



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie

Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie
Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, l'agriculture et la foresterie.

Thème

**Inventaire des arthropodes parasites des bovins et de
quelques parasitoses dans la région de MEKLA.**

Présenté par :
TOUAT Yacine.
BENNOUAR Khaled

Dirigé par :
M^{me} BRAHMI- KARIMA à de conférence A à l'U.M.M.T.O.

Devant le jury

Président : M^r AMROUN Mansour professeur à l'U.M.M.T.O.
Examineurs : M^{me} CHAOUCHI-TALMAT N. Maitre assistante A à l'U.M.M.T.O.
Mme NEKMACHE Y. Maitre assistante A à l'U.M.M.T.O.

Soutenu le : 13 / 09 / 2015

Promotion 2014/2015

REMERCIEMENTS

*Au terme de ce modeste travail, je tiens
à remercier tout d'abord ALLAH le tout
Puissant, qui m'a donné la volonté
et la patience pour réaliser ce travail.*

*J'adresse mes remerciements à ma
Promotrice M^{lle}. BRAHMI, F. Maître assistante 'A' à la
faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques
de Tizi-Ouzou qui a accepté de m'encadrer.*

*Je tiens aussi à remercier les membres du jury d'avoir accepté
d'examiner mon travail.*

*Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et chaleureux
remerciements à ma famille, ainsi que toutes les personnes
ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
modeste travail, pour leur confiance et leurs conseils.*

Yacine ET Khaled.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher père, papa sache que les sacrifices que tu as faits pour la réussite de tes enfants ne sont pas restés vains.

A ma chère mère, la plus gentille et adorable de toutes les mamans, qui a su m'encourager, avec ses prières, tout au long de mon cursus.

Que Dieu vous garde et qu'Il vous accorde une longue vie pleine de santé, d'amour et de paix.

A mes frères : Nacer, Elhadi et sa petite famille et a mes sœurs : Chafia, Safia, Nacera et leurs petites familles.

En hommage, à ma défunte chère grand-mère Ouardia, que Dieu vous bénisse et vous accueille en Son Vaste Paradis.

A toute ma famille.

A tous mes amis, particulièrement, Vito et sa famille, TITOH, Cino, Samir, à mes camarades de la promo et Eve.

Introduction 1

Chapitre I : Description du site d'étude

I. Présentation de la région de Mekla 3

I.1 Situation géographique de la région d'étude..... 3

I.2. - Facteurs écologiques..... 4

I.2.1. - Facteurs abiotiques 4

I.2.1.3. - Facteurs climatiques 5

I.2.1.4. - Synthèses climatiques..... 6

I.2.2. - Facteurs biotiques 9

I.3. Etude de quelque parasitose trouvée durant notre inventaire 10

I.3.1. Les tiques 10

I.3.1.1. Les tiques dans les régions d'études 10

I.3.1.2. Cycle de développement des tiques 11

I.3.2. Bioécologie des Culicoides..... 11

I.3.3. Bioécologie des simulidae 12

I.3.4. Bioécologie de Dermanyssus 12

I.3.5. Bioécologie de Hippobosca equina..... 13

I.3.6. Bioécologie de *Bovicola bovis*..... 13

I.3.7. Bioécologie de *Trichodectes bovis* 13

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Choix et description des stations d'études..... 15

II.1.1. - Description des stations d'échantillonnages 15

II.2. - Echantillonnage des arthropodes..... 16

II.2.1. - Méthode relative..... 16

II.2.1.1 Pièges colorés 16

II.2.2 Méthodes absolues..... 18

II.2.2.1. - Filet Fauchoire..... 18

II.2.2.2. Capture directe (capture à la main)..... 19

II.3. Méthodes utilisées au laboratoire 20

II.3.1. Déterminations au laboratoire des espèces recueillis sur le terrain..... 20

II.3.2. Identification des tiques	20
II.4. Méthodes d'exploitation des résultats	22
II.4.1. - Indices écologiques de composition.....	22
II.4.1.2. Richesse moyenne	22
II.4.1.3. - Fréquence centésimale ou abondance relative	22
II.4.2. - Indices écologique de structure	22
II.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	22
II.4.2.2 - Indice d'équirépartition	23

Chapitre III - Résultats

III.Résultats	24
III.1.Résultats de l'inventaire des arthropodes dans la région de Mekla	24
III.2.Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques	25
III.2.1.Station de Tizi-n-Terga	25
III.2.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....	25
III.2.1.2.Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce le filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga.....	27
III.2.1.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga.....	28
III.2.1.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station de Tizi-n-Terga.....	29
III.2.2.Station de Mekla ville	30
III.2.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....	30
III.2.3.Station de Megheira.	35
III.2.3.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....	37
III.2.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce le filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira	37

III.2.3.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira.....	37
III.2.3.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station de Megheira	39

Chapitre VI- Discussion

IV.1. Discussions sur l'inventaire global effectué à Mekla	40
IV.2. - Discussion sur l'inventaire des arthropodes effectué dans la région d'étude récoltés par différentes méthodes d'échantillonnages	40
IV.2.1. Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de composition par l'emploi du filet fauchoire et la capture directe dans la région d'étude	40
IV.2.1.1. Richesse totale des espèces capturées par le filet fauchoire et la capture directe dans la région d'étude.....	40
IV.2.1.2. Richesse moyenne des espèces capturées par le filet fauchoire la capture directe dans la région de Mekla	41
IV.2.1.3. Fréquences centésimale de différentes espèces récoltées dans la région d'étude grâce au filet fauchoire et la capture directe.....	41
IV.2.2. Discussion des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce au filet fauchoire et la capture directe dans la région Mekla.....	42
IV.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces récoltées par le filet fauchoire et la capture directe.....	42
IV.2.3. Discussion des résultats obtenus par les indices écologiques de compositions par l'emploi des plaques jaunes et le brossage dans la région d'étude	43
IV.2.3.1. Richesse totale des espèces capturées par les plaques jaunes et le brossage dans la région d'étude.....	43
IV.2.3.2. Richesse moyenne des espèces capturées par les plaques jaunes et le brossage dans la région de mekla	43
IV.2.3.3. Fréquences centésimale de différentes espèces récoltées dans la région d'étude grâce aux plaques jaunes et le brossage	43
IV.2.4. Discussion des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce aux plaques jaunes et le brossage dans la région Mekla	44
IV.2.4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces récoltées par les plaques jaunes et le brossage	44

Sommaire

Conclusions	45
-------------------	----

Liste des figures

Figure 1: Situation géographique et délimitation de la région de Mekla (internet 2015).	3
Figure 2: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la station de Mekla.....	6
Figure 3 : Position de la station de Mekla dans le climagramme d'EMBERGER (1999 – 2014).....	7
Figure 4 : Etables modernes (originale, 2015).....	9
Figure 5 Etables traditionnelle (originale, 2015).....	10
Figure 6 : Disposition des plaques jaunes a l'intérieur (originale, 2015).....	11
Figure 7 : filet fauchoire (originale 2015).....	13
Figure 8 : Clé d'identification des tiques	15
Figure 9 : espèces de tiques recensées dans la région d'étude GUERMAH, 2013.....	20
Figure 10 : Cycle évolutif de la tique selon MARCHAL (2011).....	21

Tableau 1 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de Tizi-Ouzou sur une période de 16 ans (1999-2014).....	4
Tableau 2: valeurs des précipitations mensuelles durant la période 1996 – 2013.....	5
Tableau 3 : Humidité relative (en%) durant la période 1999 – 2015	5
Tableau 4 : Liste des espèces inventoriées dans la région de Mekla durant la période d'étude (5 mois).....	18
Tableau 5 : Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga.....	20
Tableau 6 : Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Tizi-n-Terga grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....	20
Tableau 7 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga.....	22
Tableau 8 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga.....	23
Tableau 9 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la région de Tizi-n-Terga grâce aux plaques jaunes et le brossage.....	23
Tableau 10 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage.....	25
Tableau 11 - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla centre.....	26
Tableau 12 : Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Mekla centre grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....	27
Tableau 13 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla centre.....	28
Tableau 13 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla centre.....	28
Tableau 14 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla centre.....	29
Tableau 15 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la région de Bouzeguène grâce aux plaques jaunes et le brossage	

.....
.....30

Tableau 16 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage32

Tableau 17 - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira.....33

Tableau 18 : Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Megheira grâce aux filets fauchoire et la capture directe.....33

Tableau 19 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira.....35

Tableau 20 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira.....36

Tableau 21 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la région de megheira grâce aux plaques jaunes et brossage.....36

Tableau 22 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage.....38

Introduction

Introduction

Les Arthropodes forment un embranchement d'animaux invertébrés, ils sont les premiers à avoir colonisé la terre, cosmopolites par leurs répartitions à travers le monde entier. Il s'agit d'un groupe d'une étonnante diversité, environ 1 million et demi d'espèces ont été découvertes et d'autres restent encore à découvrir.

L'entomologie médicale et vétérinaire considère que les diptères et les tiques notamment les hématophages sont les principaux vecteurs de maladies infectieuses, citons le paludisme qui est transmis à l'homme par une dizaine de Culicidés (DEEKS, 1946).

L'importance économique et biologique des arthropodes nous montre qu'ils ont en premier lieu un rôle utile dans la nature notamment ils participent activement dans le maintien d'équilibre de l'écosystème en polonisant les plantes, en décomposant la matière morte, en servant de base au réseau trophique et en tant que auxiliaires de culture (DOUGHERTY *et al.*, 1995).

A l'échelle mondiale, cette étude vient dans le sens de compléter le travail de (DEEKS, 1946) sur le paludisme qui est transmis à l'homme par une dizaine de Culicidés, (ROTH, 1972) en France par un dénombrement des arthropodes avec la méthode des pots Barber, les différents travaux de (SEGUY, 1950) sur la biologie des diptères. MATILE (1993) s'est approfondi sur l'étude de la biologie et de la systématique des diptères de l'Europe occidentale, (MAVOUNGOU *et al.*, 2001) dans la région de Gamba (Gabon), (SOLDATI, 2002) sur les coléoptères des milieux ouverts dans les Pyrénées-Orientales, (HAUTIER *et al.*, 2003) au Nord du Bénin et (BRUNHES *et al.*, 2000) sur certaines espèces afro-méditerranéennes de Culicidé transmettent la filariose de Bancroft, ou encore la fièvre jaune et la dengue.

En Algérie, plusieurs travaux sur les parasites d'animaux ont été réalisés. Il faut rappeler les études de (SAYAH, 1988) sur la comparaison faunistique entre quatre stations dans le parc national de Djurdjura (Tikajda), (BEKKARI *et* BENZAOU, 1991) sur la contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud Est Algérien (Ouargla et Djamaa), (REMINI, 1997) lors de l'étude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui (Biskra), de (BOUSSAD *et* DOUMANDJI, 2004) à la ferme de pilote d'El Alia à Alger, (LOUNACI, 2003) et (BENDALI, 2006) qui ont révélé l'importance écologique et pathologique des Culicidé, (REMINI, 2007) à Ben Aknoun, (BOUNAMOUS, 2010) des travaux ont été effectués sur les phlébotomes de l'Est Algérien et de (TAMALOUST, 2007) a étudié les Nématocères dans

l'algérois et a pratiqué un essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens*.

L'objectif de ce travail est d'établir un inventaire, des espèces d'Arthropodes dans les différentes fermes d'élevages bovins dans la région de Mekla, de même nous nous intéressons aux espèces d'intérêt vétérinaire.

Dans la présente étude, le premier chapitre traite la présentation de la région d'étude notamment les conditions climatiques et les données bibliographiques floristiques et faunistique de la région de Mekla. Les diverses méthodes employées sur le terrain et les techniques utilisées pour exploiter les résultats sont regroupées dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre rassemble les résultats obtenus. Les discussions sont présentées à part dans le quatrième chapitre. L'apogée de ce travail est clôturée par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I:

*Présentation de la région
d'étude*

I. - Présentation de la région de Mekla

Dans ce chapitre nous allons présenter la situation géographique et les facteurs écologiques qui caractérisent la région.

I.1. - Situation géographique de la région d'étude

La région de Mekla se trouve au sud de Tizi-Ouzou à 137 Km d'Alger (36° 40' 54" N.; 4°15' 50" E.). Elle est bordée au Nord par la commune de Freha et Azazga. Au Sud, elle est limitée par les communes Ait Yahia, Ain El Hammam et Ait Aghacha. Les communes d'Ait Khelili et Souama s'étendent à l'Est. A l'Ouest, la région d'études est bordée par les communes: Larbaa Nath Irathen, Tizi-Rached et Ait Oumalou (Fig. 1).

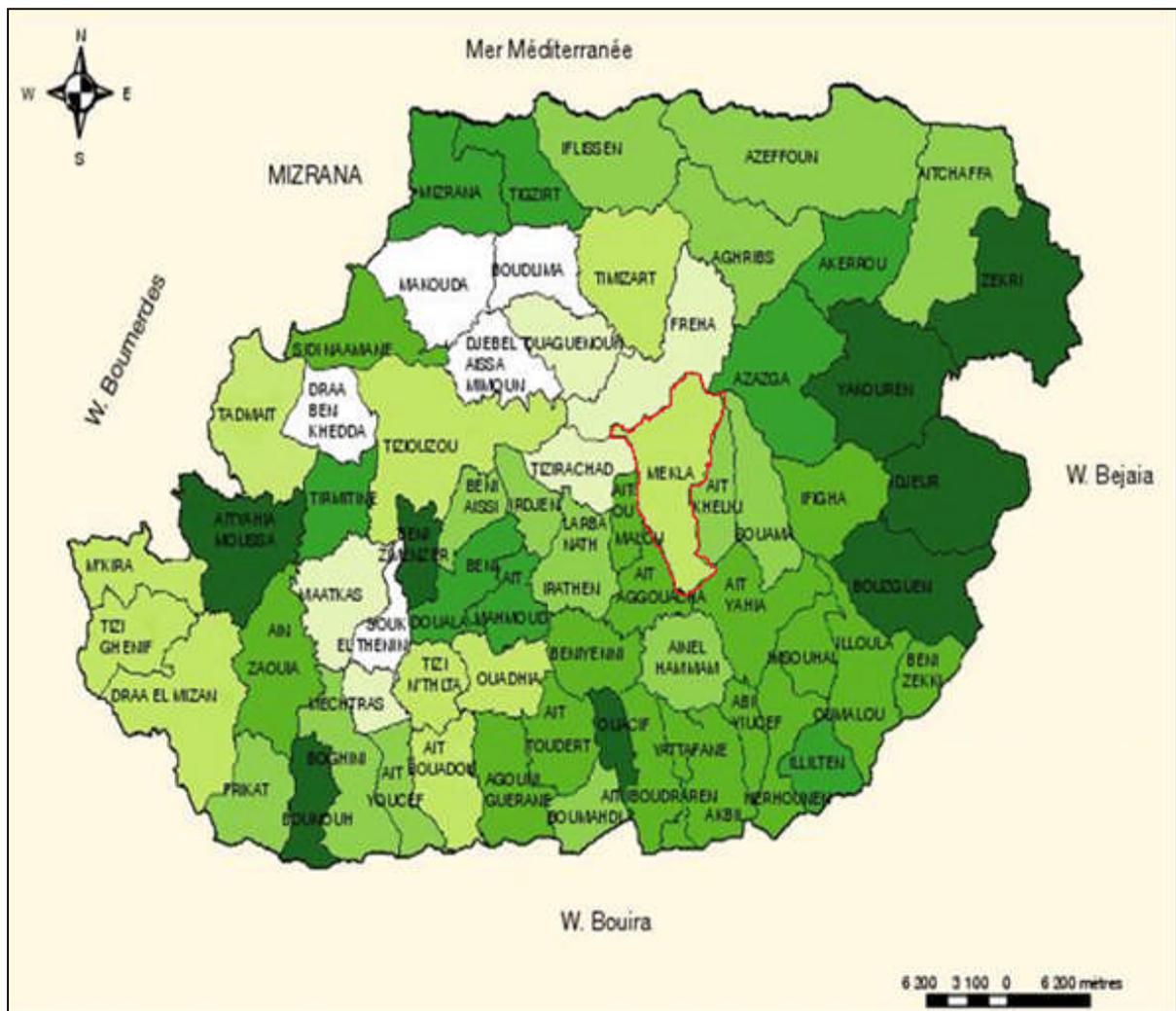


Fig. 1 - Situation géographique et délimitation de la région de Mekla (Google Earth, 2015).

I.2. - Facteurs écologiques

Selon (DAJOZ, 1979), tout organisme est soumis dans le milieu où il vit aux actions simultanées des facteurs climatiques, édaphiques, chimiques, ou biotiques très variés. Nous appelons facteurs écologiques tous éléments du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement. Nous allons nous intéresser aux facteurs biotiques et abiotiques.

I.2.1. - Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont des facteurs indépendants de la densité qui agissent sur les organismes avec une intensité qui ne dépend pas de leurs abondances (DAJOZ, 2006). Ils vont être présentés par les facteurs édaphiques, les facteurs climatiques (température, précipitation, humidité et vent) et la synthèse climatiques.

I.2.1.1. - Facteurs édaphiques de la région de Mekla

Selon (DREUX, 1980) les principales propriétés édaphiques sont constituées par la pente, la profondeur, la granulométrie et la composition chimique de sol. Les facteurs édaphiques des deux régions d'études sont présentées séparément.

Les facteurs édaphiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol.

La région de Mekla se caractérise selon les informations recueillies auprès du service technique de la commune, par des formations d'alluvion, sable, gravier, et argile au niveau des rives de l'Oued Sébaou, les compositions de socle kabyle formées de roches magmatiques et métamorphiques et les formations sédimentaires essentiellement les marnes qui sont imperméables et les grès (Service technique de la commune de Mekla, 2014).

I.2.1.2. - Facteurs hydro-géographiques

La commune de MEKLA se trouve à environ 30Km de la mer Méditerranée. Elle se repose sur un réseau hydraulique composée de deux sous bassins; à l'ouest et sud Oued Rabta qui prend sa source depuis le massif de Djurdjura de Ain el hammam. Au Nord et à l'Est Oued Sebaou, assif Bouhlou de Djemaa Saharidj et Tassift N'Aith khellili. La commune est également alimentée par deux systèmes, les forages au niveau de la nappe alluviale Rabta et Sebaou avec une moyenne de 2000 à 3000 m³/j en fonction de l'année hydraulique. Le second est le réseau hydraulique du barrage de Taksebt pour une moyenne de 3000 à 4000 m³/j (Service technique de la commune de Mekla, 2014)

I.2.1.3. - Facteurs climatiques

Le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème (DAJOZ, 1972). Il joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1978).

Le climat est l'un des principaux facteurs ayant un impact majeur sur le développement et la répartition des espèces animales et végétales. Notre étude climatologique est basée sur les températures et les précipitations. (DJIOUA, 2011).

Du fait de l'absence des données climatiques relatives à la zone d'étude, nous avons utilisé les données de la station de Tizi-Ouzou, à 37 Km de Mekla. Selon (SELTZER, 1946), la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4 et 0,7 pour chaque augmentation de 100 m d'altitude. La différence d'altitude entre la région de Mekla (288 m) et celle de Tizi-Ouzou (188,16m) est de 99,84 m. Etant inférieur à 100m nous pouvons donc employer les données climatiques de cette dernière.

Les données fournies par l'office national de la météorologie de la région de Tizi Ouzou (O.N.M), nous permettent d'étudier le climat pour la période allant de 1999 à 2014.

I.2.1.3.1. - Température

La température est le facteur climatique le plus important, il influe sur la répartition géographique des espèces et contrôle l'ensemble de la réaction métabolique. En effet chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température qui lui est favorable (DREUX, 1980). Les valeurs de température mensuelle enregistrées au niveau de la zone d'étude pendant 16 ans sont rapporté dans le tableau 1.

Tableau 1 - Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de Tizi-Ouzou sur une période de 16 ans (1999-2014).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
TM(C°)	15,4	16,1	19,6	22,1	26,3	31,9	35,7	36,1	31,4	27,9	20,2	16,5
Tm(C°)	6,4	6,7	8,9	11	14,2	18,3	21,4	22,2	18,8	16,3	11	7,7
(TM+Tm)/2(C°)	10,9	11,4	14,25	16,55	20,25	25,1	28,55	29,15	25,1	22,1	15,6	12,1

(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2015)

TM : Température moyenne maximale (C°); **Tm** : Température moyenne minimale (C°).

(TM+Tm)/2 : Moyennes des températures mensuelles maximales et minimales (C°).

D'après les données prélevées durant la période 1999-2014, nous constatons que le mois le plus chaud est le mois d'Août avec une température moyennes de 29,15°C et le mois le plus froid est le mois de janvier avec 10,9°C.

I.2.1.3.2. - Pluviométrie

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984), les pluies en Algérie sont d'origine orographique et torrentielle, elles augmentent avec l'altitude (SELTZER, 1946).

Les données pluviométriques de la région d'étude entre 1996 et 2014 qui proviennent de la station météorologique de Tizi-Ouzou, sont rapportées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Précipitations moyennes et mensuelles de la station météorologique de Tizi-Ouzou, durant la période allant de 1999 à 2014.

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Cumul
P (mm)	124,2	91,3	86,7	77,5	65,8	10,5	2,1	6,2	35,8	57,6	120,5	135,6	813,8

(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2015)

P: La précipitation mensuelle exprimée en mm.

Le tableau ci-dessus fait ressortir une moyenne des précipitations totales de 813,8 mm/ans au cours de la période (1999-2014). Le mois le plus pluvieux est le mois de Décembre avec une moyenne de 135,6 mm et une faible quantité de pluie est enregistrée durant le mois de juillet avec une moyenne de 2,1 mm.

I.2.1.3.2. - Humidité relative

Selon (DAJOZ, 1985), l'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air, elle a une influence sur la longévité et la vitesse du développement des espèces, sur la fécondité et le comportement. Les données hygrométriques enregistrées au niveau de la station météorologique durant une période de 16 ans sont consignées dans le tableau 3.

Tableau 3 - Humidité relative moyenne (%) de la station météorologique de Tizi-Ouzou, durant la période allant de 1999 à 2014

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
HR(%)	80,5	78	76,9	73,8	71,8	61,1	56	52,7	64,3	70,1	77,2	75,9

(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2015)

Nous signalons une humidité relative haute durant le mois de janvier (Tab. 3) avec 80,5% et une humidité relative basse durant le mois le plus chaud, Août, avec 52,7%.

I.2.1.4. - Synthèses climatiques

RAMADE (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et les précipitations représentent les facteurs

les plus importants du climat (FAURIE et *al.*, 1980). En effet, la synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953) et par le climagramme d'Emberger (1955).

I.2.1.4.1. - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен a pour utilité de déterminer les saisons sèches et humides d'une région donnée. Bagnouls et Gausсен (1953), définissent un mois sec comme étant celui où les précipitations, exprimées en millimètres, sont inférieures ou égales ou double de la température moyenne en degré Celsius ($P \leq 2T$). La construction du diagramme se fait en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année, en ordonnées les précipitations à droite et les températures moyennes à gauche de telle façon que 1°C correspond à 2mm ($P=2T$). Pour localiser les périodes humides et sèches des deux régions d'études nous avons tracé le diagramme Ombrothermique pour chaque région sur une période de 16 ans (1999 à 2014).

I.2.1.4.1.1. - Diagramme Ombrothermique de la région de Mekla

Le diagramme montre deux périodes, l'une sèche et courte qui s'étale sur quatre mois, c'est-à-dire de mois de Juin jusqu'à au mois Septembre et l'autre humide et longue s'étendant sur huit mois, depuis le mois de Octobre jusqu'à au mois de Mai.

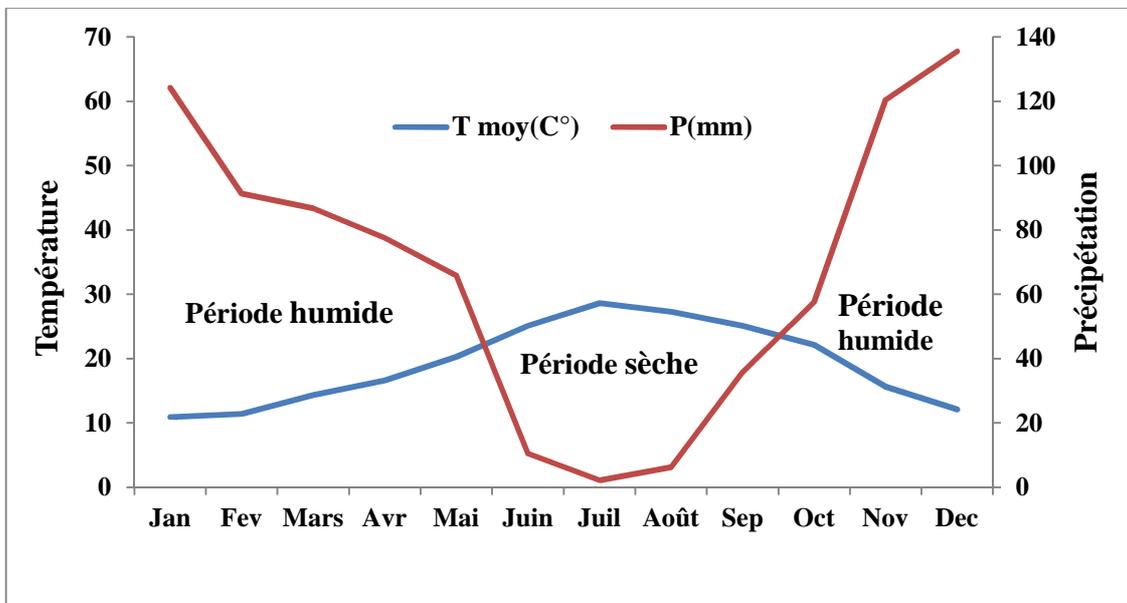


Fig. 2 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен appliqué à la région de Mekla durant une période de 16 ans (1999 – 2014).

I.2.1.4.1.2. - Quotient pluviothermique et Climagramme d'EMBERGER

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique en ordonnées et d'autre part par la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. La valeur du quotient pluviométrique de STEWART (1969) est définie par la formule simplifiée

$$\text{suivante: } Q_3 = \frac{3,14 \times P}{(TM - Tm)}$$

Q₃: Quotient pluviométrique de STEWART.

3,14: Le coefficient de Stewart établi pour l'Algérie et le Maroc.

P: Pluviométrie moyenne annuelle (mm/ans).

TM: Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°C).

Tm: Moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°C).

(TM – Tm): Amplitude thermique (°C).

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région de Mekla et la situer dans le climagramme d'Emberger, nous avons calculé le quotient pluviothermique avec les données climatiques obtenues sur une période de 16 ans.

Le quotient pluviométrique est calculé pour une période de 16 ans. Pour la région de Mekla: P = 813,8 mm; TM = 36,1°C ; Tm = 6,4°C; de ce fait la valeur du quotient pluviométrique Q₂ = 93,6 ce qui permet de placer la région d'étude dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Fig. 3).

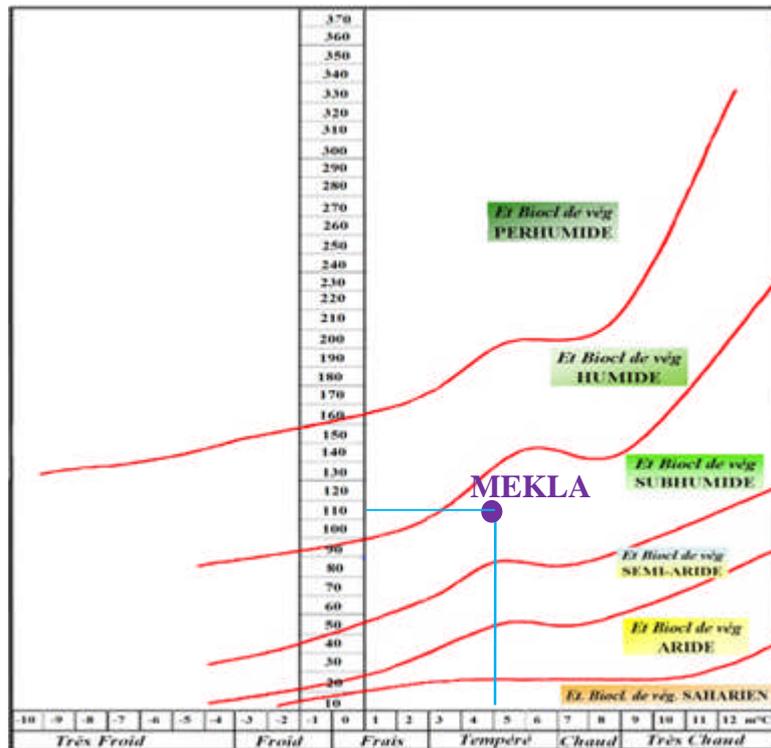


Fig. 3: Position de la station de Mekla dans le climagramme d'EMBERGER (1999 – 2014).

I.2.2. - Facteurs biotiques

Représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur présence ou leur action modifier ou entretenir les conditions du milieu (FAURIE et al, 1980), dans cette partie on s'intéresse aux données bibliographiques de la faune et la flore des régions d'études.

I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la faune de la région de Mekla

Les espèces qui de loin pullulent dans la région, sont incontestablement le sanglier et le chacal. Le porc-épic et le renard, par contre se font rares de nos jours : craintive mais présente pour celui qui saura l'observer sans bruit, la belette rôde au voisinage des villages, le long des fossés bordés de ronces. Le hérisson, le lézard vert, la couleuvre, le scorpion (bien qu'il ne se montre que rarement) et une variété d'oiseaux (perdrix, tourterelles, étourneaux, etc....) y sont également présents (GUENIN, 2002).

I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la flore de Mekla

La végétation est caractérisée par l'olivier sauvage, le genêt (d'où l'appellation de Tizi-Ouzou : col des genets), le laurier rose (dans les lits des oueds), le caroubier, le lentisque, le frêne (utilisé comme bois de chauffage et ses feuilles comme fourrage) et le

chêne. A ceci s'ajoutent les végétaux, les agrumes introduits par l'homme, tels le figuier, l'olivier, le cerisier, la vigne, les agrumes, le figuier de barbarie, l'eucalyptus, etc....Profondément endommagé par les incendies pendant la guerre de libération, ce patrimoine végétal n'est pas à l'abri du feu, en particulier pendant l'été (GUENIN et *Al.*, 2003).

I.3. Etude de quelque parasitose trouvée durant l'inventaire :

Les parasites externe, ou ectoparasites, incluent une grande variété d'arthropodes parasites appartenant à l'ordre des Acariens (tiques, démodex, agents de la gale...) et à la classe des Insectes (puces, poux piqueurs et broyeurs, diptères nématocère ou brachycères). Notre inventaire sur les arthropodes dans notre station d'étude a révélé l'existence de plusieurs espèces vectrices et non vectrices des parasites, et présence des symptômes de quelques parasitoses qu'elles causent.

I.3.1. Les tiques

I.3.1.1. Les tiques dans les régions d'études

L'inventaire des tiques dans la région de Mekla, nous a révélé la présence de 04 espèces (Fig. 21). Qui sont *Hyalomma marginatum*, *Rhipicephalus* sp., *Hyalomma detritum*; *Hyalomma* sp.

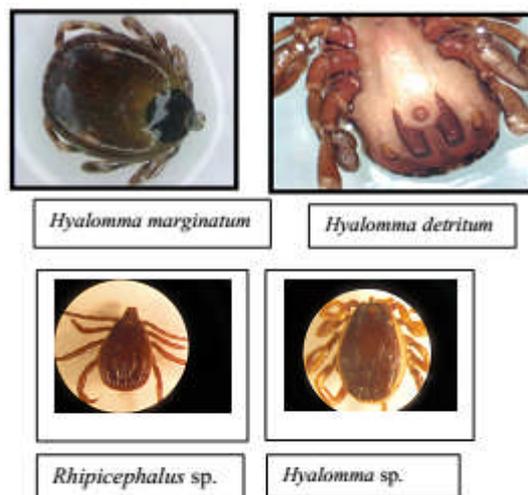


Fig. 9 - Espèces de tiques recenser dans la région d'étude (LARBI et BUIZEGARENE, 2014).

I.3.1.2. Cycle de développement des tiques

Le cycle des tiques en général comporte deux phases une phase parasitaire fixée sur l'hôte et qui dure de 20 à 25 jours, une phase libre dans le milieu extérieur, beaucoup plus longue (de 3 à 6 mois environ) (Fig. 10).

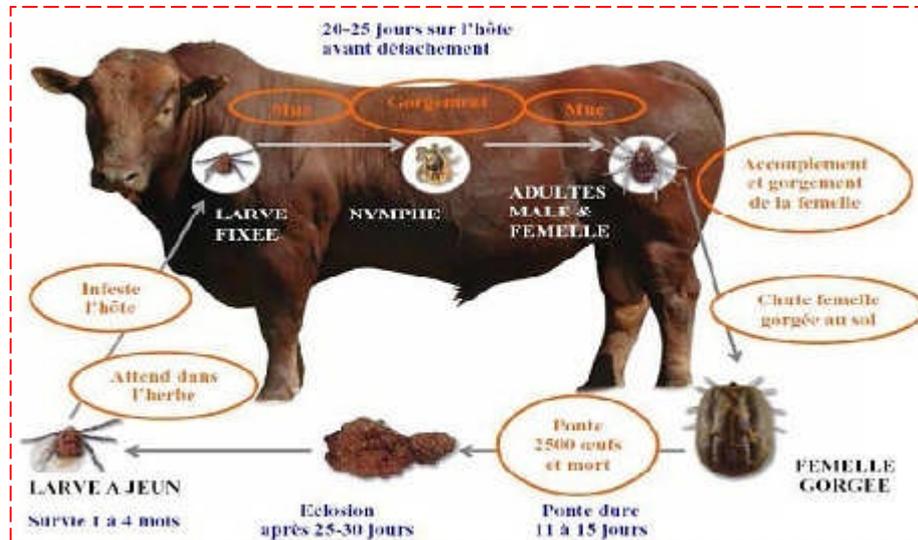


Fig. 10 - Cycle évolutif de la tique selon MARCHAL (2011)

Quand la tique se gorge du sang d'un hôte, se chute sur le sol et pond ces œufs pendant 15 jours environ; puis elle meurt. Ces œufs s'éclosent après 25 jours et elles deviennent des larves, qui surviennent entre 1 à 4 mois sur l'herbe en attendant qu'elles se fixent sur l'hôte. Une fois les larves sont fixées sur les bovins, elles se gorgent du sang pour arriver au stade nymphale, après une mue elles deviennent adulte mâles et femelles, ces derniers s'accouplent.

I.3.2. Bioécologie des Culicoides

Les *Culicoides* vecteurs de la fièvre catarrhale, maladie virale exotique qualifiée de « ré-émergente » en Europe. Ils sont de petits diptères hématophages de la famille des Cératopogonidés. Leur développement passe par différents stades larvaires, suivis d'une transformation en nymphe, pour aboutir après quelques jours à l'adulte mature, capable de se reproduire. La réplication du virus a lieu chez cet adulte; elle permet de multiplier par 1000 la concentration virale dans la salive de l'insecte. Ces insectes ne véhiculent pas seulement le virus de la fièvre catarrhale du mouton. Plus d'une cinquantaine d'autres virus ont été isolés à partir de *Culicoides* récoltés par piégeage (ADLER et CROSSKEY, 2013).

Ces insectes représentent un risque sanitaire majeur, qu'il est important de surveiller, d'autant plus qu'on les retrouve sous tous les types de climats. Leur extension géographique

est conditionnée par certains facteurs climatiques qui peuvent influencer sur leur biologie, chaque espèce ayant ses propres spécificités et sa propre localisation.

I.3.3. Bioécologie des simuliidae

Les simuliidae ou mouche noir, sont des diptères, dont les stades immatures sont aquatiques (ADLER et CROSSKEY, 2013). Les œufs sont généralement collés en amas gluants sur des supports immergés (herbes, racines, feuilles, branches, pierres et rochers, etc.). La durée de l'incubation varie selon les espèces et pour une même espèce, avec la température. La durée du développement nymphal est de 3 à 4 jours. La nymphe ne se nourrit pas, comme pour les larves, la durée de vie des nymphes varie fortement en fonction de la température et des espèces, Les larves sont détritophages. Elles se nourrissent passivement en captant, grâce à leurs soies déployées en éventail, les particules véhiculées par le courant (KETTELE, 1995). L'activité des adultes est essentiellement diurne, pour rechercher leur repas de sang, les femelles se déplacent beaucoup. Se sont des vecteurs de maladies qui touchent les humains ainsi que les animaux. Parmi ces maladies, l'onchocercose, une maladie causée par un parasite entraînant la cécité, en est un exemple chez l'humain. Des réactions allergiques et la fièvre de la mouche noire sont aussi des problèmes entraînés par leurs morsures. Chez les animaux, elles transmettent la leuco-cytozoonose, une maladie mortelle pour les dindes, les canards et les poulets. Les mouches noires adultes entraînent aussi des pertes économiques en milieu agricole et touristique. Toutefois, les mouches noires n'ont pas qu'un rôle nuisible ; les adultes sont aussi des pollinisateurs alors que, les larves sont une composante majeure de la faune macro-invertébrée des ruisseaux et rivières, contribuent au recyclage de la matière organique. (MORIN et BEA N., 1988).

I.3.4. Bioécologie de Dermanyssus

Les Dermanyssus sont des acariens hématophages, cosmopolites nidicoles décrit pour la première fois en 1833 (ROY, 2009). Ils logent dans toutes les fissures, recoins et anfractuosités des poulaillers où il fait relativement sombre et chaud. Le repas de sang est prélevé en quelques minutes maximum sur l'hôte. Ces dernières sont principalement des oiseaux, mais ce parasite est opportuniste et piquera n'importe quel autre vertébré à sang chaud présent dans son entourage. Le repas sanguin est indispensable pour passer d'un stade à l'autre et pour la fonction de reproduction. Seule une femelle gorgée de sang peut pondre. Le premier repas à lieu 24 heures après l'éclosion dans les conditions optimum, c'est-à-dire au stade de protonympe. *Dermanyssus* peut transmettre différentes maladies, c'est un vecteur de

maladies bactériennes ou virales telle que la salmonellose ou l'encéphalite virale équine : le westnile (HOWITT et *al.*, 1948).

I.3.5. Bioécologie de *Hippobosca equina*

Les hippoboscidae sont des diptères brachycères parasitant les mammifères et les oiseaux. Ils sont vivipares, le développement des larves a lieu dans l'utérus de la femelle, durant 7 à 8 jours. A la naissance, la larve se transforme presque immédiatement en puppe, c'est-à-dire en une nymphe immobile, dans le sol sec, humus, nid, ou tout endroit proche du lieu de vie des hôtes, cette étape dure de 20 à 30 jours. Par la suite vient le stade adulte, mâles et femelles sont parasites et hématophages, se nourrissent habituellement de sang des bovins et chevaux. Durant cette phase elles sont caractérisées morphologiquement par un corps aplatie, petite tête adhérente au thorax, des ailes atrophiées ou absentes. (LLOYD, 2002). La plupart des hippoboscidés sont assez stricts vis-à-vis du choix de leur hôte, en particulier, lorsqu'ils parasitent préférentiellement des mammifères. Aucune espèce ne parasite à la fois des oiseaux et des mammifères. Les trois quarts des espèces sont parasites d'oiseaux (RODHAIN et PEREZ, 1985). Les membres de cette famille sont morphologiquement adaptés à une vie parasitaire dans le pelage ou le plumage de leurs hôtes. Les adultes possèdent le plus souvent des ailes atrophiées voire absentes, des pattes développées et robustes terminées par deux fortes griffes. Chez les espèces infestant les oiseaux, les pattes sont plus courtes, fortes et adaptées au passage entre les plumes. Les espèces infestant les mammifères possèdent des pattes, leur permettant de s'agripper à la peau et au pelage (LLOYD, 2002).

I.3.6. Bioécologie de *Bovicola bovis*

Bovicola bovis est un parasite des bovins de tout âge. Elle se trouve dans les climats tempérés du monde entier. Il est plus abondant en Amérique du Nord, en raison des quantités de bovins présents. Le pou se trouve principalement en hiver et au début du printemps, parce que les cheveux de l'hôte sont plus long (BITAR, 1998).

I.3.7. Bioécologie de *Trichodectes bovis*

Les Trichodectidae forment une famille de poux s'attaquant notamment aux espèces domestiques comme le bœuf, le mouton ou le cheval. Les mâles et femelles sont hématophages. Lors du repas, elles inoculent un anticoagulant et un antigène incomplet

(haptène) qui associé au collagène, le tout constitue un antigène complet à l'origine des phénomènes allergiques (BITAR, 1998).

Chapitre II:

Matériels et Méthodes

Ce chapitre comprend le choix et la description des milieux d'études, et les techniques d'échantillonnage appliquées sur le terrain, ainsi que la détermination des espèces récoltées au laboratoire. Les méthodes d'exploitation des résultats sont développées à la fin du chapitre.

II.1. - Choix et description des stations d'études

Les stations choisies pour l'inventaire des arthropodes appartiennent à la région de Mekla, dans un milieu agricole, il s'agit de ferme d'élevage moderne et traditionnel.

II.1.1. - Description des stations d'échantillonnages

Les stations choisies se situent dans des villages à terre agricole, étant donné l'objectif de notre travail, connaître les Arthropodes vecteurs de maladies transmises aux animaux d'élevages; nous avons réalisé l'échantillonnage dans des fermes d'élevages de différents villages de la région de Mekla.

Les étables sont de deux types :

➤ **Étables bovines modernes:** elles sont construites avec des briques et du ciment, la surface à l'intérieur respecte le nombre de sujet, elles sont ventilées, propres et les éleveurs utilisent des techniques plus modernes telle que les machines à traire, appareils de brossage ...etc. (Fig. 4).



Fig. 4 - Etables modernes (originale, 2015).

➤ **Etables bovines traditionnelles:** se sont de petites maisons rustiques, au voisinage des habitations, construites soit d'argile, de tôles, en terre ou en chaume (Fig. 5).



Fig. 5 - Etables traditionnelle (originale, 2015).

II.2. - Echantillonnage des arthropodes

Les arthropodes sont présents dans leurs milieux soit à l'état adulte, soit à l'état larvaire. C'est pour cela que nous avons utilisé des méthodes servant à leurs captures au vol, sur la végétation et sur les bovins. La plus part des espèces ne peuvent pas être identifiées à l'œil nue, pourquoi, nous avons utilisé deux types de méthodes d'échantillonnage: relatives, et absolues.

II.2.1. - Méthode relative

Renseigne sur la présence ou l'absence d'une espèce, indiquant son abondance par rapport à une autre, mais n'indique pas la surface et le milieu précis échantillonné. Parmi ces méthodes on peut citer les pièges colorés.

II.2.1.1. - Pièges colorés

Ils regroupent les récipients jaunes, les plaques vertes et jaunes. Nous avons utilisé cette dernière, afin de capturer les arthropodes.

II.2.1.1.1. - Description des plaques jaunes

Elles sont constituées de feuilles de papier jaune de format 20x20 cm, largement imbibées de l'huile de ricin qui présente les avantages de ne pas être répulsive (**Fig. 6**), visqueuse et soluble dans l'alcool, ce qui facilite la récupération ultérieure des insectes (BERCHI, 1990). Les feuilles de papier dont la transparence indique une bonne imprégnation huileuse, sont soit roulées en cornets et introduites dans les interstices de murs en pierres sèches (BERCHI, 2000), soit placés debout dans les barbacanes, les anfractuosités larges et les éboulis. Les pièges sont relevés après un à trois jours de dépôt, ce qui permet de pallier l'irrégularité des sorties. Ils sont regroupés par station dans des boîtes de pétri et des tubes portants le numéro de station et le nombre de papiers récupérés. Le dépouillement des papiers est effectué le plus rapidement possible dans les jours qui suivent pour éviter la détérioration des insectes, à l'aide d'un pinceau imbibé d'alcool à 70%. Enfin, les insectes sont stockés dans des petits tubes en verre transparent bien identifiés contenant de l'alcool à 70% dans lesquels l'huile de ricin est soluble.



Fig. 6 - Disposition des plaques jaunes à l'intérieur (originale 2015).

❖ **Avantage des plaques jaunes**

La connaissance de la teinte la plus favorable, peut être intéressante dans la récolte du plus grand nombre d'individus (BENKHELIL, 1992). Dans le cadre de notre travail, la méthode des plaques jaunes a été choisie car elle présente l'avantage d'être spécifique aux insectes volants, elle permet de capturer des insectes purement hygrophiles, pour lesquels les radiations jaunes sont particulièrement attractives, elle est facile à employer avec le moindre coût financier.

❖ Inconvénient des plaques jaunes

Les pièges colorés présentent les inconvénients suivant:

Sensibilité à l'humidité, à la poussière et au vent. L'attractivité des pièges ne joue que sur les espèces en vol.

II.2.1.1.2. Brossage

Cette méthode consiste à faire des mouvements, du haut vers le bas sur toute la surface du corps du bovin, en utilisant une brosse pour faire tomber les arthropodes sur un support placé au dessous. L'opération doit se faire d'une façon rapide pour éviter la disparition de certaines espèces volantes.

II.2.2. - Méthodes absolues

Elles permettent de calculer la densité d'une espèce et nécessitent l'échantillonnage complet d'une surface donnée.

II.2.2.1. - Filet Fauchoire

C'est une méthode d'étude qualitative, permet de déterminer la richesse des espèces existant dans un milieu donné (OULD EL HADJ, 2004).

Selon (BENKHLIL, 1992), le filet fauchoire est un outil essentiel en entomologie. Il comporte une poche solide profonde enfilée sur un cercle robuste, le manche est du model (costaud), en aluminium ou en bois, permet de capturer les insectes au vol (aillés) ou au sol qui consiste à avancer sur une certaine distance en fauchant l'herbe, les gestes énergiques prennent les insectes par surprise (LIMOGE, 2003) (Fig.7). L'examen du contenu se fait régulièrement après quelques coups de filets, on retire les espèces avec les doigts, les pinces souples ou à l'aide d'aspirateur (BENKHLILE, 1992).



Fig. 7 : Filet fauchoire (Originale 2015).

❖ Avantages du filet fauchoire

Selon (BOUZID, 2003) les avantages sont les suivants:

- ✓ L'emploi du filet fauchoire est peu couteux.
- ✓ Mettant en œuvre un matériel simple.
- ✓ Solide et durable.
- ✓ La technique de son maniement est facile.
- ✓ Permet aisément la capture des insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse.

❖ Inconvénients du filet fauchoire

Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert (BENKHELIL, 1992). Son Utilisation est limitée, elle est fonction des saisons. Elle est mieux utilisée durant l'été et le printemps et moins en hiver et automne, par temps froid ou les insectes se cachent, de même lorsqu'il pleut ou lorsque le sol est mouillé, il faut toujours attendre que la strate herbacée se dessèche avant l'utilisation du filet fauchoire.

II.2.2.2 - Capture directe (capture à la main)

C'est la méthode la plus simple, la plus rapide pour échantillonner les insectes qui

vivent à la surface telle que les poux, les tiques, par les doigts afin de les mettre en collection et avoir une idée sur leurs comportements.

❖ **Avantages de la capture à la main**

Elle donne une image fidèle sur les arthropodes marcheurs ou peu mobil qui occupent la station.

Praticable dans tous les endroits.

Opération facile même pour des personnes non qualifiées.

D'après (LIMOGES, 2003), la capture directe permet d'observer le comportement des Insectes et reconnaître les espèces qui vivent dans un habitat, à un moment précis de l'année.

Comme on peut les mettre en collection pour les étudier et recueillir des insectes, à divers stades de développement pour faire l'élevage, etc.

❖ **Inconvénients de la capture à la main**

Malgré la facilité de cette méthode, elle présente certains inconvénients au moment du travail qui sont :

- ✓ Perturbation du milieu d'étude au moment d'échantillonnage.
- ✓ Elle est limitée à quelques heures de la journée pour certaines espèces.
- ✓ Très difficile pour les insectes volants.

II.3. Méthodes utilisées au laboratoire

Les techniques utilisées au laboratoire consistent en la détermination des espèces recueillies sur le terrain.

II.3.1. Déterminations au laboratoire des espèces recueillies sur le terrain

La détermination des espèces et leur comptage se fait sous loupe binoculaire pour les adultes et sous microscope photonique au grossissement X40 pour les larves. L'identification des échantillons est faite par Mme BRAHMI K. à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzo, grâce à l'utilisation des clés de détermination.

II.3.2. - Identification des tiques

Les tiques récoltées ont été conservé dans l'éthanol à 70% contenu dans un flacon étiqueté portant la date de récolte, le nom de la station le sexe et l'âge de l'animal.

L'identification des différentes espèces a été faite sous loupe binoculaire en se basant sur les caractéristiques morpho-anatomiques suivant la clé d'identification (Fig. 8).

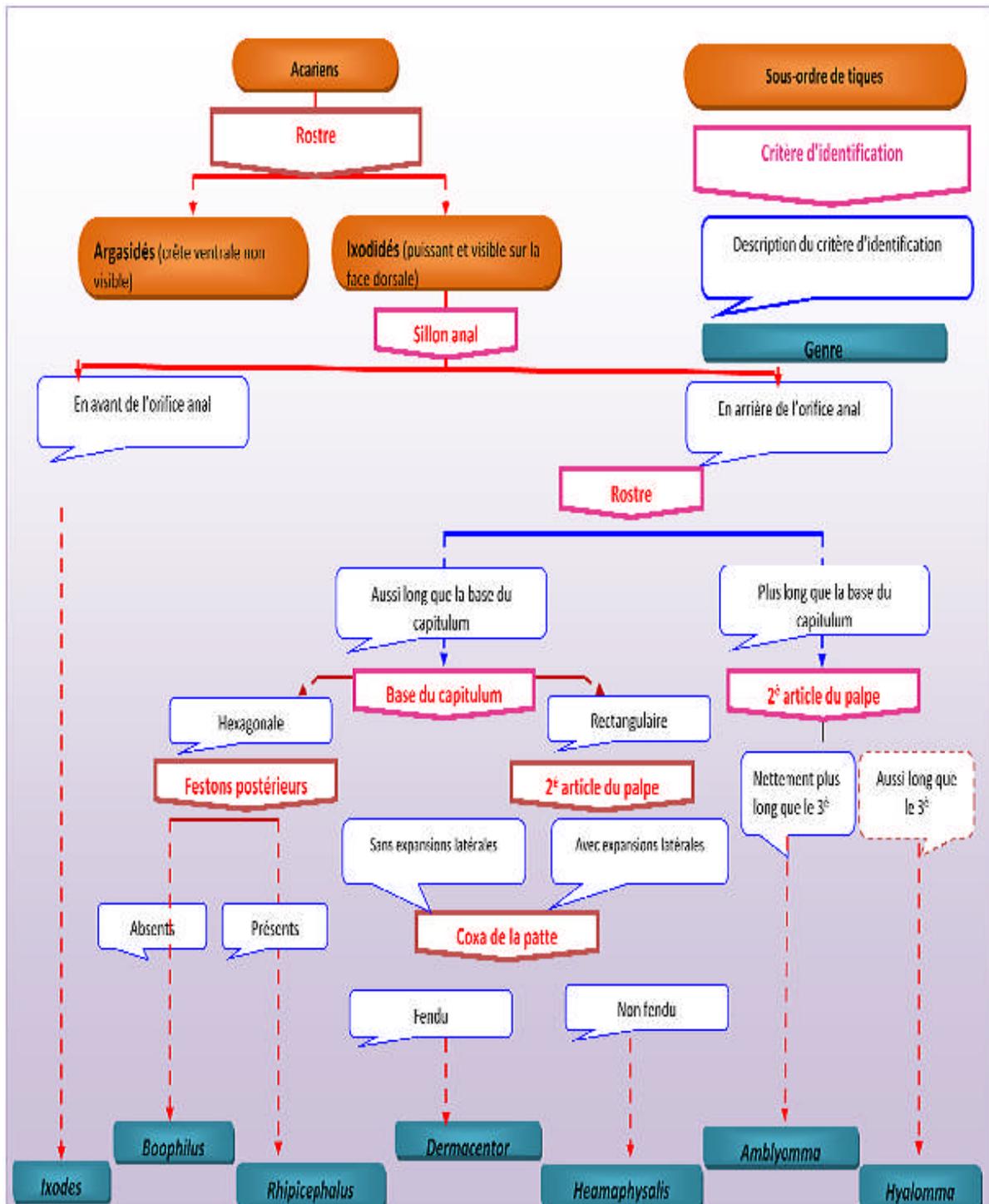


Fig. 8 - Clé d'identification des tiques.

II.4. - Méthodes d'exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont traités par les indices écologiques de structure et de composition.

II.4.1. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont la richesse totale, la richesse moyenne et les fréquences centésimales. (DAJOZ R., 1982).

II.4.1.1. - Richesse spécifique (ou totale)

D'après (RAMADE, 1984), la richesse totale symbolisée par **S** est le nombre total des espèces que comporte le peuplement pris en considération.

II.4.1.2. Richesse moyenne

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope (RAMADE, 1984).

II.4.1.3. Fréquence centésimale ou abondance relative :

La fréquence **F** est le pourcentage des individus d'une espèce **N_i** par rapport au nombre totale des individus **N** (DAJOZ ,1975).

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

N_i: nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N: nombre total des individus de toutes les espèces.

II.4.2. - Indices écologique de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont la diversité de Shannon Weaver(H) et l'indice d'Equirépartition (E).

II.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après (BARBAULT, 2008), la diversité spécifique est mesurée par différents indices dont le plus utilisé est celui de Shannon-Weaver.il est calculé grâce a la formule suivante :

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

H': Indice de diversité exprimé en unités bits.

qi: Fréquence relative de l'espèce **i** par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement, qui peut s'écrire :

$$q_i = n_i/N$$

ni est l'effectif de chaque espèce dans l'échantillon.

N la somme des **ni** de toutes espèces confondues.

Log2 : logarithme à base de 2.

Cet indice permet d'avoir une information sur la diversité de chaque milieu pris en considération. Si cette valeur est faible, proche de 0 ou de 1, le milieu est pauvre en espèces, ou bien que le milieu n'est pas favorable. Par contre, si cet indice est plus élevé : supérieur à 2, cela implique que le milieu est très peuplé en espèces et qu'il est favorable. Cet indice de diversité varie à la fois en fonction du nombre des espèces présentes et en fonction de l'abondance de chacune d'elles (BARBAULT, 2008).

II.4.2.2 - Indice d'équirépartition

Cet indice correspond au rapport de la diversité observé **H'** et la diversité maximale **H'max** (BLONDEL, 1979). **H'max** est calculer grâce a la formule suivante :

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

S: est la richesse totale.

H': max est exprimé en bits.

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

Les valeurs de l'équitabilité ainsi obtenues varient entre 0 et 1, quand cette valeur tend vers 0, cela signifie que, les espèces de milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais il existe une certaine dominance d'une espèce par rapport aux autres.

Si par contre la valeur tend vers 1 cela veut dire que, les individus des espèces sont en équilibre entre eux (BARBAULT, 1981)

III. - Résultats

Cette partie va porter sur les résultats de l'inventaire et la bio-écologie de quelques espèces d'arthropodes parasitent des bovins, capturés dans la région de Mekla répartie en trois stations; Tizi-n-Targa, Mekla ville et Meighera grâce aux méthodes d'échantillonnages employées (capture à la main, filet fauchoire, Brossage et les plaque jaunes). Les résultats sont exploités à l'aide des indices écologiques de composition et de structure.

III.1. - Résultats de l'inventaire des arthropodes dans la région de Mekla

L'inventaire des arthropodes dans trois stations de la région de Mekla est réalisé durant la période qui s'étale, du mois de février 2015 jusqu'au mois de juin 2015 a permis d'obtenir des résultats sur la population d'arthropodes, qui fréquentent les fermes d'élevages dans la région d'étude. Les différentes espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage sont représentées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Liste des espèces inventoriées dans la région de Mekla durant la période d'étude

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Tizi-n-Terga	Mekla ville	Meghira
Arachnida	Ixodida	Ixodidae	<i>Hyalomma detritum</i>	+	-	-
			<i>Hylomma</i> sp.	+	-	+
			<i>Hyalomma marginatum</i>	+	+	+
		Amblyommidae	<i>Rhipicephalus</i> sp.	+	+	-
	Aranea	Salticidae	Salticidae sp.	+	-	-
	Acari	Acari	<i>Dermanyssus</i> sp.	+	-	-
Insecta	Homoptera	Aphididae	Aphididae sp. ind.	+	+	-
			<i>Aphis fabae</i>	-	-	+
		Cicadellidae	Jassidae sp. ind	+	-	-
	Coleoptera	Dasytidae	<i>Dasytes algiricus</i>	-	-	+
		Coccinellidae	<i>scymnus interruptus</i>	-	-	+
		Cryptophagidae	<i>Chryptophagus</i> sp.	+	-	-
		Chrysomilidae	<i>Chaetocnema</i> sp	+	+	-
		Staphylinidae	Staphylinidae sp. ind	+	+	-
			<i>Xantholinus</i> sp.	+	-	-
		Scarabaeidae	<i>Aphodius</i> sp.	-	+	-
	Diptera	Sciaridae	Sciaridae sp.	+	+	-
		Empididae	Empididae sp. ind.	+	+	+
		Sepsidae	<i>Sepsis cynipsea</i>	-	-	+
		Tipulidae	Tipulidae sp. ind.	+	-	-
		Lauxanidae	Lauxanidae sp.	+	+	+
Tachinidae		Tachinidae sp.	-	-	+	
Sarcophagidae		<i>Sarcophaga</i> sp.	-	-	+	
Calliphoridae		<i>Lucilia</i> sp.	-	-	+	
Muscidae		<i>Musca domestica</i>	-	-	+	

		Hippoboscidae	<i>Hippobosca equina</i>	-	-	+
		Culicidae	<i>Culicinae</i> sp. ind.	+	+	-
		Pscodidae	Psychodidae sp. ind	+	-	-
			<i>Phlebotomus</i> sp.	-	+	-
		Ceratopogonidae	<i>Culicoides</i> sp.	+	+	-
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.	-	-	+
		Simuliidae	<i>Simuliidae</i>	+	-	-
		Sepsidae	<i>Sepsis cynipsea</i>	+	-	-
		Chironomidae	<i>Chironomidae</i> sp	+	+	-
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae</i> sp.	+	+	-
		Pompilidae	<i>Pompilidae</i> sp. ind	-	+	-
		Apidae	<i>Apis mellifera</i>	-	+	-
			<i>Bombus terrestris</i>	-	+	-
		Creumatogaster	<i>Creumatogaster scutellaris</i>	-	-	+
	Phthiraptera	Haematopiridae	<i>Anoplura</i> sp.	+	-	-
		Trichodectidae	<i>Trichodectes bovis</i>	-	+	-
			<i>Bovicola bovis</i>	+	+	+
	Thysanoptera	Thysanoptera	Thysanoptera sp. ind.	-	+	-
	Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae sp. ind.	+	-	+

Les espèces inventoriées sont le résultat des sorties effectuées au cours de 5 mois. Durant cette période, nous avons capturé 1949 individus réparties en 2 classes (Insecta et Arachnida), 10 ordres, 35 familles et 42 espèces (Tab. 4). C'est l'ordre des diptères et des coléoptères qui dominant, suivit des hymenoptères et Ixodida. Les espèces *Hyalomma marginatum*, *Bovicola bovis*, *Lauxanidae* sp. et *Empididae* sp. ind. sont omni présentes dans les trois stations.

III.2. Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques

III.2.1. Station de Tizi-n-Terga

III.2.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe

Les résultats concernant les arthropodes échantillonnés avec les deux méthodes d'échantillonnages (filet fauchoire et la capture directe), sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont la richesse totale, moyenne et l'abondance relative.

III.2.1.1.1. - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturées dans la station de Tizi-n-Terga

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe qui sont prises en considération dans la station de Tizi-n-Terga sont mentionnées le tableau 5.

Tableau 5 - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga

	Filet fauchoire	Capture directe
Richesse Total (S)	5 espèces	4 espèces
Richesse Moyenne (Sm)	1 espèce	0,8 espèce

La richesse totale S= 5 espèces pour les espèces d'arthropodes collectées dans la station d'étude grâce au filet fauchoire avec Sm = 1 espèce.

La richesse totale des espèces d'arthropodes collectées à la station d'étude grâce à la capture directe égale à 4 espèces, avec une richesse moyenne de 0,8 espèce.

III.2.1.1.2. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station de Tizi-n-Terga

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par le filet fauchoire et la capture directe dans la station d'étude en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Tizi-n-Terga grâce aux filets fauchoire et la capture directe.

Paramètres	Espèces	Nbre	AR %
Filet fauchoire	Sciaridae sp.	100	86,95
	Tipulidae sp. ind.	4	3,47
	Lauxanidae sp.	6	5,21
	Ichnomonidae sp.	2	1,7
	Aphididae sp. ind.	3	2,6
	Total	115	100
Capture directe	<i>Hyalomma detritum</i>	7	53,84
	<i>Hylomma</i> sp.	1	7,69
	<i>Hyalomma marginatum</i>	4	7,69
	<i>Rhipicephalus</i> sp.	1	30,76
	Total	14	100

Le tableau ci-dessus montre que les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées par le filet fauchoire dans la station d'étude varient entre 1,7% et 86,95%. Ce sont les Sciaridae sp. qui dominent en abondances relatives avec un taux de 86,95%, ils sont suivit

par les *Lauxanidae sp.* avec 5,21%, puis l'espèce *Tipulidae sp. ind.* avec 3,47, suivit par les *Aphididae sp. ind.* avec 2.6 %, *Ichnomonidae sp.* avec 1.7 % .

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées par la capture directe dans la station varient entre 7,69 % et 53,84%. Ce sont *Hyalomma detritum* qui dominent en abondance avec AR%= de 53,84 %, puis les *Rhipicephalus sp.* avec 30,76%, suivit par les *Hyalomma marginatum* et *Hylomma sp.* avec 7.69%.

III.2.1.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce au filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga

Les indices de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station de Tizi-n-Terga.

III.2.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et Indice de l'équitabilité des espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station sont donnés dans le tableau 7.

Tableau 7 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Tizi-n-Terga.

Paramètres	Filet fauchoire	Capture directe
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	0,8 Bits	1,57 Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	2,32 Bits	2 Bits
E : Equitabilité	0,34	0,78

La valeur de H'= 0,8 Bits pour les espèces récoltées par le filet fauchoire dans la station Tizi-n-Terga, avec H'max=2,32 Bits, cela implique que le milieu est pauvre en espèces et qu'il est moins favorable.

La valeur H' = 1,57 Bits pour les espèces récoltées par la capture directe dans la station Tizi-n-Terga, avec H'max= 2 Bits. Cela signifie que le milieu est pauvre en espèces ou bien que le milieu n'est pas favorable.

L'indice d'équitabilité est égal à 0,34, cette valeur tend vers 0 ce qui traduit une absence d'équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par le filet fauchoire. L'indice

d'équitabilité est de 0,78. Cette valeur nous indique qu'il y a un certain équilibre entre les effectifs des espèces récoltées directement à la main (Tab. 7).

III.2.1.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga

Concernant les résultats des arthropodes échantillonnés avec les plaques jaunes et le brossage dans la station de Tizi-n-Terga sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont: la richesse totale et moyenne et la fréquence centésimale.

III.2.1.3.1. - Richesse moyenne et richesse totale des espèces d'arthropodes piégés dans la station Tizi-n-Terga

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide des plaques jaunes et le brossage qui sont prises en considération dans la région de Tizi-n-Terga sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 8 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga

	plaques jaunes	Brossage
Richesse Total (S)	18 espèces	3 espèces
Richesse Moyenne (Sm)	3,6 espèces	0,6 espèces

La richesse Total égale 18 espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce aux plaques jaunes, avec Sm = 3,6 espèces. S = 3 espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce au brossage avec Sm = 0,6 espèces.

III.2.1.3.2. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Tizi-n-Terga

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par les plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 9.

Tableau 9 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la région de Tizi-n-Terga (Mekla) grâce aux plaques jaunes et le brossage

Paramètres	Espèces	Nbre	AR %
plaques jaunes	Culicinae sp. ind.	7	0,65
	Sciaridae sp. ind.	711	66,57
	Psychodidae sp. ind.	21	1,96
	Lauxanidae sp. ind.	13	1,21
	Empididae sp. ind.	45	4,21
	<i>Culicoides</i> sp.	97	9,08

	Simuliidae sp. ind.	9	0,84
	<i>Sepsis cynipsea</i>	5	0,46
	Chironomidae sp	96	8,98
	<i>Chryptophagus</i> sp.	10	0,93
	<i>Chaetocnema</i> sp	9	0,84
	Staphylinidae sp. ind	2	0,18
	<i>Xantholinus</i> sp.	1	0,09
	Aphididae sp. ind.	26	2,43
	Jassidae sp. Ind	3	0,28
	Ichnomonidae sp. ind.	9	0,84
	Pyralidae sp. ind.	3	0,28
	Salticidae sp. ind	1	0,09
	Total	1068	100
Brossage	<i>Anoplura</i> sp.	4	4,39
	<i>Bovicola bovis</i>	79	86,81
	<i>Dermanyssus</i> sp.	8	8,79
	Total	91	100

L'effectif des espèces d'arthropodes récoltées par les plaques jaunes dans la station est de 1068 individus repartis entre deux classes et 18 espèces. Leurs abondances relatives varient entre 66,57% et 0,09%. Ce sont les Sciaridae sp. qui dominent avec un taux de 66,57%, elles sont suivit par les *Culicoides* sp. avec 9,08%, puis l'espèce Chironomidae sp. Avec 8,98%. Les pourcentages les plus faibles sont observés chez Salticidae sp. ind. et *Xantholinus* sp. ind. avec 0,09% .

Les abondances relatives des espèces récoltées par la méthode de brossage dans la station Tizi-n-Terga varient entre 86,81 % et 4,39%. Ce sont les *Bovicola bovis* qui dominent elles sont suivit par les *Dermanyssus* sp. avec 8,79%, en fin par les *Anoplura* sp. avec 4,39%.

III.2.1.4. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station de Tizi-n-Terga (Mekla)

Les indices de Shannon-Weaver et de l'équilibre sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes piégées par la capture à la main et les pièges colorés.

III.2.1.4.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et Indice de l'Équitabilité (E) des espèces d'arthropodes piégées par les plaques jaunes et le brossage dans la station Tizi-n-Terga

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par les plaques jaunes et à le brossage dans la station de Tizi-n-Terga sont donnés dans le tableau 10.

Tableau 10 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage.

Paramètres	Plaques jaune	Brossage
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	1,93 Bits	0,68 Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	4,16 Bits	1,58 Bits
E : Équitabilité	0,46	0,43

La valeur de $H' = 1,93$ Bits pour les espèces récoltées par les plaques jaunes dans la station, avec $H'max = 4,16$ Bits. La valeur de $H' = 0,68$ Bits, avec $H'max = 1,58$ Bits. Ce qui signifie que les milieux des deux récoltes sont peuplés et favorables (Tab. 10).

L'équitabilité est moins élevée dans la région de Mekla ville; $E = 0,46$. Cette valeur tend vers 0, ce qui traduit un manque d'équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par les plaques jaunes. $E = 0,43$. Cette valeur nous indique qu'il y a moins d'équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par brossage (Tab. 10).

III.2.2. - Station de Mekla ville

III.2.2.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe

Les résultats concernant les arthropodes échantillonnés avec les deux méthodes citées ci-dessus, sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont: La richesse totale, moyenne et l'abondance relative.

III.2.2.1.1. - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturées dans la station de Mekla ville

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe qui sont prises en considération dans la station sont mentionnées le tableau 11.

Tableau 11 - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla ville :

	Filet fauchoire	Capture directe
Richesse Total (S)	6 espèces	2 espèces
Richesse Moyenne (Sm)	1,2 espèce	0,4 espèce

La richesse totale S= 6 espèces pour les espèces d'arthropodes collectées dans la station d'étude grâce au filet fauchoire avec une richesse moyenne Sm = 1,2 espèce.

La richesse totale des espèces d'arthropodes collectées à la station d'étude grâce à la capture directe égale à 2 espèces, avec une richesse moyenne de 0,4 espèce.

III.2.2.1.3. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station de Mekla ville :

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par le filet fauchoire et la capture directe dans la station d'étude en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 12.

Tableau 12 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Mekla ville (grâce aux filets fauchoire et la capture directe.

Méthode	Espèces	nombre	AR %
Filet fauchoire	<i>Sciaridae</i> sp.	36	57,14
	<i>Empididae</i> sp. ind.	8	12,69
	<i>Pompilidae</i> sp. ind	2	3,17
	<i>Apis melliphera</i>	4	6,34
	<i>Bombus terrestris</i>	1	1,58
	<i>Aphididae</i> sp. ind.	12	19,04
	Total	63	100
Capture directe	<i>Hyalomma marginatum</i>	15	78,94
	<i>Rhipicephalus</i> sp.	4	21,05
	Total	19	100

Le tableau ci-dessus montre que les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées par le filet fauchoire dans la station d'étude varient entre 1,58% et 57,14%. Ce sont les *Sciaridae* sp. qui dominent en abondances relatives avec un taux de 57,14%, ils sont suivit par les *Aphididae* sp. ind avec 19,04 %, puis l'espèce *Empididae* sp. ind. 12,69 %, suivit par les *Apis melliphera* avec 6,34 %, *Pompilidae* sp. ind avec 3.17 % en fin *Bombus terrestris* à 1,58%.

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées par la capture directe dans la station est dominée par *Hyalomma marginatum* avec AR% = 78,94% suivi *Rhipicephalus* sp. avec 21.05% .

III.2.2.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce le filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla ville

Les indices de Shannon-Weaver et de l'équilibre sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoire et la capture directe.

III.2.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et Indice de l'Equitabilité (E) des espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station sont donnés dans le tableau 13.

Tableau 13 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Mekla ville.

Paramètres	Filet fauchoire	Capture directe
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	1,8 Bits	0,74 Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	2,58 Bits	1 Bits
E : Equitabilité	0,69	0,74

La valeur de H'= 1,8 Bits pour les espèces récoltées par le filet fauchoire dans la station Mekla ville, avec H'max=2,58 Bits, cela implique que le milieu est riche en espèces et qu'il est plus favorable.

La valeur H' = 0,74 Bits pour les espèces récoltées par la capture directe dans la station Mekla ville, avec H'max= 1 Bits. Cela signifie que le milieu est pauvre en espèces ou bien que le milieu n'est pas favorable (Tab. 13).

L'indice d'équitabilité est égale à 0,69 Cette valeur tend vers 1 ce qui traduit un équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par le filet fauchoire. L'indice d'équitabilité est de 0,78 Cette valeur nous indique qu'il y a un certain équilibre entre les effectifs des espèces récoltées directement à la main (Tab. 13)

III.2.2.3. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla ville

Concernant les résultats des arthropodes échantillonnés avec les deux méthodes sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont: la richesse totale et moyenne et la fréquence centésimale.

III.2.2.3.1. - Richesse moyenne et richesse totale des espèces d'arthropodes piégés dans la station Mekla ville

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide des plaques jaunes et le brossage qui sont prises en considération dans la région de Mekla ville sont mentionnées dans le tableau 14.

Tableau 14 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla ville

	plaques jaunes	Brossage
Richesse Total (S)	14 espèces	2 espèces
Richesse Moyenne (S)	2,8 espèces	0,4 espèces

La richesse Total égale 14 espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce aux plaques jaunes, avec $S_m = 2,8$ espèces. $S = 2$ espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce au brossage avec $S_m = 0,4$ espèces.

III.2.2.3.2. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Mekla ville

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par les plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla ville en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 15.

Tableau 15 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station de Mekla ville grâce aux plaques jaunes et le brossage.

Paramètres	Espèces	nombre	AR %
Plaques jaunes	Culicinae sp. ind.	2	0,81
	Sciaridae sp.	178	72,65
	<i>Phlebotomus</i> sp.	5	2,04
	Lauxanidae sp. ind.	6	2,44
	Empididae sp. ind.	8	3,26
	<i>Culicoides</i> sp.	21	8,57
	Tachinidae sp. ind.	4	1,63
	Chironomidae sp. ind.	8	3,26
	<i>Chaetocnema</i> sp. ind.	3	1,22
	Staphylinidae sp. ind.	3	1,22

	<i>Aphodius</i> sp.	2	0,81
	Aphididae sp. ind.	1	0,4
	Ichnomonidae sp. ind.	1	0,4
	Thysanoptera sp. ind.	3	1,22
	Total	245	100
Brossage	<i>Trichodectes bovis</i>	8	12,5
	<i>Bovicola bovis</i>	56	87,5
	Total	64	100

L'abondance relative pour les espèces récoltées avec les plaques jaunes varient entre 72,65% et 0,4%. Ce sont les Sciaridae sp. ind. qui dominent avec un taux de 72,65 %, elles sont suivit par les *Culicoides* sp. avec 8,57 %, puis l'espèce Chironomidae sp et Empididae sp. ind avec 3,26%. Les pourcentages les plus faibles sont observés chez Aphididae sp. ind. et Ichnomonidae sp. ind. avec 0,4% .

Les abondances relatives des espèces récoltées par la méthode de brossage dans la station Mekla ville est dominée par *Bovicola bovis* avec 87,5 % qui suivit de *Trichodecte bovis*. avec 12,5%.

III.2.2.4. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station de Mekla ville

Les indices de Shannon-Weaver et de l'équilibre sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes piégées par la capture à la main et les pièges colorés.

III.2.2.4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et Indice de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes piégées par les plaques jaunes et le brossage dans la station Mekla ville

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par les plauques jaunes et à le brossage dans la station de Mekla ville sont donnés dans le tableau 16.

Tableau 16 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station de Mekla ville.

Paramètres	Plaques jaunes	Brossages
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	1,71 Bits	0,54 Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	3,8 Bits	1 Bits
E : Equitabilité	0,45	0,54

La valeur de $H' = 1,71$ Bits pour les espèces récoltées par les plaques jaunes dans la station, avec $H'_{\max} = 3,8$ Bits qui signifie que le milieu est peuplé et favorable. La valeur de $H' = 0,54$ Bits, avec $H'_{\max} = 1$ Bits. Pour le brossage ce qui signifie que le milieu est pauvre et il est défavorable (Tab. 16)

L'équitabilité est moins élevée dans la région de Mekla ville; $E = 0,46$. Cette valeur tend vers 0, ce qui traduit un manque d'équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par les plaques jaunes. $E = 0,54$. Cette valeur nous indique qu'il y a peu d'équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par brossage (Tab. 16).

III.2.3. - Station de Megheira

III.2.3.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces capturées grâce aux filets fauchoire et la capture directe

Les résultats concernant les arthropodes échantillonnés avec les deux méthodes citées ci-dessus, sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont: La richesse totale, moyenne et l'abondance relative.

III.2.3.1.1. - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturées dans la station de Megheira :

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (S_m) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe qui sont prises en considération dans la station sont mentionnées le tableau 17.

Tableau 17 - Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira :

	Filet fauchoire	Capture directe
Richesse Total (S)	12 espèces	2 espèces
Richesse Moyenne (S_m)	2,4 espèce	0,4 espèce

$S = 12$ espèces pour les espèces d'arthropodes collectées dans la station d'étude grâce au filet fauchoire avec $S_m = 2,4$ espèce.

La richesse totale des espèces d'arthropodes collectées à la station d'étude grâce à la capture directe égale à 2 espèces, avec une richesse moyenne de 0,4 espèce.

III.2.3.1.2. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station de Megheira

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par le filet fauchoire et la capture directe dans la station d'étude en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 18.

Tableau 18 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Megheira grâce aux filets fauchoire et la capture directe.

Paramètres	Espèces	Nbre	AR %
filets fauchoire	<i>Empididae sp. ind.</i>	9	5,42
	<i>Sepsis cynipsea</i>	51	30,72
	<i>Lauxanidae sp. ind.</i>	4	2,4
	<i>Tachinidae sp. ind.</i>	1	0,6
	<i>Sarcophaga sp.</i>	1	0,6
	<i>Lucilia sp.</i>	4	2,4
	<i>Musca domestica</i>	84	51,2
	<i>Hippobosca equina</i>	1	0,6
	<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	0,6
	<i>Dasytes algericus</i>	6	3,6
	<i>Scymnus interruptus</i>	1	0,6
	<i>Aphis fabae</i>	3	1,8
	Total	166	100
capture directe	<i>Hylomma sp</i>	1	25
	<i>Hyalomma marginatum</i>	3	75
	Total	4	100

Le tableau ci-dessus montre que les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées par le filet fauchoire dans la station d'étude varient entre 0,6% et 51,2 %. Ce sont les *Musca domestica*. qui dominent en abondances relatives avec un taux de 51,2%, ils sont suivit par les *Sepsis cynipsea* avec 30,72%, puis l'espèce *Empididae sp. ind.* avec 5,42, suivit par les *Lucilia sp.* avec 2.4 %, le reste des espèces avec une abondance faible de 0.6 %.

Les abondances relatives des espèces récoltées par la méthode de capture directe dans la station Megheira est dominée par *Hyalomma marginatum* avec 75 % qui suivit de *Hylomma sp.* avec 25%.

III.2.3.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce le filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira

Les indices de Shannon-Weaver et de l'équilibre sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoire et la capture directe.

III.2.3.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et Indice de l'Equitabilité (E) des espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoire et la capture directe dans la station sont donnés dans le tableau 19.

Tableau 19 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide du filet fauchoire et la capture directe dans la station Megheira.

Paramètres	Filet fauchoire	Capture directe
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	2 Bits	0,81Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	3,58 Bits	1 Bits
E : Equitabilité	0,55	0,81

La valeur de $H' = 2$ Bits pour les espèces récoltées par le filet fauchoire dans la station Megheira, avec $H'max = 3,58$ Bits, cela implique que le milieu est riche en espèces et qu'il est favorable (Tab. 19).

La valeur $H' = 0,81$ Bits pour les espèces récoltées par la capture directe dans la station Megheira, avec $H'max = 1$ Bits. Cela signifie que le milieu est pauvre en espèces ou bien que le milieu n'est pas favorable (Tab. 19).

L'indice d'équitabilité est égale à 0,55 Cette valeur tend vers 1 ce qui traduit un équilibre moyen entre les effectifs des espèces récoltées par le filet fauchoire. L'indice d'équitabilité est de 0,81, Cette valeur nous indique qu'il y a un équilibre important entre les effectifs des espèces récoltées directement à la main (Tab. 19).

III.2.3.3. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira

Concernant les résultats des arthropodes échantillonnés avec les deux méthodes sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition qui sont: la richesse totale et moyenne et la fréquence centésimale.

III.2.3.3.1. - Richesse moyenne et richesse totale des espèces d'arthropodes piégés dans la station Megheira

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces d'arthropodes échantillonnées à l'aide des plaques jaunes et le brossage qui sont prises en considération dans la région de Megheira sont mentionnées dans le tableau 20.

Tableau 20 - Richesse totale et richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturés à l'aide des plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira (Mekla)

	plaques jaunes	Brossage
Richesse Total (S)	4 espèces	1 espèce
Richesse Moyenne (S)	0,8 espèce	0,2 espèce

La richesse total égale 4 espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce aux plaques jaunes, avec $Sm = 0,8$ espèce. $S = 1$ espèces pour les espèces d'arthropodes collectés grâce au brossage avec $Sm = 0,2$ espèce.

III.2.3.3.2. - Fréquence centésimale des différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la station Megheira

La fréquence centésimale des arthropodes capturés par les plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira en fonction des espèces sont regroupées dans le tableau 21.

Tableau 21 - Fréquences centésimales de différentes espèces d'arthropodes récoltées dans la région de megheira grâce aux plaques jaunes et brossage

Paramètres	Espèces	Nbre	AR %
Plaques jaune	<i>Sarcophaga</i> sp.	19	28,35
	<i>Lucilia</i> sp	5	7,46
	<i>Musca domestica</i>	40	59,7
	Pyralidae sp ind.	3	4,47
	Total	67	100
Brossage	<i>Bovicola bovis</i>	34	100

L'abondance relative varie entre 59,7% et 4,47%. Ce sont les *Musca domestica*. qui dominant avec un taux de 59,7% elles sont suivit par les *Sarcophaga* avec 28,35 % puis l'espèce *Lucilia* sp Avec 7,46 %. Le pourcentage le plus faible est observé chez *Pyralidae* 4,47%.

Les abondances relatives des espèces récoltées par la méthode de brossage dans la station Megheira égale à 100% puisque seule une espèce récoltée *Bovicola bovis*.

III.2.3.4. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures des espèces piégées grâce plaques jaunes et le brossage dans la station de Megheira (Mekla)

Les indices de Shannon-Weaver et de l'équilibre sont utilisés pour exploiter les espèces d'arthropodes piégées par la capture à la main et les pièges colorés.

III.2.3.4.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et Indice de l'Équitabilité (E) des espèces d'arthropodes piégées par les plaques jaunes et le brossage dans la station Megheira

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par les plaques jaunes et à le brossage dans la station de Megheira sont donnés dans le tableau 22.

Tableau 22 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à l'aide des plaques jaunes et le brossage.

Paramètres	Plaques jaune	Brossage
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	1,43 Bits	0 Bits
H'max (Bits) : Diversité maximale	2 Bits	0 Bits
E : Équitabilité	0,71	0

La valeur de $H' = 1,43$ Bits pour les espèces récoltées par les plaques jaunes dans la station, avec $H'max = 2$ Bits Ce qui signifie que le milieu de la récolte est peuplé et favorables. La valeur de $H' = 0$ Bits, avec $H max = 0$ Bits. Ce qui signifie que le milieu est sans diversité spécifique (Tab. 22).

L'équitabilité est moins élevée dans la région de Megheira ; $E = 0,71$. Cette valeur tend vers 1, ce qui traduit un équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par les plaques jaunes (Tab. 22).

La présente partie concerne les discussions des résultats de l'inventaire des arthropodes à l'aide des plaques jaunes, capture directe, filet fauchoire et Brossage. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont les indices écologiques de composition et de structure.

IV.1. - Discussions sur l'inventaire global effectué à Mekla

L'inventaire global effectué dans notre région d'étude qui est la région de Mekla a révélé l'existence de 42 espèces répartie en 35 familles. Par contre l'étude de (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014) sur l'inventaire des diptères d'intérêt médical et vétérinaire dans la région de Tizi-Ouzou, a révélée l'existence de 82 espèces réparties en 46 familles, l'étude de (GUERMAH ,2013), sur l'inventaire des diptères d'intérêt médical et vétérinaire dans la région de Tizi-Ouzou, a révélé l'existence de 57 espèces appartenant à 22 familles, une autre étude menée par (BENDANIA , 2013), a révélé 52 espèces, 10 ordres, et 29 familles. A partir de ces résultats, on constate que le milieu est le plus diversifié en espèces, en ordres et même en familles, car les étables constituent un refuge pour les différents types d'Arthropodes.

IV.2. - Discussion sur l'inventaire des Arthropodes effectué dans la région d'étude par différents méthodes d'échantillonnage

L'emploi du filet fauchoir dans la région de Mekla a permit de recensé 19 espèces, la capture directe 4 espèces, 25 espèces par les plaques jaunes, 4 espèces par le brossage.

IV.2.1. - Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de composition par l'emploi du filet fauchoire et la capture directe dans la région d'étude

IV.2.1.1. - Richesse totale des espèces capturées par le filet fauchoire et la capture directe dans la région d'étude

La richesse totale dans les trois stations à l'aide du filet fauchoire est de 5 espèces mentionnées dans la station de Tizi-n-Terga, 6 espèces à Mekla ville et 12 espèce à Megheira. Les résultats sur la richesse totale notés dans le présent travail sont moins que ceux avancés par (FEKKOUM, 2009) soit 18,2 espèces dans un verger d'agrumes à Baba Ali et (BOUNAMOUS, 2010) qui font état de 16,7 espèces dans un verger de pistachiers de Béni-Tamou. Une valeur très importante est signalée par (CHIKHI et DOUMANDJI, 2007) qui

notent une richesse $S = 163$ espèces. En ce qui concerne les espèces récoltées grâce à la capture directe, elles sont égales à 4 espèces à Tizi-n-Terga, 2 espèces à Mekla ville et 2 espèces à Megheira. Tendit que, dans un verger de pommiers à Tassala El Merdja, (TAMALOUST, 2004) signale une richesse plus élevée égale à 231 espèces. Par contre (SLAMANI, 2004) mentionne 115 espèces dans une pommeraie. Avec 174 espèces l'orangerai choisie à Tadmait marque la richesse la plus élevée est enregistrée par (BELMADANI, 2010).

IV.2.1.2. - Richesse moyenne des espèces capturées par le filet fauchoire la capture directe dans la région de Mekla

La richesse moyenne des espèces collectées grâce au filet fauchoire est de 1 à tizi-n-terga, 1,2 a Mekla ville et 2,4 à Megheira, Une valeur de richesse moyenne élevée est signalée par (TAMALOUST, 2007) à l'étable El Alia qui est égal à 3,82 espèces. Par contre, (GUERMAH, 2013), à la région de Tizi-Ouzou à signalée une valeur similaire de richesse moyenne qui est égale à 1,66 espèces.par ailleurs, (BENDANIA, 2013), à trouvé faible de 0,57 espèce. La richesse moyenne des espèces d'arthropodes collectés dans la région de mekla grâce à la capture directe est de 0,8 espèce à Tizi-n-Terga, 0,4 espèce à Mekla ville et Megeira. Ces résultats sont similaires à ceux de (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014), 0,6 espèce trouvé à Mekla. Contrairement, MOUNIM et *al.*, (2012), a signalé que la richesse moyenne calculée dans la région du Gharb-Ghrarda-Ben Hssen (Maroc) des tiques (Ixodidae) est de 3,38 espèces.

IV.2.1.3. - Fréquences centésimale de différentes espèces récoltées dans la région d'étude grâce au filet fauchoire et la capture directe

L'abondance relative des espèces d'Arthropode récoltées dans la station de Tizi-n-terga grâce au filet fauchoire est dominée par les Sciaridae sp. Avec 86,98 % suivit *Lauxanidae sp.* 5,21 %, de même pour Mekla ville où les Sciaridae sp. dominant Avec 57,14 % mais suivit cette fois de Aphididae sp. ind. avec 19,04 %. Par contre au niveau de Megeira c'est *Musca domestica* avec 51,2% suivit de *Sepsis cynipsea* avec un taux de 30,72%. Les résultats sont différents à ceux de (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014), où c'est les Drosophilidae.sp. ind qui dominant avec AR% = 35,04%, ils sont suivit par les *Pegomyia sp.* avec un taux de 20,51%. Dans un verger d'agrumes à Baba Ali, (FEKKOUM, 2009) signale plutôt *Messor barbara* comme espèce fortement dominante (AR % = 34,8 % ; Ni = 336) suivie par *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 23,3 %; Ni = 225 individus) et par *Pheidole*

pallidula (A.R.= 4,4 %). L'abondance relative des espèces d'Arthropode récoltées dans la station de Tizi-n-terga grâce à la capture directe est dominée par les *Hyalomma detritum*. Avec 53,84 % suit *Rhipicephalus sp.* 30,76 %. Contrairement à Mekla ville et Megheira où c'est *Hyalomma marginatum* qui dominant Avec 78,94% et 75 % mais suit respectivement de *Rhipicephalus sp.* avec 21,05% et *Hylomma sp.* 25%. Les résultats sont similaires à ceux de (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014), pour la région de Mekla où ce sont les *Hyalomma marginatum sp* qui dominant avec un pourcentage de 28,40%, suivit par les *Rhipicephalus sp*, avec 14,81%.

IV.2.2. - Discussion des résultats exploiter par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce au filet fauchoire et la capture directe dans la région Mekla

IV.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité appliqués aux espèces récoltées par le filet fauchoire et la capture directe

L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces récoltées par le filet fauchoire dans la Station de Tii-n-Terga est égal à 0,8 Bits, avec une équitabilité égale à 0,34. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des espèces. Contrairement à Mekla ville ($H' = 1,8$ Bits, $E = 0,69$) et Megeira ($H' = 2$ Bits, $E = 0,81$) leur H' qui indique une richesse en espèce du milieu et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les espèces. Les deux dernières stations confirment les résultats trouvés par (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014) dans la région Mekla qui est égal à 3,08 Bits, avec une équitabilité égale à 0,74.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces récoltées par la capture directe dans la Station de Tii-n-Terga est égal à 1,57 Bits, avec une équitabilité égale à 0,78. Elle se rapproche de 1 ce qui indique un équilibre entre les effectifs des espèces. Contrairement à Mekla ville ($H' = 0,74$ Bits, $E = 0,74$) et Megeira ($H' = 0,55$ Bits, $E = 0,81$) leur H' qui indique un milieu pauvre en espèce et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus. La station de Tizi-n-Terga confirme les résultats trouvés par (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014) dans la région Mekla est égal à 2,1 Bits, avec une équitabilité égale à 0,85.

IV.2.3. - Discussion des les résultats obtenus par les indices écologiques de compositions par l'emploi des plaques jaunes et le brossage dans la région d'étude

IV.2.3.1. - Richesse totale des espèces capturées par les plaques jaunes et le brossage dans la région d'étude

La richesse totale dans les trois stations à l'aide du plaques jaunes est de 18 espèces mentionnées dans la station de Tizi-n-Terga, 14 espèces à Mekla ville et 4 espèce à Megheira. Les résultats sont plus élevés stations ceux trouvés par (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014) dans la région Mekla avec 22 espèces.

En ce qui concerne les espèces récoltées grâce au brossage, elles sont égales à 3 espèces à Tizi-n-Terga, 2 espèces à Mekla ville et 1 espèces à Megheira. Ce qui montre que les bovins ont subit un traitement d'après les éleveurs.

IV.2.3.2. - Richesse moyenne des espèces capturées par les plaques jaunes et le brossage dans la région de Mekla

La richesse moyenne des espèces collectées grâce au plaques jaunes est de 0,6 à tizi-n-terga, 0,4 à Mekla ville et 0,2 à Megheira, Une richesse moyenne très importante est notée par (MOUSSA, 2005), avec une richesse moyenne $S_m = 10,9$. De même, (GUERMAH, 2013), a signalé une valeur de richesse moyenne de 14,5 espèces récoltées grâce aux pièges colorés.

La richesse moyenne des espèces d'arthropodes collectés dans la région de mekla grâce au brossage est de 0,8 espèce à Tizi-n-Terga, 0,4 espèce à Mekla ville et 0,2 Megeira.

IV.2.3.3. - Fréquences centésimale de différentes espèces récoltées dans la région d'étude grâce aux plaques jaunes et le brossage

L'abondance relative des espèces d'Arthropode récoltées dans la station de Tizi-n-terga grâce aux plaques jaunes est dominée par les Sciaridae sp. Avec 66,57 % suivit *Culicoides sp.* 9,08 %, de même pour Mekla ville où les Sciaridae sp. Avec 72,65 % suivit de *Culicoides sp. ind.* avec 8,57 %. Par contre au niveau de Megeira c'est *Musca domestica* avec 59,7% suivit de *Sarcophaga* avec un taux de 28,35%. Les résultats sont différents à ceux de (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014), où c'est les *Benbidium sp* qui sont représentatif avec 13,86%, suivit par les *Sepsis cynipsea* avec 13,61%.

L'abondance relative des espèces d'Arthropode récoltées dans la station de Tizi-n-terga grâce à le brossage est dominée par les *Bovicola bovis*. Avec 86,81 % suivit *Dermanyssus sp.*

8,79 %. De même à Mekla ville et Megheira où c'est *Bovicola bovis* qui dominant Avec 87,5% et 100 % mais suivit de *Trichodecte bovis*. avec 12,5%. Les résultats sont différents à ceux de (BOUIZEGARENE et LARBI ,2014), pour la région de Mekla où ce sont les *Rhipicephalus sanguineus sp*, les plus fréquents avec un pourcentage de 29,40%, elles sont suivit par les *Solenopotes capillatus* avec 26,97%

IV.2.4. - Discussion des résultats par les indices écologiques de structures des espèces récoltées grâce aux plaques jaunes et le brossage dans la région de Mekla

IV.2.4.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliquées aux espèces récoltées par les plaques jaunes et le brossage

L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces récoltées par les plaques jaunes dans la Station de Tizi-n-Terga est égal à 1,93 Bits, avec une équitabilité égale à 0,46. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des espèces. Similaire à Mekla ville $H' = 1,71$ Bits, $E = 0,45$ et Megheira $H' = 1,43$ Bits, une équitabilité $E = 0,71$ leur H' qui indique une richesse en espèce du milieu et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus. Les deux dernières stations confirment les résultats trouvés par (BOUIZEGARENE et LARBI, 2014) dans la région Mekla qui est égal à 2,41 Bits, avec une équitabilité égale à 0,85.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces récoltées par la brossage dans la Station de Tizi-n-Terga est égal à 0,68 Bits, avec une équitabilité égale à 0,43. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des individus. Similaire à Mekla ville $H' = 0,54$ Bits, $E = 0,54$ sont H' qui indique un milieu pauvre en espèce et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus.

Conclusion

Conclusion

Le but de notre travail est l'inventaire des arthropodes d'intérêt vétérinaire et l'étude de la bio-écologie de quelques espèces, qui parasitent les bovins dans la région de Mekla, par l'intermédiaire de différentes méthodes d'échantillonnages, à savoir le filet fauchoire, les plaques jaunes, le brossage et la capture directe. Notre inventaire a permis la mise en évidence de 42 espèces réparties en 35 familles, 10 ordres et 2 classes.

L'emploi des quatre méthodes ont permis le recensement de plusieurs espèces d'arthropodes dans la région de Mekla. 19 espèces ont été identifiées à l'aide du filet fauchoire, 4 espèces par la capture directe, 25 espèces par les plaques jaunes qui est la méthode la plus efficace dans notre inventaire et 4 espèces avec le brossage. On a recensé différentes espèces mais la plus dominante est Sciaridae sp. ind.

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées grâce au filet fauchoire dans la station de Tizi-n-terga est dominée par les Sciaridae sp. Avec 86,98 %, pour Mekla ville c'est la même espèce avec 57,14 %, par contre au niveau de Megheira c'est *Musca domestica* avec 51,2%. Grâce à la capture directe l'abondance relative à Tizi-n-terga est dominée par les *Hyalomma detritum*. Avec 53,84, à Mekla ville et Megheira c'est *Hyalomma marginatum* qui domine Avec 78,94% et 75 % respectivement. En ce qui concerne les plaques jaunes dans la station de Tizi-n-terga est dominée par les Sciaridae sp. Avec 66,57 %, de même pour Mekla ville Avec 72,65 %, au niveau de Megheira c'est *Musca domestica* avec 59,7%. L'abondance relative des espèces d'Arthropode récoltées dans la station de Tizi-n-terga grâce au brossage est dominée par les *Bovicola bovis*. Avec 86,81 %, pareil à Mekla ville et Megheira où c'est *Bovicola bovis* qui domine Avec 87,5% et 100 %. On constate que les Sciaridae sp. ind. sont omniprésents et dominants dans la région de Mekla.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver enregistrée par le filet fauchoire dans la Station de Tizi-n-Terga est égale à 0,8 Bits, avec une équitabilité égale à 0,34. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des espèces, à Mekla ville $H' = 1,8$ Bits et Megheira $H' = 2$ Bits, ce qui indique une richesse en espèce du milieu et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les espèces. H' de la capture directe dans la Station de Tizi-n-Terga est égal à 1,57 Bits, avec une équitabilité égale à 0,78. Elle se rapproche de 1 ce qui indique un équilibre entre les effectifs des espèces, à Mekla ville $H' = 0,74$ Bits et Megheira $H' = 0,55$ Bits leur H' qui indique un milieu pauvre en espèce et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus. Les valeurs de H' pour les plaques jaunes dans la Station de Tizi-n-Terga est égal à 1,93 Bits, avec une équitabilité égale à 0,46. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des individus, à

Conclusion

Mekla ville $H' = 1,71$ Bits, $E = 0,45$ et Megheira $H' = 1,43$ Bits, $E = 0,71$ leur H' qui indique une richesse en espèce du milieu et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus. L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces récoltées par le brossage dans la Station de Tizi-n-Terga est égal à 0,68 Bits, avec une équitabilité égale à 0,43. Elle se rapproche de 0 ce qui indique un déséquilibre entre les effectifs des individus. Mekla ville $H' = 0,54$ Bits, $E = 0,54$ sont H' indique un milieu pauvre en espèce et une équitabilité proche de 1 donc un équilibre entre les individus.

En perspective, on peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage, et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques comme CDC (Center for Disease Control), ultra violet pour attirer particulièrement les Simuliidae, *Culicoides* et les phlébotomes, ceci pour accentuer les recherches dans le cadre de la systématique et la bio-écologie, et approfondir notre étude dans le cas d'une alternative prophylaxie et lutte biologique.

Connaitre les différents stades larvaires se révèlent être importante et cela dans le but d'approfondir notre étude dans le cas d'une alternative lutte biologique ou intégrée et éviter le phénomène de résistance des larves au insecticides qui sont devenus inefficaces

Résumé

L'inventaire des arthropodes mené dans la région de Mekla à étage bioclimatique subhumide et hiver frais (36° 40' 54" N.; 4°15' 50" E.), est réalisé grâce l'utilisation de quatre techniques d'échantillonnages à savoir filet fauchoire, plaques jaunes, brossage et capture directe. Ces techniques nous ont révélé l'existence de 10 ordres, 35 familles et 42 espèces avec la dominance des Sciardae sp.. Les résultats obtenus par l'emploi du filet fauchoire a permis de recensé 19 espèces, les plaques jaunes 25 espèces et 4 espèces pour la capture directe et le brossage. L'emploi des indices écologiques de compositions a révélé une richesse totale plus élevée de 18 espèces à tizi-n-Terga grâce aux plaques jaunes et la valeur la plus faible est enregistrée à Megheira avec 1 espèce on utilisant le brossage. L'indice de Shannon Weaver atteint sa valeur élevée à Tizi-n-Terga et Megheira se qui indique ça richesse spécifique. L'équitabilité la plus proche de 1 est enregistrée dans les même station précédentes supérieur à 0,75 cela nous renseigne que les individus dans ces station sont en équilibre entre eux et les milieux. Nous avons développé la bio écologie de quelques espèces ayant un intérêt vétérinaire telle les *Culicoides*. Simulidae et *Dermanyssus*.

Mots clés: Inventaire; Arthropodes; Intérêt vétérinaire; Bovines; ferme d'élevage Mekla;

Summarize

The inventory of arthropods conducted in Mekla region that localizes in (36 ° 40 '54 "N .; 4 ° 15' 50" E), subhumid bioclimatic floor and winter costs is achieved through the use of four techniques namely sampling beat cloth, yellow patches, brushing and direct capture. These techniques have revealed the existence of 10 orders, 35 families and 42 species with the dominance of sciardae. The results obtained from the use of beat cloth helped identified 19 species, the yellow plates 25 species and 4 species for direct capture and brushing. The use of ecological indices compositions revealed a higher total wealth of 18 species in Tizi-n-Terga yellow plates thanks to the lowest value recorded in Megheira with one species are using brushing. Shannon Weaver index reached its highest value in Tizi-n-Terga and Megheira are indicating that species richness. The evenness closest to 1 is recorded in the preceding station even greater than 0.75 it informs us that individuals in the station are in equilibrium with each other and the environment. We have developed the Bio-ecology of some organic species with veterinary interest such *Culicoides*. Simulidae and *Dermanyssus*.

Keywords: Inventory; Arthropods; beat cloth; yellow plates; brushing; direct Capture; Mekla.

1. ADLER et CROSSKEY, 2013 - *MONDE SIMULIES* (Diptera: Simuliidae): Révision complète de la taxonomie et inventaire géographique. Clemson University, Clemson, South Carolina p 34.
2. INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE FORESTIÈRE, 2013 – INRF. Tizi Ouzou, 20p.
3. AIT BACHIR.H ; MEZIANE.N, 2006 – *Etude de l'avifaune hivernante du barrage Taksebt et ses alentours (Oued Aissi)*. Mém., Ing., UMMTO, Tizi Ouzou, 52p.
4. BAGNOULS S Fet GAUSSEN H., 1953. Saison sèche et indice xéothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. De Toulouse*, 88: p193-240.
5. BARBAULT.R, 1981 – *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed., Masson.et C, Paris, 200p.
6. BARBAULT R., 2008 – *Écologie générale: structure et fonctionnement de la biosphère (Sixième édition revue et augmentée)*. Ed., Dunod, Paris 390 p.
7. , BERCHLS, 2011 – *Diversité biologique des phlébotomes (Diptera, Psychodidae) de la région de Mila*. Sci., Nat., Université de Mentouri, Constantine, 187p
8. BRAHMI K. 2001 – Inventaire de la faune des Orthoptéroïdes dans la région de l'Akfadou (Bouzeguène). Mem. Ing. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 299 p.
9. BELAZZOUG.S ; MAHZOUL.D, 1986 – Notes sur les phlébotomes (Diptera, Psychodidae) du Hoggar. *Arch. Inst. Past. Alger*, 55, 113-116.
10. BELMADANI K.,2010 - *Biodiversité de l'entomofaune de trois types de plantations, un vignoble, un verger de poiriers et un verger d'agrumes à Tadmaït*. Thèse Magister, Inst.nati. agro. El Harrach, 217 p.
11. BELHADID.Z, 2004 – *Contribution à l'étude de la distribution verticale de l'entomofaune dans le parc national de Chréa*. Mém., Ing., Agro., inst., Nati., Agro., EL Harrach, 71p.
12. BEKKARI et BENZAOUI.,1991- *Contribution a l'étude de la faune des palmeraie de deux région de Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamaa)*. Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 109 p.
13. SAYAH., 1988- *Les coléoptères des milieux ouverts de la réserve naturelle de Jujols(Pyrénées-Orientales) et de ses environs immédiats*, Ed. OPIE-LR.MILLAS.
14. BENDALI.F, 2006 – *Etude bioécologique, biosystématique, et biochimique des Culicidae (Diptera, Nématocera) de la région d'Annaba. Lutte biologique et anticulicidienne*. Thèse Doctorat, Sci., Nat., Univ., Badji-Mokhtar, Annaba, 224p.

15. BENKHELIL M.-L., 1992 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed., Office. Pub., Univ., Alger, 60 p.
16. BERCHI S., 1990 - *Ecologie des phlébotomes (Diptera : Psychodidae) de l'Est algérien*, mémoire de magistère en Entomologie Appliquée. Université de Constantine. 116p.
17. BERCHI.S, 2000 – Résistance de certaines populations de *Culex pipiens* L, au malathion à Constantine (Algérie) (Diptera, Culicidae). *Bull.Soc.ent.Fr*, 105(2) :125-129.
18. BERCHICHE S., 2004 – *Entomofaune (Blé tendre) et Vicia fabae (Fève), Etude des fluctuation Aphis fabae Scopoli (1763) (Homoptera , Aphidae) dans la station Oued Smar*. Thèse Magister, Inst., nati., agro., El Harrach, 247 p.
19. BLONDEL.J, 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed., Masson, Paris, 173p.
20. BOUNAMOUS.A, 2010 – *Biosystématique et caractérisation par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est Algérien*. Thèse doctorat. Sci., Bio., Ent., Université Mentouri, Constantine, 302p.
21. BOURASSA.J.P ; MAIRE.A ; et BELLONCIK.S, 1992 – *Espèces culicidienne colonisant le pneu abandonné dans l'environnement québécois et impact potentiel sur la santé humaine et animale*. Mém., Soc., r. belge., Ent, 35 : 89-95.
22. 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 doctorat, Sci., Eco., Epid., Univ., Louis Pasteur, Strasbourg, 181p.
23. BOUSSAD.F, 2003 – *Essai faunistique dans trois stations de légumineuses à Oued Smar (Mitidja), Tarihant et Timizart Loghbar (Tizi Ouzou). Dégâts dus aux insectes sur fève à l'institut Technique des Grandes Cultures*. Mém., Ing., Agro., Inst., Nati., Agro., El Harrach, 187p.
24. BOUSSAD.F, 2006 – *Relations Invertébrés-fève., comportement d'Aphis fabae Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieu d'El Harrach*. Thèse Magister Agro., Inst., Nati., Agro., El Harrach, 179p.
25. BOUIZEGARENE.S et LARBI.K, 2014 - Inventaire des arthropodes parasites Les animaux d'élevage et étude de quelques parasitoses bovines dans la région de Tizi-Ouzou (BOUZEGUENE et MEKLA).
26. BRUNEL.C, BRUNEL.E, FRONTIER.S, 1990 – Structure spatio-temporelle d'un peuplement de diptères Dolichopodidae le ong d'un transect de culture/coteau calcaire/vallée humide (vallée de la somme). *Bull. Ecol*, 12 (1) :97-117.

27. BRUNHES.J et DUFOUR.C, 1992 – Etude structurale et dynamique sur les écosystèmes de tourbières acides, le peuplement des Tipulidae (Diptera, Tipulidae). *Bull. Ecol.*, 23(1-2) : 17-26.
28. BRUNHES.J ; HASSAINE.K ; RHAIM.A ; et HERVY.JP, 2000 – Les Culicidae de l’Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 105(2) : 195-204.
29. BOUZID A., 2003 – *Bioécologie des oiseaux d’eau dans les chotts d’Ain El-Beida et d’oum Er-Raneb (région d’Ouargla)*. Thèse Magister. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 132p.
30. CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à l’étude de la diversité faunistique, les relations trophiques dans un verger de néfliers à Rouiba, et estimation des dégâts des espèces aviennes. *Journée Internat. Zool. agri. for.*, 8 au 10 avril, *Dép.Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 183.
31. DAJOZ R., 1972 – *Précis d’écologie*. Ed., Dunod, Paris. G. V : 126p.
32. DAJOZ.R, 1975 – *Précis d’écologie*. Ed., Dunod, Paris, 433P
33. DEEKS.W.E, 1946 – *Malaria its cause, prévention and cure*. Ed., United Fruit Company, New York, 30p.
34. DAJOZ.R, 2006 – *Précis d’écologie*. Ed., Dunod, Paris, 630p.
35. DEEKS.W.E, 1946 – *Malaria its cause, prévention and cure*. Ed., United Fruit Company, New York, 30p.
36. DOUGHERTY et al., 1995– Contribution à l’étude des Ceratopogonidae de Suisse II, distribution des *Brachypogon fagicola* n, sp (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 104(1) :31-34.
37. DREUX.P, 1980 – *Précis de l’écologie*. Ed., Presses Universitaire, Paris, 320p.
38. DJIOUA P., 2011. *Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-Ouzou*. Mémoire de Magister. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, p31.
39. EMBERGER L., 1995, Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Labo. Sit. Géo. Zool. Université de Montpellier Série botanique*. 3-47.
40. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 168 p.
41. FEKKOUM S., 2009 – *Effet des variations saisonnières sur l’entomo-acarofaunes en verger d’agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 170 p.

Références bibliographiques

42. FOLEY.H, 1923 – *Le moustique du Sahara Algérien*. Arch., Inst., Pasteur, Alg., 1(3) : 295-301.
43. FONTAINE.M ; BELLAN.G ; CAUTHIER.M ; SOUDAN.F ; et BELLA ANTINI.D, 1976 – *La pollution des eaux marines*. Ed., Gauthier-Villars. « Coll.géobiologie, écologie environnement », Paris, 230p.
44. GENIN.B ; CHAUVIN.G ; MENARD.F, 2003 – *Cours d'eau et indices biologiques*. Ed., Educagri, Dijon, 221p.
45. GUENIN. L, 2002- faune de la région de mekla.
46. GOETGHBUER.F, 1928 – *Faune de France-Diptères Nématocères (Chironomidae)*. Ed., Faune de France, Paris, 169p.
47. GUERNAOUI.S, 2004 – Apport de l'analyse multivariée à l'analyse des phlébotomes vecteurs de leishmanioses au Maroc. *1^{ère} conf.Inter.Soc.Franc.Biol.Théori, 25 Mai, Marrakech*, 2p.
48. HASSAINE.K, 2002 – *Biogéographie et biotypologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bioécologie des espèces les plus vulnérantes dans la région occidentale Algérienne*. thèse doctorat, Fac. Sci. Aboubakre Belkaid. Univ. Tlemcen, 191p.
49. HAOUCHINE.S, 2011 – *Recherche sur la faunistique et l'écologie des macros invertébrées des cours d'eau en Kabylie*. Thèse de Magister, UMMTO. Tizi Ouzou, 157p.
50. HOWITT, 1948 – *Faune de France-Diptères Nématocères (Chironomidae)*. Ed., Faune de France, Paris, 16p.
51. KETTELE, 1995 - *Stratégies de lutte contre la tique du bétail en Nouvelle-Caalédonie, synthèse des connaissances*, Etude et synthèses, IAC Edition, 95p
52. KHARIO, 1987 – *Etude des phlébotomes (Diptera, Phlebotominae) de Constantine*. Mém., DES., en biologie animale, Université de Constantine, 43p.
53. KIEFFER.J.J, 1925 – *Diptères (Nématocères piqueurs) : Chironomidae, Ceratopogonidae. Faune n°11*. Ed., Faune de France, Paris, 183p.
54. KOELLA.J.C, 1999 – Une vision évolutive des interactions entre les moustiques Anophèles et les parasites du Paludisme. *Dans Microbes and Infections, Elsevier, Paris, Vol 1, 303-308*.
55. LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – *Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed., Masson et C^{ie}, Paris, 303 p.
56. LEPIDI.V, DUBEUF.J.P(2000) – *La Fièvre Catarrhale Du Mouton - État Des Connaissances En 2000 ; note bibliographique*; 16p.

57. LIMOGES R., 2003- Méthode de capture I.E.D. Insectarime de Montréal. 5p.
58. LOUNACIZ, 2003 – *Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieu rurale et agricole*. Thèse Magister Inst., Nati., Agro., El Harrach, 324p.
59. MATILE.L, 1993 – *Les diptères d'Europe occidentale, introduction, techniques d'étude, et morphologie (Nematocères et Brachycères orthorraphes et Aschizes)*. Ed., Boubée, Paris, 439p.
60. MEIGEN.J.W, 1800 – Nouvelle classification des mouches à deux ailes. *Bull. Zool. Nomencl.*; (18) : 9-64.
61. MORIN et BEAU, C., 1988 - *Les maladies transmises par les tiques : problématique de Santé publique en Alsace : histoire de frontières*. Mémoire de fin d'étude, l'Ecole des Hautes Etudes de Santé publique, 80p
62. MOUSSA S., 2005 – *Inventaire de l'entomofaune sur cultures maraîchères sous serres à l'institut technique des cultures maraîchères est industrielles (I.T.C.M.I) de Staoueli*. Mémoire Ing., Agro., Institut National Agronomique, El-Harrach, 93p.
63. MOUNIM L., K. EL KHARRIM, R. MRIFAG, M. BOUKBAL et D. BELGHYTI SCINCELIB Editions Mersenne, *Volume 4, N° 120606 ISSN 21 11 -4706*.
64. MAVOUNGOU et al., 2001- *Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen*. Ed Paul Lechevalier, Sér. XXXVI, Paris, 383p.
65. OFFICE NATIONAL DE METEOROLOGIQUE, 2015 – *Bulletin d'information météorologique. Office national de la météorologie, Tizi Ouzou*, 8p.
66. OULD EL HADJ M D., 2004 – *Le problème acridien au Sahara algérien. Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229p.
67. PERRIER R., 1937 – *La faune de la France – Diptères*. Ed., Librairie Delagrave, Paris, 219 p.
68. RAMADE.F, 1984 – *Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale*. Ed., Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
69. RAMADE.F, 2003 – *Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale*. Ed Dunod, Paris, 690p.
70. RAMADE.F, 2009 – *Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale*. Ed Dunod, Paris, 689p.

71. ROTH M. et LE BERRE J.R., 1963 – *Méthode de piégeage des invertébrés*, Ed., Masson et C^{ie}, Paris, 68-72p.
72. ROY, MAIRE.A ; et BELLONCIK.S, 2009 – *Espèces culicidienne colonisant le pneu abandonné dans l'environnement québécois et impact potentiel sur la santé humaine et animale*. Mém., Soc., r. belge., Ent, 35 : 56-76.
73. SEGUY.E, 1923 – *Les moustiques d'Europe*. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 234p.
74. SEGUY.E, 1924 – *Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de Syrie*. *Encyclopédie entomologique*. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 257p.
75. SEGUY.E, 1925 – *Diptères (Nématocères piqueurs) : Ptychopteridae, Orphnephilidae, Simulidae, Culicidae, Psychodidae, Phlebotominae*. Faune n°12. Ed Faune de France, Paris, 109p.
76. SELTZER P., 1946. Les climats de l'Algérie. Trav. Inst. Met. Phys. Algérie, hors. Serie.
77. SENEVET.G. et ANDARELLI.L, 1959 – *Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen*. Ed Paul Lechevalier, Sér. XXXVI, Paris, 383p.
78. SNEDECOR G.-W. et COCHRAN W.-G., 1971 – *Méthodes statistiques*. Ed. Association de coord., techn., agri., Paris, 649 p.
79. SERGENT E., DONATIEN., DONATIEN A.L., PARROT L.M., LESTOQUARD F., PLANTUREU E., 1945 - Etude sur les piroplasmoses bovines. Alger, Algérie, Institut Pateur, 770 p.
80. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach* : 24 – 25.
81. SLAMANI L., 2004–Bioécologie de trois familles de Coléoptères (Carabidae, Curculionidae et Scarabeidae) dans la région de Birtouta. Mémoire Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 137 p.
82. TAMALOUST.N, 2004 – *Bioécologie des Nématocères en milieu suburbain, lacustre et agricole*. Mém.ing.agro.Int.Nati.Agr. EL Harrach, 156p.
83. TAMALOUST.N, 2007 – *Bioécologie des Nématocères dans l'algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens* (Nematocera, Culicidae)*. Thèse Magister., Sci., Nat., Agr., El Harrach, Alger, 152p.