

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



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



# Mémoire

*De fin d'études*

**En vue de l'obtention du**

**Diplôme de Master en Science Biologiques**

Spécialité : Biologie et Contrôle des Populations d'insectes

## Thème

**Inventaire des mouches myiasigènes à Azeffoun, Yakouren  
et Tizi-Rached  
(Wilaya de Tizi-Ouzou)**

**Réalisé par :**

M<sup>elle</sup> CHALAH Laëtitia

M<sup>r</sup> HADDAD Yanis

**Devant le jury composé de :**

**Présidente :** M<sup>me</sup> Talmat Chaouchi N.

Maitre de conférences classe A UMMTO

**Promotrice :** M<sup>me</sup> Sadoudi Ali Ahmed D.

Professeur à l'UMMTO

**Co-promotrice :** M<sup>elle</sup> Ourrad O.

Doctorante à l'UMMTO

**Examinatrice :** M<sup>me</sup> Kitous Benouffela K.

Maitre de conférences classe A UMMTO

## Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre promotrice, **M<sup>me</sup> Sadoudi-Ali Ahmed D**, professeur à l'UMMTO pour son orientation judicieuse, son encadrement, ses conseils, sa patience et ses encouragements à finir ce travail.

Notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements à notre Co-promotrice, **M<sup>elle</sup> Ourrad Ouiza**, doctorante à l'UMMTO, pour le temps qu'elle nous a consacré, pour les précieuses informations qu'elle nous a prodiguées avec intérêt, pour sa compréhension, sa patience et ses encouragements.

Nous adressons nos vifs remerciements à **M<sup>me</sup> Talmat-Chaouchi N**, maître de conférence de la classe A à l'UMMTO pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance à **M<sup>me</sup> Kitous-Benouffela K**, maître de conférence de la classe B à l'UMMTO pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.

Nous tenons à remercier **M<sup>me</sup> Abrous H**, ingénieur de labos à l'UMMTO pour sa bienveillance et son soutien.

# *Dédicaces*

*Je dédie ce qui m'ont toujours soutenue pour aller de l'avant et éclairé mon chemin je les remercie infiniment, que dieu tout puissant me les garde.*

*A ma chères sœurs et a mon cher frere*

*A mes amis proches à qui je souhaite plus du succès*

*A tous ceux que j'aime et je respecte*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce qui m'ont toujours soutenue pour aller de l'avant et éclairé mon chemin je les remercie infiniment, que dieu tout puissant me les garde.*

*A mes deux chères sœurs*

*A ma grand-mère qui nous a quitté*

*A mes amis proches à qui je souhaite plus du succès*

*A tous ceux que j'aime et je respecte*

# Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>01</b>
---------------------------	-----------

## Chapitre 1 : Données bibliographiques

### I- Les Diptères

1- Définition .....	02
2- Systématique .....	02
3- Classification.....	02
4- Morphologie générale des diptères .....	04
5- Cycle de développement des diptères .....	06

### II- Les Myiases

1- Définition.....	06
2- Historique .....	06
3- Physiopathologie .....	07
4- Les myiases humaines et vétérinaire .....	07
• Les myiases humaines.....	07
• Les myiases vétérinaires .....	11
5- Diagnostic et traitement .....	13
6- Prophylaxie .....	14

## Chapitre 2 : Présentations des régions d'étude

I- Situation géographique .....	15
---------------------------------	----

1- Situation géographique de Tizi-Rached .....	15
2- Situation géographique d’Azeffoun.....	15
3- Situation géographique de Yakouren.....	16
<b>II- Facteurs écologiques .....</b>	<b>17</b>
1- La température .....	17
2- Précipitation .....	17
<b>III- Synthèse climatique .....</b>	<b>22</b>

### **Chapitre 3 : Matériels et méthodes**

<b>I- Techniques utilisées sur le terrain et au laboratoire .....</b>	<b>27</b>
1- Technique d'échantillonnage appliquées sur le terrain.....	27
2- Méthodes utilisée au laboratoire .....	31

### **Chapitre 4 : Résultats**

<b>I- Inventaire globale des Diptères Brachycères inventoriés dans la région de Tizi-Ouzou .....</b>	<b>35</b>
<b>II- Répartition des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude .....</b>	<b>37</b>
<b>III- Exploitation des résultats par les divers indices .....</b>	<b>38</b>
1- Qualité d'échantillonnage .....	38
2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	38
3- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure .....	43
<b>IV- Les espèces ayant un intérêt médical ou vétérinaire.....</b>	<b>43</b>
<b>V- Caractéristiques morphologiques distinctives de quelques espèces inventoriées.....</b>	<b>46</b>

### **Chapitre 5 : Discussion**

Discussion .....	48
------------------	----

**Conclusion et perspective ..... 49**

**Références bibliographiques**

**Résumé**

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : Morphologie schématique des diptères brachycères (Weidner et Rack, 1984) .....	3
<b>Figure 02</b> : Morphologie générale d'une mouche (INFOVISUAL,2012) .....	4
<b>Figure 03</b> : Allure générale d'une larve de brachycère Cyclorrhaphe (ALLET,2007) .....	5
<b>Figure 04</b> : Schéma du développement des insectes holométaboles (Anonyme,2015) .....	6
<b>Figure 05</b> : Infestation sous-cutanée par une larve de <i>Dermatobia cuterebra</i> (avant et après extraction) (PETRUS,2011) .....	8
<b>Figure 06</b> : Infestation du pied d'un ovin par <i>Wohlfartia magnifica</i> (COPIL,2016) .....	11
<b>Figure 07</b> : Infestation d'un bovin par <i>Hypoderma bovis</i> (Anonyme,2014) .....	12
<b>Figure 08</b> : Larve d' <i>Ostrus ovis</i> dans les cavités nasales d'un ovin (ANOFEL,2014) .....	13
<b>Figure 09</b> : Situation géographique de la région de Tizi-Rached (Google earth,2019) .....	15
<b>Figure 10</b> : Situation géographique de la région d'Azeffoun (Google eart,2019) .....	16
<b>Figure 11</b> : Situation géographique de la région de Yakouren (Google earth,2019) .....	16
<b>Figure 12</b> : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Tizi -Rached durant la période (2007-2017) .....	23
<b>Figure 13</b> : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Azeffoune durant la période (2007-2017) .....	24
<b>Figure 14</b> : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Yakouren durant la période (2007-2017) .....	24
<b>Figure 15</b> : Climagramme pluviométrique d'Emberger de Tizi Rached, Azeffoune et Yakouren .....	26
<b>Figure 16</b> : Filet fauchoir (Originale,2019) .....	27
<b>Figure 17</b> : Piège adhésif (Originale,2019) .....	28
<b>Figure 18</b> : Biotope artificiel (Originale,2019) .....	29
<b>Figure 19</b> : Piegе à viande (Originale,2019) .....	30
<b>Figure 20</b> : Piège à vinaigre (Originale,2019) .....	30
<b>Figure 21</b> : Abondance relative des mouches dans la région de Yakouren .....	40
<b>Figure 22</b> : Abondance relative des mouches dans la région d'Azeffoun.....	41
<b>Figure 23</b> : Abondance relative des mouches dans la région de Tizi-Rached .....	41
<b>Figure 24</b> : <i>Lucilia sericata</i> (Originale,2019) .....	44
<b>Figure 25</b> : <i>Sarcophaga africa</i> (Originale,2019) .....	44
<b>Figure 26</b> : <i>Calliphora vomitoria</i> (Originale,2019) .....	44

<b>Figure 27 :</b> <i>Lucilia silvarum</i> (Originale,2019) .....	44
<b>Figure 28 :</b> <i>Lucilia ampullacea</i> (FARAH,2010) .....	44
<b>Figure 29 :</b> <i>Cynomya mortuorum</i> (Originale,2019) .....	44
<b>Figure 30 :</b> <i>Calliphora vicina</i> (Originale,2019) .....	45
<b>Figure 31 :</b> <i>Calliphora subalpina</i> (JENSBN,2006) .....	45
<b>Figure 32 :</b> <i>Sarcophaga carnaria</i> (FARAH,2010) .....	45
<b>Figure 33 :</b> <i>Phormia regina</i> (Anonyme,2018) .....	45
<b>Figure 34 :</b> <i>Musca domestica</i> (Originale,2019) .....	45
<b>Figure 35 :</b> Anatomie générale de <i>Lucilia ampullacea</i> (Anonyme,2015). .....	46
<b>Figure 36 :</b> <i>Calliphora vicina</i> (Originale,2019) .....	46
<b>Figure 37 :</b> Aile de <i>Musca domestica</i> (Anonyme, 2012) .....	47
<b>Figure 38 :</b> <i>Wohlfahrtia magnifica</i> (Anonyme,2006) .....	47

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01 :</b> Température mensuelle moyenne, minimale et maximale de la Wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2007-2017 .....	17
<b>Tableau 02 :</b> Les valeurs moyennes des précipitations mensuelles de la station de Tizi-Ouzou durant la période 2007-2017 .....	18
<b>Tableau 03 :</b> Température mensuelles moyenne, minimale et maximale de la région de Tizi-Rached durant la période 2007-2017 après extrapolation .....	18
<b>Tableau 04 :</b> Les précipitations mensuelle et annuelles de Tizi-Rached durant la période allant de 2007 à 2017 après extrapolation .....	19
<b>Tableau 05 :</b> Températures maximales, minimales et moyennes de la région d’Azeffoun durant la période 2007 à 2017 .....	19
<b>Tableau 06 :</b> Précipitations mensuelles et annuelles d’Azeffoun, durant la période allant de (2007-2017) après extrapolation.....	20
<b>Tableau 07 :</b> Température maximales, minimale et moyennes de la région de Yakouren durant la période 2007à2017 .....	21
<b>Tableau 08 :</b> Précipitation annuelles de la région de Yakouren, durant la période 2007-2017 après extrapolation.....	21
<b>Tableau 09 :</b> Humidité relative moyenne (%) de Tizi-Ouzou, durant la période 2007-2017..	22
<b>Tableau 10 :</b> Vitesses maximales (m/s) des vents enregistrés à Tizi-ouzou durant la période allant de 2007 à2017.....	22
<b>Tableau 11 :</b> Inventaire global des espèces de Brachycères recensées dans la région d’étude .....	35
<b>Tableau 12 :</b> Liste et répartition des espèces inventoriées dans différentes stations de la région de Tizi-Ouzou .....	37
<b>Tableau 13 :</b> Richesse totale des Diptères Brachycères identifiés dans les trois régions d’étude .....	38
<b>Tableau 14 :</b> Fréquence d’occurrence et constance appliquée aux espèces inventoriés dans les régions d’etudes .....	42
<b>Tableau 15 :</b> Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximal et l’équitabilité des espèces inventoriées dans la Wilaya de Tizi-Ouzou .....	43

# *INTRODUCTION*

## ***INTRODUCTION***

Diptères ou Diptera (du grec *di*, deux et *Pteéra*, aile) est un ordre de la classe des insectes des plus dominants en termes de nombre d'espèces (plus de 150 000 espèces). Ce groupe comprend ; les mouches, les moustiques, les taons, les moucheron, etc.

Les diptères sont vecteurs d'un grand nombre de maladies parasitaires dont les myiases. Le terme de « myiase » a été créé en 1840 par Hope, il provient du grec « myia » qui signifie « mouche » et désigne le parasitisme d'un vertébré mammifère par des larves de mouches diptères brachycère.

Les larves peuvent se nourrir de l'hôte vivant ou d'un tissu mort, de liquide organique, ou de la nourriture ingérée et peut provoquer un large éventail d'infestations, en fonction de leur emplacement dans le corps et la relation des larves avec l'hôte. (ANOFEL,2014)

C'est une maladie cosmopolite dont de nombreuses espèces de diptères brachycères en sont responsables.

Notre travail essaiera de mettre en relief les caractères épidémiologiques de cette affection, son historique, ses particularités cliniques, ses localisations et les différentes espèces en cause. A travers différents chapitres l'intérêt de ce travail est d'attirer l'attention sur la gravité de cette parasitose.

Pour mener à bien notre étude, nous l'avons agencé en cinq chapitres.

Le premier chapitre englobe une succession de données bibliographiques. Ces données décrivent les caractères morphologiques des mouches myiasigènes, leurs biologies et les différentes myiases humaines et vétérinaires.

Le second chapitre décrit les différentes régions d'études ainsi que leurs conditions climatiques.

Concernant le troisième chapitre, il est dédié aux matériels et méthodes qui mettent en évidence les multitudes techniques d'échantillonnages employées dans les sites d'études, ainsi que les techniques réalisées au laboratoire pour l'identification des espèces récoltés.

Le quatrième et le cinquième chapitres dévoilent les résultats de notre expérimentation ainsi que leurs discussions.

Pour finir, une conclusion générale rapporte l'essentiel des résultats obtenus et met l'accent sur les différents travaux qui restent encore à mener afin de banaliser cette affection et de diminuer l'infestation.

*CHAPITRE :*

*DONNEES*

*BIBLIOGRAPHIQUES*

## I- Les Diptères

### 1- Définition

L'origine du nom Diptère vient du grec « di » (deux) et « pteron » (aile). Les diptères sont des arthropodes mandibulés, ptérygotes et holométaboles appartenant à la classe des insectes. Ils comprennent : les mouches, les moustiques, les moucheron, etc.

Les adultes possèdent un appareil buccal de type piqueur-suceur, lécheur ou piqueur. Le nombre et la forme des pièces buccales sont variables selon le régime alimentaire de l'insecte. (BERETH-BEAUFILS, 2010).

C'est un ordre hautement important qui renferme, à l'heure actuelle, plus de 150 000 espèces, réparties sur plusieurs familles, dont la principale est celle des Muscidae (environ 4 000 espèces)

### 2- Systématique

En 1758, Linnaeus décrit la systématique des diptères comme suit :

- Règne : Animalia ;
- Embranchement : Arthropoda ;
- Sous-ordre : Hexapoda ;
- Classe : Insecta ;
- Sous-classe : Pterygota ;
- Infra-classe : Neoptera ;
- Super-ordre : Holometabola.

### 3- Classification

La classification des diptères est complexe et repose essentiellement sur les caractères morphologiques de l'adulte, notamment la structure des antennes (BRAHIM, 2015). L'ordre des diptères comprend ainsi 2 sous-ordres :

- Le sous-ordre des Nématocères (Moustiques) : possédant des antennes longues et un corps grêle ;
- Le sous-ordre des Brachycères (Mouches) : possédant des antennes courtes et un corps trapu.

#### a- Les Nématocères

Les nématocères ont un corps élancé et des antennes à plusieurs articles et filiformes : ce sont les diptères de « type moustique ». Ils possèdent une tête prognathe avec des palpes maxillaires

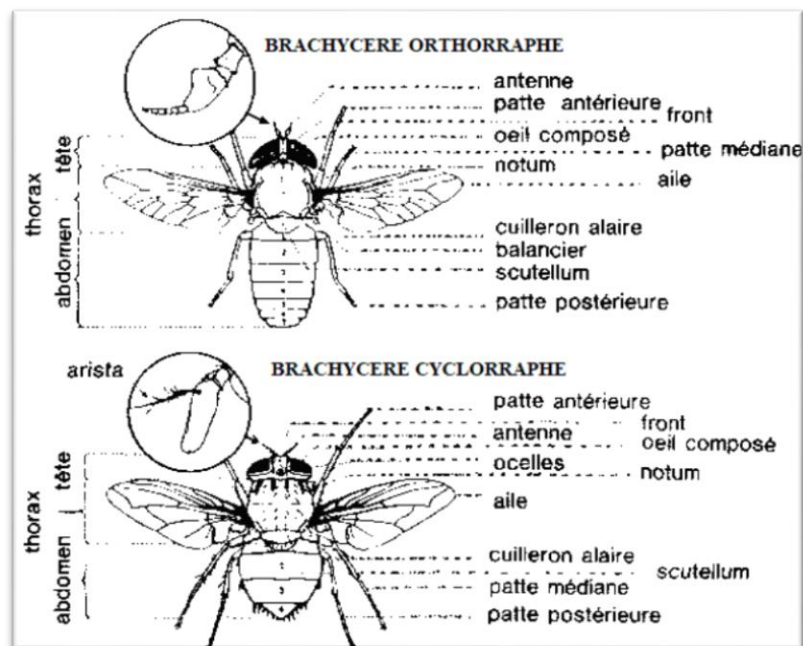
longs et composés de 4 à 6 articles. Leurs larves possèdent une tête bien identifiable (larves eucéphales). Les nymphes sont mobiles, voire très mobiles. Seules les femelles sont hématothages parmi les espèces parasites. (BRAHIM,2015)

### b- Les Brachycères

Les brachycères ont un corps plus trapu et des antennes courtes à 3 articles : ce sont les diptères de « type mouche ». Les brachycères sont divisés en 2 sections (infra-ordre) (BRAHIM,2015) :

- La section des Orthorrhaphes : comporte les familles dont les larves sont céphalées (Muni d'une tête distincte) et les nymphes mobiles. Seules es femelles sont hématothages chez les espèces parasites.
- La section des Cyclorrhaphes : comporte les familles dont les larves sont acéphales (Dépourvue d'une tête) et les nymphes immobiles (pupes). Le mâle et la femelle sont hématothages.

Les brachycères cyclorrhaphes sont divisés en 2 sections : Aschiza (lunule absente ou peu apparente) ; les Schizophores (lunule bien marquée) qui est subdivisé à son tour en 2 sub-sections : les Calyptères et les Acalyptères. La différenciation entre Calyptères et Acalyptères se fait respectivement selon la présence ou l'absence de cuilleron alaire au-dessus des balanciers.



**Figure 01** : Morphologie schématique des diptères brachycères (Weidner et Rack, 1984).

#### 4- Morphologie générale des Diptères Brachycères

##### • Adulte

Il se caractérise par (Fig.02) :

- Une seule paire d'ailes ;
- Des ailes postérieures modifiées et réduites à des haltères ou balanciers ;
- Une paire d'antennes constituées de 3 segments :
  - Le scape (article basal) ;
  - Le pédicelle ou torus (article intermédiaire) ;
  - Le flagellum (partie terminale) portant près de sa base une soie, ou arista, elle-même glabre ou velue (ALLET,2007).
- Des pièces buccales :
  - Soit de type piqueur : alors réduite aux pièces impaires (labium, hypopharynx, labrum-épipharynx) ; le labium est chitinisé et perforant ;
  - Soit de type lécheur : trompe molle, formée essentiellement par le labium (et accessoirement par le labre et l'hypopharynx) (MOULINIER,2002).

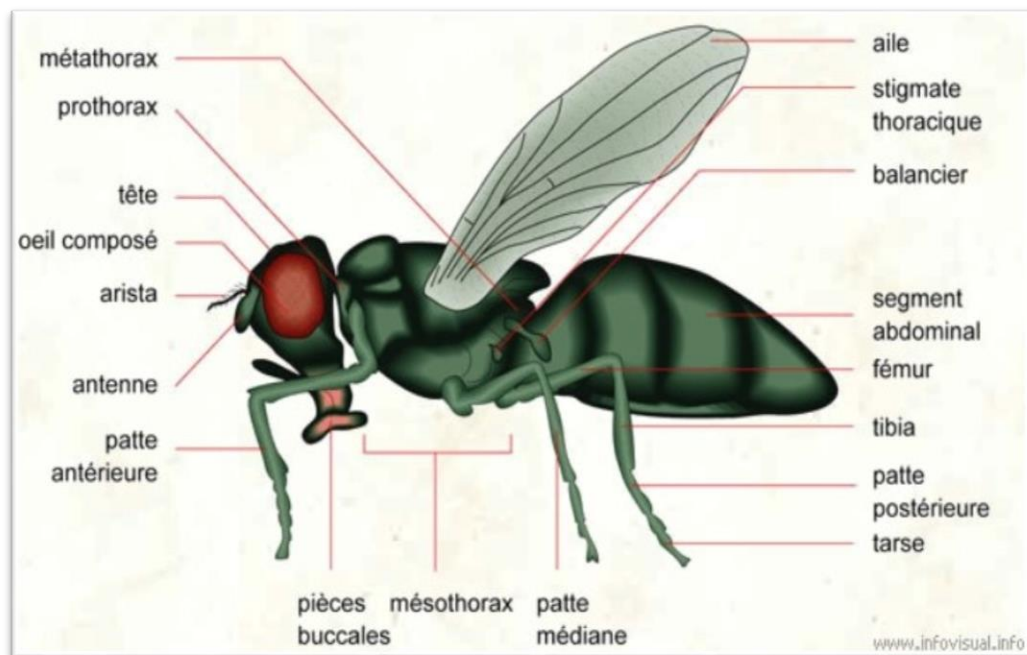
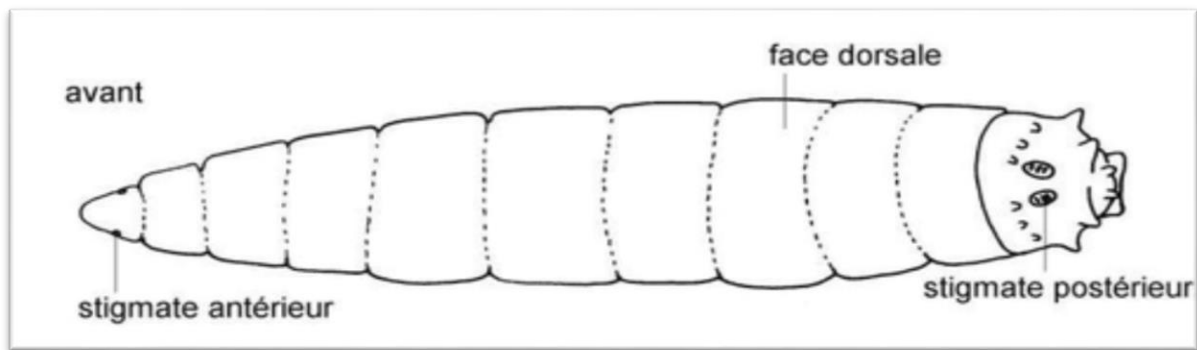


Figure 02 : Morphologie générale d'une mouche (INFOVISUAL,2012).

- **Larve**

Toutes les larves de diptères sont caractérisées par l'absence totale d'appendices locomoteurs thoraciques et abdominaux et par l'absence de capsules céphaliques. Il existe trois stades larvaires qui se caractérisent par (**Fig.03**) :

- Un aspect vermiforme allongé, conique ou cylindrique ;
- Une couleur blanchâtre avec une extrémité antérieure non différenciée (dépourvue de capsule céphalique) ;
- Un corps généralement formé de 12 segments ;
- un orifice buccale équipé de 2 crochets sclérifiés puissants ;
- Un appareil respiratoire de type trachéal (ALLET,2007).



**Figure 03** : Allure général d'une larve de brachycère Cyclorrhaphe (ALLET ,2007).

- **La Puppe**

Les larves subissent trois mues. La dernière larve se transforme en puppe.

- **Œuf**

Il est le premier stade de développement dans lequel une série de changements se produit avant l'éclosion des larves. Un œuf typique présente les caractéristiques externes suivantes (ALLET,2007) :

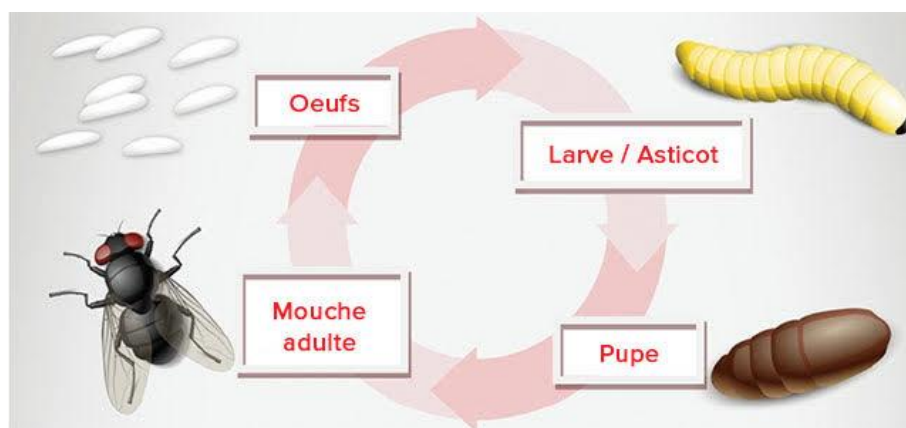
- Chorion : recouvrement extérieur de l'œuf ;
- Micropyle : un pore à l'extrémité antérieure de l'œuf qui permet l'entrée du spermatozoïde ;
- Plastron : une membrane cellulaire à l'intérieur et à côté du chorion et entoure le cytoplasme ;
- Ligne d'éclosion : une bande longitudinale qui se divise pour laisser apparaître la larve

## 5- Cycle de développement des Diptères Cyclorrhaphes

Comme l'ensemble des Diptères, les Cyclorrhaphes ont un cycle de vie avec une métamorphose complète (insectes holométaboles) (**Fig.04**)

Après fécondation par les mâles, les adultes femelles sont **ovipares** et pondent des œufs isolément par paquets. La larve grandit par mues successives, avec parfois un arrêt du développement qui peut durer quelques semaines à plusieurs mois, appelé **diapause** ou **hypobiose**. Le troisième et dernier stade larvaire subit une mue accompagnée de métamorphose qui conduit à une puppe, puis une seconde métamorphose qui donne l'adulte définitif, insecte parfait ou imago (ALLET,2007).

L'évolution des insectes est fortement conditionnée par la température extérieure. Le facteur thermique influence également le développement des larves chez leur hôte et conditionne la durée de la diapause (BERTHET-BEAUFILS,2010).



**Figure 04** : Schéma du développement des insectes holométaboles (Anonyme, 2015).

## II- Les myiases

### 1- Définition

La myiase est une parasitose occasionnée par des larves de mouches essentiellement de type diptères brachycères (cyclorrhaphes). C'est une affection habituelle du bétail. L'homme est un hôte accidentel chez lequel les localisations fréquemment observées sont oto-rhino –laryngologiques (oreille-nez-gorge) et cutanées. Ces larves peuvent envahir une plaie, se localiser dans ou sous la peau, dans un organe creux, dans le tube digestif, voire l'œil ! Elles se nourrissent des tissus ou de liquides organiques de l'hôte (BENBRAHIM, 2015).

### 2- Historique

Le terme de myiase a été créé par Hope en 1840 pour désigner les manifestations cliniques provoquées chez l'homme par les larves de diptères uniquement.

Zumpt (1965) a défini les myiases comme « des infestations de l'homme et des animaux vertébrés par les larves de diptères, qui se nourrissent de tissus vivants ou nécrosés, de liquide de l'organisme ou de la nourriture ingérée ». Par la suite, l'acceptation du mot a été élargie aux infestations animales qui sont les plus fréquentes car ces larves sont essentiellement parasites d'animaux et ne provoquent qu'occasionnellement chez l'homme des myiases cutanées superficielles ou profondes (sous-cutanées), des myiases de l'hypoderme (hypodermose), des myiases des cavités de la face (nasales, oculaires, auriculaires), des myiases du tractus génito-urinaire ou du tractus intestinal (vaginales, urétrales ou rectales)

### 3- Physiopathologie

Les larves pénètrent et se développent dans les cavités ou dans les tissus et sont à l'origine de lésions inflammatoires. Dans l'hypodermose, la migration tissulaire prolongée de la larve, selon sa localisation, entraîne des réactions œdémateuses méningo-encéphalitiques, et oculaires générant souvent une importance éosinophilie sanguine (BENBRAHIM,2015).

### 4- Les myiases humaines et vétérinaires

Les animaux sont les plus touchés par les myiases tandis que les hommes sont des hôtes accidentels.

- **Les myiases humaines**

Les myiases humaines constituent un aspect plus ou moins connu de l'entomologie médicale. Elles peuvent parasiter le tissu dermique ou sous dermique. Elles peuvent également envahir la cavité nasopharyngée, et finalement les tractus intestinal ou urogénital (CHARPENTIER,2004).

Il existe, selon Moulinier (2002), plusieurs variantes de myiases selon les mouches pondeuses.

#### A -Myiase obligatoires

Les larves de certaines mouches myiasigènes doivent impérativement évoluer en parasites dans l'organisme d'un vertébré (très souvent spécifique) pour se développer jusqu'au dernier stade larvaire, avant de quitter leurs hôtes pour se nymphoser dans le milieu extérieur (Philippe et *al.*, 2016). (Cas : myiase obligatoire : *Wohlfahrtia magnifica* (mouche grise)).

Selon leurs localisations dans l'organisme de l'hôte, on distingue :

#### 1- Myiases cutanées et sous-cutanées ou tissulaire

Elles résultent de l'infestation des tissus humains par des larves de diptères. La présentation clinique diffère selon le type de myiases (Furonculoïde, rampante, ambulatoire) souvent

conditionnée par l'origine géographique de la contamination. Les myiases ne transmettent aucune maladie (ERIC et PATRICE, 2008).

#### ➤ **Myiases furonculeuses**

La myiase furonculoïde (**Fig.05**) est une affection parasitaire liée à la pénétration active, dans la peau, de larves de mouches. L'affection sévit, en général, dans les zones intertropicales d'Afrique et d'Amérique. L'aspect clinique est très trompeur et les cas sont rarement rapportés (FAIN, 1953).

Les parasites les plus fréquemment rencontrés selon Moulinier (2002) sont *Dermatobia hominis*, *Cordylobia anthropophaga*, *Dermatobia cuterebra*, *Wohlfahrtia vigil*, *Wohlfahrtia meigeni*.



**Figure 05 :** Infestation sous-cutanée par une larve de *Dermatobia cuterebra* (avant et après extraction) (PETRUS, 2011).

#### ➤ **Myiases ambulatoires**

Elles sont essentiellement dues à des larves d'*Hypoderma* qui progressent sous la peau, provoquant du prurit et des tuméfactions cutanées (RIPERT, 2007).

## 2- Myiases cavitaire (cavité de la face)

#### ➤ **Myiases naso-pharyngées**

Les mouches pondent parfois près des orifices naturels, provoquant une pathologie locale au niveau de la cavité buccale mais plus souvent des yeux, des oreilles et du nez. Certaines peuvent provoquer des délabrements importants, comme celles dues aux « vers à vis » *Cochliomyia homnivorax* (RIPERT, 2007).

Les parasites responsables de ces myiases sont *Cochliomyia homnivorax*, *Chrysomia bezziana*, *Oestrusovis*, *Rhinoestruspurpureus*

➤ **Nasomyiases**

Elles sont dues aux espèces des genres *Oestrus*, *Rhinoestrus*, *Chrysomia*, *Cochliomyia* ou encore *Calliphora* qui pondent près des fausses nasales. Les patients se plaignent de prurit nasal, de douleurs locales, de céphalées et d'éternuements (RIPERT, 2007).

➤ **Ophtalmomyiases ou myiases oculaires ou oculomyiase**

Elles sont dues aux espèces des genre *Hypoderma*, *Gastrophilus*, *Oestrus*, *Rhinoestrus*, *Dermatobia*, *Sacophaga*, *Wohlfahrtia*, et plus rarement *Cochliomyia*. Les larves, parfois, pondues en vol par les mouches tombent dans l'œil. Elles peuvent se localiser dans la paupière, sous la conjonctive ou encore dans le globe oculaire. L'infestation se manifeste par une sensation de corps étranger dans l'œil, une conjonctivite et une baisse de l'acuité visuelle. Une énucléation (extraction) est parfois nécessaire (BOUREE et RESENDE, 2001 ; JAE-SOO et *al.*, 2011).

➤ **Myiase du conduit auditif ou Otomyiases**

Les auriculo myiases dues à *Oestrus* et *Rhinoestrus* et parfois à *Wohlfahrtia* sont plus rares et se développent sur des lésions préexistantes du conduit auditif. Elles provoquent des douleurs locales à type d'otite avec des aspects furonculoïdes et peuvent perforer le tympan, envahir les cellules mastoïdiennes et le cerveau (PATRICE et PAULA, 2001). Les localisations ORL des myiases sont particulièrement fréquentes chez l'enfant (RIPERT, 2007). Les espèces en cause sont des parasites obligatoires à savoir *Chrysomia bezziana*, *Cochliomyia homnivara*, *Wohlfahrtia magnifica*

➤ **Myiases de la muqueuse buccale**

L'infestation se fait accidentellement soit par l'inoculation directe par la bouche soit par l'ingestion d'aliments infectés. Les lésions sont observées dans les segments antérieurs des deux mâchoires ainsi que le palais. Ce type de myiase est favorisé par la négligence de l'hygiène, l'alcoolisme et les lésions buccales suppurées (ZELRSER et LUSTMANN, 1988 ; BAR DROMA et *al.*, 2007).

Trois familles de diptères sont incriminées à savoir les *Calliphoridae*, les *Sarcophagidae* et les *Oestridae* (SUNDER et VIKRAM, 2010).

### 3- Myiases des plaies

Elles se rencontrent dans les régions où les conditions d'hygiène sont précaires et lorsque les plaies ne sont pas protégées. Il existe 2 types de myiases cutanées (POSTIC, 2011) :

### ➤ Primaire

La mouche pond sur la peau saine dans laquelle les larves pénètrent ensuite activement. Les myiases primaires pourront donc être une cause de plaies secondaires. Les espèces responsables sont *Wohlfahrtia magnifica*, *Wohlfahrtia nuba*, *Chrysomya bezziana*, *Cochliomyia homni varac* (AZAZY,1990).

### ➤ Secondaire :

La mouche pond dans une plaie ou à sa périphérie. Les larves se nourrissent d'abord des tissus nécrotiques de la plaie et envahissent secondairement les tissus sains. Les espèces responsables sont *Fannia canicularis*, *Chrysomya bezziana*, *Cochliomyia homnivorax* et *Wohlfahrtia magnifica*.

## B- Myiases occasionnelles ou facultatives

De nombreuses mouches, dont les larves vivent normalement dans les matières organiques, en voie de putréfaction ou non, peuvent se rencontrer chez l'homme. Ces larves trouvent parfois un terrain propice à leur développement sur un être vivant en se comportant en parasites (cas de nombreuses myiases des plaies). Elles se rencontreront aussi bien sur des cadavres que sur des plaies d'animaux ou d'hommes (ALLET, 2007). Selon la localisation des larves dans l'organisme on distingue :

### 1- Myiase digestives

Les myiases du tube digestif sont rares, car habituellement les larves ingérées accidentellement sont digérées par les sucs digestifs. Elles peuvent être symptomatiques avec nausées, douleurs abdominales, diarrhées et hémorragies. Les espèces responsables appartiennent, selon Bourre et Ressend (2001) aux genres *Drosophila*, *Calliphora*, *Lucilia* et *Sarcophaga*.

### 2- Myiases de l'appareil urino-génital

La plupart des myiases urino-génital sont des pseudo-myiases : les larves sont observées dans les déjections ou les urines sans pour autant affirmer qu'elles puissent avoir été effectivement évacuées avec elle. Presque toujours, les conditions d'hygiène individuelles sont en causes (ASLA,2012).

Elles sont dues à la ponte des mouches des genres *Musca*, *Calliphora*, et *Fannia* près du méat urinaire et peuvent aboutir, au maximum, à une nécrose du gland (BOUREFF et RESSENDE,2001).

## C- Fausses myiases

Lorsque les œufs ou les larves des mouches sont inhalées ou avalées par inadvertance avec de la nourriture contaminée (myiases gastro intestinales), la plupart des œufs ou des larves ainsi ingérées

sont détruits dans le tube digestif mais des larves peuvent survivre et continuer leur développement (CAISSIF *et al.*,2007).

Très souvent les larves avalées sont éliminées avec les matières fécales sans n'avoir causé ni symptômes, ni lésion. *Sarcophagahaemorrhoidalis*, *Fanniacanicularis*, *Muscadomestica*, et plusieurs espèces de *Calliphoridae* et de *Sarcophagidae* peuvent provoquer ces myiases (ASLA, 2012).

- **LES MYIASES VETERINAIRES**

Les animaux sont plus touchés par cette parasitose que les humains (hôte accidentels). Ce sont les hôtes de prédilection des mouches myiasigènes, et ce à cause de leurs modes de vie, de leurs lieux d'habitation, ainsi que leurs hygiènes de vie, etc.

**A- Myiases obligatoires**

- *Wohlfahrtia magnifica*

Sur le plan vétérinaire, il semble que cette mouche (la mouche grise) pose un problème surtout chez les espèces ovines. Les larves envahissent l'encéphale et dans de rares cas d'autres localisations tels que l'œil, le nez ou des blessures survenus antérieurement (ANOFEL,2014) (**Fig.06**).



**Figure 06 :** Infestation du pied d'un ovin par *Wohlfahrtia magnifica* (COFIL,2016)

- *Lucilia sericata*

La mouche est, en général, attirée par les odeurs issues de la décomposition de l'urine. Lorsque *Lucilia sericata* est en cause, les lésions se localisent essentiellement autour de la queue et, lors de forte activité des mouches, au niveau de l'espace inter digité.

Ce sont les larves L2 et L3 qui provoquent les lésions visibles. Elles sécrètent des enzymes qui digèrent et liquéfient les tissus. L'animal atteint manifeste des signes d'anorexie et de douleur meurt au bout de trois jours par septicémie (ANOFEL,2014).

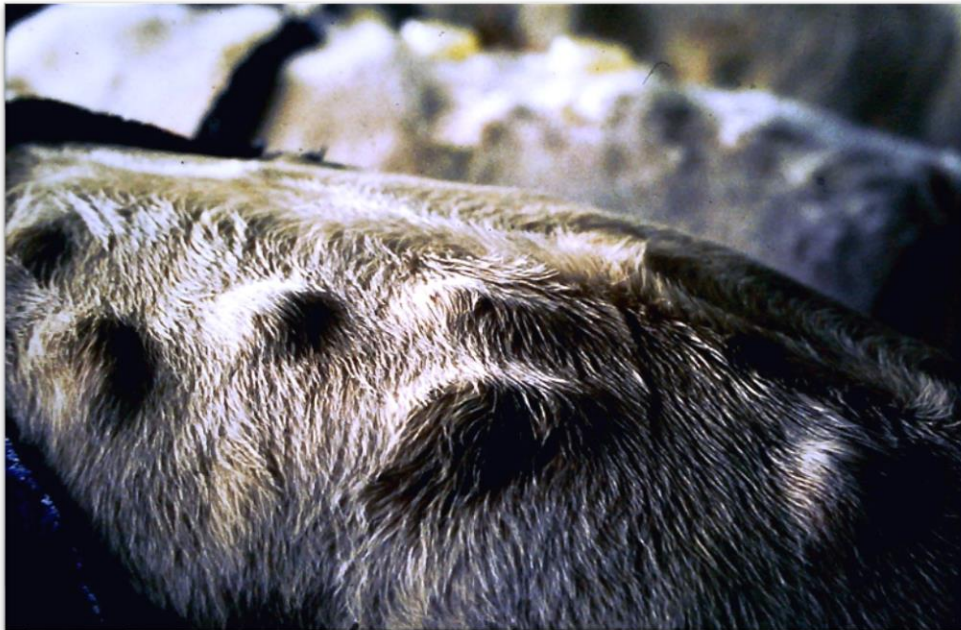
#### B- Myiase sous-cutanée :

- **Myiases rampantes**

Elles sont provoquées par les larves de *Gasterophilus sp* (myiases habituelles des équidés) et d'*Hypoderma*. Ces larves en migrant sous la peau, provoquent un cordon érythémateux douloureux et peuvent vivre plusieurs semaines (BUREE et RESENDE,2001).

- *Hypoderma bovis*

Cette mouche parasite des **bovins** et des **cervidés** se nomme en France le **varon**. Les œufs sont déposés sur les poils d'un bovin. Les larves pénètrent sous la peau, se développent et creusent leur trajet dans les muscles, dans le canal rachidien le long de la moelle épinière, dans la paroi de l'œsophage... Leur présence entraîne un syndrome de *Larva migrans* (hypodermose) (ANOFEL,2014) (**Fig.07**)



**Figure 07** : Infestation d'un bovin par *Hypoderma bovis* (Anonyme,2014).

#### C- Myiase cavitaire :

- *Oestrus ovis*

Il s'agit d'une parasitose très fréquente surtout chez le mouton (hôte habituel). Les larves de cette mouche parasitent les cavités des sinus frontaux du mouton, provoquant l'œstridiose du mouton.

Si l'hôte habituel est le mouton, elles peuvent parasiter également d'autres espèces de quadrupèdes domestiques (bovins, caprins, chevaux, chiens...) (ANOFEL,2014) (**Fig.08**).



**Figure 08** : Larve d'Ostrus ovis dans les cavités nasales d'un ovin (ANOFEL,2014).

### 5- Diagnostic et Traitement

- Pour le bon diagnostic, plusieurs aspects doivent être déterminés tels que : la région où le patient s'est rendu, les conditions climatiques et les habitudes des espèces de la région visitée.

Un diagnostic précis en un temps opportun est important non seulement pour atténuer les symptômes du patient mais aussi pour empêcher l'établissement des mouches causant les myiases dans les régions où ils ne sont pas endémiques, notamment avec le mouvement d'animaux de ferme. Dans de nombreux cas, le patient reçoit des antibiotiques oraux inutiles, causant l'augmentation du développement de résistance bactérienne.

- Le traitement des myiases peut se réaliser de différentes façons :

- **La première** est réalisée pendant la phase initiale de l'infection et consiste à extraire spontanément la larve en l'asphyxiant par de la **vaseline** ou de la **Biafine** ou encore avec un **morceau de lard** (gras de porc), et de **la Bétadine**
- **La deuxième** consiste en une extraction chirurgicale à tous les stades de l'infection. Après l'extraction de la larve, la plaie est nettoyée avec des produits antiseptiques pour éviter toute infection bactérienne.

## 6- Prophylaxie

Afin de prévenir en amont tout risque d'infestation il faut veiller à mettre en place des systèmes d'assainissements et de traitement des déchets adéquats veillant ainsi à respecter les normes d'hygiène sanitaire. Des actions individuelles émanant du bon sens doivent être appliquées au quotidien comme l'inspection visuelle de la nourriture avant sa consommation, la mise en place de moustiquaire\_\_etc.

Lorsqu'un élevage subit des attaques récurrentes par des myiases, l'éleveur pourra recourir à certaines mesures telles que : le bain d'insecticide, la douche, le pour-on, le drosage \_\_etc.

La prévention ne passe pas seulement par l'application de molécule insecticide ou régulateur de croissance, l'hygiène doit être irréprochable. Les éleveurs ne doivent pas négliger :

- ✓ La tonte au printemps et notamment au niveau de l'arrière train,
- ✓ La prévention des diarrhées,
- ✓ Le traitement des diarrhées,
- ✓ La surveillance des plaies,
- ✓ La surveillance des pieds,

*CHAPITRE :*

*PRESENTTION DES  
REGIONS D'ETUDE*

## I- Situation géographique

### I-1 Situation géographique de Tizi-Rached

La commune de Tizi-Rached (**Fig.9**) se situe au centre de la wilaya de Tizi-Ouzou avec une superficie de 31.05 km<sup>2</sup> et une altitude de 412m. Elle est délimitée au Nord par la commune de Fréha et Assif n'Sibaou ; au Sud par Larbaâ N'athIrathen et Irdjen ; à l'Ouest par Tizi-Ouzou (chef-lieu de la Wilaya) et, enfin, à l'Est par Mekla et Ath Oumalou.

Le climat de Tizi Rached est de type tempéré chaud ; dans la classification de Köppen-Geiger(1936), cela signifie que la température moyenne du mois le plus froid est comprise entre -3 et 18 °C. Tizi Rached affiche une température annuelle moyenne de 17.5 °C et reçoit en moyenne 880 mm de pluie par an. (Clima-data.org)



**Figure 09** : Situation géographique de la région de Tizi-Rached (Google earth, 2019).

### II-2 Situation géographique d'Azeffoun

Azeffoun est une ville côtière de la wilaya de Tizi-Ouzou qui regroupe 4 communes : Azeffoun, Aghribs, Akerrou et Ait chafaa. Elle est située à 70 km au nord-est de Tizi-Ouzou et à 95 km à l'Ouest de Bejaïa avec une superficie de 126.66 km<sup>2</sup> et une altitude moyenne de 30 m. Elle est délimitée au Nord par la Méditerranée, au Sud par Aghribs et Akerrou, à l'Est par ait Chafaa et à l'Ouest par Iflissen.

La commune d'Azeffoun (**Fig.10**) est caractérisée par un climat tempéré. La température moyenne annuelle est de 18.1 °C et les précipitations annuelles atteignent les 850 mm. (Clima-data.org, 2019)



**Figure 10 :** Situation géographique de la région d'azeffoun (Google earth, 2019)

### I-3- Situation géographique de Yakouren

La commune de Yakouren (**Fig.11**) est située à l'est de la wilaya de Tizi Ouzou. D'une superficie de 79.30 km<sup>2</sup> et une altitude de 765m, elle est délimitée : Au nord par Akerrou, Ait Chafaa ; au sud par ifigha, idjeur ; à l'Est par Adekar (wilaya de Bejaia) ; à l'Ouest par Azazga; au nord-est par Ait chafaa et au nord-ouest par Akerrou.

La ville de Yakouren bénéficie d'un climat tempéré d'après Köppen et Geiger (1936). La température moyenne annuelle est de 15.0 °C à Yakouren et elle reçoit en moyenne 1053 mm de pluie par an.



**Figure 11 :** Situation géographique de la région de Yakouren (Google earth, 2019).

## II- 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 un facteur écologique tout paramètre physico-chimique ou biologique susceptible d'agir directement sur les êtres vivants durant au moins une phase de leur cycle de vie.

### II-1- Température

La température est un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE,2009).

Les valeurs moyennes mensuelles des températures maximales (M), minimales (m), ainsi que les températures moyennes ((M+m) /2) enregistrées pendant 10ans pour la wilaya de Tizi Ouzou sont présentées dans le **tableau 01**.

**Tableau 01** : Température mensuelle moyenne, minimale et maximale de la Wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2007-2017 (O.N.M,2018).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	17.83	18.13	21.01	24.66	28.8	34.6	39.6	38.89	34.4	30.05	21.65	18.38
m (°C)	7.68	7.79	9.45	12.29	15.46	19.5	23.4	24.19	20.7	17	12.9	8.57
(M+m)/2 (°C)	12.75	12.96	15.23	18.47	22.13	27.05	31.5	31.54	27.55	23.52	17.27	13.47

**m** : T° minimale    **M** : T° maximale

La plus basse température moyenne mensuelle (12.75 C°) est enregistrée durant le mois janvier. La température mensuelle moyenne la plus élevée (31.54C°) est enregistrée durant le mois d'aout.

### II-2 Précipitations

La pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres.

Les valeurs mensuelles des précipitations enregistrées à Tizi-Ouzou sur une période de 10ans sont mentionnées dans le **tableau 02**.

**Tableau 02 :** Les valeurs moyennes des précipitations mensuelles de la Wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2007-2017 (O.N.M,2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total
P(mm)	131.36	120.47	130.02	88.19	68.47	17.71	2.96	5.91	43.76	75.98	145.7	124.56	955.09

**P** : précipitation

Les données du tableau ci-dessus font ressortir l'irrégularité des pluies d'un mois à l'autre. Durant les années allant de 2007 à 2017, un maximum de 145.7 mm est atteint en novembre et un minimum de 2.96 mm au mois de juillet. Le total annuel des précipitations est égal à 955.09 mm.

### ✚ Méthode de correction des données climatiques

#### ➤ Températures moyennes mensuelle de Tizi-Rached

La région de Tizi-Rached se situe à une altitude moyenne de 412 m et Tizi-Ouzou à 229 m avec une différence entre les deux stations de 183 m. Nous avons extrapolé les valeurs des températures à partir de l'altitude de Tizi-. Ouzou, suivant le gradient thermique de SELTZER (1946) (**Tableau 03**). La diminution des températures minimales est de 0.4 °C, pour 100 m d'élévation, celui des maximales est de 0.7 °C pour la même altitude, ce qui correspond à une diminution de 1.28 °C pour les températures moyennes mensuelles maximales et une diminution de 0.73 °C pour les minimales

**Tableau 03 :** Température mensuelles moyenne, minimale et maximale de la région de Tizi-Rached durant la période 2007-2017 après extrapolation (O.N.M)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	16.55	16.85	19.73	23.38	27.52	33.32	38.32	37.61	33.12	28.77	20.37	17.1
m (°C)	6.95	7.06	8.72	11.56	14.73	18.77	22.67	23.46	19.97	16.27	12.17	7.83
M+m/2	11.75	11.95	14.22	17.47	21.12	26.04	30.49	30.53	26.54	22.52	16.27	12.46

**M** : T° maximale ; **m** : T° minimale

La température mensuelle minimale la plus basse est enregistrée durant le mois de janvier de l'ordre de 6.95 °C. La température mensuelle maximale la plus élevée est enregistrée au mois d'aout ; elle est de 30.53 °C.

#### ➤ Pluviométrie de Tizi-Rached

Selon SELTZER (1946), les précipitations augmentent de 40 mm tous les 100 m d'altitude. L'altitude de la région de Tizi-Rached est de 412 m.

Après la méthode d'extrapolation des précipitations pour chaque mois les valeurs obtenues des précipitations mensuelles et annuelles de la région de Tizi-Rached sont mentionnées dans le **Tableau 04**.

**Tableau 04 :** Précipitations mensuelles et annuelles de Tizi-Rached durant la période 2007-2017 après extrapolation.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
P(mm)	140.55	128.90	139.12	94.36	73.26	18.94	3.16	6.32	46.82	81.29	155.89	133.27	1020.88

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée pendant la période allant de 2007-2017 est de 1020.88 mm. Le maximum des précipitations est enregistré durant le mois de novembre avec 155.89 mm. Par ailleurs, le minimum des précipitations est enregistré durant le mois de Juillet ; il est de 3.16 mm.

#### ➤ Température de Azeffoun

Selon SELTZER (1946), l'altitude de cette station est de 30 m. La différence d'altitude entre Tizi-Ouzou et Azeffoun est de 199m.

Le tableau suivant présente les température maximales, minimales et moyennes de la région d'Azeffoun

**Tableau 05 :** Températures maximales, minimales et moyennes de la région d'Azeffoun durant la période 2007-2017 (O.N.M)

MOIS	J	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
M	19.22	19.52	22.4	26.05	30.19	35.99	40.9	40.28	35.79	31.89	23.04	19.77

M	8.47	8.58	10.24	13.08	16.26	20.29	24.19	24.98	21.49	17.79	13.69	9.36
M+m/2	13.84	14.05	16.32	19.56	23.22	28.14	32.54	32.63	28.64	24.84	18.36	14.56

Le **tableau05** nous indique que la température maximale (M) la plus élevée est enregistrée durant le mois d'août, elle est de l'ordre de 40.28 °C. La température minimale (m) la plus basse est enregistrée durant le mois de janvier de l'ordre de 8.47 °C.

### ➤ Pluviométrie à Azeffoun

Pour la station d'Azeffoun, nous avons extrapolé les valeurs des précipitations mensuelles et annuelles à partir de la station de Tizi-Ouzou à 229 m d'altitude, suivant le gradient thermique de SELTZER (1946).

Les valeurs des précipitations mensuelles et annuelles de cette station après extrapolation sont mentionnées dans le **Tableau 06**.

**Tableau 06** : Précipitations mensuelles et annuelles d'Azeffoun, durant la période 2007-2017 après extrapolation.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total
P(mm)	119.53	109.62	118.31	80.25	62.30	16.11	2.69	5.37	39.82	69.14	<b>132.58</b>	113.34	<b>869.06</b>

P : pluviométrie

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée pendant la période (2007-2017) est de 869.06 mm. Le maximum des précipitations est enregistré en novembre ; il est de 132.58 mm et le minimum est observé en Juillet ; il est de 2.69 mm.

### ➤ Température de Yakouren

Selon SELTZER (1946), l'altitude de cette station est de 765 m. La différence d'altitude entre Tizi-Ouzou et Yakouren est de 536 m.

Le tableau suivant présente les températures maximales, minimales et moyennes de la région de Yakouren.

**Tableau 07 :** Température maximales, minimale et moyennes de la région de Yakouren durant la période 2007-2017 (O.N.M)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	14.08	14.38	17.26	20.91	25.05	30.85	<b>35.85</b>	35.14	30.65	26.3	17.9	14.63
m	<b>5.54</b>	5.65	7.31	10.15	13.32	17.36	21.26	22.05	18.56	14.86	10.76	6.43
M+m/2	9.81	10.01	12.28	15.53	19.18	24.10	28.55	28.59	24.6	20.58	14.33	10.53

Le tableau indique que la température maximale (M) la plus élevée est enregistrée durant le mois de juillet ; elle est de l'ordre de 35.85 °C. La température minimale la plus basse est enregistrée au mois de Janvier de l'ordre de 5.54 °C.

#### ➤ Pluviométrie à Yakouren

Pour la station de Yakouren, nous avons extrapolé les valeurs des précipitations mensuelles et annuelles à partir de la station de Tizi-Ouzou à 229 m d'altitude, suivant le gradient thermique de SELTZER (1946).

Les valeurs des précipitations mensuelles et annuelles de cette station obtenue après extrapolation sont mentionnées dans le **Tableau 08**.

**Tableau 08 :** Précipitation annuelles de la région de Yakouren, durant la période 2007-2017 après extrapolation (O.N.M)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	160.25	146.97	158.62	107.59	83.53	21.60	3.61	7.21	53.38	92.69	177.75	151.96	1165.16

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée pendant la période 2007-2017 est de 1165.16 mm. Le maximum des précipitations est enregistré en novembre ; il est de 177.75 mm et le minimum est constaté en juillet ; il est de 3.61 mm.

## 1- Humidité

Selon DAJOZ (1982), l'humidité est la quantité de vapeur d'eau présente 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 de Tizi Ouzou durant une période de 10 ans sont rapportées dans le **tableau 09**.

**Tableau 09 :** Humidité relative moyenne (%) de Tizi-Ouzou, durant la période 2007-2017 (O.N.M)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H (%)	89.2	86.5	86.6	82.3	78	70.4	63.4	65.2	73.2	78.9	85.6	90.2

**H :** humidité moyenne

La valeur la plus élevée de l'humidité relative de l'air est enregistrée en décembre avec 90.2 %. La valeur la plus basse est enregistrée en Juillet avec un taux de 63.4 %.

## 2- Vent

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivant (FAURIE et *al.*,2012). C'est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. L'activité des insectes comme les moustiques est très ralentie par le vent (DAJOZ ,2006).

**Tableau 10 :** Vitesses maximales (m/s) des vents enregistrés à Tizi-Ouzou durant la période 2007 -2017 (O.N.M,2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent m/s	1.32	1.9	2.02	1.75	2	2.23	2.51	2.33	1.67	1.27	1.18	0.96

La vitesse des vents reste faible dans la Wilaya de Tizi-Ouzou. Le **tableau 10** indique que le mois qui a enregistré les vents les plus forts est le mois de juillet avec 2.23 m/s tandis qu'en décembre, la vitesse du vent a atteint 0.96 m/s

## III- Synthèse climatique

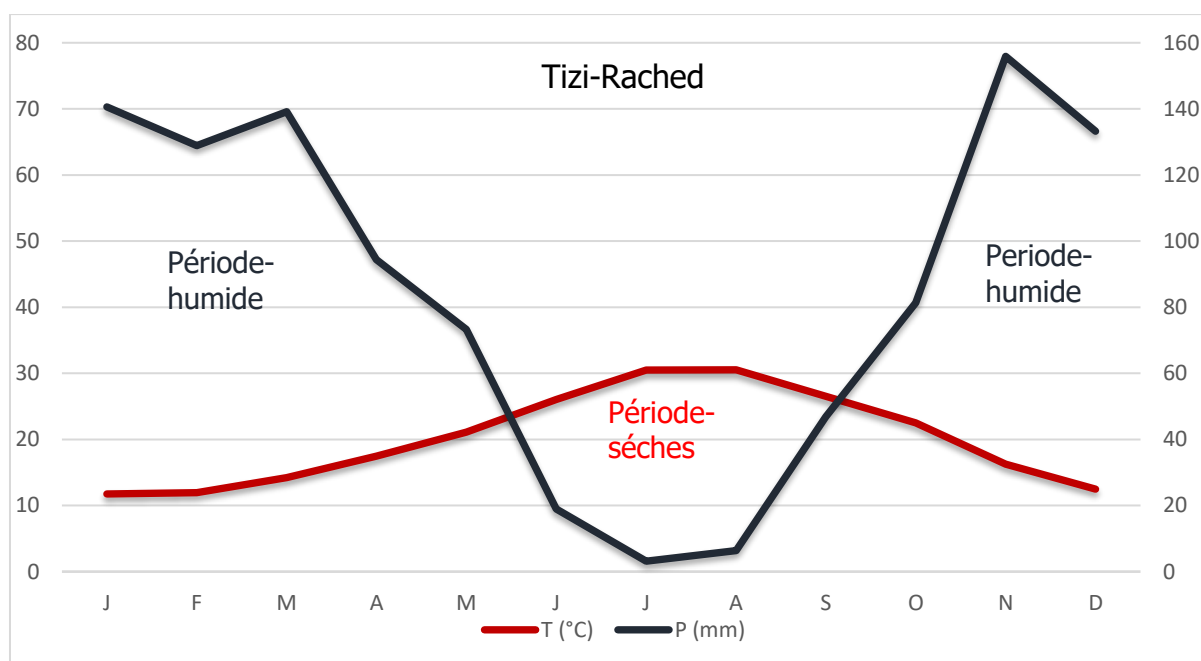
Ramade (2003) a rapporté que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (FAURE et *al.*,1980). La synthèse des données climatiques est

représentée par le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et par le Climagramme d'Emberger (1955).

### ✚ Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

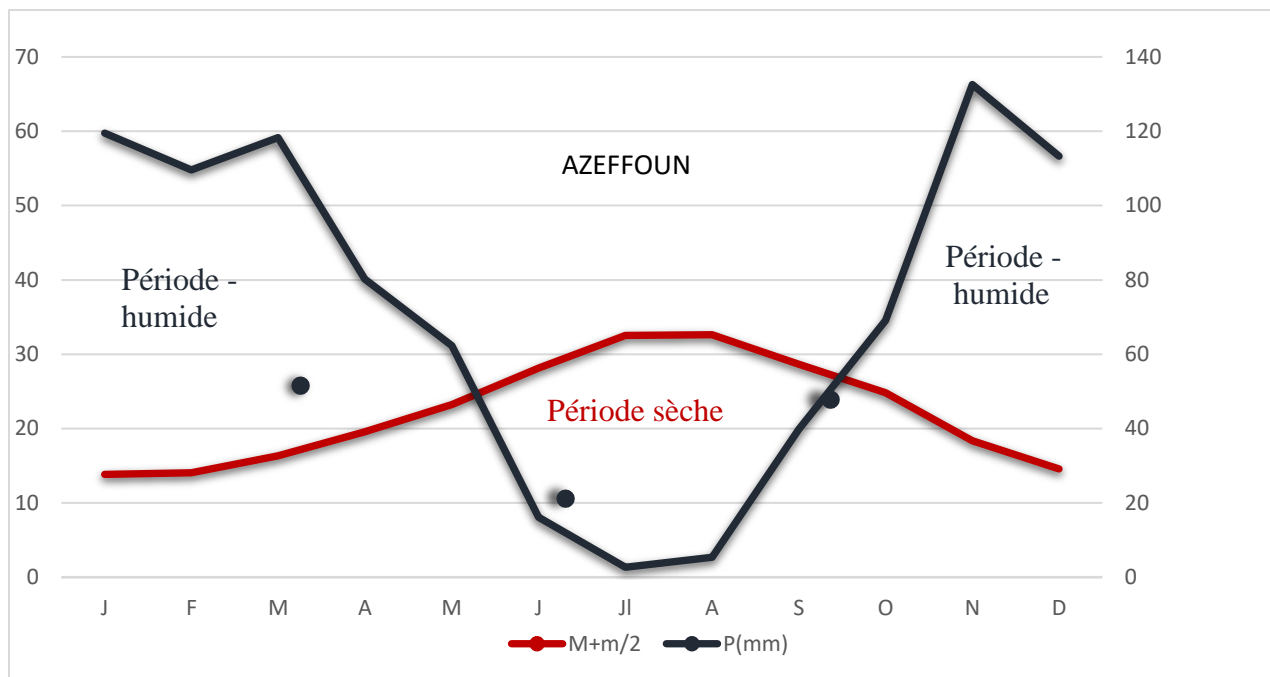
Bagnouls et Gaussen (in STEWART, 1969) ont établi des diagrammes ombrothermiques pour évaluer la durée et l'intensité de la saison sèche et déterminer les périodes humides pendant l'année. Ils se sont basés sur la formule  $P. = 2 T$ . Les mois secs sont définis, quand la courbe des précipitations est située au-dessous de celle des températures moyennes.

Le diagramme ombrothermique de la région de Tizi-Rached(**fig.07**) révèle la présence d'une période sèche s'étalant de la mi-mai jusqu'en septembre, et d'une période humide qui débute en septembre et se termine à la mi-mai.



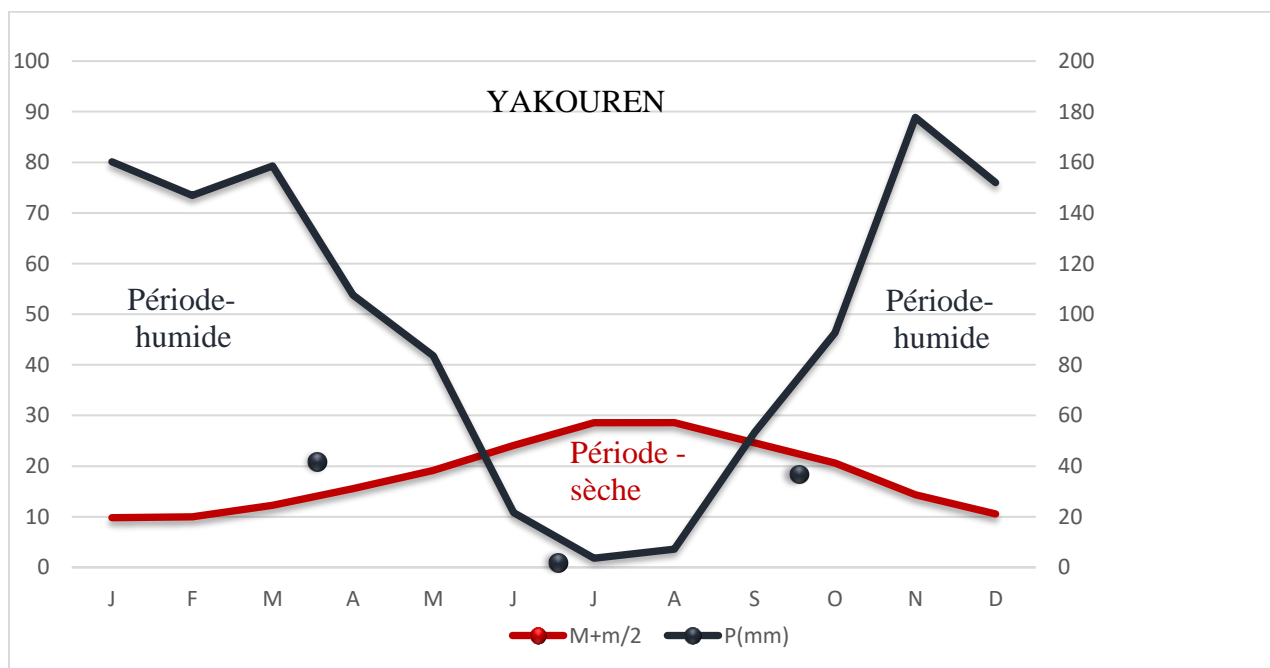
**Figure 12** : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi - Rached durant la période (2007-2017).

Le diagramme ombrothermique de la région d'Azeffoun(**fig.08**) révèle la présence d'une période sèche s'étalant de la fin mi-mai jusqu'à la mi-septembre, et d'une période humide qui débute en septembre et se termine à la fin du mois d'avril.



**Figure 13 :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d’Azeffoun durant la période (2007-2017).

Le diagramme ombrothermique de la région de Yakouren(**fig.09**) révèle la présence d’une période sèche qui débute la mi-mai et s’étale jusqu’en septembre, et d’une période humide qui débute à la mi-septembre et se termine en mai.



**Figure 14 :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Yakouren durant la période (2007-2017).

### ✚ Climagramme d'Emberger

Emberger (1955) a proposé un quotient pluviométrique et un Climagramme qui permet de distinguer les différents étages climatiques méditerranéens (humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien).

La valeur du quotient pluviométrique de Stewart (1975) est calculée à partir de la formule suivante :

$$Q_3 = 3.43 * P / (M - m)$$

**Q<sub>3</sub>** : Quotient pluviométrique de STEWART.

**P** : Pluviosité moyenne annuelle (mm/ans)

**M** : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en °C.

**m** : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid exprimée e °C.

**3.43** : Le coefficient de Stewart

**(M-m)** : Amplitude thermique en °C

**Q<sub>3</sub>= 111.6**                      Quotient pluviométrique de Tizi-Rached

**Q<sub>3</sub>=93.70**                      Quotient pluviométrique d'Azeffoun

**Q<sub>3</sub>=131.84**                      Quotient pluviométrique de Yakouren

Les valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger ont permis de placer les régions d'étude dans l'étage subhumide à hiver tempéré pour Tizi-Rached et Yakouren et dans l'étage subhumide à hiver chaud pour Azeffoun (Fig.13)

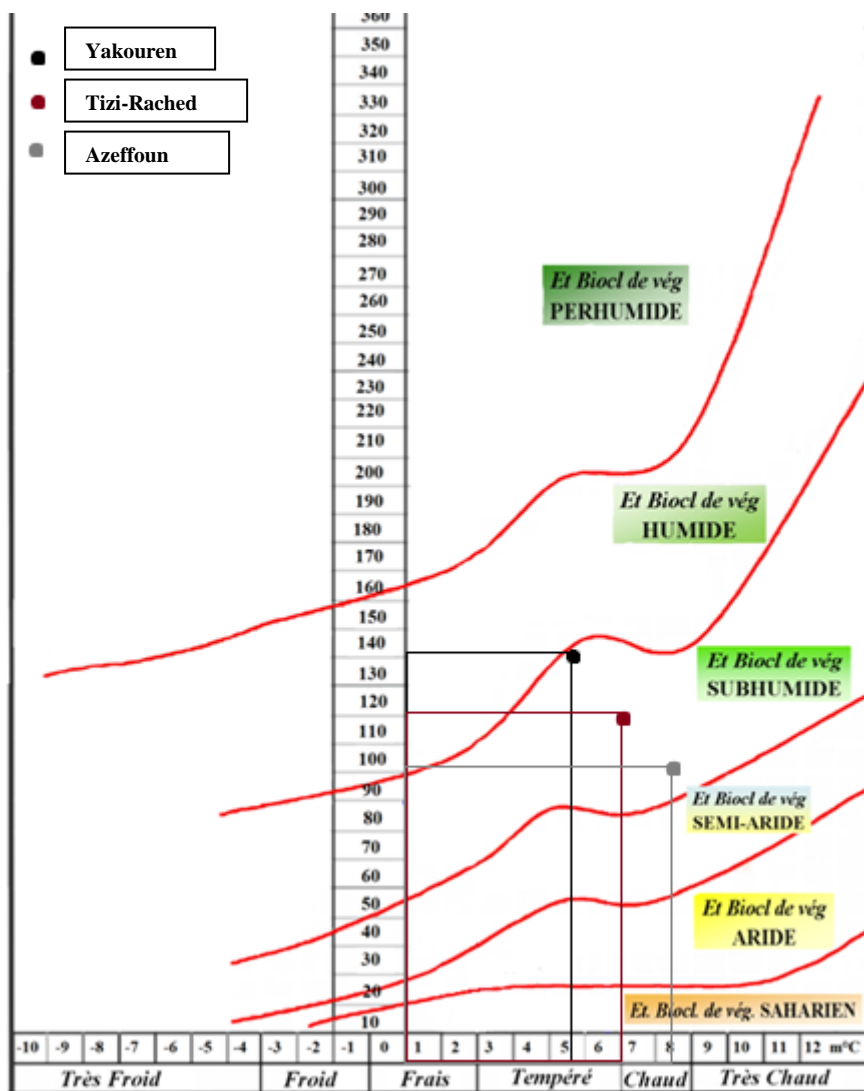


Figure 15 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de Tizi Rached, Azeffoun et Yakouren

*CHAPITRE :*

*MATERIELS*

*ET*

*METHODES*

Le présent chapitre traite la description des stations d'études, les techniques utilisées sur le terrain ainsi que celles du laboratoire et les méthodes d'exploitation des résultats par les différents indices écologiques.

## I- Techniques utilisées sur le terrain et au laboratoire

### 1. Technique d'échantillonnage appliquées sur le terrain

La collecte des adultes ainsi que les œufs et les larves des mouche cyclorraphes a été réalisée par plusieurs méthodes selon le lieu d'échantillonnage. Ceci depuis la fin du mois de mars jusqu'à la mi-juillet 2019, avec une fréquence de deux sorties sur le terrain par semaine.

#### a. Le filet fauchoir

Le filet fauchoir est un outil utilisé pour la collecte des imagos de diptères cyclorraphes.

Il se compose d'un manche plus ou moins long, auquel est attaché un cercle soit métallique, en bois ou bien en polymère, fixe et rigide connecté à un filet. Ce dernier doit être solide pour ne pas se déchirer lorsque qu'il s'accroche à des épines où a des caractères tranchants (**Fig.16**)

La technique consiste à avancer sur une certaine distance près ou sur les décharges du fumier, sur les feuilles d'arbres ou à l'intérieur des étables de bovins ou des ovins et dans les poulaillers en fauchant dans l'air plusieurs fois, afin de récupérer les imagos.



**Figure 16** : Filet fauchoir (Originale, 2019)

**b. Pièges adhésifs**

Le piège adhésif a été utilisé pour la collecte des imagos. Il s'agit d'un ruban en papier enduit de glu (huile de ricin). La technique consiste à laisser le ruban suspendu dans le lieu d'échantillonnage, où l'utilisation du filet est difficile (**Fig.17**)



**Figure 17 :** Piège adhésif (Originale,2019)

**c. Pièges à viande**

Ce type de piège permet la collecte à la fois des œufs, des imagos et des larves. Il existe plusieurs méthodes d'application :

**Méthode1 :**

Elle consiste à placer un morceau de viande sur un lit de sable dans une boîte couverte de film alimentaire troué par-dessus pour laisser le passage au mouche pour s'y installer et pondre leurs œufs.

**Méthode2**

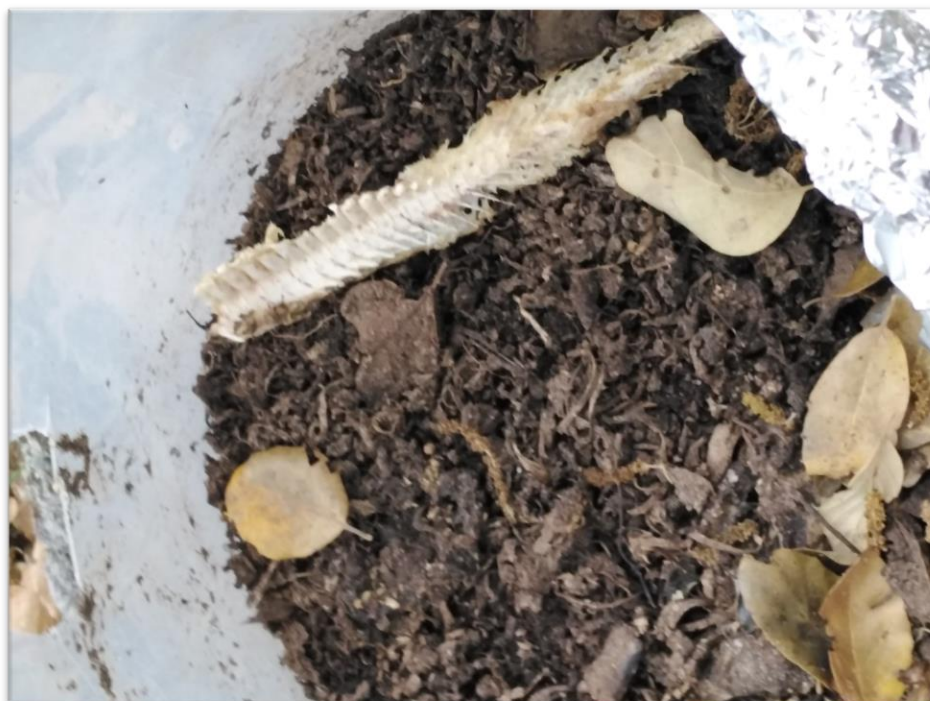
Elle consiste à suspendre un morceau de viande à l'intérieur d'une boîte cylindrique (d'une hauteur importante), fermée et trouée au niveau du bas afin de permettre l'accès des mouches adultes.

### Méthode 3

Elle consiste à poser un morceau de viande en plein nature, à proximité de étables ou sur les décharges de fumier, et veiller à son humidification à l'eau distillée afin d'éviter que la viande soit sèche après 6 à 7 jours, le morceau est récupéré pour l'explorer au laboratoire.

### Méthode 4 (Piège à biotope artificiel)

Cette technique consiste mettre en place un milieu biologique artificiel présentant des conditions de vie favorables et homogènes, riche en ressources nutritionnelles (50% végétale, 50% animale). Il doit être inspiré du lieu d'échantillonnage afin de cibler les espèces propres à ce dernier. (Fig.18)



**Figure 18** : Biotope artificiel (Originale,2019).

### Anatomie du piège (Fig.19)

- Réservoir à parois transparente (avec quelques petites ouvertures, afin de laisser pénétrer les imagos à l'intérieur du volume).
- Terre compostée (elle doit être prélevée du lieu d'échantillonnage)
- Souillure de bois
- Morceaux de viande (viande de bœuf, poisson, volaille)

- Feuille d'arbre, herbes, cailloux.

Une fois l'usage terminé on peut utiliser le milieu comme piège attractif grâce a sa richesse en phéromones.



**Figure 19** : Piège à viande (Originale,2019)

**d. Piège à eau savonneuse ou vinaigre ou phosphate d'ammonium**

Il consiste à mettre de l'eau en ajoutant du savon du vinaigre ou du phosphate d'ammonium à l'intérieur d'une boîte cylindrique (d'une hauteur importante) fermée et trouée au milieu afin de permettre l'accès aux mouches adultes (**Fig.20**)



**Figure 20** : Piège à vinaigre (Original,2019)

## 2- Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois le travail du terrain achevé, les adultes collectés sont transportés dans des boîtes de Pétri. Chaque boîte est identifiée avec les informations du gîte (lieu, date, coordonnées GPS)

L'identification des mouches de différentes stations des trois régions d'étude est effectuée à l'aide de clé d'identification des mouches européennes et méditerranéennes. Elle se base sur un ensemble de caractères morphologique pour déterminer l'espèce.

### 1) Techniques d'élevage

#### a. Elevage en boîte de Pétri

Les œufs collectés par les pièges sont placés dans des boîtes de Pétri contenant des morceaux de viande qui servent de nourriture pour les asticots. Ces boîtes sont placées dans un lieu où la température varie très peu. Le développement s'effectue dans ces boîtes jusqu'à la pupaison, puis les imagos sont soumis à l'identification.

#### b. Elevage en biotope artificiel

Les œufs et les larves collectés par les pièges sont placés délicatement dans un milieu artificiel avec des conditions de vie favorables et homogènes, riche en ressources nutritionnelles (matière organique en décomposition) inspirés du lieu d'échantillonnage. Le milieu doit être sous forme de réservoir à façades transparentes dont celle du haut est remplacée par du tulle afin d'éviter l'envahissement des imagos émergés.

### 2) Identification des adultes

Les imagos une fois collectés, sont conservés dans l'éthanol 75%, avant l'identification.

Ils sont placés dans le réfrigérateur 5 à 10 minutes afin de faciliter leur épinglage.

L'appel comportant le spécimen est ensuite inséré sur un morceau de polystyrène pour faciliter la manipulation sous la loupe binoculaire.

L'identification des adultes est basée sur les caractères morphologiques externes, elle est réalisée en suivant des clés d'identification qui sont pour :

Les Calliphoridae : Szpilak, Krzysztof ;

Les Sarcophagidae : Emden, 1954 ;

Les Muscidae : Mike Hackston 2017.

### 3) Identification des larves

Les larves, une fois collectées, sont placées au congélateur pour les tuer puis découpées en respectant un protocole précis

L'identification des larves est basée sur les caractères morphologiques suite à un protocole de dissection. Des fragments sont placées entre lame et lamelle puis observés sous le microscope optique et sous la loupe binoculaire. L'identification est réalisée en suivant des clé d'identification (Szpilak, Krzysztof).

## 2. Exploitation des résultats

### 1. Qualité d'échantillonnage

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

$$Q = a/A$$

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

**N** : nombre total de relevés

Quand le rapport  $a/N$  se rapproche de zéro, la qualité d'échantillonnage est bonne (RAMADANE, 2003).

### 2. Indices écologiques de composition

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

#### a. Richesse totale (S)

Elle correspond à l'ensemble des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADAN, 1984).

#### b. Richesse moyenne

Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope (RAMADAN, 2003).

### c. Fréquence centésimale ou abondance relative

Elle correspond au pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au nombre totale des individus N (DAJOZ, 1975). Elle est donnée par la formule suivante :

$$F = N_i * 100 / N$$

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

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

### d. Fréquence d'occurrence ou de constance

La fréquence d'occurrence (F.O. %) est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération au nombre total des relevés (DAJOZ, 1982). Elle est calculée comme suit :

$$C = P_i * 100 / N$$

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

**N** : nombre total des relevés effectués

- **Interprétation de « C » :**

- **C = 100%** : l'espèce est omniprésente
- **75% ≤ C ≤ 100%** : l'espèce est constante
- **50% ≤ C ≤ 75%** : l'espèce est qualifiée de régulière
- **25% ≤ C ≤ 50%** : l'espèce est accessoire
- **5% ≤ C ≤ 25%** : l'espèce est rare

### e. Indices écologiques de structure

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

- ❖ **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 par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

**H'** : Indice de diversité exprimé en unités bits

**P<sub>i</sub>** : fréquence relative de l'espèce *i* par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement qui peut s'écrire  $P_i = n_i / N$ , ou **n<sub>i</sub>** est l'effectif de chaque espèce dans l'échantillon et **N** la somme des **n<sub>i</sub>** de toutes espèces confondues.

**Log<sub>2</sub>** : logarithme base 2

Cet indice permet d'avoir une information sur la diversité de chaque milieu pris en considération.

- Interprétation des valeurs :

Valeur entre **0 et 1** : le milieu est pauvre en espèces ou bien le milieu n'est pas favorable.

Valeur supérieur à **2** : Le milieu est très peuplé en espèces et il est favorable.

Cet indice de diversité varie en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de l'abondance de chacune d'elles (BARBAULT,2008).

#### ❖ **Indice d'équitabilité**

D'après Blondel (1979), l'équitabilité est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle est donnée par la formule suivante :

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

Les valeurs de l'équitabilité ainsi obtenue varient entre **0 et 1** :

- **Quand la valeur tend vers 0** : cela signifie que les espèces du milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais il existe une certaine dominance d'une espèce par rapport aux autres.
- **Quand la valeur tend vers 1** : cela signifie que les espèces sont en équilibre entre elles (BARBAULT,1981).

#### ❖ **Diversité maximale**

Biodel (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivante :

$$H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

**S** : Richesse totale

**H' <sub>max</sub>** : Diversité maximale exprimée en bits.

*CHAPITRE :*

*RESULTATS*

Le présent chapitre rapportera les résultats de l'inventaire des diptères Brachycères dans la région de Tizi-Ouzou plus précisément dans trois stations différentes, ainsi que leur exploitation par les différents indices écologiques de structure et de composition, pour laisser place à l'intérêt médical de certaines espèces récoltées.

### I. Inventaire global des Diptères Brachycères inventoriés dans la région de Tizi-Ouzou

L'inventaire global des brachycères récoltés dans l'ensemble des stations d'études est présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 11** : Inventaire global des espèces de Brachycères recensées dans les régions d'étude.

Région	Famille	Espèce	Effectifs	AR%
Yakouren	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	29	23,5772358
		<i>L. ampullacea</i>	3	2,43902439
		<i>Calliphora vicina</i>	30	24,3902439
		<i>C.loewi</i>	2	1,62601626
		<i>Potophormia terranovae</i>	3	2,43902439
		<b>Total</b>	<b>67</b>	
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	5	4,06504065
		<i>S. carnaria</i>	11	8,94308943
		<i>S. sexpunctata</i>	13	10,5691057
		<b>Total</b>	<b>29</b>	
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	17	13,8211382
		<i>Fannia carnicularis</i>	10	8,1300813
		<b>Total</b>	<b>27</b>	
		<b>Total</b>	<b>123</b>	
	Calliphoridae	<i>L.sericata</i>	11	13,9240506
		<i>L. silvarum</i>	6	7,59493671
		<i>C. vicina</i>	18	22,7848101
		<i>C. loewi</i>	5	6,32911392
		<i>Phormia regina</i>	7	8,86075949

Azeffoun		<b>Total</b>	<b>47</b>	
	Sarcophagidae	<i>S. carnaria</i>	5	6,32911392
		<b>Total</b>	<b>5</b>	
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	18	22,7848101
		<i>Fannia carnicularis</i>	9	11,3924051
		<b>Total</b>	<b>27</b>	
		<b>Total</b>	<b>79</b>	
Tizi-Rached	Calliphoridae	<i>L. ampullacea</i>	2	2,10526316
		<i>L. silvarum</i>	4	4,21052632
		<i>C. vicina</i>	21	22,1052632
		<i>C. vomitoria</i>	8	8,42105263
		<i>C. subalpina</i>	5	5,26315789
		<i>Cynomya mortorum</i>	15	15,7894737
		<i>Phormia regina</i>	3	3,15789474
		<b>Total</b>	<b>58</b>	
	Sarcophagidae	<i>S. africa</i>	20	21,0526316
		<i>Wohlfahrtia nuba group</i>	4	4,21052632
		<i>S. sexpunctata</i>	5	5,26315789
		<b>Total</b>	<b>29</b>	
	Muscidae	<i>Fannia carnicularis</i>	8	8,42105263
		<b>Total</b>	<b>8</b>	
		<b>Total</b>	<b>95</b>	
		<b>Total effectifs</b>	<b>297</b>	

Le piégeage des adultes brachycères dans les stations d'étude a permis de capturer 297 individus. Ces derniers sont repartis en 3 familles et 16 espèces. La famille la plus fournie en espèces est celle des Calliphoridae.

Parmi les 16 espèces inventoriées, *Calliphora vicina* est l'espèce la plus dominante avec un effectif de 69 individus, suivie par *Lucilia sericata* avec un effectif de 40 individus et *Musca domestica* avec un effectif de 35 individus.

## II- Répartition des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude

La répartition des espèces selon leur présence ou leur absence dans les stations d'étude est illustrée dans le tableau suivant (**tableau 12**)

**Tableau 12** : Liste et répartition des espèces inventoriées dans différentes stations de la région de Tizi-Ouzou

Régions Espèces	Yakouren	Azeffoun	Tizi-Rached
<i>Calliphora vicina</i>	+	+	+
<i>C. vomitoria</i>	-	-	+
<i>C. loewi</i>	+	+	-
<i>C. subalpina</i>	-	-	+
<i>Cynomya mortorum</i>	-	-	+
<i>Phormia regina</i>	-	+	+
<i>Protophormia terranova</i>	+	-	-
<i>Lucilia sericata</i>	+	+	-
<i>L. ampullacea</i>	+	-	+
<i>L. silvarum</i>	-	+	+
<i>Sarcophaga africa</i>	+	-	+
<i>S. carnaria</i>	+	+	-
<i>S. sexpunctata</i>	+	-	+
<i>Wohlfahrtia nuba</i>	-	-	+
<i>Musca domestica</i>	+	+	-
<i>Fannia carnicularis</i>	+	+	+

(+) indique la présence et (-) indique l'absence.

Les résultats indiquent qu'un certain nombre d'espèces est largement répandu dans les régions d'étude c'est le cas pour *Musca domestica*, *L. sericata*, *C. vicina*. Les espèces omniprésentes sont : *Calliphora vicina* et *Fannia carnicularis*. Ces dernières sont présentes

dans les trois stations. Les autres espèces sont présentes dans une seule région seulement, cas de *C. vomitoria*, *C. subalpina*, *Cynomya mortorum* et *Wohlfahrtia nuba*.

### III- Exploitation des résultats par les divers indices

#### 1- Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage des trois régions d'étude dans la wilaya de Tizi-Ouzou est mesurée par le rapport  $a/N$ .

$$\begin{array}{l}
 a = 16 \text{ espèces} \\
 N = 34 \text{ relevés}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \xrightarrow{\hspace{2cm}} \\
 \xrightarrow{\hspace{2cm}}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 a/N = 0.47 \\
 a/N \longrightarrow 0
 \end{array}$$

Le rapport  $a/N$  tend vers 0, donc la qualité d'échantillonnage est bonne, ce qui signifie que l'inventaire qualitatif est réalisé avec suffisamment de précision.

#### 2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

##### a. Richesse totale des Diptères Brachycères identifiés dans les régions d'étude

Les valeurs des richesses totales ( $S$ ) donne une idée sur la diversité des Diptères Brachycères dans la wilaya de Tizi-Ouzou (**tableau 13**).

**Tableau 13** : Richesse totale des Diptères Brachycères identifiés dans les trois régions d'étude

Région	S	Famille	Espèces des mouches inventoriées
Azeffoun	08	Calliphoridae	<i>L. ampullacea</i> <i>L. silvarum</i> <i>C. vicina</i> <i>C. loewi</i> <i>Phormia regina</i>
		Sarcophagidae	<i>S. carnaria</i>
		Muscidae	<i>Musca domestica</i> <i>Fannia carnicularis</i>

Yakourene	10	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i> <i>L. ampullacea</i> <i>Calliphora vicina</i> <i>Potophormia terranovae</i> <i>C.loewi</i>
		Sarcophagidae	<i>S. sexpunctata</i> <i>S. carnaria</i> <i>Sarcophaga africa</i>
		Muscidae	<i>Musca domestica</i> <i>Fannia carnicularis</i>
Tizi-Rached	11	Calliphoridae	<i>C. vomitoria</i> <i>C. vicina</i> <i>L. silvarum</i> <i>L. ampullacea</i> <i>C. subalpina</i> <i>Cynomya mortorum</i> <i>Phormia regina</i>
		Sarcophagidae	<i>S. africa</i> <i>Wohlfahrtia nuba</i> <i>S. sexpunctata</i>
		Muscidae	<i>Fannia carnicularis</i>

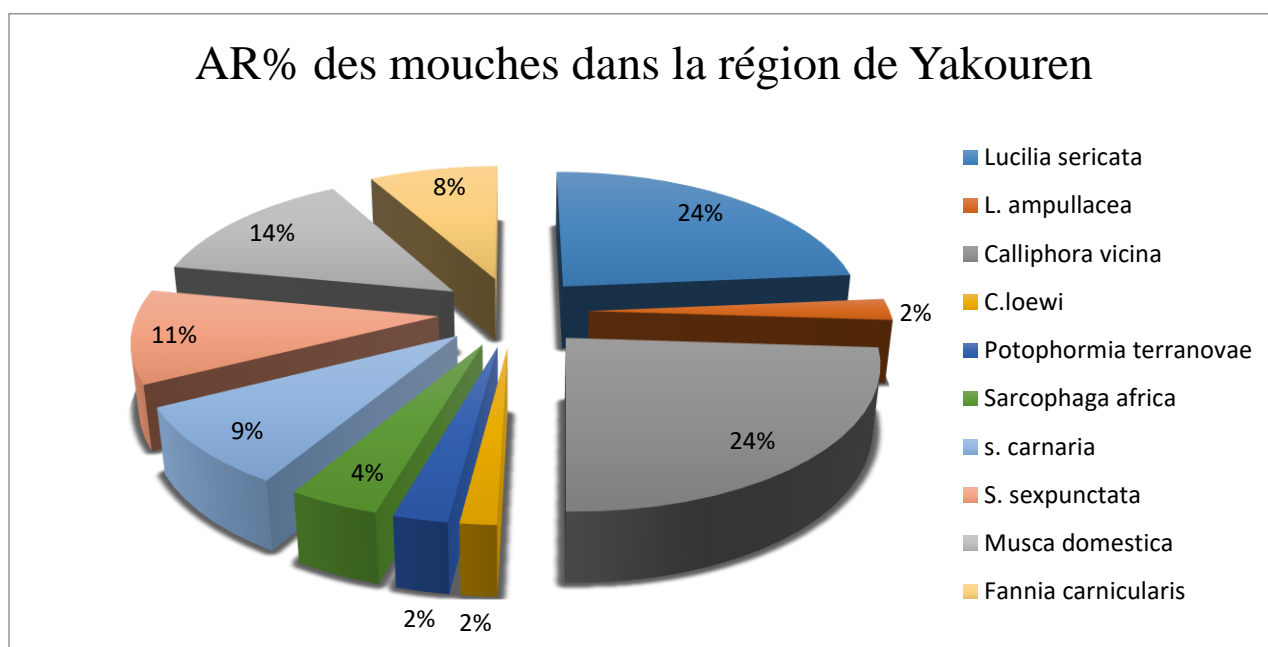
Les valeurs de la richesse totale enregistrées dans le tableau ci-dessus montrent que la région de Tizi-Rached est la plus riche en espèces avec un total de 11 espèces, suivie par Yakouren avec 10 espèces, alors que dans la région d'Azeffoun nous avons inventorié seulement 08 espèces.

### b. Abondance relative des Brachycères dans les différentes stations d'étude

L'abondance relative nous permet de distinguer les espèces dominantes dans les stations d'études.

#### ➤ Région de Yakouren

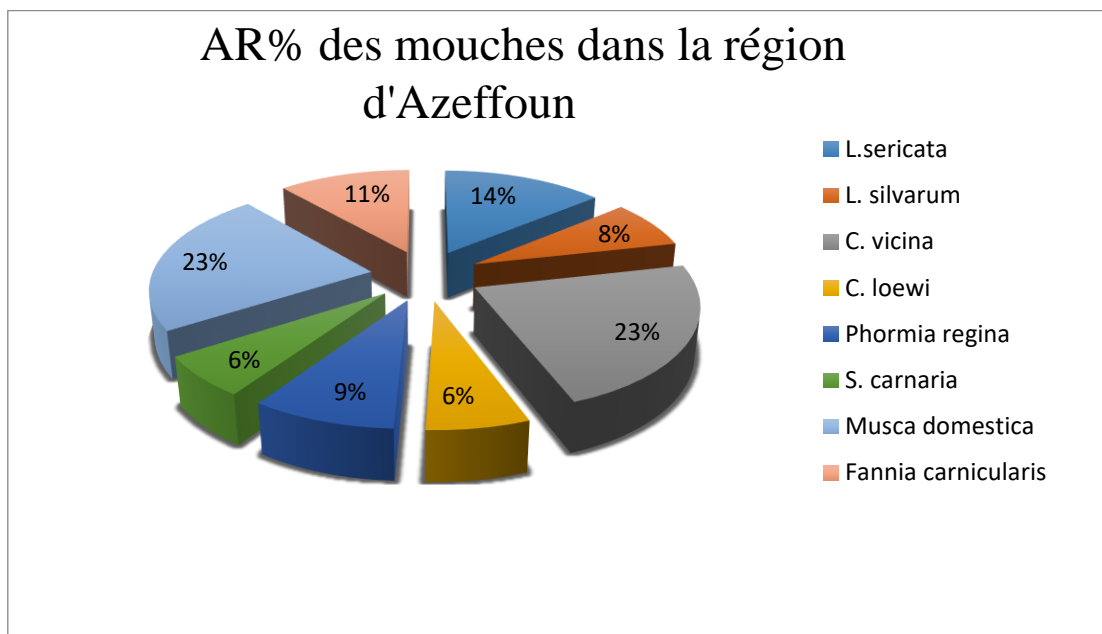
Dans la station de Yakouren, un effectif de 123 individus est récolté. L'espèce *Calliphora vicina* est la plus abondante avec un effectif de 30 individus et une abondance relative de 24%. Elle est suivie par l'espèce *Lucilia sericata*, avec un effectif de 29 individus, et une abondance proche de 24%. En troisième position nous retrouvons l'espèce *Musca domestica* avec un effectif de 17 individus et une abondance proche de 14% (**Fig.21**).



**Figure 21** : Abondance relative des mouches dans la région de Yakouren.

#### ➤ Région d'Azeffoun

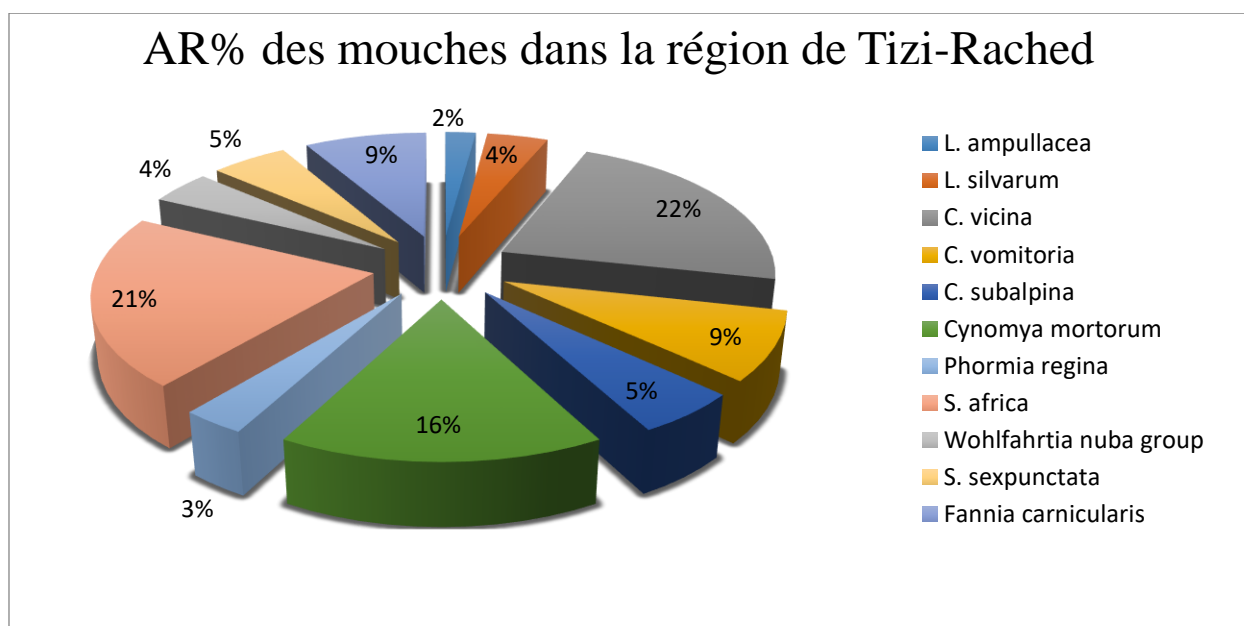
Dans la station d'Azeffoun, un effectif de 79 individus est récolté. Les deux espèces *Calliphora vicina* et *Musca domestica* sont les plus abondantes avec un effectif égale de 18 individus et une abondance relative proche de 23%. En troisième position nous retrouvons l'espèce *Lucilia sericata* avec un effectif de 11 individus et une abondance de 14%. (**Fig.22**)



**Figure 22 :** Abondance relative des mouches dans la région d’Azeffoun

➤ **La région de Tizi-Rached**

Dans la station de Tizi-Rached, un effectif de 95 individus est récolté. L'espèce *C.vicina* est la plus abondante avec un effectif de 21 individus et une abondance relative de 22%. Elle est suivie par l'espèce *S. africa*, avec un effectif de 20 individus une abondance de 21%. En troisième position nous retrouvons l'espèce *C. mortorum* avec un effectif de 15 individus et une abondance de 16% (**Fig.23**)



**Figure 23 :** Abondance relative des mouches dans la région de Tizi-Rached.

**c. Fréquence d'occurrence et constance appliquées aux espèces brachycères inventoriées dans la région**

La fréquence d'occurrence et la constance des espèces inventoriées dans les différentes régions d'étude sont présentées dans le tableau 14.

**Tableau 14 :** Fréquence d'occurrence et constance appliquées aux espèces inventoriées dans les régions d'étude.

Espèce	Yakouren	Azeffoun	Tizi-Rached
<i>Calliphora vicina</i>	++	++	++
<i>C. vomitoria</i>	/	/	+
<i>C. loewi</i>	-	-	/
<i>C. subalpina</i>	/	/	-
<i>Cynomya mortorum</i>	/	/	+
<i>Phormia regina</i>	/	-	-
<i>Protophormia terranova</i>	-	/	/
<i>Lucilia sericata</i>	++	+	/
<i>L. ampullacea</i>	-	/	-
<i>L. silvarum</i>	/	-	-
<i>Sarcophaga africa</i>	-	/	++
<i>S. carnaria</i>	+	-	/
<i>S. sexpunctata</i>	+	/	-
<i>Wohlfahrtia nuba</i>	/	/	-
<i>Musca domestica</i>	+	+	/
<i>Fannia carnicularis</i>	+	+	-

++ : Espèce constante ; + : Espèce régulière ; + : Espèce accessoire ; - : Espèce accidentelle ; / : Espèce absente

- Les résultats indiquent qu'il n'y a qu'une espèce constante : *Calliphora vicina*, des espèces accidentelles voir absentes : *C. subalpina*, *Wohlfahrtia nuba*, *C. loewi*, *Phormia regina* et qu'une seule espèce présente dans une seule région : *Cynomya motorum*

### 3- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Trois fréquences ont été calculées pour évaluer la diversité des brachycères dans les régions d'étude :

#### a. Indices de diversité de Shannon Weaver est d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H' \max$ ) et de l'équitabilité ( $E$ ) des diptères brachycères sont présentés dans le tableau 15.

**Tableau 15** : Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces inventoriées dans la Wilaya de Tizi-Ouzou.

Régions Indice	Azeffoun	Yakouren	Tizi-Rached
$H'$	2.69	2.79	2.98
$H' \max$	3	3,32	3,45
$E$	0,89	0,84	0,86

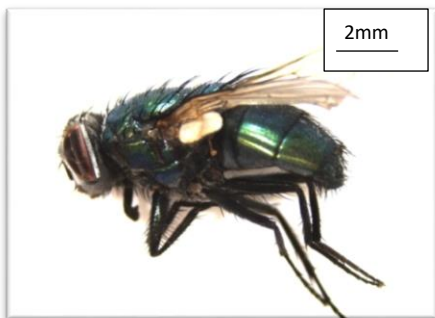
$H'$  : Diversité de Shannon Weaver ;  $H' \max$  : Diversité maximale ;  $E$  : Indice Équitabilité

Les valeurs de l'indice de Shannon Weaver dans les différentes stations d'études varient entre 2.69 bit dans la station d'Azeffoun et 2.98 bits dans la station de Tizi-Rached, ce qui signifie que les stations sont diversifiées, et que le milieu est favorable ( $H' > 2$ ).

En ce qui concerne l'indice d'équitabilité, on remarque que les valeurs obtenues varient entre 0.84 dans la station de Yakouren et 0.89 dans la station d'Azeffoun. Ainsi les espèces ont tendance à être en équilibre entre elles ( $E$  tend vers 1).

#### IV- Les espèces ayant un intérêt médical ou vétérinaire

Parmi les 16 espèces recensées dans les trois régions d'étude, 11 espèces sont mysiogènes. Parmi elles, on retrouve 3 espèces myiasigènes obligatoires : *Lucilia sericata* (Fig.24), *Sarcophaga africa* (Fig.25), *Calliphora vomitoria* (Fig.26) et 8 espèces sont accidentelles : *Lucilia silvarum* (Fig.27), *Lucilia ampullacea* (Fig.28), *Cynomia mortuorum* (Fig.29), *Calliphora vicina* (Fig.30), *Calliphora subalpina* (Fig.31), *Sarcophaga carnaria* (Fig.32), *Phormia regina* (Fig.33) et *Musca domestica* (Fig.34)



**Figure 24 :** *Lucilia sericata*

(Originale, 2019)



**Figure 25 :** *Sarcophaga africa*

(Originale,2019)



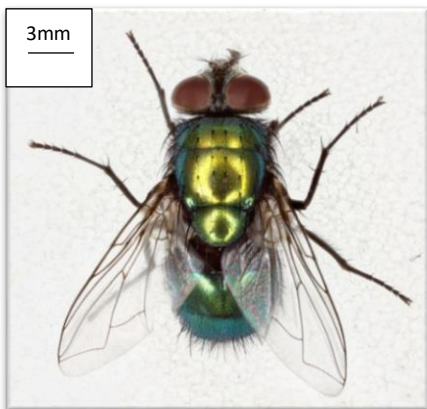
**Figure 26 :** *Calliphora vomitoria*

(Originale,2019)



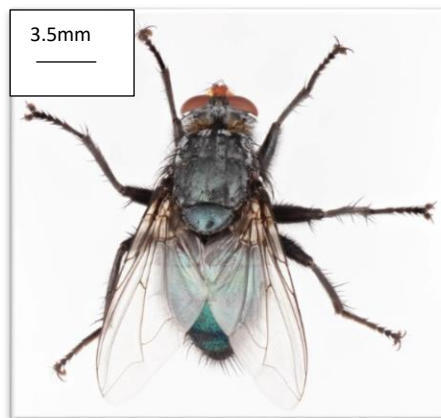
**Figure 27 :** *Lucilia silvarum*

(Originale,2019)



**Figure 28 :** *Lucilia ampulacea*

(FARAH, 2010)



**Figure 29 :** *Cynomya motuorum*

(Originale,2019)



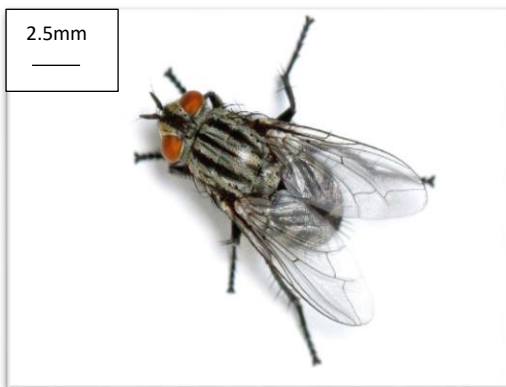
**Figure 30 :** *Calliphora vicina*

(Originale,2019)



**Figure 31 :** *Calliphora subalpina*

( JENSBN,2006)



**Figure 32 :** *Sarcophaga carnaria*

(FARAH,2010)



**Figure 33 :** *Phormia regina*

(Anonyme,2018)



**Figure 34 :** *Musca domestica*

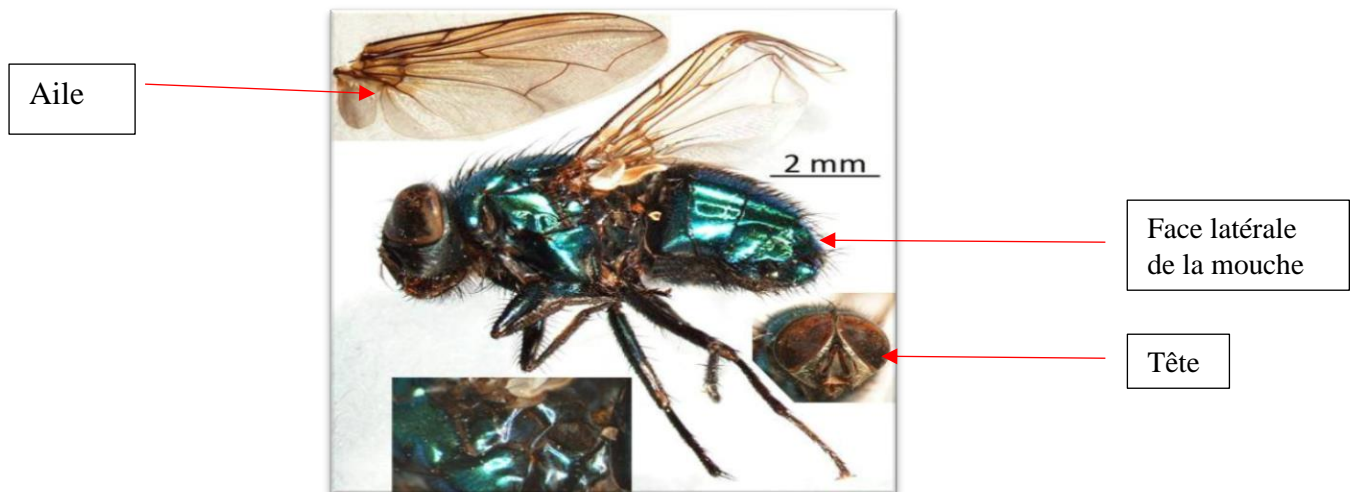
(Originale,2019)

## V- Caractéristiques morphologiques distinctives de quelques espèces inventoriées

Pour l'identification des formes immatures des mouches, nous nous sommes basés sur leurs critères morphologiques. La détermination des espèces est grandement facilitée par l'utilisation d'une clé d'identification (SZPILA,2015).

### 01- *Lucilia ampullacea*

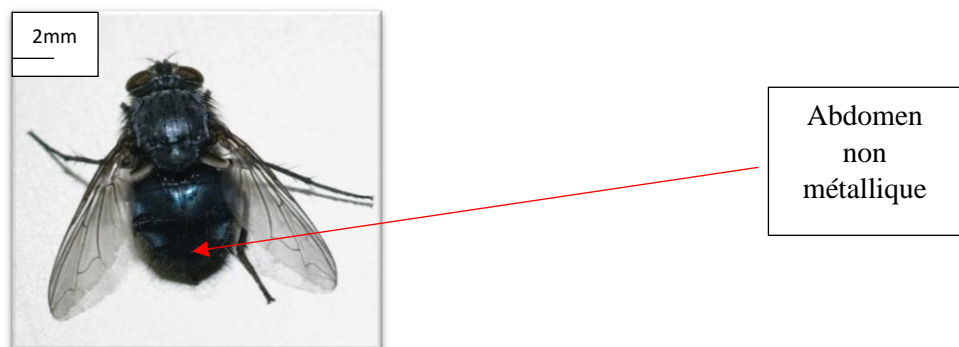
L'espèce se caractérise par une gena de teinte noir, le basicosta est marron ou noir (**Fig.35**).



**Figure 35 :** Anatomie générale de *Lucilia ampullacea* (Anonyme,2015).

### 02- *Calliphora vicina*

C'est l'espèce la plus recensée dans la région. Elle présente un abdomen non métallique sombre, ainsi que des calyptères inférieurs pourvus de poils (soies) et des joues(gena) présentant une couleur orangée. (**Fig.36**)



**Figure 36 :** *Calliphora vicina* (Originale,2019).

### 03- *Musca domestica*

C'est l'espèce la plus recensée de sa famille, elle est caractérisée par les nervures sur les ailes (Fig.37).



**Figure 37 :** Aile de *Musca domestica* (Anonyme, 2012)

### 04- *Wohlfahrtia magnifica*

Les espèces du genre *Wohlfahrtia* se caractérisent par un thorax tacheté et un abdomen en damier. (Fig.38)



**Figure 38 :** *Wohlfahrtia magnifica* (Anonyme,2006).

*CHAPITRE :*

*DISCUSSION*

La présente partie concerne la discussion des résultats de l'inventaire des mouches myiasigènes, capturées par différentes méthodes. Il est rappelé que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats, sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure.

L'inventaire réalisé dans les trois différentes régions de la wilaya de Tizi-Ouzou durant une période de 4 mois (de la fin du mois de mars jusqu'à la mi-juillet 2019), nous a permis de déterminer la présence de 16 espèces. Les résultats indiquent qu'un bon nombre d'espèces est largement répandue dans la région d'étude, notamment *Calliphora vicina*, *Calliphoraloewi*, *Phormiaregina*, *L. silvarum*, *S. carnaria* et *Muscadomestica*. Les espèces omniprésentes sont : *C. vicina* et *Fanniacarnicularis*, ces dernières sont présentes dans les trois régions d'étude.

Les autres espèces ne sont échantillonnées que dans une seule région, c'est le cas pour : *C. vomitoria*, *C. subalpina*, *Cynomyamortorum* et *Wohlfahrtianuba*. Les espèces *C. vomitoria*, *C. subalpina*, *Wohlfahrtianuba* et *Cynomyamortorum* sont présentes uniquement dans la région de Tizi-Rached et *Protophormiaterranova* est présente uniquement dans la région de Yakouren.

L'indice de qualité d'échantillonnage est de 0.47 pour les trois régions prospectées. Selon Rammad(2003), la qualité de notre échantillonnage est moyennement bonne, ce qui signifie que l'inventaire qualitatif est réalisé avec assez de précision.

L'inventaire global des diptères brachycères que nous avons effectués dans les trois régions d'étude de la wilaya de Tizi-Ouzou sur une période de 4 mois, avec un échantillonnage direct par différents pièges, nous a permis de noter une richesse totale qui varie entre 8 et 10 espèces.

Ces résultats sont proches de ceux de plusieurs auteurs dont les plus importants sont l'inventaire de Bensaada(2015), qui a mis en évidence une richesse totale qui varie entre 6 et 24 espèces dans la réserve de chasse de Zéralda. De leur côté, Mayer et Vasconcelos (2013), ont inventoriés entre 3 et 16 espèces au Brésil. Doumandji (2012) mentionne une richesse totale de 17 espèces de diptères capturés sur une terrasse de l'ENSA à El Harrach. Agouraya, Bensaada et al. (2012), n'ont inventoriés que 4 espèces de diptères nécrophages sur un cadavre de chat.

Il est à souligner que l'espèce *C. vicina* est la plus représentée avec un taux de 24,39% dans la région de Yakouren, suivi par l'espèce *Luciliasericata* 23,57% dans la même région, et *Muscadomestica* 22,78% dans la région d'Azeffoun.

Les présents résultats diffèrent de ceux de Berrouane et Doumandji (2012) qui ont placé des pièges adhésifs près d'un cadavre de chat domestique à l'ENSA d'El Harrach, et ont noté la présence de trois espèces, soit *Piophilacasei* 39,6% et deux autres Sarcophagidae, *Sarcophagacruenta* 20,8% et *Sarcophaga haemorrhoidalis* 12,1%.

Sur les 10 espèces retrouvées dans la région de Yakouren trois sont accidentelles :

*C. loewi* 5%, *Protophormiaterranova* 10% et *L. ampullacea* 10% et trois espèces sont accessoires : *Fanniacarnicularis* 25%, *S. sexpunctata* 40% *S. carnaria* 45%. Les deux espèces *Calliphora vicina* 75% et *Lucilia sericata* 80% sont considérées comme constante

Dans la région d'Azeffoun 08 espèces sont retrouvées dont quatre sont accidentelles : *C. loewi* 10%, *Phormiiregina* 15%, *S. carnaria* 10% et *L. silvarum* 20 % et deux accessoires *Luciliasericata* 30% et *Fanniacarnicularis* 45%. Une seule espèce est considérée comme une constante : *Calliphora vicina* 75%

Sur les 11 espèces retrouvées dans la région de Tizi-Rached sept sont accidentelles : *C. subalpina* 13.33%, *Phormiiregina* 6.67%, *L. ampullacea* 6.6%, *L. silvarum* 20%, *S. sexpunctata* 13.33%, *Wohlfahrtianuba* 13.33% et *Fanniacarnicularis* 20%. Les deux espèces *Calliphora vicina* 86.67% et *Sarcophaga africa* 86.67% sont considérées comme une constante. Enfin l'espèce *C. vomitoria* 26.67% est dite accessoire.

L'échantillonnage qui a été fait dans les différents lieux nous a permis de recenser l'espèce *Calliphora vicina* et *Luciliasericata* avec un effectif plus ou moins élevé dans toutes les stations d'étude

Les espèces *L. silvarum*, *L. ampullacea*, *Cynomya mortorum*, *Calliphora vicina*, *C. subalpina* et *Chrysomya albiceps*, sont recensées en utilisant les pièges à viande à proximité d'étables, et en plain

massif forestier. Ces dernières sont présentes beaucoup plus dans la région d'Azeffoun. Sur les décharges de fumier, on a réussi à capturer différentes espèces de Sarcophagidae

Les espèces *Wohlfahrtianuba* et *C. subalpinane* sont capturées que dans la station de Tizi-Rached, en raison d'absence d'hygiène et la présence de quantité de fumier à proximité des habitations.

À l'intérieur des habitations, avec des pièges adhésif nous avons capturé beaucoup plus *Muscadomestica* et rarement les autres espèces. Cette dernière est présente dans toutes les stations d'étude des trois régions.

Les valeurs de l'indice de Shannon Weaver dans les différentes stations d'études varient entre 2.69 bit dans la station d'Azeffoun et entre 2.98 bit dans la station de Tizi-Rached, ce qui signifie que les stations sont diversifiées, et que le milieu est favorable ( $H' > 2$ ).

Les valeurs obtenues durant notre étude sont presque similaires avec celle des travaux de Ourrad et al., 2016 qui relève une valeur de 2.31 bit.

Les valeurs de l'équitabilité des espèces capturées par les différents pièges varient entre 0.84 à Yakouren et 0.89 à Azeffoun.

La valeur la plus élevée d'équitabilité est de 0.89 dans la région d'Azeffoun. Ainsi, les espèces ont tendance à être en équilibre entre elles ( $E$  tend vers 1).

Parmi les 16 espèces recensées dans le présent inventaire, 11 espèces sont classées myiasigènes.

Selon Repert (2007), les larves de *Lucilia sericata*, *Sarcophaga africa* et *Calliphora vomitoria* sont des parasites obligatoires manifestant plusieurs myiases telles que les myiases cavitaires, les myiases furonculeuses selon Moulinier (2002), et les myiases des plaies selon Azazy (1990).

Les espèces *Lucilia silvarum*, *Lucilia ampullacea*, *Cynomya mortuorum*, *Calliphora vicina*, *Calliphora subalpina*, *Sarcophaga carnaria*, *Phormia reginae* et *Musca domestica* sont des parasites occasionnels et accidentels (BOURREE et RESENDE 2001 ; CAISSIE et al., 2007 ; ASLA, 2012).

# CONCLUSION ET PERSPECTIVES

## *Conclusion et perspectives*

Notre étude a pour objectif de donner un aperçu sur les diptères brachycères qui transmettent la parasitose dénommée myiase dans la région de Tizi-Ouzou.

De nombreux facteurs favorisent la prolifération de ces mouches et augmentent le risque d'épidémie. Parmi ces derniers, retenons : le manque d'assainissement, l'accumulation des déchets à ciel ouvert, les eaux stagnantes, les fausses septiques non réglementaires ainsi que la mauvaise hygiène. Autant d'intervenants présents dans notre région faute d'une prise en charge adéquate par les différents services de l'état concerné (service sanitaire, PC, hygiène, l'agriculture, les forêts, etc.).

Afin d'y remédier et de prévenir toute infestation et prolifération, il faut veiller à respecter les conditions d'hygiènes et les normes sanitaires et inciter la population à éviter les zones à risque.

Par ailleurs ; dans le cas d'une contamination avérée par ces diptères, des mesures doivent être prises on optera alors, soit par une lutte chimique qui consistera en la vaporisation d'insecticides ou autre larvicides sur l'ensembles des zones infestées ; soit par une lutte mécanique par la ventilation, les bandes collantes, les pièges à eau savonneuses, les huiles essentielles et les exterminateurs électriques à néons. Cette dernière reste la plus judicieuse des méthodes de lutte citées, elle est non néfaste pour l'environnement.

En vue d'approfondir l'étude des myiases, il est préférable d'étaler l'échantillonnage sur une année et même d'aboutir jusqu'à l'identification des asticots (stades larvaire).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ALLET G.,2007** : Les myiases le point sur la littérature. Thèse doctorat. Université de Nantes. Faculté de pharmacie :5-69.
- **ANOFEL,2014** : Myiases et Tungoses. Association Française des enseignants de parasitologie et de mycologie : 3-10
- **ASLA M., 2012** : Myiases humaines au centre hospitalier universitaire de Rabat, à propos d'un cas de myiase du cuir chevelu due à *Wohlfahrtia magnifica*. Thèse de doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie –Rabat- :8-50
- **BAGNOULS et GAUSSEN, 1953** : Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse : 29-269.
- **BENBRAHIM I.,2015** : Les myiases humaines. Thèse de doctorat. Université Mohammed V-Rabat. Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat : 12-90.
- **BENSAADA,2015** : Différents aspects forensique dans quelques régions d'Algérie : Recyclage de la matière organique animale. Thèse doctorat. Ecole Nationale Sup Alger –El Harrach-.
- **BERTHET-BEAUFILS A., 2010** : Manifestations dermatologiques associées aux diptères chez le chiens et le chat. Thés de doctorat. Ecole nationale vétérinaire d'ALFORT, faculté de medecine de Creteil : 21-99.
- **BOUREE P.,2005** : Parasitoses urinaires. Annale d'urologie : 232-246.
- **CHARABIDZ D.,2008** : Etude de la biologie des insectes nécrophage et application à l'expertise en entomologie médico-légale. Sciences du vivant. Universit de droit et de la santé. Lille.
- **CHARABIZDE, 2008** : Etude de la biologie des insectes nécrophages et application à l'expertise en entomologie médico-légale, thèse de doctorat, Université de Lille : 2- 277.
- **Chenouf A., Abdelmalek N., 2007** : Contribution à l'étude de la biodiversité des insectes nécrophages sur cadavre de mammifère (cas du lapin). Mémoire de D.E.S. Université de Constantine, Université de Constantine : 63p.
- **CHINERY M., 1988** : "Insecte de France et d'Europe occidentale ".Ed Arthaud, paris: 320 .

- **FARAH F.,2010** : Contribution à l'étude de la colonisation préférentielle d'un cadavre animale par les insectes nécrophages. Mémoire. U.M.C : 2-34.
- **Faurie C., FERRA C., et MEDORI P., 1980** : Ecologie.Baillièrre J.B.Ed. Paris :1091p.
- **Gourreau J-M., 2011** : Les myiases cutanées des ovins, docteur veterinaire, épidémiologiste et virologiste, a été directeur de recherches à, l'AFSSA (actuellement ANSES). INSECTES n°160 :27p.
- **HAMEL K., 2011** : Contribution à l'étude de l'influence de la température sur le développement des insectes nécrophages. Université Mentouri Costantine. Fac. SNV. Dép. de BA. Mémoire en entomologie : 26p.
- **Lounaci Z., 2015.** Biodiversité des Diptères d'intérêt agronomique médical et vétérinaire en particulier les Phlébotmes et les Culicides dans l'Algerois, le Marais de Réghaia et la vallée du moyen Sébaou de Tizi Ouzou. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieur Agronomique-El Harrach-Alger : 2-100
- **MBAG NGUMA O.A, 2010** : Identification des mouches hématophages au Bai de MOMBA OKOUYI. Université des sciences et technologies de Masuku. Faculté des sciences.
- **MOULIER C.,2002** : Parasitologie et Mycologie Médicale, Elément de morphologie et de biologie. Ed, Med, inter :543-545.
- **POSTIC C.,2011** : Contribution à l'étude des plaies chez les bovins et conduite à tenir en pratique rurale. Thèse de doctorat, Université de Lyon.
- **Slifi S., Leulmi K., 2007** : Contribution à l'étude de la biodiversité des insectes nécrophages cas du rat. Mémoire de D.E.S. Université de Constantine : 2-72.
- **WILLY M.,1971** : Ecologie des insectes aquatiques d'une tourbière du Haut-Jura. Thèse doctorat. Faculté des sciences. Université Neuchatel : 369-511.
- **ZELTSER R., LUSTMANN J., 1988:** Oral myiasis. Int. Oral Maxillofac. Surg.

## **RESUME**

Le terme de « myiase » désigne le parasitisme d'un vertébré mammifère par des larves de mouches de l'ordre des Diptères (Brachycères ; Cyclorraphes).

L'inventaire des mouches myiasigènes dans la wilaya de Tizi-Ouzou a été effectué dans trois stations différentes à savoir Tizi-Rached, Azeffoun et Yakoun durant la période allant de la fin du mois de mars jusqu'à la mi-juillet de l'année 2019.

Un total de 297 individus est recensé correspondant à 16 espèces. Parmi celles-ci 11 espèces sont classées myiasigènes à savoir *Lucilia sericata*, *Sarcophaga africa*, *Calliphora vomitoria*, *Lucilia silvarum*, *Lucilia ampullacea*, *Cynomya mortuorum*, *Calliphora vicina*, *Calliphora subalpina*, *Sarcophaga carnaria*, *Phormia régina* et *Musca domestica*.

L'exploitation des résultats par divers indices écologiques nous a permis de déterminer l'espèce myiasigène obligatoire la plus abondante dans la région de Tizi-Ouzou, il s'agit de *Lucilia sericata* (37.49%). L'espèce myiasigènes accidentelle la plus abondante selon les résultats obtenus est *Cynomya motuorum* (15.78%).

### **Mots clés**

Myiase, diptère, brachycères cyclorraphes, Kabylie

## ***ABSTRACT***

The term of "Myiase" indicates the parasitism of a mammal vertebrate by larvas of flies in the order of Dipterans (Brachycères; Cyclorrhaphes).

The inventory of the myiasigènes flies in the wilaya of Tizi-Ouzou was performed in three different stations to know Tizi-Rached, Azeffoun and Yakoun during period going of the end of March until mid-July of year 2019.

One takes a census of a total of 297 individuals corresponding to 16 kinds. Among these 11 kinds are classified myiasigènes to know *Lucilia sericata*, *Sarcophaga africa* *Calliphora vomitoria*, *Lucilia silvarum* *Lucilia*, *ampullacea*, *Cynomya mortuorum*, *Lucilia* *Calliphora vicina*, *Calliphora subalpina*, *Sarcophaga carnaria*, *Phormia régina* and *Musca domestica*.

The data processing by various ecological indications allowed us to determine kind compulsory myiasigène the most abundant in the region of Tizi-Ouzou, it is about *Lucilia sericata* (37.49 %) Kind accidental myiasigènes the most abundant according to got results is *Cynomya motuorum* (15.78 %).

### **Key words**

Myiase, dipteran, brachycères cyclorrhaphes, Kabylie