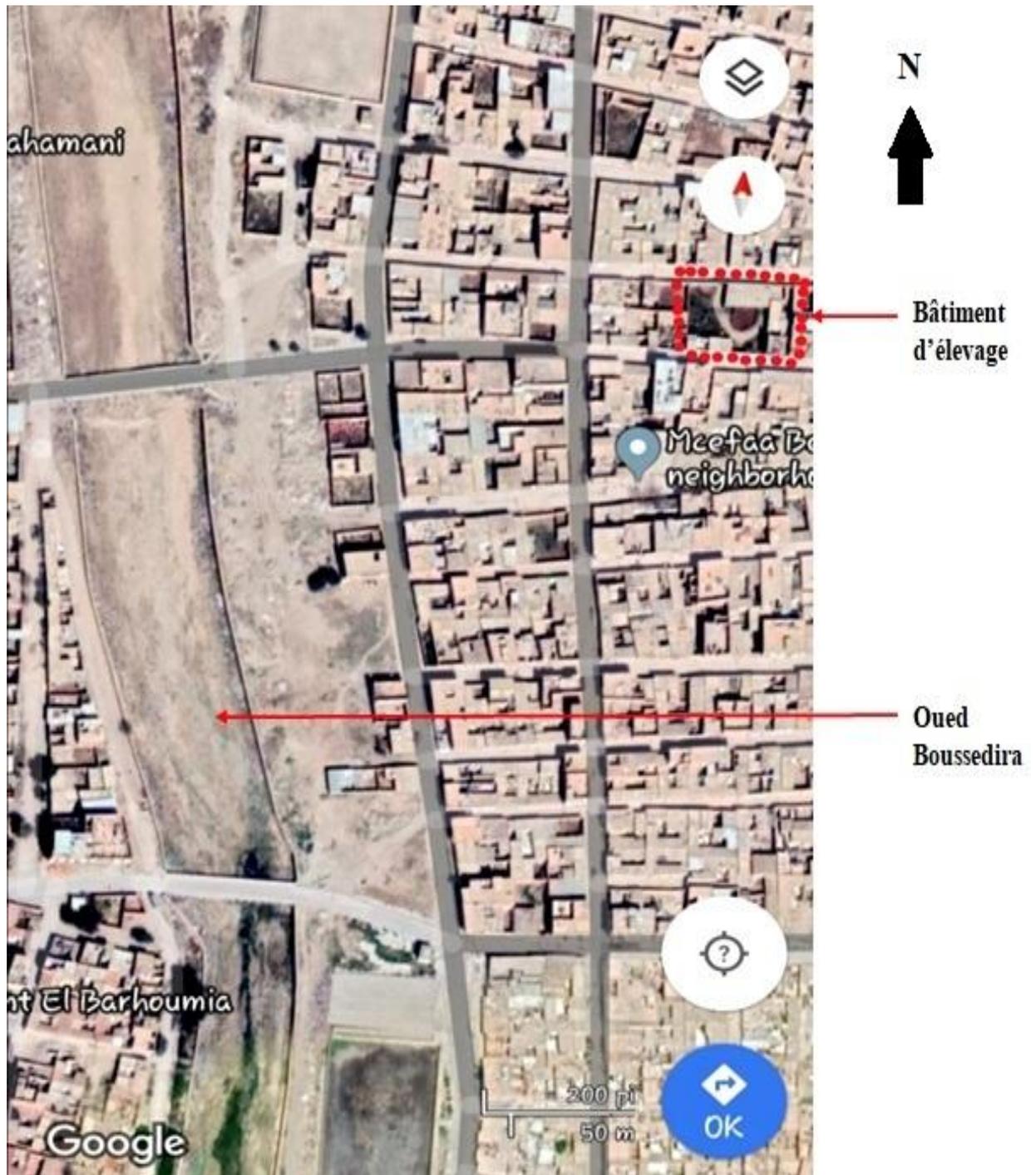


Figure 18: Situation de la station d'ain oussera (Mcefai Belkacem). (Google Earth, 2019)



Figure 19: Situation de la station d'ain oussera (El Sayada). (Google Earth, 2019)



Figure 20: gite 1 situé à Ain oussera (originale)



Figure 21:gite 2 situé à Ain oussera (originale)



Figure 22:gite 3 situé à Ain oussera (originale)



Figure 23: gite 4 situé à Ain oussera (**originale**)



Figure 24: vue générale de la station située à El sayada (**originale**)



Figure 25: gite 1 situé à El sayada (Ain oussera) (**originale**)



Figure 26: gite 2 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)



Figure 27: gite 3 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)



Figure 28: gite 4 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)



Figure 29: gite 5 situé à El sayada (Ain oussera) (originale)

3.2. -- Techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain

La méthode idéale de l'inventaire d'un milieu serait celle qui donnerait à un moment donné une image plus réelle du peuplement occupant une unité de surface bien définie (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les méthodes d'échantillonnage des Culicidae sont plus ou moins variées suivant les objectifs qu'elles visent à aboutir, les techniques correspondantes permettant d'obtenir une idée sur la nature des espèces présentes au niveau de chaque station d'étude. On utilise quatre méthodes, la capture nocturne des adultes par les pièges lumineux CDC et pièges adhésifs et nous avons utilisé une nouvelle méthode (piège à gaz de fermentation) et le résultat était satisfaisant et la capture des larves par la méthode de coup de louche « Dipping ». Il est à signaler que l'échantillonnage été effectué entre mars et aout 2018.

3.2.1 -- Méthodologie appliquée à la capture des adultes

Pour la capture des Nématocères à l'état adulte sur le terrain, trois types de pièges sont utilisés, les pièges lumineux CDC, les pièges adhésifs et la piège à gaz de fermentation.

3.2.1.1. – Pièges lumineux CDC (Center for Diseases Control)

Il est bien connu que de nombreux Diptères sont attirés par la lumière artificielle (MATILE, 1993). Dans le piège lumineux miniature de fabrication personnelle en s'inspirant du modèle décrit par RIEB en 1982 cité par MATHIEU (2005) mais modifié et adapté aux conditions du terrain (Fig.30)

Presque tous les moustiques ont un phototactisme positif. Cette propriété rend possible l'échantillonnage des populations de moustiques pendant la nuit. L'utilisation de pièges lumineux permet d'obtenir des données sur l'abondance des moustiques et leur composition spécifique dans une localité donnée (I.S.R.A., 2013).

Le piège est formé d'une cellule constitué d'un cylindre en plastique dans lequel se trouve un moteur portant à ses extrémités une hélice et une ampoule électrique. Le moteur est alimenté par un secteur électrique de 220 volts.

La partie supérieure est recouverte par un grillage en tissu à mailles de 8 mm pour éviter la pénétration des insectes de grande taille pouvant être des prédateurs de moustique.

La partie inférieure s'ouvre sur une cage cylindrique de tissu à mailles très fines soit moins de 1 mm (en rapport avec la taille des petits Nématocères), terminée par un flacon.

Ce type de piège est le plus souvent placé dans l'enceinte d'étable ou dans des enclos d'animaux tels que les bovins, les ovins, les caprins. De ce fait, la lumière et les odeurs dégagées, combinées au gaz carbonique produit par les animaux, attirent les moustiques qui sont piégés par le ventilateur qui les aspire à l'intérieur du filet (I.S.R.A., 2013) (Fig.31).

Le piège est installé avant le crépuscule, à 1,50 m au dessus du niveau du sol, avant le coucher du soleil et restent fonctionnels toute la nuit, le lendemain matin, la boîte est détachée et soigneusement fermée alors que le moteur fonctionne toujours, en prenant soin d'éviter la fuite des insectes pièges. L'installation des pièges dans chaque station se fait deux fois par mois. Au laboratoire, les spécimens capturés sont placés dans des tubes contenant de l'alcool éthylique à 70°. Dans chaque tube sont mentionnées la date, la station et la nature du piège.

3.2.1.2. – Pièges adhésifs

Cette méthodes de piégeage des insectes et en particulier les phlébotomes est connue depuis les importants travaux des épidémiologistes russes (VLAZOV, 1932; PETRISCHEVA, 1935) au Turkestan (CROSSET *et al.*, 1977). Les pièges sont constitués de feuilles de papier jaune mat de format 20 x 20 cm largement imbibées d'huile de ricin purifiée. Les feuilles de papier dont la transparence indique une bonne imprégnation huileuse, sont soit roulés en cornets et introduits dans les interstices de murs en pierres sèches (BOUSSAA *et al.*, 2005), soit placés debout dans les barbacanes, les anfractuosités larges et les éboulis (Fig.32). Une journée plus tard, les feuilles de papier sont récupérées et regroupées. A l'aide d'un pinceau fin et une goutte d'alcool à 70° déposée sur l'insecte encore accroché au feuillet, il est possible de prélever les phlébotomes dans le but de les conserver dans des tubes en matière plastique hermétiques. Les informations concernant la date, le nom de la station et les emplacements des pièges dans la station sont mentionnées sur les étiquettes colées aux tubes. Dix feuilles piégées sont installées deux fois par mois dans chaque station.

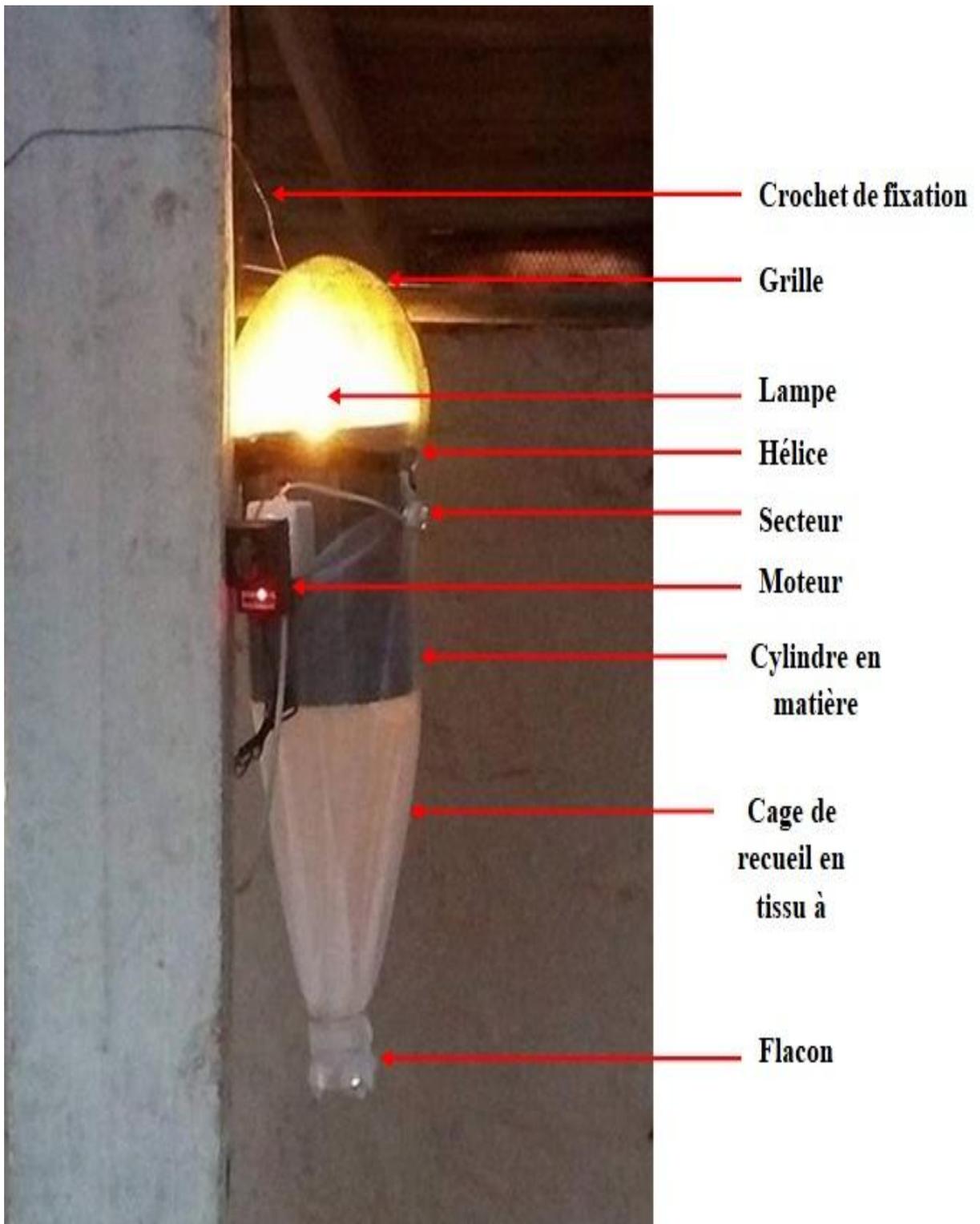


Figure 30: Dispositif du piège lumineux CDC (originale 2018)

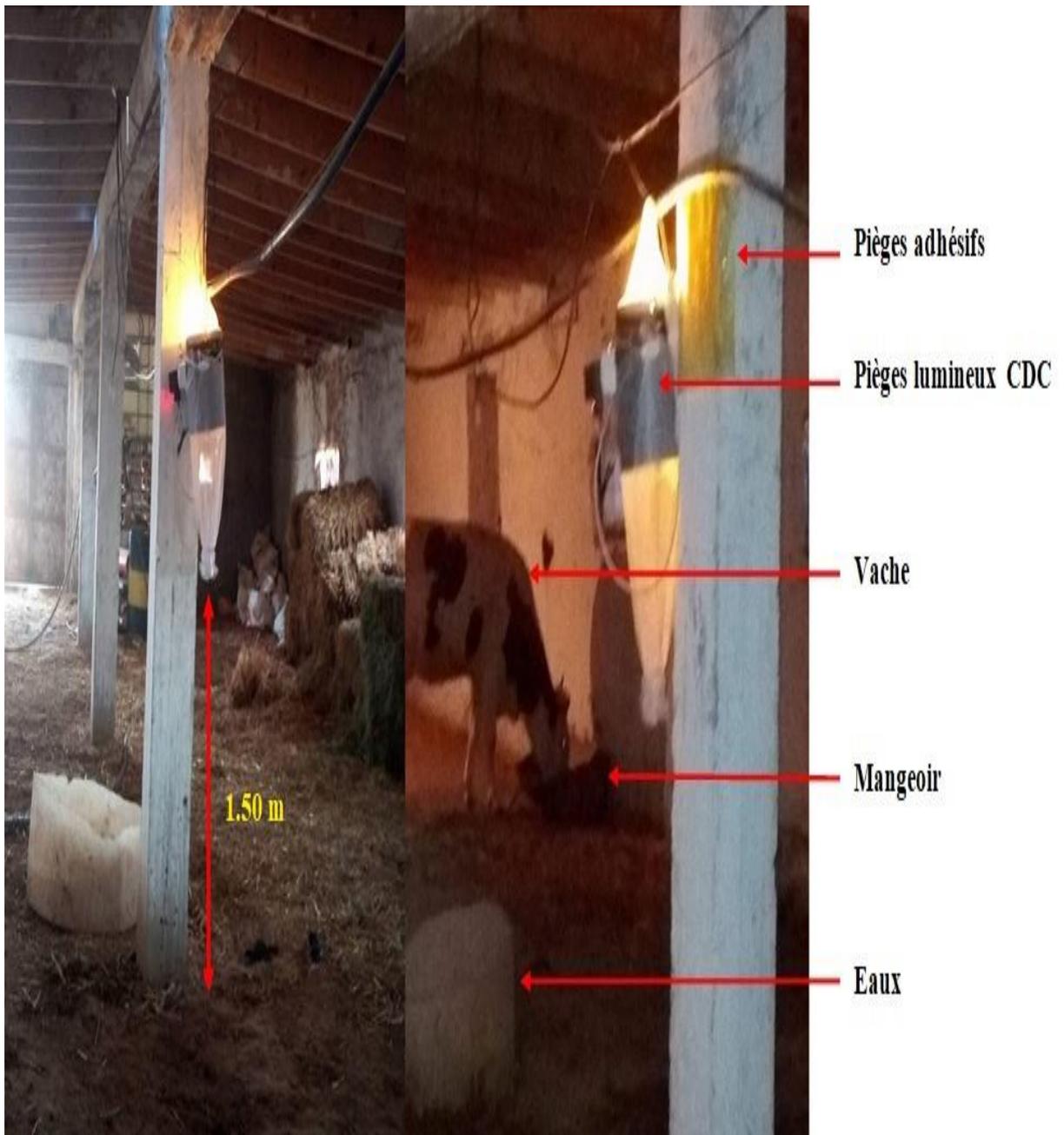


Figure 31: Emplacement du piège lumineux à l'intérieur d'une étable (originale 2018)

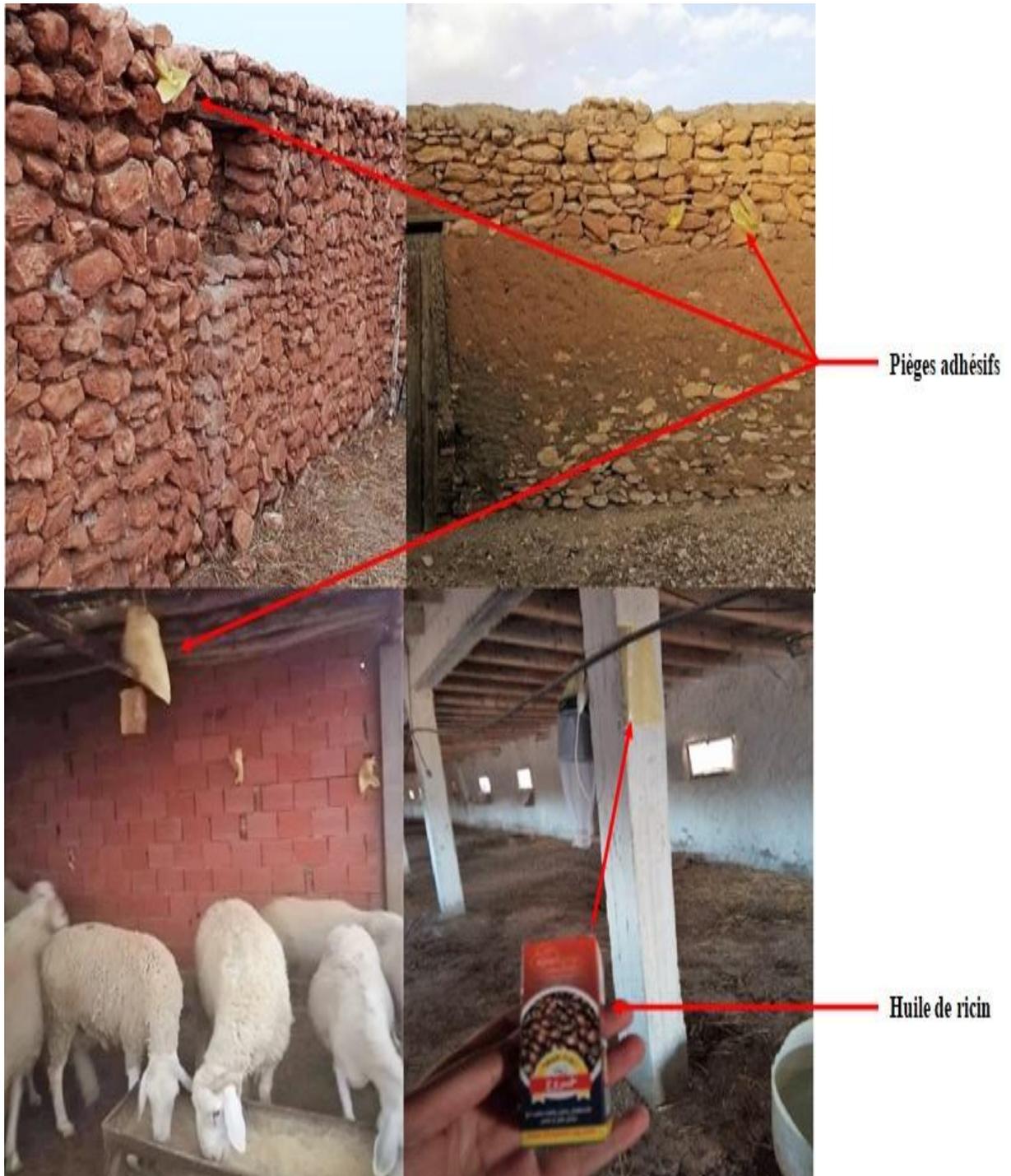


Figure 32: Pièges adhésifs installé dans différents endroits (originale 2018).

3.2.1.3. – Pièges à gaz de fermentation (Assoulate.K., Laidani.T., 2018)

Ce piège va attirer les moustiques grâce aux gaz de fermentation du sucre et de la levure. Puis une fois à l'intérieur de la bouteille, les moustiques vont tomber dans le sirop et mourir dans le piège.

Les moustiques sont attirés par le dioxyde de carbone que nous rejetons quand nous respirons. Et ce piège à moustiques génère aussi du dioxyde de carbone, grâce à la fermentation du sirop et de la levure de bière. Ce piège utilise donc les gaz de la fermentation pour attirer les moustiques dans la bouteille. Les moustiques entrent dans le piège par le goulot de la bouteille mais, une fois à l'intérieur, ils n'arrivent plus à retrouver le trou pour sortir. Résultat, ils meurent et tombent dans le liquide.

Préparation de piège : - 200 ml de l'eau. - 50 g de sucre brun ou normal. - 1 g de levure de boulanger déshydratée. - Une bouteille vide de Coca-Cola de 2 litres car sa forme est idéale. (Fig.33).

Préparation Pièges à gaz de fermentation:

1. Utilisez un couteau et des ciseaux pour couper la bouteille en deux. Coupez juste un peu au-dessus du milieu pour avoir assez de place pour le liquide.
2. Faites bouillir 200 ml d'eau dans une casserole.
3. Ajoutez 50 g de sucre brun ou normal dans la casserole.
4. Quand le sucre est complètement dissout dans l'eau, enlevez la casserole du feu.
5. Laissez le mélange obtenu (sirop) refroidir en dessous des 30 °C. Vous pouvez mettre le sirop dans le frigo pour le refroidir plus rapidement.
6. Maintenant, versez le sirop dans la partie inférieure de la bouteille.
7. Ajoutez par-dessus 1 g de levure de boulanger. Ne mélangez pas.
8. Prenez le haut de la bouteille (goulot vers le bas) pour l'emboîter dans la partie inférieure.
9. Utilisez du scotch pour coller les deux moitiés de la bouteille.

- Nous avons choisis quatre gîtes dans différents endroits pour installer les pièges à gaz de fermentation. (Fig.34).

Résultat : le piège est très efficace pour attirer et capturer les moustiques. (Fig.35).

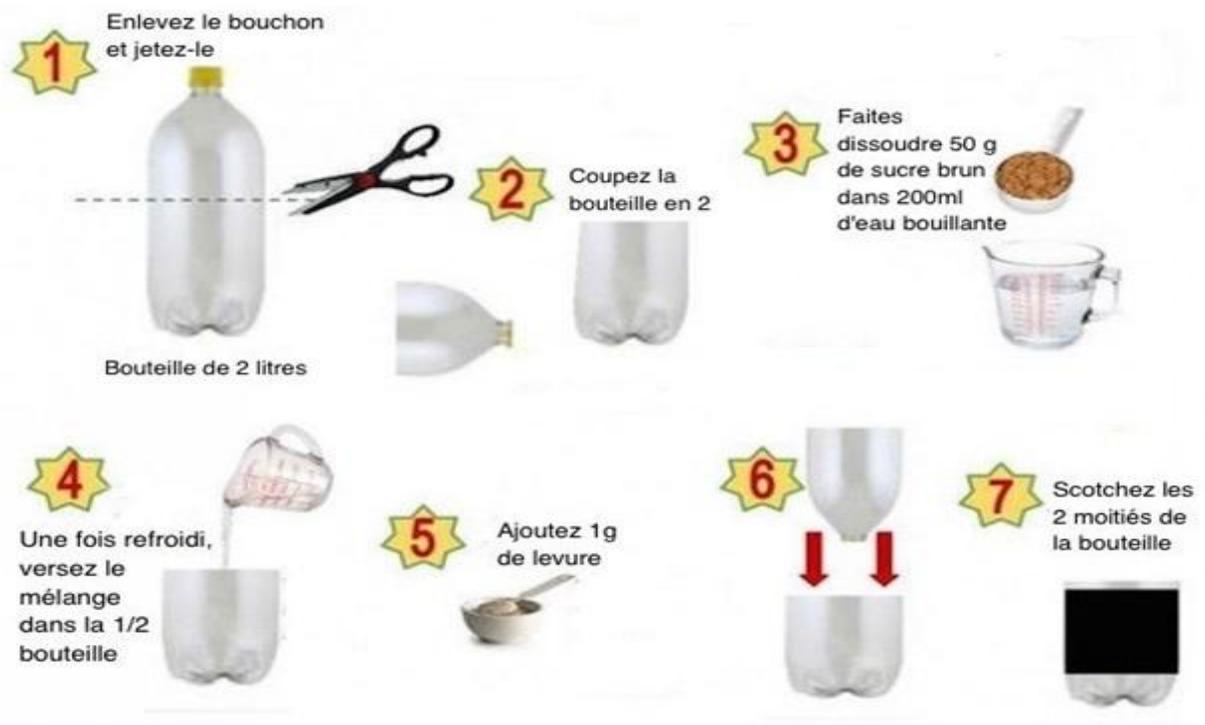


Figure 33:Préparation Pièges à gaz de fermentation

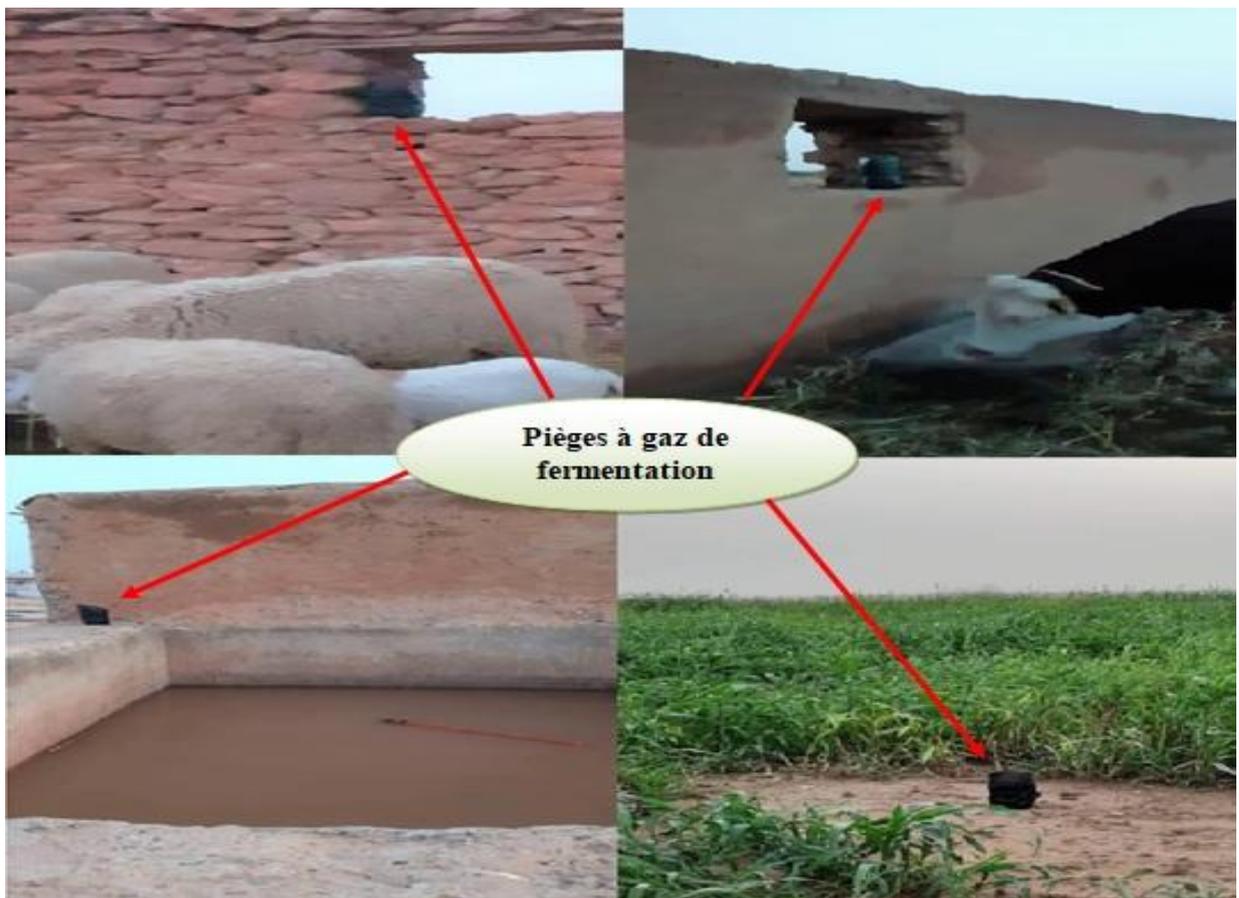


Figure 34:Pièges à gaz de fermentation installé dans différents endroits (originale 2018).

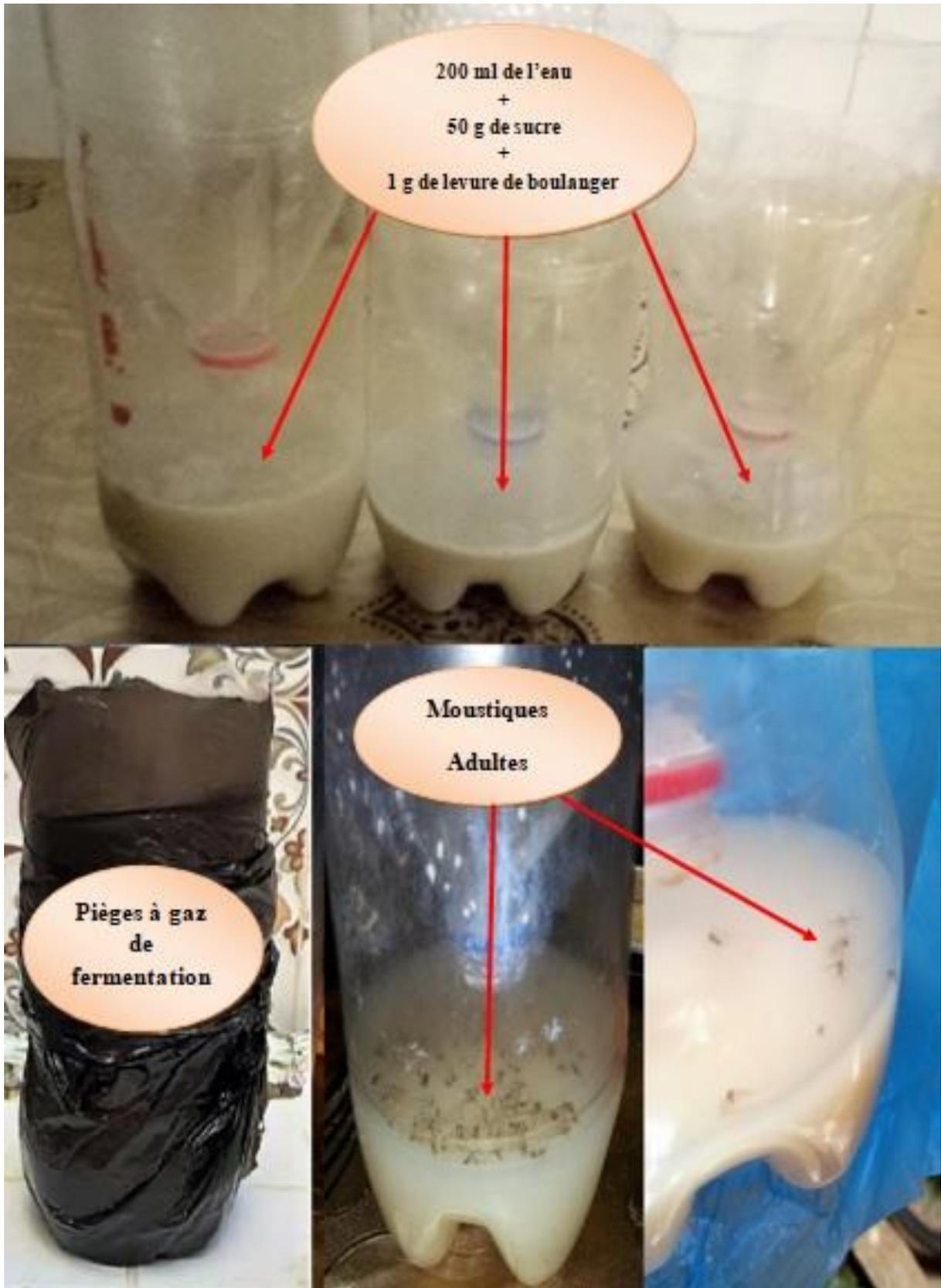


Figure 35: Les adultes des Culicidae Récolte par la Pièges à gaz de fermentation
(Originale 2018)

3.2.2. – Capture des larves aquatiques méthode de “Dipping”

D’après l’organisation mondiale de la santé (O.M.S., 1994), divers ustensiles peuvent être employés dans la capture des larves des insectes aquatiques comme la louche (Fig.36).

Le matériel utilisé est simple, composé d’une louche d’un demi-litre de capacité (C), prolongé par un manche en bois. L’opérateur se déplace, face au soleil. Il reste immobile pendant quelques secondes pour permettre aux larves de reprendre leur activité normale, plonge la louche dans l’eau et la retire d’un mouvement uniforme en évitant les remous sur l’ensemble du gite (Fig.37). Chaque série permet de définir un nombre moyen (N) de larves par coup de louche. Ce nombre, pris comme estimateur de la densité larvaire moyenne et rapporté au volume total du gite (V), permet de calculer l’effectif total de la population (P) (PAPIEROK *et al.*, 1975) selon la formule suivante :

$$P = v \cdot n / c$$

P : l’effectif total de la population.

v : volume total du gite

n : nombre moyen de larve

c : la capacité de la louche

Le plan d’échantillonnage adopté consiste à faire des prospection une fois par mois, répéter la méthode dix fois par sorties durant la période de mars jusqu’à aout 2018 au sein des 2 station choisies. Au laboratoire, nous avons traité les exemplaires récoltés qui ont été conservés dans l’alcool 70°.

3.3 – Méthodes adoptées au laboratoire

Les techniques utilisées au laboratoire consistent en quatre volets : le montage des adultes de Nématocères, la préparation et le montage des larves et enfin la détermination des espèces recueillies sur le terrain au niveau du laboratoire physiologie végétale.

La détermination des espèces a été réalisée avec Melle Benmakhout S. a l’aide du logiciel de SEGUY (1923).

3.3.1. - Montage des adultes de Nématocères

D'après SEGUY (1923) la préparation des adultes de Nématocères destinés à l'étude systématique se fait à sec, compte tenu du fait que leur identification est basée principalement sur les caractères morphologiques externes, et dépend de la couleur de la disposition d'écaillés sur le corps (s'entremêlent sur le proboscis, les palpes, les nervures de l'aile, les pattes et l'abdomen), il est primordial de ne pas perdre les pattes (la longueur des tarsomères), les nervures d'ailes (la position entre elles), les antennes (ornementation des flagellomères), la longueur des palpes, les soies dispersées sur thorax et la forme générale de scutellum (WOOD, 1984 ; BRUNHES et al., 1999).

3.3.2. - Préparation et montage des larves

D'après KRIDA et al. (1998) seules les larves du quatrième stade sont récupérées et prises en considération pour des montages entre lame et lamelle. Dans le cadre de la présente étude, le protocole proposé par MATILE (1993) pour préparer et monter les échantillons est adopté. Les larves sont portées à ébullition sur une platine chauffante dans une solution de potasse (KOH) à 10 % et elles demeurent jusqu'à un niveau d'éclaircissement suffisant. Après, elles subissent deux bains de 3 minutes dans l'eau distillée afin de les débarrasser des traces de potasse. Ensuite elles sont mises successivement dans l'alcool pendant 3 minutes puis dans le toluène durant quelques secondes. A l'aide d'une épingle fine, chaque larve est sectionnée en deux parties sous la loupe binoculaire au niveau de son septième segment abdominal. La partie antérieure est montée la face dorsale vers le haut. Par contre la partie postérieure est placée latéralement entre lame et lamelle dans une goutte de liquide de Faure. Les indications du nom de l'espèce, de la date et du lieu de la récolte doivent être mentionnées sur la lame après l'identification lors de l'examen à l'aide d'un microscope photonique (Fig.38).

3.3.3. – Déterminations des adultes des Nématocères

L'identification des Nématocères par l'utilisation de clés de détermination nécessite une bonne connaissance de la morphologie des Diptères (MATILE, 1993). Pour cela, nous nous sommes référés à divers guides comme ceux de SEGUY (1923), SEGUY (1924), PERRIER (1937), BADONNEL (1943), MATILE (1993) et BRUNHES et al(1999).

3.3.4.- Déterminations des larves de Culicidae

Pour la détermination des Culicidae à partir des larves, les travaux de BRUNHES et *al.* (1998), de KRIDA et *al.* (1998) et de BRUNHES (1999) sont consultés. De même le logiciel d'identification des Culicidae de l'Afrique méditerranéenne réalisé par BRUNHES et *al.* (1999) est utilisé. La détermination des larves s'appuie particulièrement sur les caractères morphologiques externes (Fig.39).

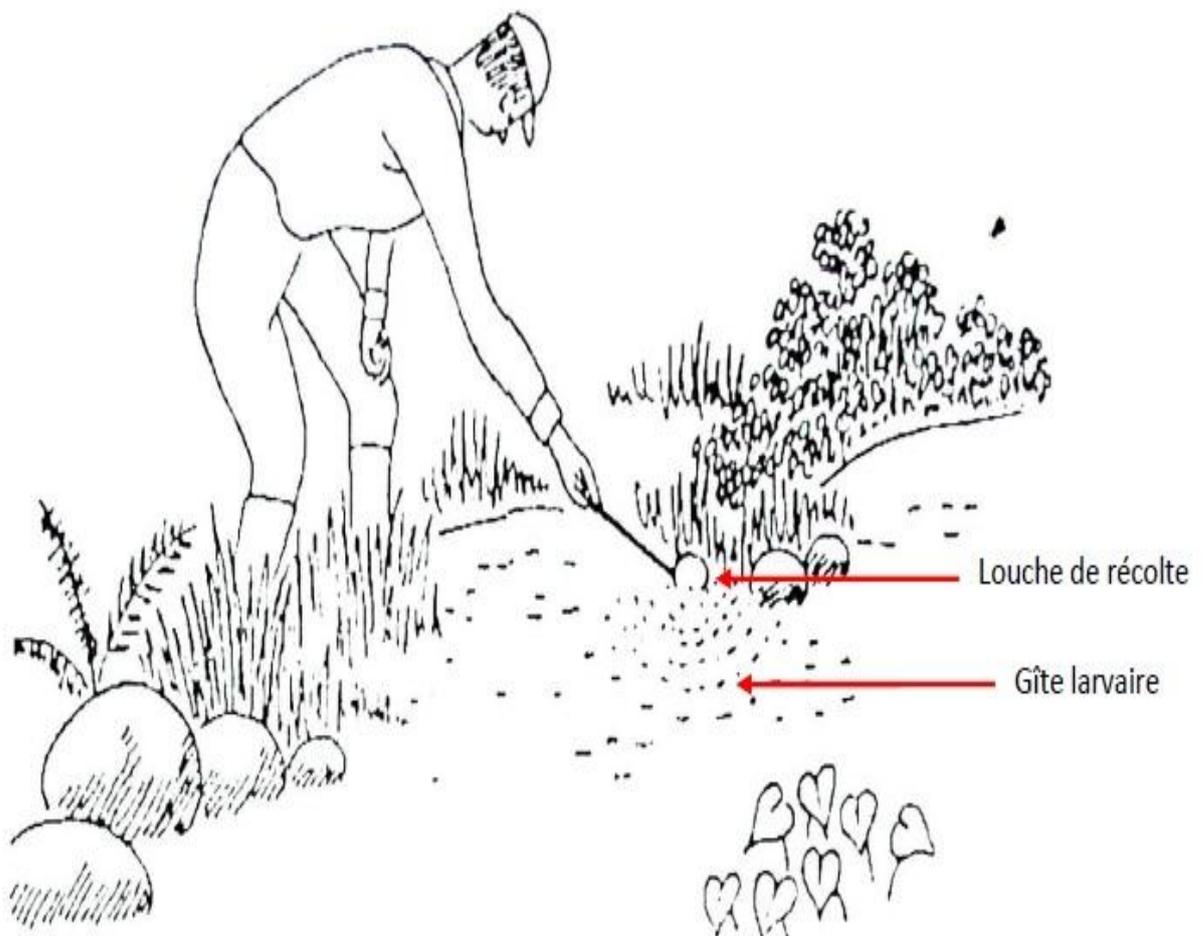


Figure 36: Récolte des larves par la méthode de la louche (O. M. S., 1994)

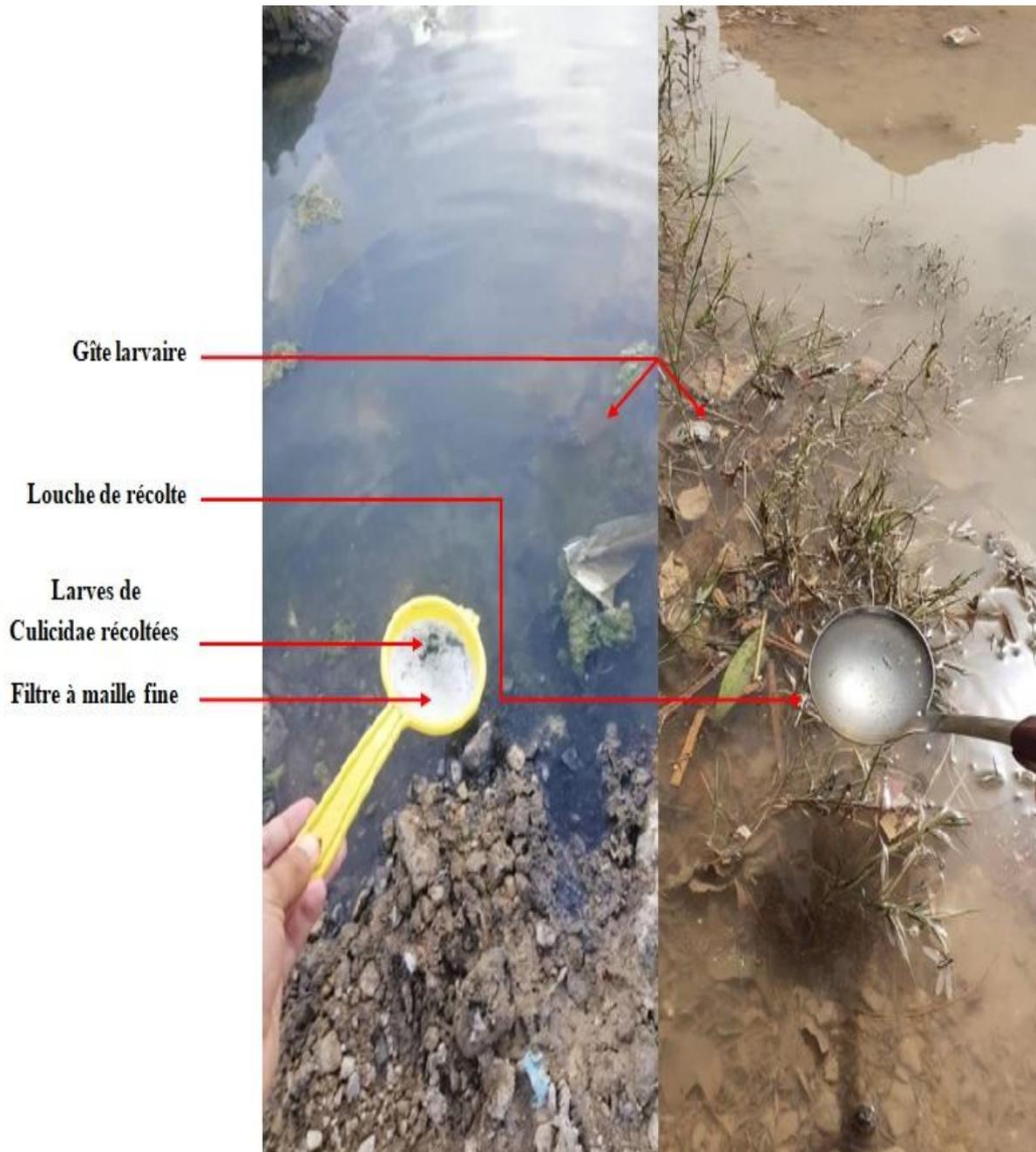


Figure 37:Récolte des larves par la méthode de la louche" Dipping " (Originale 2018)



1 - Larves de Culicidae



2- Tromper les larves dans une solution de KOH à 10% pendant 4 mn sans atteindre l'ébullition



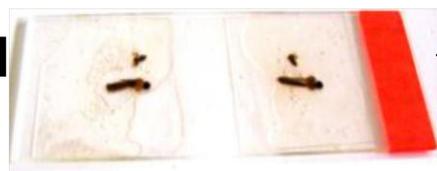
3 - Rinçage à l'eau



4 - Transvaser les larves dans l'éthanol à 100° pendant 3mn



8 - Observation sous microscope optique



7 - Montage de la larve sur une lame dans une goutte de liquide de Faure



6 - Sectionner les larves sous loupe binoculaire



5 - Les mettre dans le toluène pendant quelques secondes

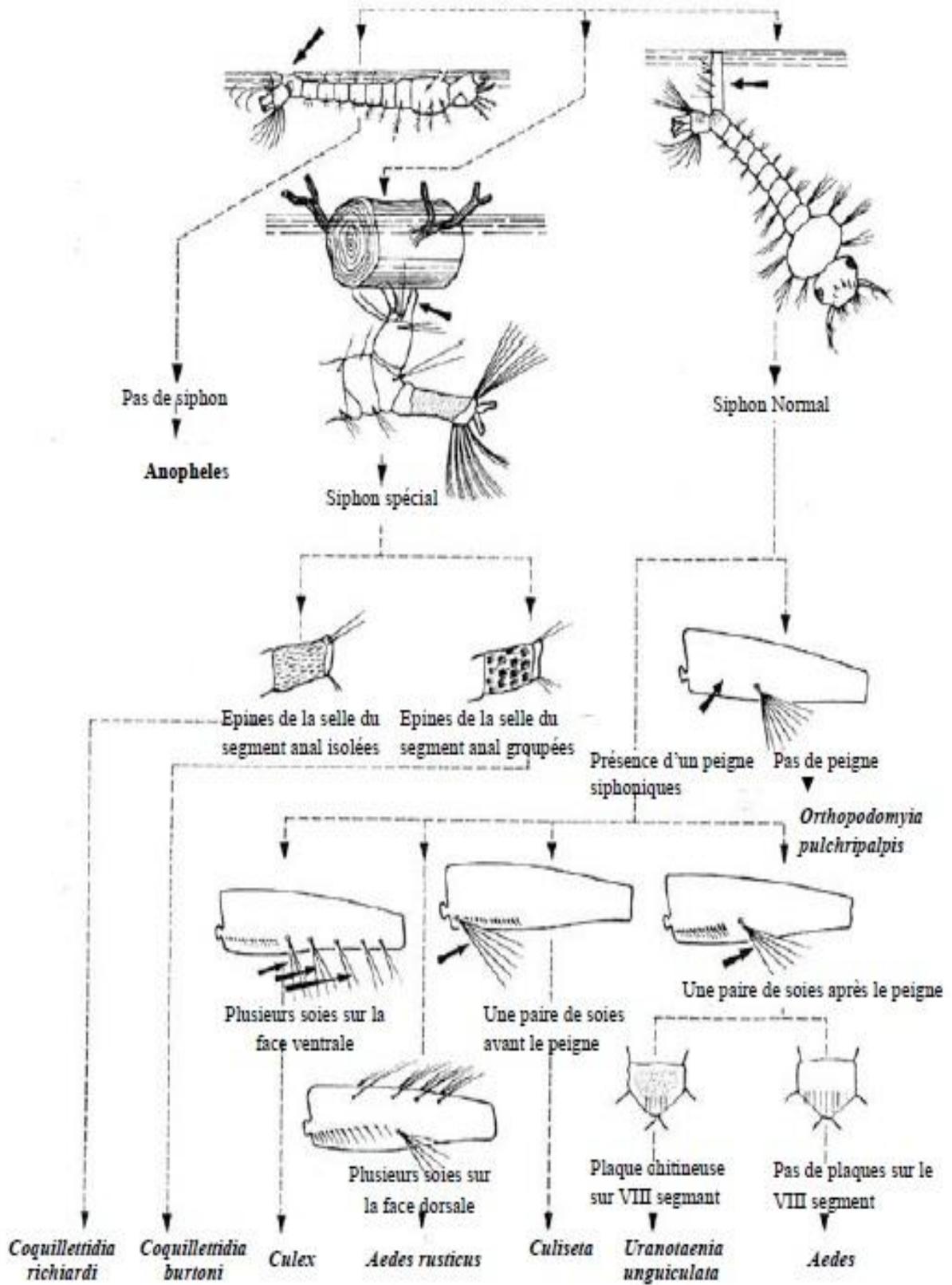


Figure 39: Les illustrations des principaux genres de larves de moustiques (SINEGRE et al. 1979)

3.4. - Méthodes d'analyse et d'exploitation des résultats

Pour exploiter les résultats obtenus au cours de cette étude, différents indices écologique de composition et de structure sont calculer pour l'ensemble des espèces inventoriées.

3.4.1. - Indices écologiques de composition

La richesse totale, l'abondance relative sont les indices écologiques de composition utilisées.

3.4.1.1. - Richesse spécifique totale et moyenne

La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984), quant à la richesse moyenne, elle représente le nombre d'espèce obtenue après une série de relevés sur différentes station (BLONDEL, 1979), pour la présente étude la richesse moyenne est le nombre d'espèces collectées au moins une fois au cours de différents relevés obtenus à des moments différents mais toujours avec la même méthode d'échantillonnage.

3.4.1.2. - Abondance relative (A.R %)

C'est la quantité d'individus ressortissants à chaque espèce, exprimée sous forme d'indice relative (BLONDEL, 1979).

Elle est calculée selon la formule suivante :

$$\mathbf{A.R.\% = (n_i / N) * 100}$$

A.R.% : abondance relative.

n_i : nombre d'individus de l'espèce i.

N : nombre total de tous les individus constituant le peuplement.

3.4.1.3. - Fréquence d'occurrence ou constances

C'est le nombre des fois où l'on a relevé l'espèce au nombre des relevés totaux réalisées (FAURIE *et al.*, 2003) :

$$\mathbf{F.O.\% = (P_i/p)*100}$$

F.O. % : fréquence d'occurrence ;

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce *i* ;

P : nombre total de relevés.

En fonction de la valeur de F.O les espèces sont classées comme suit :

F.O. = 100% : espèce omniprésente ;

F.O.>75 % : espèce constante ;

50% < F.O. < 75% : espèce régulière ;

25 % < F.O. < 50 % : espèce accessoire ;

5 % < F.O. < 25 % : espèce accidentelle ;

F.O. < 5% : espèce rare.

3.4.2. - Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

3.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon VIEIRA DA SILVA (1979), cet indice mesure la diversité du peuplement, il est calculé par la formule suivant :

$$\mathbf{H' = -\sum p_i \log_2 p_i}$$

P_i : $\frac{n_i}{N}$

n_i : Nombre total des individus de l'espèce *i*.

N : Nombre total de tous les individus.

3.4.2.2. - Indice de diversité maximale

BLONDEL (1979), exprime la diversité maximale par la formule suivante :

$$H_{\max} = \text{Log}_2 (S)$$

S est la richesse totale ou le nombre total des espèces recensées.

3.4.2.3. - Indice d'équitabilité

C'est le rapport entre l'indice de diversité de Shannon- Weaver et l'indice de diversité maximale (BLONDEL, 1979). L'équitabilité ou l'équipartition est donnée par la formule suivante :

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

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

CHAPITRE IV :
Résultats

Chapitre 4 : Résultats sur l'inventaire des Diptères Culicidae dans un milieu suburbain et rurale à Ain oussera.

4.1. – Examen des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage

Selon BLONDEL (1979) la qualité de l'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

a : Nombre des espèces vues une seule fois au cours de tous les relevés

N : Nombre de relevés

Plus le rapport a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (RAMADE, 2003).

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage (**a/N**) sont calculées à partir de **6** relevés que nous avons effectués au niveau de deux stations d'étude (Tab.7).

Table 7:Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces nématocères récoltées

Station	A	N	a/N
Ain oussera	2	6	0.33

Les espèces vues une seule fois sont *Culicoides imicola* 1 ind, *Sciara bicolor* 2 ind. Le quotient a/N est égal à 0.33 dans la station d'ain oussera. Ce valeur elle caractérise un bon échantillonnage et implique que l'effort du piège est suffisant.

4.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques

4.2.1.- Richesse spécifique totale et moyenne

Table 8: Richesse spécifique totale et moyenne des espèces recensées entre mars et aout à Ain oussera et El sayada

Famille	Sous famille	Espèce	Station	Ain oussera		El sayada	
				Larve	Adulte	Larve	Adulte
Culicidae	Culicinae	<i>Aedes detritus</i> Meigen, 1818		-	+	-	+
		<i>Aedes vittatus</i> Bigot, 1861		-	+	-	+
		<i>Culiseta fumipennis</i> Stephens, 1825		+	+	+	+
		<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838		+	+	+	+
		<i>Coquillettidia buxtoni</i> Dyar, 1905		-	+	-	+
		<i>coquillettidia richiardi</i>		+	-	+	-
		<i>Culex pipiens</i> Linné, 1785		+	-	+	-
		<i>Culex theileri</i> Theobald, 1903		+	-	+	-
	Anophelinae	<i>Anophèle algiriensis</i> Meigen, 1818		+	+	+	+
Psychodidae	Pericoma	<i>Pericoma fusca</i> Macquart, 1826		-	-	-	-
Sciaridae	Sciara	<i>Sciara bicolor</i> Meigen, 1818		-	+	-	+
Ceratopogonidae	Culicoide	<i>Culicoides imicola</i> Kreffer, 1913		-	+	-	-
Richesse		Richesse spécifique		6	8	6	7
		Richesse moyenne		1	1,33	1	1.16

+ : espèce présente ; - : espèce absente

Il ressort du tableau, que 11 espèces de diptères nématocères sont recensées dans les deux stations d'étude, ces espèces appartiennent à 4 familles comme suite: 9 espèces appartiennent à la famille Culicidae, et pour les familles Sciaridae, Ceratopogonidae, nous avons inventoriés 1 espèce pour chaque famille (Fig.40).

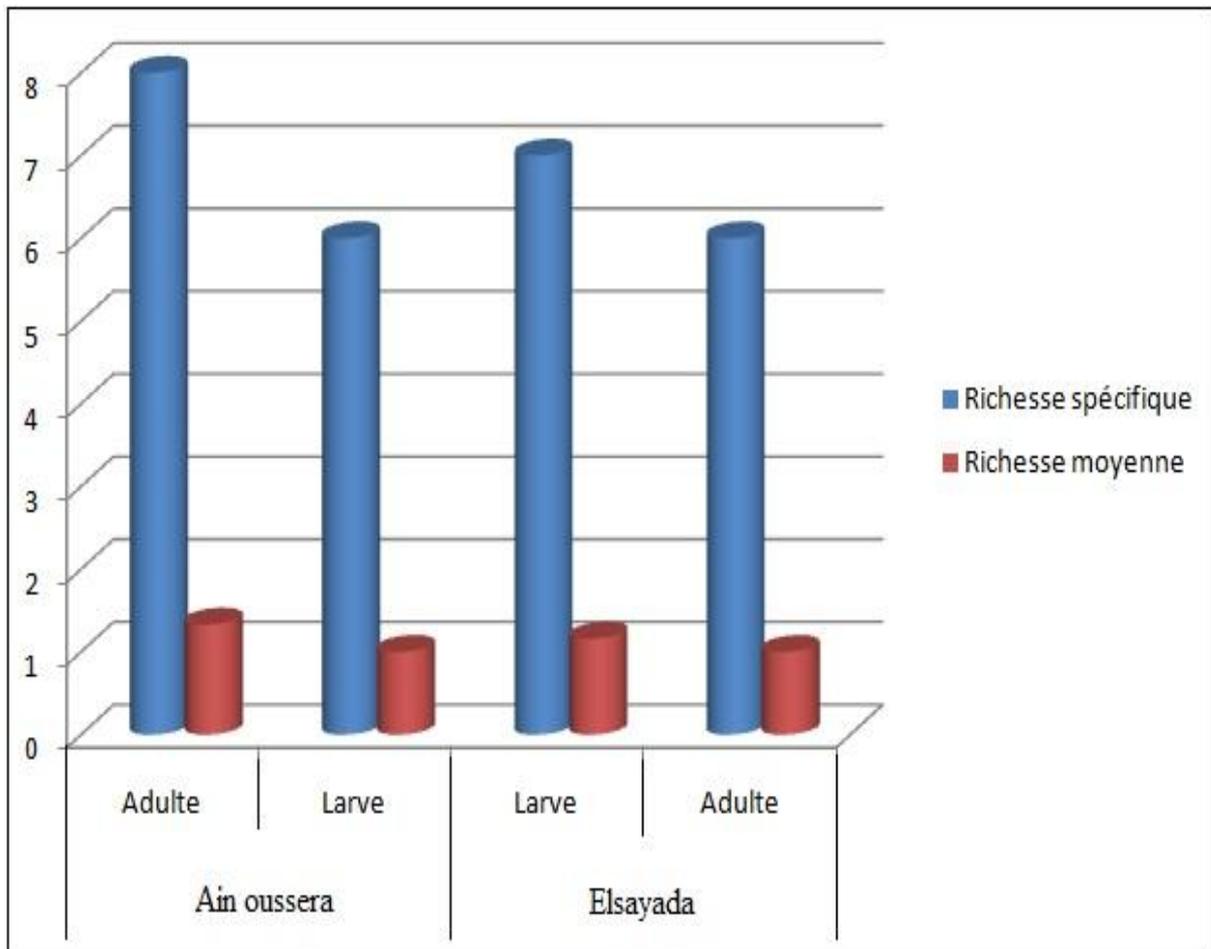


Figure 40: Richesse spécifique et moyenne des espèces nématocères dans la station Ain oussera et Elsayada

4.2.2. – Abondance relative (A.R. %) des espèces recensées

Table 9: Abondance relative (A.R. %) des espèces inventoriées à Ain oussera et El sayada entre mars et aout

Famille	Sous famille	Espèces	Station	Ain oussera				El sayada			
				larve		adulte		Larve		Adulte	
				ni	A.R	Ni	A.R	ni	A.R	Ni	A.R
Culicidae	Culicinae	<i>Aedes detritus</i> Meigen, 1818	-	-	38	13.24	-	-	13	8.38	
		<i>Aedes vittatus</i> Bigot, 1861	-	-	64	22.29	-	-	14	9.03	
		<i>Culiseta fumipennis</i> Stephens, 1825	52	20.8	59	20.55	38	28.35	52	33.54	
		<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838	31	12.4	32	11.14	24	17.91	18	11.61	
		<i>Coquillettidia buxtoni</i> Dyar, 1905	-	-	34	11.84	-	-	11	7.09	
		<i>Coquillettidia Richiardi</i>	32	12.8	-	-	12	8.95	-	-	
		<i>Culex pipiens</i> Linné, 1785	39	11.6	-	-	23	17.16	-	-	
	<i>Culex theileri</i> Theobald, 1903	22	8.8	-	-	10	7.46	-	-		
Anophelinae	<i>Anophèle algiriensis</i> Meigen, 1818	84	33.6	51	17.77	27	20.14	42	27.09		
Psychodidae	Pericoma	<i>Pericoma fusca</i> Macquart, 1826	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sciaridae	Sciara	<i>Sciara bicolor</i> Meigen, 1818	-	-	8	2.78	-	-	5	3.22	
Ceratopogonidae	Culicoide	<i>Culicoides imicola</i> Kreffer, 1913	-	-	1	0.34	-	-	-	-	
Totale			260	100	287	100	134	100	155	100	

Les résultats cumulés dans le tableau, montrent que 3 espèces de culicinae sont dominantes dans les deux stations en termes des larves et des d'adultes, il s'agit *Aedes vittatus*, *Culiseta fumipennis*, *Anophèle algiriensis*,

A Ain oussera, pour les larves *Anophèle algiriensis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 33.6 %, elle est suivie par *Culiseta fumipennis* 20.08 %, puis *Coquillettidia richiardi* 12.8 %, *Culiseta longiareolata* avec un taux 12.4 %, les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage. Quant aux adultes, nous remarquons que l'espèce la plus fréquente est *Aedes vittatus* (22.29 %), puis vient *Culiseta fumipennis* en seconde position avec 20.55 %. Au troisième rang viennent les espèces *Anophèle algiriensis* et *Aedes detritus* avec (17.77 %, 13.24 %). Les autres espèces sont inventoriées par un faible taux.

Par ailleurs à Elsayada, *Culiseta fumipennis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 28.35 % pour les larves, et 33.54 % pour les adultes. *Anophèle algiriensis* a pour abondance de 20.14 % chez les larves et 27.09 % chez les adultes. *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* viennent en troisième place avec un taux (17.91 %, 17.16 %) pour les larves. Pour les adultes *Culiseta longiareolata* avec un taux 11.61 % (Fig.42,43,44,45).

4.3. - Fréquence d'occurrence et constance des espèces inventoriées

Table 10: Fréquence d'occurrence et constance des espèces inventoriées dans les deux stations entre mars et aout

Famille	Sous famille	Espèces	Station	Ain oussera		El sayada	
				Larve	Adulte	Larve	Adulte
				F.O	F.O	F.O	F.O
Culicidae	Culicinae	<i>Aedes detritus</i> Meigen, 1818		-	83.3	-	66.6
		<i>Aedes vittatus</i> Bigot, 1861		-	83.3	-	83.3
		<i>Culiseta fumipennis</i> Stephens, 1825		83.3	83.3	83.3	66.6
		<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838		83.3	83.3	83.3	66.6
		<i>Coquillettidia buxtoni</i> Dyar, 1905		-	83.3	-	66.6
		<i>Coquillettidia richiardi</i>		83.3	-	66.6	-
		<i>Culex pipiens</i> Linné, 1785		83.3	-	66.6	-
	<i>Culex theileri</i> Theobald, 1903		66.6	-	50	-	
	Anophelinae	<i>Anophèle algiriensis</i> Meigen, 1818		83.3	83.3	83.3	83.3
Psychodidae	Pericoma	<i>Pericoma fusca</i> Macquart, 1826		-	-	-	-
Sciaridae	Sciara	<i>Sciara bicolor</i> Meigen, 1818		-	33.3	-	33.3
Ceratopogonidae	Culicoide	<i>Culicoides imicola</i> Kreffer, 1913		-	16.6	-	-

En fonction de la valeur de F.O les espèces sont classées comme suit :

F.O. = 100% : espèce omniprésente ;

F.O.>75 % : espèce constante ;

50% < F.O. < 75% : espèce régulière ;

25 % < F.O. < 50 % : espèce accessoire ;

5 % < F.O. < 25 % : espèce accidentelle ;

F.O. < 5% : espèce rare.

L'analyse des résultats du tableau dans les deux stations, montre que parmi les 11 espèces récoltées à Ain oussera. Pour les deux stades trois espèces sont constantes, il s'agit de *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiaréolata*, *Anophèle algiriensis* et *Culex pipiens*, *Coquillettidia richiardi* pour les larves et *Aedes detritus*, *Aedes vittatus* pour les adultes. Cependant la catégorie régulière est représentée par les espèces *Culex theileri* pour les larves. *Sciara bicolor* sont espèce accessoire chez les adultes. *Culicoides imicola* sont espèce accidentelle chez les adultes.

Par ailleurs à Elsayada les espèces constantes sont *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiaréolata*, *Anophèle algiriensis* chez les larves. Dans le même stade *Coquillettidia richiardi*, *Culex pipiens* sont espèce régulière et *Culex theileri* sont espèce accessoire. Pour les adultes nous avons *Aedes vittatus*, *Anophèle algiriensis* sont constante. L'espèce *Sciara bicolor* est seulement accessoire, les restes sont régulières. (Fig. 46).

4.5. - Indices de diversité de Shannon- Weaver, diversité maximale et l'équirépartition appliqués aux espèces inventoriées à Ain oussera et Elsayada

Table 11: Indices de diversité de Shannon- Weaver (H'), diversité maximale (H_{MAX}) et l'indice de l'équirépartition appliqués aux espèces

Station \ Indice	Ain oussera	Elsayada
H' (Bits)	2,67	2.44
H_{MAX} (Bits)	2,45	2.19
Equirépartition	1,09	1.11

H' : indice de diversité de Shannon - Weaver; H' max.: diversité maximale;
E : Equirépartition

On remarque que les indices de diversité sont faibles à Ain oussera ($H'= 2,67$ bits) et à Elsayada ($H'= 2,44$ bits). Pour les valeurs de l'équitabilité on constate qu'elles se rapprochent de 1 dans les deux stations, cela veut dire que la régularité est élevée et les effectifs des espèces recensées dans les deux stations sont en équilibre entre eux.

4.6. – richesse spécifique des espèces vectrices et non vectrices

Selon BRHUNES *et al.* (1999), nous pouvons déterminer les espèces vectrices ou non vectrices. La richesse spécifique totale des deux catégories est représentée dans le tableau.

Catégories	Vectrices	Non vectrices
Espèces	<i>Aedes detritus</i>	<i>Culiseta fumipennis</i>
	<i>Aedes vittatus</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>
	<i>Culex pipiens</i>	<i>Coquillettidia buxtoni</i>
	<i>Culex theileri</i>	<i>Pericoma fusca</i>
	<i>Anophele algieriensis</i>	<i>Sciara bicolor</i>
	<i>Coquillettidia richiardi</i>	-
	<i>Culicoide imicola</i>	-
Nombre d'espèces	7	5

Parmi les 11 espèces qui ont été définies, sept espèces sont considérées comme des espèces à risque et vectrices des maladies helminthiques telle que la filariose, des maladies virales (Fièvre jaune, Fièvre catarrhale, paludisme, Sindbis, West Nile, Myxomatose, Rift valley). Ces espèces sont *Aedes detritus*, *Culicoide imicola*, *Anophele Algieriensis*, *Aedes vittatus*, *Coquillettidia richiardi*, *Culex pipiens* et *Culex theileri*. Cependant les espèces non vectrices

sont représentées par cinq espèces *culiseta fumipennis*, *culiseta longiareolata*, *coquillettidia buxtoni*, *pericoma fusca*, *sciara bicolor*. (Fig.41).

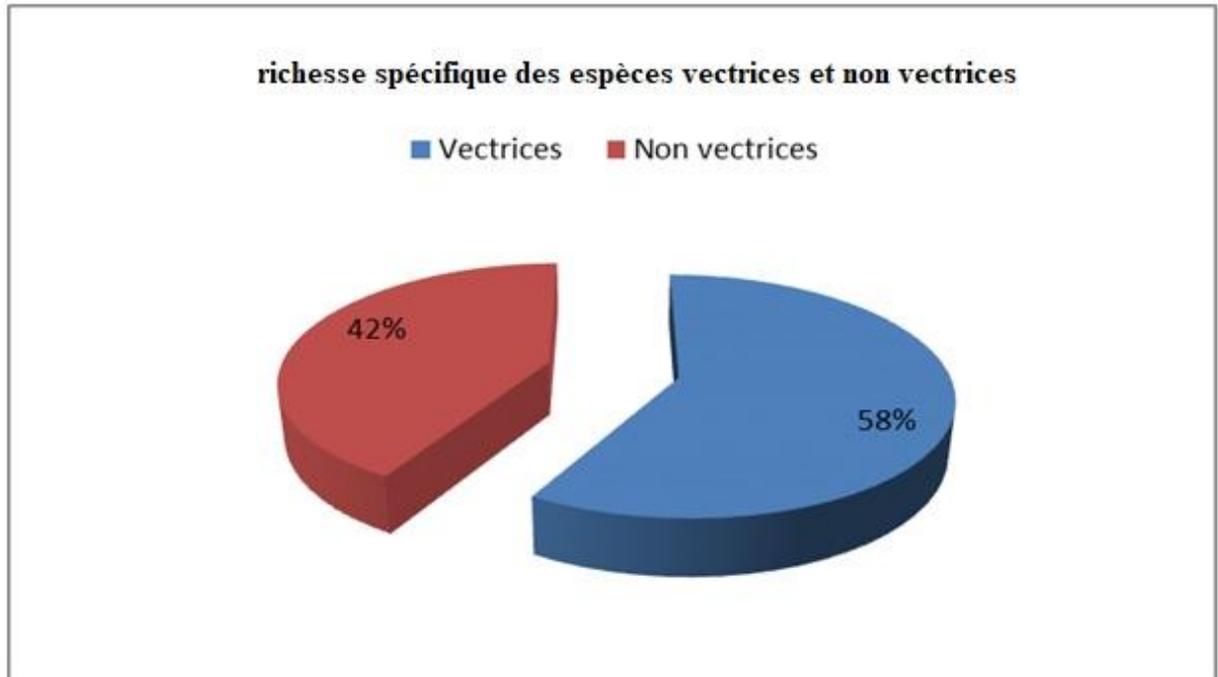


Figure 41: distribution de la richesse spécifique des espèces vectrices et non vectrices

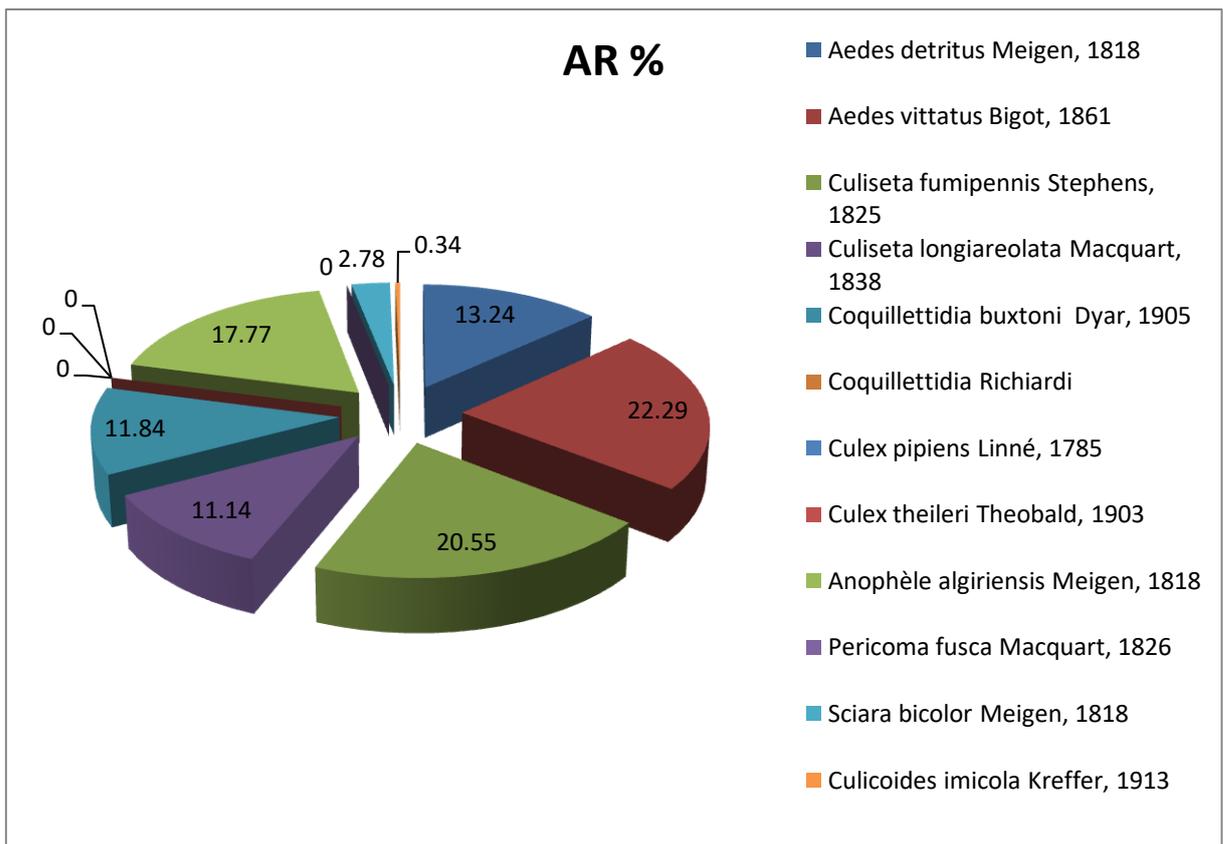


Figure 42: Abondances relatives des adultes notées dans la station d'ain oussera

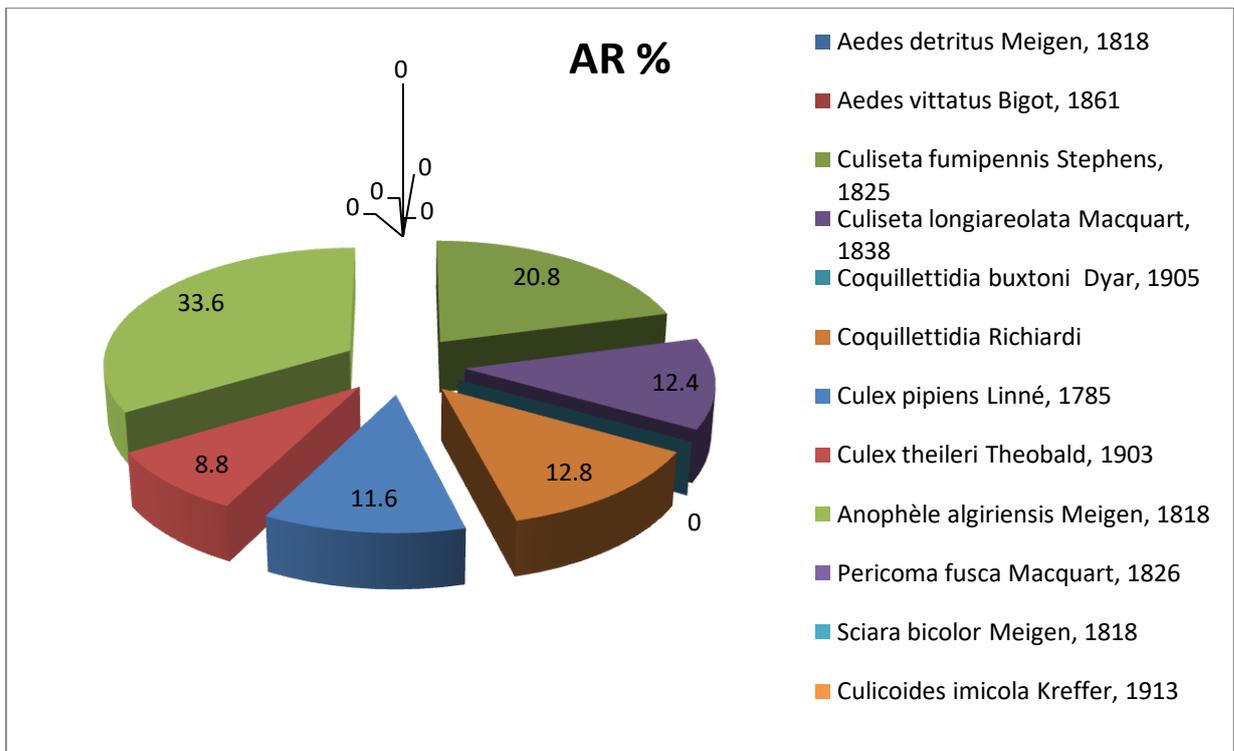


Figure 43: Abondances relatives des larves notées dans la station d'ain oussera

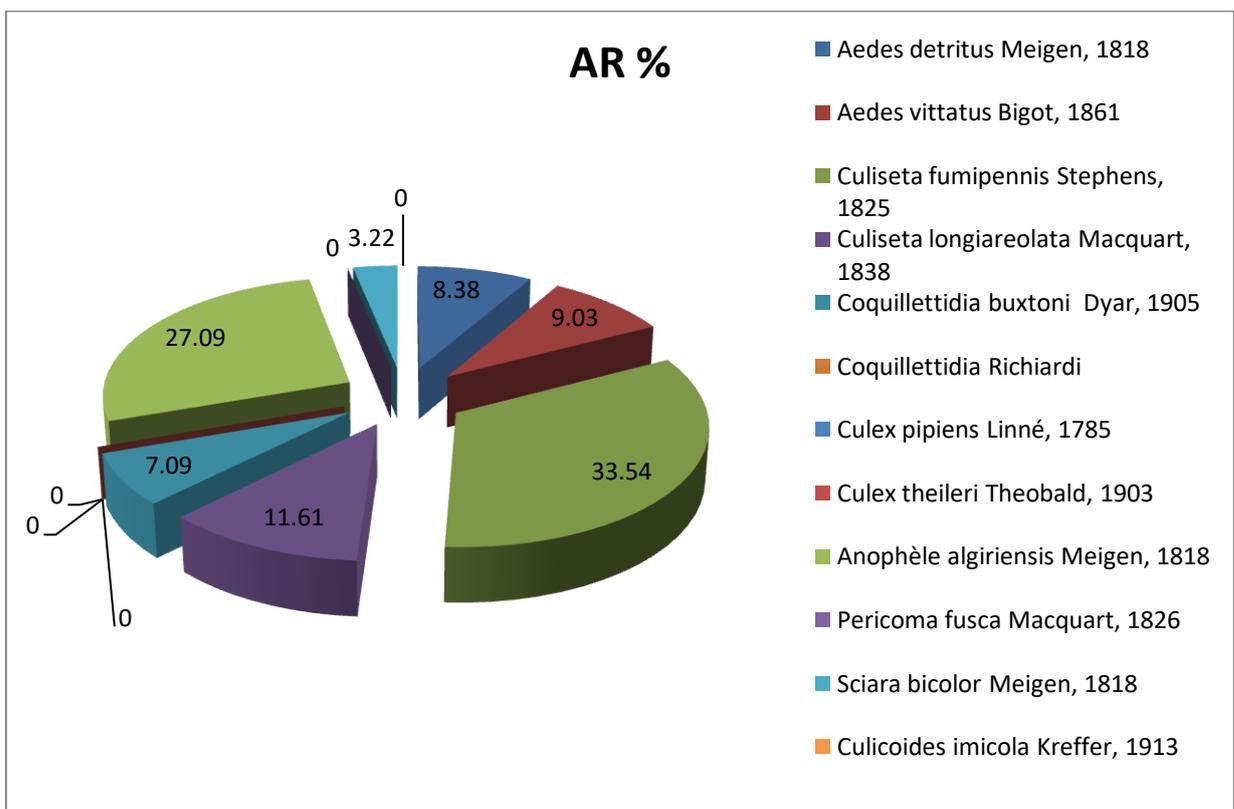


Figure 44: Abondances relatives des adultes notées dans la station Elsayada

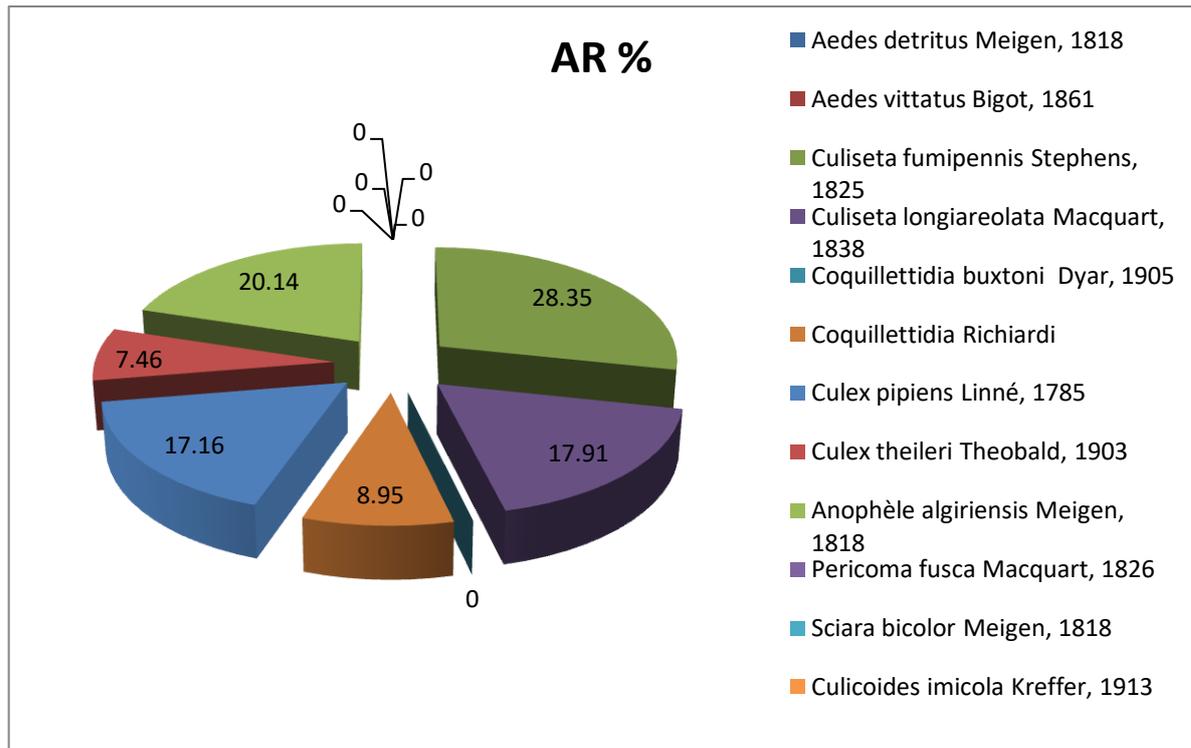


Figure 45: Abondances relatives des larves notées dans la station Elsayada

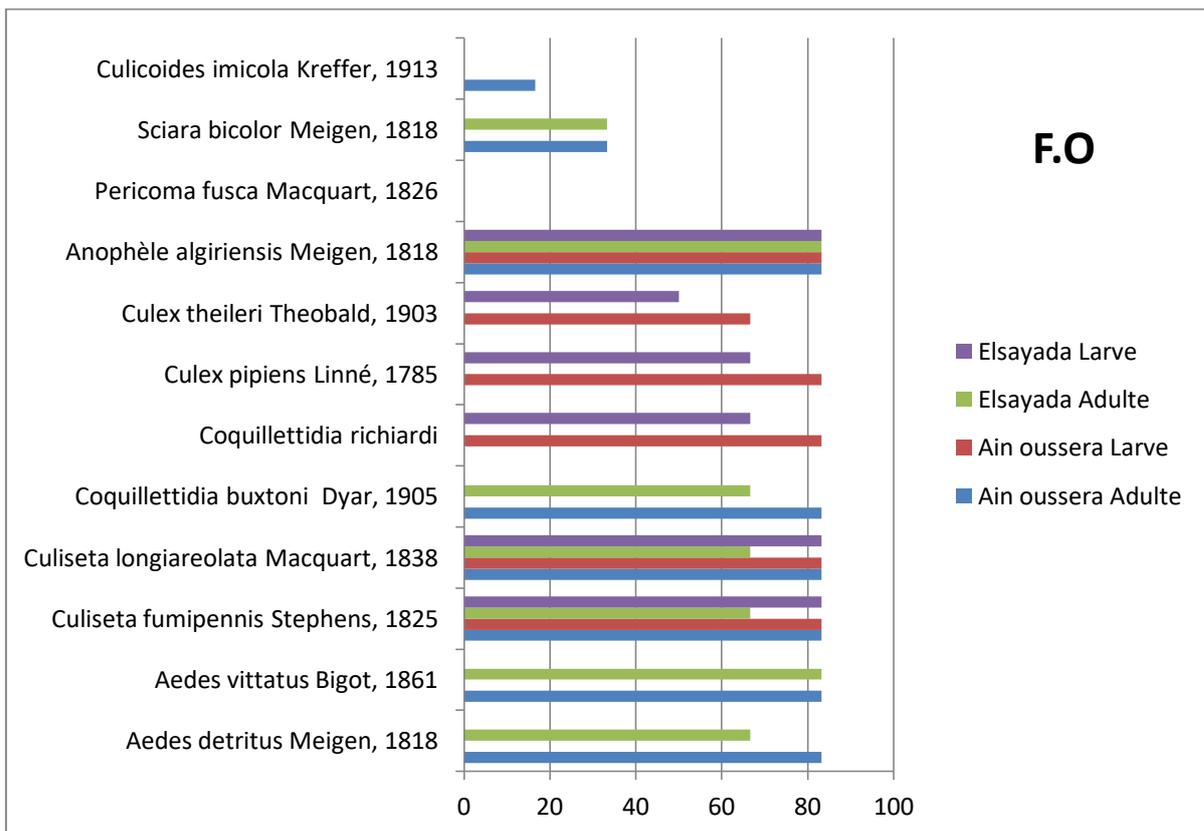


Figure 46: Fréquence d'occurrence des espèces dans la station Ain oussera et Elsayada



Figure 47:photographie d'*Anophele algiriensis*



Figure 48:photographie de *coquillettidia buxtoni*



Figure 49:photographie de d'*Aedes Vittatus*



Figure 50:photographie d'*Aedes detritus*

CHAPITRE V :
Discussion

CHAPITRE 5 : Discussions sur la biodiversité des Diptères Nématocères dans la région d'Ain Oussera.

Dans ce qui va suivre sont discutés les résultats obtenus sur l'inventaire des Diptères Culicidae dans un milieu suburbain à Ain Oussera et rural à Elsayada.

5.1. – Discussion des résultats concernant l'inventaire des nématocères

L'analyse des résultats des deux stations étudiées au cours d'une période de six mois (mars, - aout) dans la région d'Ain Oussera, montre que la faune des diptères est représentée par 11 espèces (*Aedes detritus*, *Aedes vittatus*, *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiareolata*, *Coquillettidia buxtoni*, *coquillettidia richiardi*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Anophèle algiriensis*, *Sciara bicolor*, *Culicoides imicola*) appartenant à trois familles réparties sur quatre genres : Culicinae, Anophelinae, Sciara, Culicoide.

Nous avons récolté au niveau de la station d'Ain Oussera 11 espèces, les adultes avec 8 espèces et les larves avec 6 espèces, alors que dans la station Elsayada, le recensement spécifique a révélé 7 espèces chez les adultes, et 6 chez les larves.

RABHI (2015) a signalé la présence de 12 espèces appartenant à la famille culicides, celle des culicinae (*Aedes detritus*, *Aedes vittatus*, *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiareolata*, *Coquillettidia buxtoni*, *Culiseta subochrea*, *Culex mimeticus*, *Culex modestus*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, et *Uranotaenia unguiculata*). BOUKRAA (2009) rapporte la présence de 44 espèces appartenant à 8 familles : les Psychodidae, les Culicidae, les Ceratopogonidae, les Mycetophilidae, les Sciaridae, les Cecidomyiidae, les Chironomidae et une famille indéterminée de Nematocera. BOUABIDA (2012) à Tébessa, montre la présence de 9 espèces appartenant à une seule famille (culicinae) et trois genres (*Ochlerotatus Caspius*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culex perexiguus*, *Culex laticinctus*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta subochrea*). Dans la région de Constantine, BERCHI (2000) a noté la présence de 7 espèces de culicidae appartenant à 2 sous familles, celle des Anophelinae et celle des Culicinae. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex mimeticus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Anophèles labranchiae* et *Uranotaenia unguiculata*). Par ailleurs dans la région de Mila, MESSAI *et al.* (2001), ont noté la présence de 12 espèces de culicidae appartenant à 2 sous familles, celle des Anophelinae et celle des Culicinae. Il s'agit de *Culex pipiens*, *Culex modestus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis*, *Culex antennatus*, *Culex laticinctus*, *Culex deserticola*, *Culex sp*, *Culiseta longiareolata*, *Anophèles labranchiae*, *Anophèles pharoensis*, et *Uranotaenia unguiculata*.

Lors de nos prospections, les moustiques les plus fréquemment récoltés dans les stations d'Ain Oussera, pour les larves *Anophèle algiriensis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 33.6 %, elle est suivie par *Culiseta fumipennis* 20.08 %, puis *Coquillettidia richiardi* 12.8 %, *Culiseta longiareolata* avec un taux 12.4 %, les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage. Quant aux adultes, nous remarquons que l'espèce la plus fréquente est *Aedes vittatus* (22.29 %), puis vient *Culiseta fumipennis* en seconde position avec 20.55 %. Au troisième rang viennent les espèces *Anophèle algiriensis* et *Aedes detritus* avec (17.77 %, 13.24 %). Les autres espèces sont inventoriées par un faible taux.

Par ailleurs à Elsayada, *Culiseta fumipennis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 28.35 % pour les larves, et 33.54 % pour les adultes. *Anophèle algiriensis* a pour abondance de 20.14 % chez les larves et 27.09 % chez les adultes. *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* viennent en troisième place avec un taux (17.91 %, 17.16 %) pour les larves. Pour les adultes *Culiseta longiareolata* avec un taux 11.61 %.

Culex pipiens est un vecteur majeur de filariose de Bancroft, elle a été trouvée aussi naturellement infecté par les virus Sindbis, West Nile et Rift Valley (BRUNHES et al., 1999). MESSAI et al. (2011), soulignent que dans la région de Mila l'espèce *Culex pipiens* occupe la première position avec 61.1 %, elle est suivie par *Culiseta longiareolata* avec 15.1 %. Dans la région de Tébessa, BOUABIDA (2012) note que *Culiseta longiareolata* vient en première place avec 62.0%, elle est suivie par *Culex pipiens* avec 32.6%. HASSAINE (2014) a trouvé que *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* sont considérées comme des espèces à très large répartition au niveau de l'Afrique méditerranéenne. Ainsi, *Culiseta longiareolata* présente une abondance relative de 24.4% et *Culex pipiens* 22.3% dans la région occidentale algérienne. Les larves de *Culex pipiens* sont rencontrées dans les gîtes les plus divers (BRUNHES et al, 1999). BERCHI (2000), affirme l'existence de cette espèce dans les milieux urbains et suburbains de Constantine. BOULKENAFET (2006) dans la région de Skikda souligne la présence de *Culex pipiens* dans différent type de gîtes permanents ou temporaires se développe dans tous types de gîtes à Tébessa qu'ils soient artificiels ou naturels(BOUABIDA, 2012) *Culiseta longiareolata*, est une espèce à large répartition (BRUNHES et al.2001). HAMAIDIA (2004), signale son existence dans des gîtes pollués, des gîtes permanents à eau stagnante riche ou pauvre en végétation et dans des gîtes temporaires à eau stagnante ou courante avec ou sans végétation, dans les régions de Tébessa et Souk Ahras. *Culex theileri* sont trouvés dans la station de Djelfa avec

un taux 3.35% chez les larves. En Afrique du sud, *Culex theileri* a été trouvée naturellement infectée par les virus West Nile et Sindbis (BRUNHES et al., 1999). D'après BOULKENAFET (2006) *Culex theileri* a été signalé à Skikda dans des gîtes permanents et temporaire à eau douce riche ou pauvres en végétation avec 2.2%. MESSAI et al. (2011), affirme l'existence de cette espèce dans la région de Mila avec 0.06%. BOUABIDA (2012) mentionne *Culex theileri* avec pourcentage de 1.6% dans la région de Tébessa. LOUNACI (2003) note que *Culex theileri* préfère les gîtes naturels. Elle a été également signalée par BENHISSEN (2014) à Biskra avec 2.2% et aussi par TAHRAOUI (2012) au niveau de parc national d'El Kala avec 19.6%. *Aedes detritus* participe à la transmission de la myxomatose (BRUNHES et al., 1999), a été récolté dans les deux stations avec une fréquence 13.24 % à station Ain Oussera chez les adultes et avec une fréquence faible 8.38 % pour les adultes de Elsayada. Cette espèce existe dans le parc national d'El Kala avec 5.6% (BELAYDI, 2010). *Culiseta fumipennis* est également identifié au niveau de la station suburbain (Elsayada) avec les deux stades, larvaire avec 28.35 % et adultes avec 33.54 %. *Aedes vittatus* 9.03%. *Coquilettidia buxtoni* 7.09%, *Aedes vittatus* transmet *Plasmodium gallinaceum*, il est l'un des vecteurs potentiel de la fièvre jaune en Afrique. Elle est présente dans tout le bassin méditerranéen (BRUNHES et al., 1999). BOULKENAFET (2006), signale la présence de cette espèce dans la région de Skikda avec 0.7%. TAHRAOUI (2012) a capturé cette espèce dans le parc national d'El Kala avec un faible pourcentage (0.07%).

5.2. - Analyse de la diversité et de l'équitabilité

On remarque que les indices de diversité sont faibles pour la station Elsayada ($H' = 2.44$ bits) et à Ain oussera ($H' = 2.67$ bits). Pour les valeurs de l'équitabilité on constate qu'elles se rapprochent de 1 dans les deux stations, cela veut dire que la régularité est élevée et les effectifs des espèces recensées dans les deux stations sont en équilibre entre eux. Dans la région de Djelfa RABHI (2015) a noté que les indices de diversité sont faibles pour les deux stations Ain Zina et Aiyoun Fertassa avec 1.63 bits et 1.77 bits respectivement. BOULKENAFET (2006) a remarqué que la valeur de l'indice de Shannon- Weaver obtenue est de 3.04 bits, ce résultats indique que le peuplement culicidae est diversifié et la valeur de l'équitabilité est de 0.62 indique que la population est équilibrée. Au parc national d'El kala TAHRAOUI (2012) a trouvé que l'indice de diversité de Shannon-weaver (H') dans deux sites choisis dans une subéraie est de 2.01 et 1.95 bits, ce résultats montre que le milieu est peu diversifié. La valeur d'équitabilité est de 0.56 ce qui reflète un équilibre entre les espèces recensées dans les deux sites. Nos résultats sont proches à ceux Trouvé par ces auteurs.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Dans la présente étude, 11 espèces de diptères nématocères sont recensées dans les deux stations d'étude. Ces espèces appartiennent à trois familles et quatre sous familles. Dans la station d'Ain Oussera nous avons recensé 6 espèces de larves et 8 espèces adultes. Cependant, dans le milieu rural situé à Elsayada nous avons inventorié 6 espèces de larves et 7 espèces d'adultes.

Deux espèces de culicinae sont dominantes dans les deux stations en termes de larves, il s'agit *Aedes vittatus*, *Culiseta fumipennis*, *Anophèle algiriensis*.

A Ain oussera, pour les larves *Anophèle algiriensis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 33.6 %, elle est suivie par *Culiseta fumipennis* 20.08 %, puis *Coquillettidia richiardi* 12.8 %, *Culiseta longiareolata* avec un taux 12.4 %, les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage. Quant aux adultes, nous remarquons que l'espèce la plus fréquente est *Aedes vittatus* (22.29 %), puis vient *Culiseta fumipennis* en seconde position avec 20.55 %. Au troisième rang viennent les espèces *Anophèle algiriensis* et *Aedes detritus* avec (17.77 %, 13.24 %). Les autres espèces sont inventoriées par un faible taux.

Par ailleurs à Elsayada, *Culiseta fumipennis* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 28.35 % pour les larves, et 33.54 % pour les adultes. *Anophèle algiriensis* a pour abondance de 20.14 % chez les larves et 27.09 % chez les adultes. *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* viennent en troisième place avec un taux (17.91 %, 17.16 %) pour les larves. Pour les adultes *Culiseta longiareolata* avec un taux 11.61 % , les autres espèces sont représentées par un faible pourcentage.

Parmi les 11 espèces récoltées à station d'Ain Oussera pour les deux stades deux espèces sont constantes, il s'agit de *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiaréolata*, *Anophèle algiriensis* et *Culex pipiens*, *Coquillettidia richiardi* pour les larves et *Aedes detritus*, *Aedes vittatus* pour les adultes. Cependant la catégorie régulière est représentée par les espèces *Culex theileri* pour les larves.

Sciara bicolor sont espèce accessoire chez les adultes. *Culicoides imicola* sont espèce accidentelle chez les adultes.

Par ailleurs à Elsayada les espèces constantes sont *Culiseta fumipennis*, *Culiseta longiaréolata*, *Anophèle algiriensis* chez les larves. Dans le même stade *Coquillettidia richiardi*, *Culex pipiens* sont espèce régulière et *Culex theileri* sont espèce accessoire.

Conclusion

Pour les adultes nous avons *Aedes vittatus*, *Anophèle algiriensis* sont constante. L'espèce *Sciara bicolor* est seulement accessoire, les autres sont régulières.

D'après nos travaux d'inventaire, nous pour conclure que la station de Elsayada est plus abondante en terme d'espèces. Cela pourrait être du a la nature milieu.

A travers cet inventaire, nous pouvons dire que la région de Djelfa est diversifiée du point de vu espèces et quelle héberge des espèces très dangereuses pour la sante humaine et animale : il s'agit de *Culex pipiens* et *Anophèles algiriensis*.

Nous recommandons ainsi que ce genre de prospection soit plus étalée dans la région de Djelfa, afin d'établir une liste la plus exhaustive possible des espèces qui pourront peupler ce type de biotope, et ce pour attirer l'attention sur le danger de l'arrivée d'agents vecteurs de maladies exotiques et la progression de ces espèces à risque.

Il est souhaitable que la période d'échantillonnage serait plus grande et augmenter le nombre de piège surtout le CDC et le Pièges à gaz de fermentation.

Nous pensons que ce genre de travail mérite d'être suivi par une approche moléculaire afin de mettre la lumière sur les germes responsables des maladies véhiculées.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. ABONNEC E., 1972 - *Les Phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae)*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O. R. S. T. O. M.), Paris, 285 p.
2. ADLER S., THEODOR O., 1927 – On a collection of *Phlebotomes sp.* of the *minutus* group. *Ann. Trop. Méd. Parasitol.*, 21-68.
3. ANONYME, 2000 - W.R.B.U, 2000.
4. ANONYME., 2003 -*Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 34 : 223-226.
5. ANONYME., 2004 – Info insectes- Moustique (Toile des insectes du Québec – Insectarium). Adresse URL [http://www.toile des insectes. qc.ca./info insectes](http://www.toile%20des%20insectes.qc.ca/info%20insectes).
6. ANONYME., 2004b – Info insectes- Moustique (Toile des insectes du Québec – Insectarium). Adresse URL : [http://www.toile des insectes.qc.ca./info insectes / fiches/ fic fiche 18 moustique Htm](http://www.toile%20des%20insectes.qc.ca/info%20insectes%20/%20fiches/%20fic%20fiche%2018%20moustique%20Htm).
7. ANONYME., 2018 – piège à moustiques. Adresse URL <https://www.comment-economiser.fr/piege-a-moustiques.html> Consulté le 20 Fév. 2018.
8. BACINI A., BESSE P., DEJEAN S., MARTIN P., ROBERT G RANIE C et SAN CRISTOBAL M., 2008 –*Analyse statistique des données d’expression* [En ligne]. Adresse URL : [http:// math.univ-toulouse.fr/biostat](http://math.univ-toulouse.fr/biostat) (page consulté le 15 avril 2015).
9. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. Hist. Nat.*, Toulouse : 193- 293.
10. BELAYDI K., 2010 – *Caractérisation des peuplements de culicidés ornithophiles, mamophiles et anthropophiles responsables de la transmission de maladies au niveau des régions lacustres du parc national d’El Kala*. Mém. Mag, Univ. Annaba, 128p.
11. BELAZZOUG S., 1991 – The sandflies of Alegria. *Parasilologia* 33 (Suppl 1), 85- 87.
12. BENHISSEN S., HABBACHI W., MASNA F., MECHERI H., OUAKID M.L. et BAIRI A., 2014 – Inventaire des culicidae des zones arides : Cas Des Oasis d’Ouled Djellal (Biskra, Algérie). *Revue el wahat pour les recherches et les études*, 7(2) : 86-91.

Références bibliographiques

13. BENYOUB N., 2007- Contribution à l'étude de la bio écologie des Culicides (Diptera-Nématocéra) dendrotelmes dans la commune de Mansourah (.Tlemcen).Men.Ing.Uni.Tlemcen.Fac.Sciens:85p.
14. BERCHI S., 2000 – Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine, Algérie : 133p.
15. BERCHI S., 2000 – Résistance de certaine population de *Culex pipiens*, au malathion à Constantine (Algérie) (Diptera, Culicidae). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 105 (2) : 125-129.
16. BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, France,173p.
17. BOUABIDA H., DJEBBAR F. et SOLTANI N., 2012 - Etude systématique et écologique des moustiques (Diptera, Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique*,65 :99-103.
18. BOUKRAA S., 2009 – Biodiversité des Nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico- vétérinaire dans la région de Ghardaïa. Mém. Ing, Univ. Ghardaia, 118p.
19. BOULKENAFET F., 2006 – Contribution à l'étude de la biodiversité des phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune culicidiennes (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Mém. Mag, univ. Constantine, 191p.
20. BOUSSAA S., 2008 - Epidémiologie des leishmanioses dans la région de Marrakech, Maroc : effet de l'urbanisation sur la répartition spatio-temporelle des phlébotomes et caractérisation moléculaire de leurs populations. *Thèse de Doctorat d'Ecologie-Epidémiologie. Université Louis Pasteur – Strasbourg* : 181p.
21. BOUSSAA S., GUERNAOUI S., PESSON B., BOUMEZZOUGHA A., 2005 *Seasonal fluctuations of phlebotomine sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Marrakech, Morocco. Acta Tropica*, (95) : 86 - 91.
22. BRUNET J.L., 2006 – Les insectes et la santé. Ed. John Libbey Eurotext, pris, france, 124 p.
23. BRUNHES J., 1999 - *Culicidae du Maghreb. Description d'Aedes (Ochlerotatus) biskraensis n. sp.* d'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France*, 104 (1) : 25 30.

Références bibliographiques

24. BRUNHES J., HASSAIN K., RHAÏM A., HERVY J-P., 2000 – Les espèces de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull. Ent. France*, extrait: 105(2) : 195-204.
25. BRUNHES J., LE GOFF G. et GEOFFROY B., 1998 - *Anophèles* afrotropicaux. II - mise au point sur les espèces de la sous-région malgache (Diptera, Culicidae). *Bull. Soc. Ent.France*, 103 (2) : 139 - 152.
26. BRUNHES J., RHAÏM A., GEOFFROY B., ANGEL G. et HERVY J.P, 1999 - *Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne*. Logiciel de l'institut de recherche et de développement de Montpellier.
27. BRUNHES J., RHAÏM 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.
28. CALLOT J., et HELLUY J., 1958 - *Parasitologie médicale*. Ed. Médicales Flammarion, Paris, 645 p.
29. CROSET H, PAPEIROK B., RIOUX J-A, GABIINAUD A., COOSERANS J. and ARNAUD D., 1977 - Absolute estimate of laval population of capture recapture, removal and dipping methods. *Ecolog. Ent.*, (1): 251 - 256.
30. DAJOZ R., 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, France, 551 p.
31. DAJOZ R., 2003 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, France, 615 p.
32. DEDET J-P., ADDADI K., BELAZZOUG S., 1984 – Les Phlébotomes (Diptera: Psychodidae) d'Algérie. *Cah. ORSTOM. Sér. Ent. Méd. Parasitol* .vol XXII, N° 2, 99-127.
33. DPTA., (2003) : Morphologie de la Wilaya de Djelfa. Direction de la planification et de l'Aménagement du territoire (DPTA). pp.6-22.
34. DREUX., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses univ. Paris, France, 231 p.
35. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. ET HEMPTINNE J . I ., 2003 – *écologie approche scientifique et pratique* . Ed . Lavoisier, Paris, France, 407 p.
36. GOLVAN Y-J., 1983 – *Eléments de parasitologie médicale 4^{ème}* Ed. Flammarion. Chp3. 245p.

Références bibliographiques

37. HAMAIDIA H., 2004 – *Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptera, Nematocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tébessa (Algérie)*, Mém. Mag, Univ. Constantine, 152p.
38. HASSAINE K., 2014 – *Biogéographie et biotypologie des culicidae (diptera, nematocera) de l’afrique méditerranéenne. Bio écologie des espèces les plus vulnérantes dans la région occidentale algérienne*. Thèse doctorat, Fac. Sci. Aboubaker Belkaid. Univ. Tlemcen, 191p.
39. I.S.R.A., 2013 – *Techniques de capture et d’identification des moustiques (Diptera : B Culicidae) vecteurs de la fièvre de la vallée du Rift* . Ed. I.S.R.A./LNERV, Dakar-Sénégal, 32p.
40. KREMER M., DELECOLLE J.C., BAILY-CHOUMARA H. et CHAKER E., 1979 - Cinquième contribution à l’étude faunistique des Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae) du Maroc. Description de *C. calloti* n. sp. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. parasitol., Vol. 17, (3):195-199.*
41. KRIDA G., RHAJEM A., JERRAYA A et BOUATTOUR A., 1998 - *Morphologie comparée de quatre stades larvaires de Culex (Culex) pipiens Linné récolté en Tunisie (Diptera, Culicidae)*. *Bull. Soc. Ent. France*, 103 (1) :5 - 10.
42. KRIDA G., RHAJEM A., JERRAYA A et BOUATTOUR A., 1998 - *Morphologie comparée de quatre stades larvaires de Culex (Culex) pipiens Linné récolté en Tunisie (Diptera, Culicidae)*. *Bull. Soc. Ent. France*, 103 (1) : 5 - 10.
43. LEGER N., DEPAQUIT J., 2001 – *Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses*. *Revue Française des laboratoires* № 338, 41-48.
44. LOUNACI Z., 2003- *Biosystématique et bioécologie des culicidae (Diptera, Nematocera) en milieu rural et agricole*. Mém. Mag, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 120p.
45. MATILLE L., 1993 – *Les diptères d’Europe occidentale. Introduction, technique d’étude et morphologie. Nématocères, Brachycères, Orthoraphes et Aschizes*. Ed. Boubée, T1, Paris : 439p.
46. MESSAI N., BERCHI S., BOULKNAFD F. et LOUADI K., 2011- *Inventaire systématique et diversité biologique de culicidae (Diptera : Nematocera) dans la région de Mila (Algérie)*. *Entomologie,faunistique*,63(3) :203-206.

Références bibliographiques

47. NIANG A-A., GEOFFROY B., ANGEL G., TROUILLET J., KILLIK-KENDRICK R., HERVY J-P., BRUNHES J., 2000 – Les phlébotomes de l'Afrique de l'Ouest. Logiciel d'identification et d'enseignement, IRD édition.
48. O. M. S., 1994 - *Techniques entomologiques pratiques pour la lutte anti-paludique (guide du stagiaire)*. Ed. Organisation Mondiale de Santé, partie I, Genève, 77 p.
49. O. M. S., 2003 - *Directives pour la lutte intégrée contre les vecteurs*. Ed. Organisme mondiale de la santé (O. M. S.), Harare, 24 p.
50. O. M. S., 2007 - La mobilisation sociale pour la prévention et la lutte contre les arboviroses (la dengue). *Colloque "Chikungunya et autres arboviroses en milieu tropical, 3 et 4 Décembre 2007, Saint Pierre (Réunion)*, 25 p.
51. O.M.S., P.N.U.D. et U.N.I.C.E.F.,1998 - *Qu'est- ce que le paludisme ?*. Ed. Organisation mondialde la santé, Genève, 2 p.
52. O.N.M., 2017 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. off. nat. météo., Cent. Clim. Nat., Dar El Beida, 17p.
53. PAPIEROK B., CROSET H. et RIOUXJP ., 1975 – *Estimationde l'effectif des populations larvaires d'Aedes (O) Cataphylla Dyar, 1916 (Diptera, Culicidae) II. Méthodes utilisant le coup de louche ou dipping* . Cah. ORSTOM. *Sée. Ent. Med. et parasitol.*,1 :47-51.
54. PERRIER R., 1937 - *la faune de France Diptères Aphaniptères*. Ed. Delagrave, Fasc. 8, Paris, 216p.
55. RABHI S., 2015 - *Contribution à l'inventaire des diptères culicidae à Ain Maabed et Djelfa, mém.mast,univ.Djelfa*,30p.
56. RAMADE F., 1984 – *Elément d'écologie – écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, France, 397 p.
57. RAMADE F., 2003 – *Element d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Duond, Paris, France, 690 p.
58. RAMDE F., 1984 – *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, France, 397 p.

Références bibliographiques

59. RIOUX J-A., 1958 – *les Culicidae du "Midi" méditerranéen. Etude systématique et écologique*, Ed. Paul lechevalier, Paris: 301p.
60. RODHAIN F. et PEREZ C., 1985 - Les phlébotomes : systématique, biologie, importance médicale. *in* : Précis d'Entomologie médical et vétérinaire, Ed. Maloine : 157-175.
61. RODHAIN F. et PEREZ C., 1985 - *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire* Ed. Maloine S.A., Paris , 458 p.
62. SCHWARTZ M. et RODHAIN F., 2008 – des microbes et des hommes, qui va l'emporter ? Ed. Odile Jacob, Paris, France, 346 p.
63. SCIAMA Y., 2006 - Moustique, la grande menace. *Science et vie*, (1065) : 76 -
SELLAL E.L.M., 1983 - *Epidémiologie des cynoanthroponoses algériennes, Proposition d'un programme de lutte commune contre la rage, l'hydratation et la leishmaniose viscérale*. Thèse Doctorat, Ecol. nati. vétér., Toulouse, 214 p.
64. SEGUY E., 1923 - *Les moustiques d'Europe*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 234 p.
65. SEGUY E., 1924 - *Les moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Egypte et de la Syrie*. *Encyclopédie entomologique*. Ed. P. Lechevalier. Paris, 257 p.
66. SEGUY E., 1950 - *La biologie des diptères*. *Encycl. Entomo.* XXVI. E d. Paul lechevalier, Paris.
67. SEGUY., 1951 – *Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758): 449-744 in Grasse P- P., 1951 -Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, fasc., 975 p.*
68. SIENGRE G. ,1974 – *Contribution à l'étude physiologique d'Aedes (Ochlerotatus) caspius (pallas, 1771) (Nematocera, Culicidae)*. *Eclosion, dormance, développement, fertilité*, thèse d'état science. Univ du languedoc, 285p.
69. STEWART P., 1969 – *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : Quelques réflexions*. *Bull. doc. Ins. Nati. Agro, El-Harrach*, 24-25.
70. STONE A., 1961- *A synoptic catalog of the mosquitoes of the world, Supplement I (Diptera, Culicidae)*. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 63 : 29-52.

Références bibliographiques

71. TAHRAOUI C., 2012 – *Abondance saisonnière des culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El Kala. Identification et lutte.* Mém. Mag, Univ. Annaba, 80p.
72. VIEIRA DA SILVA.J .,1979 – *Introduction à la théorie écologique* . Ed. Masson. Paris, France, 30 p.
73. WOOD D M., 1984 – *Clé des genres et des espèces de moustiques du Canada.* Ed. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, 92 p.
74. YONG D G et ARIAS J R., 1992 – *Phlébotomine sand flies in the Americas.* Pan American Health Organization/ WHO, technical paper n° 33, 28 p.

Contribution des Culicidae et Psychodidae en milieu suburbain et rurale dans la région d'Ain Oussera.

Résumé

Dans la présente étude, un inventaire des diptères sont effectués dans deux stations à Ain Oussera suburbain et Elsayada rurale. Pour la capture des moustiques, nous avons utilisé quatre méthodes d'échantillonnages, la capture nocturne des adultes par les pièges lumineux et les pièges adhésifs, Pièges à gaz de fermentation. La capture des larves par la méthode de coup de louche "Dipping", cet échantillonnage a permis l'identification de 442 individus qui se répartissent entre 11 espèces. L'abondance relative des espèces montre la dominance de l'espèce *Anophèle algiriensis*, *culiseta fumipennis*, *Aedes vittatus*.

Mots clés : inventaire, Diptères, Ain Oussera, Elsayada, Dipping.

Contribution to inventory systematic mosquitoes in Ain Oussera and Elsayada.

Abstract

In this study to six months, an inventory of dipterous in two stations of Ain Oussera suburban and Elsayada rural. For capturing mosquitoes, using four sampling methods, night capture of adults by center for disease control, and adhesive trap, Fermentation gas traps. Capture of larvae by "Dipping", allowed the identification of 442 individuals belonging 11 species. The relative abundance of species shows the dominance of the species *Anophèle algiriensis*, *culiseta fumipennis*, *Aedes vittatus*

Keywords: inventory, dipterous, Ain Oussera, Elsayada,.

المساهمة في إحصاء حشرات البعوضيات بمنطقة عين وسارة.

الملخص

في هذه الدراسة قمنا بجرد لمدة ستة أشهر للبعوض في محطتين من دائرة عين وسارة، وذلك باستخدام أربعة طرق لأخذ العينات: الفخاخ المضئية و الورق اللاصق و فخ غاز التخمر من اجل القبض على البعوض البالغ وطريقة الغمس لأجل التقاط اليرقات، مما سمح لنا بالتعرف على 442 فرد ينتمون إلى 11 نوع. الأنواع الأكثر وفرة هي:

Anophèle algiriensis, *culiseta fumipennis*, *Aedes vittatus*.

الكلمات البحث : التنوع البيولوجي، ثنائيات الأجنحة، عين وسارة، الصيدادة، الغمس.