



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique

*Université Abbes Laghrou khenchela*  
*Faculté des sciences de la nature et de la vie*  
*Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire*

## Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme

Master académique

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biologie et Contrôle des Populations des Insectes

## Thème

*Etude statistique des maladies à transmission  
vectorielle en Algérie (la willaya de Khenchela)*

### Présenté par :

- ❖ Boumahdef Hanane
- ❖ Chott Souad

### Jury de soutenance :

Présidente:	DJEMIL RANDA	MCB	Univ. Abbes Laghrou- Khenchela
Promotrice :	NADJI HAMIDA	MAA	Univ. Abbes Laghrou- Khenchela
Examinatrice:	KELLIL HADIA	MAA	Univ. Abbes Laghrou- Khenchela

Promotion: 2017 – 2018

# Remerciements

*Merci dieu qui nous à donner la force et la patience de terminer notre étude.*

*Nos remerciements vont en premier lieu à notre promotrice Mme NADJI HAMIDA, pour avoir inspiré ce sujet et dirigé notre travail avec efficacité.*

*Nous tenons à remercier madame DJMIL Randa d'avoir accepté d'être le président de Jury de notre thèse et d'avoir apporté son jugement éclairé sur notre modeste travail.*

*Nous remercions également madame Kellil Hadia d'avoir bien voulu participer à ce jury et évoluer ce mémoire.*

*Nos remerciements vont également à **Le chef de l'éco-épidémiologie** de L'institut Louis Pasteur - Delly Ibrahim et **DR Hanoun** de l'institut nationale de la santé publique- Ben akknoun qui nous a fournit toutes les informations concernant les maladies vectorielles, ainsi le chef de service de la DSP de la wilaya de Khenchela.*

*A toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.*



# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail :*

*Particulièrement à mes **chers parents**, qui ont consacré leur existence à bâtir la mienne, pour leur amour, patience et soucis de tendresse et d'affection pour tout ce qui ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade.*

*A **ma mère** qui m'a encouragé pendant toutes mes études, et qui sans elle, ma réussite n'aura pas eu lieu.*

*Qu'elle trouve ici mon amour et mon affection.*

*A **mon père**, qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aidé, je lui confirme mon amour et mon profond respect.*

*A mes chère frères : **NOUNOU, SAMI, ABD ANOUR** et **ZINO**.*

*A ma sœur : **AMINA***

*A tous ceux que j'ai connus au cours de mon cursus.*



***Souaad***

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents en signe de reconnaissance de l'immense bien que vous avez fait pour moi concernant mon éducation qui aboutit aujourd'hui à la réalisation de cette étude. Que dieu le plus puissant vous accorde une meilleure santé.*

*A mes chères sœurs Assia, Amina et ces poussins , a mon frère Raouf, Aroua et Salah pour votre soutien et encouragement, je vous souhaite un avenir radieux plein de bonheur et de succès.*

*A tous les membres des familles BOUMAHDEF et BEN ZIDANE .*

*A tous mes camarades .*

*A tous ceux que je n'ai pas cités, tous ce qui par leur présence à mes cotés, ont été d'une valeur inestimable, qu'ils trouvent ici l'expression de mon immense estime et affection.*



**HANANE**

## Liste des tableaux

<b>N° tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Estimations du taux de mortalité et de la charge de morbidité dans la Région de la Méditerranée orientale pour un certain nombre de maladies à transmission vectorielle.	04
2	Maladies transmises par des moustiques, des diptères piqueurs et autres arthropodes chez les humains et les animaux.	13
3	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le sexe pendant les années 2014 à 2017.	58
4	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon l'âge au niveau de La willaya de Khenchela durant la période 2014 à 2017.	60

## Liste des photos

<b>N° Photo</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Aspect de quelques lésions de la leishmaniose cutanée.	39

## Liste des figures

N° Figure	Titre	Page
1	Exemple de quelques vecteurs (1- <i>Aedes albopictus</i> , 2- puce du rat ( <i>Xenopsilla chéopsis</i> ) (3- Une tique adulte ( <i>Ixodes ricinus</i> mâle) .	03
2	Transmission d'un agent pathogène au sein d'un système vectoriel.	06
3	Facteurs influençant un système vectoriel.	08
4	Les impacts du changement climatique.	09
5	Impact des facteurs environnementaux, démographiques et sociologiques sur la dynamique de transmission d'une maladie vectorielle.	10
6	Morphologie générale d'un phlébotome adulte.	15
7	Tête (A : vue générale de la tête sous microscope optique, B : agrandissement du pharynx et du cibarium sous microscope, C:schémagénérale.	16
8	Thorax de phlébotome.	17
9	Pattes de phlébotome.	17
10	Aile de phlébotome.	18
11	Abdomen (A : l'abdomen sous microscope optique.	19
12	Vue latérale de l'appareil génital mâle sous microscope optique.	20
13	Phlébotome mâle (à gauche), phlébotome femelle (à droite).	21
14	Cycle biologique des phlébotomes.	23
15	Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde ,Notons que des <i>Phlébotomes</i> ont été rapportés de Madagascar et des <i>Chinius</i> de Thaïlande.	25
16	Systématique générale des <i>Culicidés</i> présents en Algérie.	28
17	Morphologie générale d'un moustique adulte.	29
18	Morphologie schématique de la tête de <i>Culicinae</i> .	29
19	Morphologie schématique du thorax chez les moustiques, indiquant l'emplacement des principaux groupes de soies.	30
20	Vue dorsale de l'abdomen du moustique.	31
21	Les œufs des trois genres de <i>Culicidés</i> .	32
22	Vue générale d'une exuvie larvaire ( <i>Culicinae</i> .	33

<b>23</b>	Aspect général de la nymphe des <i>Culicidés</i> .	34
<b>24</b>	Cycle biologique des <i>Culicide</i> .	35
<b>25</b>	Répartition des différentes leishmanioses dans le monde.	39
<b>26</b>	Taxonomie des trypanosomidae.	40
<b>27</b>	Mériones shawi.	42
<b>28</b>	Carte de Situation géographique de wilaya de Khenchela .	47
<b>29</b>	Les communes de la willaya de Khenchela.	48
<b>30</b>	Répartition des cas de paludisme importé.	52
<b>31</b>	Incidence mensuelle de la leishmaniose cutanée.	54
<b>32</b>	Evolution de l'incidence de la leishmaniose cutanée l'année 2000-2015.	54
<b>33</b>	Taux d'incidence par tranches d'âge de la LC.	56
<b>34</b>	Evolution de l'incidence annuelle de la leishmaniose viscérale année 2000-2015.	57
<b>35</b>	La distribution de la LC selon le sexe durant la période allant de 2014 à 2017.	58
<b>36</b>	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon l'âge au niveau de La willaya de Khenchela durant la période 2014 à 2017.	61
<b>37</b>	Lieu de résidence des cas malades par LC dans la wilaya de Khenchela durant l'année 2017.	62
<b>38</b>	Lieu de résidence de LC dans la wilaya de Khenchela durant les années 2014 à 2017.	63
<b>39</b>	Répartition cumulée des cas de leishmaniose cutanée (2017) par communes de la willaya de Khenchela.	64
<b>40</b>	Evolution de l'incidence de la leishmaniose cutanée de l'année 1997 à 2017.	65

## La liste d'abréviation

- **OMS** : organisation mondiale de la santé.
- **VIH** : virus de l'immunodéficience humaine.
- **CHIK** : Chikungunya.
- **LDPKA** : Leishmaniose dermique post-kala-azar.
- **INSP** : institut national de santé publique.
- **DSP** : direction de la santé et de la population.
- ' : Minute.

# Tables des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Liste des Annexes	
Introduction générale.....	01

## « Première Partie »

### *Chapitre 1 : Synthèse bibliographique*

1.1. Définition du vecteur.....	03
1.2. Définition d'une maladie vectorielle.....	03
1.2.1. Présentation des mécanismes de transmission vectorielle.....	04
1.2.2. La capacité vectorielle.....	06
1.2.3. Facteurs influençant les systèmes vectoriels.....	07
1.2.3.1. Influence du climat.....	08
1.2.3.2. Influence des autres facteurs.....	09
1.2.4. Les conditions d'installation d'une maladie vectorielle.....	10
1.2.4.1. Les facteurs liés au vecteur .....	10
1.2.4.2. Les facteurs liés à l'environnement et à la population .....	11
1.3. Les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire .....	13
1.4. Exemples des arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire (Phlébotome et Moustique).....	14
1.4.1. Généralités sur les phlébotomes.....	14
1.4.1.1. Classification des phlébotomes.....	14
1.4.1.2. Morphologie générale du phlébotome.....	14
1.4.1.3. Cycle de développement du phlébotome.....	21
1.4.1.4. Biologie du phlébotome.....	23
1.4.1.5. Répartition géographique des phlébotomes.....	24

1.4.2. Généralités sur les moustiques .....	27
1.4.2.1. Systématique des moustiques.....	27
1.4.2.2. Morphologie générale du moustique .....	28
1.4.2.3. Cycle de vie des moustiques .....	31
1.4.2.4. Alimentation .....	35
1.4.2.5. Respiration .....	35
1.4.2.6. Reproduction .....	36
1.4.2.7. Habitat .....	36
1.5. Importance médico-vétérinaire des arthropodes et son impact sur la santé.....	37
1.5.1. Le Paludisme.....	37
1.5.1.1. Définition.....	37
1.5.1.2. Epidémiologie.....	37
1.5.1.3. Pathogénie.....	37
1.5.2. La leishmaniose.....	38
1.5.2.1. Définition.....	38
1.5.2.2. Epidémiologie.....	40
1.5.3. Les Arboviroses.....	42
1.5.3.1. Définition.....	42
1.5.3.2. Epidémiologie.....	42
1.5.3.3. Agents infectieux.....	43
1.5.3.4. Transmission.....	43
1.5.4. La Dengue.....	42
1.5.5. virose à West Nile.....	44
1.5.6. La fièvre Jaune.....	44
1.5.7. La fièvre de la vallée du Rift.....	45
1.5.8. Loase .....	45
<b>CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude</b>	
2.1. Présentation de la willaya de Khenchela .....	47
2.2. Cadre administratif.....	48
2.3. Le cadre socio-économique.....	48
2.4. Les réseaux hydrographiques de la wilaya de khenchela.....	49
2.5. La végétation.....	49
2.6. Etude climatique .....	50

## « Deuxième partie »

### CHAPITRE I : Statistiques épidémiologique

1.1. Statistiques épidémiologique en Algérie.....	51
1.1.1. Les maladies vectorielles en Algérie .....	51
1.1.1.1. Le Paludisme en 2015.....	51
1.1.1.2. Leishmaniose cutanée en 2015 .....	53
1.1.1.3. La leishmaniose viscérale en 2015.....	56
1.2. Etude statistique de la leishmaniose cutanée dans la willaya de Khenchela.....	58
1.2.2. Source des données statistiques.....	58
1.2.1. Objectif de l'étude.....	58

### CHAPITRE II : Résultats des statistiques et discussion

2.1. Evaluation des paramètres étudiés .....	59
2.1.1. Le sexe.....	59
2.1.2. L'âge.....	61
2.1.3. Lieu de résidence de la maladie dans la wilaya de Khenchela.....	63
2.1.4. Carte de distribution de la LC dans la wilaya de Khenchela .....	65
2.1.5. La mesure de l'incidence .....	66
<b>Conclusion</b> .....	69

#### Références bibliographiques

#### Annexes

#### Résumé

# Introduction

## Introduction

---

### Introduction

Depuis plusieurs décennies, les maladies à transmission vectorielle animale et humaine ont connu des bouleversements de leur épidémiologie. Elles sont apparues dans de nouvelles régions du globe provoquant des pertes économiques importantes et de graves problèmes de santé publique. Il s'agit du chikungunya, de la dengue, de la leishmaniose, de la maladie de Lyme, de la fièvre catarrhale ovine, du paludisme, de la fièvre du Nil occidentale et d'autres fièvres hémorragiques. D'autres maladies ont, quant à elles, ré émergé, C'est le cas de certaines maladies transmises par les tiques (encéphalites à tiques, maladie de Lyme, piroplasmose...) (OMS, 2004).

Ils sont responsables de près de 20 % de la charge mondiale que l'on estime due aux maladies infectieuses. Ce sont des maladies qui sont transmises principalement par des espèces d'arthropodes qui jouent un rôle essentiel dans le maintien d'une partie du cycle de vie d'un agent pathogène. La définition des vecteurs par l'OMS est large et comprend les vecteurs arthropodes, les hôtes intermédiaires et les réservoirs d'agents pathogènes. Selon les estimations, 11 % de la charge de morbidité due aux maladies à transmission vectorielle touche les pays de la Méditerranée orientale dans laquelle ne vit que 8 % de la population mondiale. Le monde de manière générale et la Région de la Méditerranée orientale en particulier ont récemment connu une réémergence importante des maladies à transmission vectorielle (OMS, 2004).

L'Algérie, qui compte parmi les pays les plus touchés par la leishmaniose, est concernée par cette zoonose qui sévit à l'état endémique sous trois formes cliniques : la leishmaniose viscérale (LV), la leishmaniose cutanée sporadique du nord (LCN) et la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) (Harrat et Belkaïd, 2002).

Il existe une menace potentielle de propagation de ces maladies, à la fois géographique et saisonnière, du fait des changements climatiques et écologiques, des activités humaines telles que les projets de développement, des conflits civils, de l'urbanisation et des mouvements de population. Suite à la campagne d'éradication du paludisme, la lutte anti vectorielle, une des approches clés de la lutte contre les maladies à transmission vectorielle, a perdu de son importance dans la majorité des pays (Thoma.B.2003). Ceci s'est traduit par la réduction des ressources allouées à la lutte anti vectorielle, avec par la suite une perte de capacités nationales en entomologie médicale et un manque de moyens de lutte anti vectorielle.

## Introduction

---

Actuellement, la mise en œuvre de la lutte anti vectorielle n'est pas coordonnée entre les différents secteurs apparentés, entraînant une perte des possibilités de lutte et de prévention ainsi qu'un double emploi et un gaspillage des maigres ressources. De manière générale, la mise en œuvre de la lutte anti vectorielle continue de s'appuyer sur un outil unique, l'utilisation d'insecticides. Ces vingt dernières années, aucun nouvel insecticide n'a été produit – appelant ainsi à une utilisation judicieuse des quelques insecticides qui restent disponibles à l'heure actuelle (pour la plupart des pyréthroïdes). Toutefois, la stratégie régionale de la gestion intégrée des vecteurs permet effectivement de renforcer les capacités nationales de lutte anti vectorielle. C'est pour ces raisons que le Bureau régional a mis au point un cadre pour la gestion intégrée des vecteurs qui permet d'instaurer une coordination et une collaboration intersectorielles à tous les niveaux et d'exploiter l'effet synergique des interventions de lutte anti vectorielle reposant sur des bases factuelles pour plusieurs maladies à transmission vectorielle (**Amandine, 2008**).

Ce travail s'étale sur deux parties : une partie bibliographique consacrée à l'étude des maladies vectorielles, les facteurs favorisant l'installation de celle-ci et ses impacts sur la santé humaine et animale, une partie consacrée à une étude statistique sur les maladies à transmission vectorielle humaines en Algérie et à la wilaya de Khenchela.

# Première partie

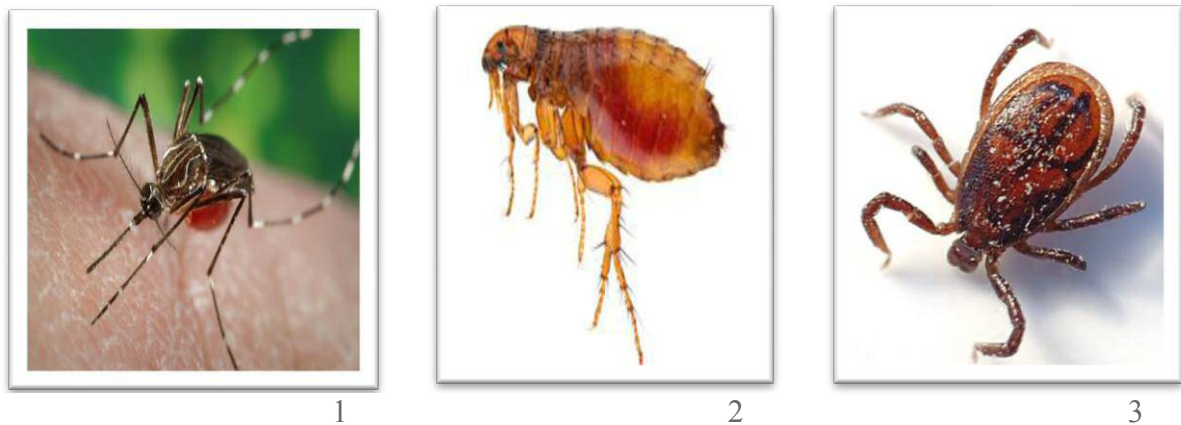
## Chapitre I:

# Synthèse bibliographique

### CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

#### 1.1. Définition du vecteur :

Les vecteurs sont des organismes vivants capables de transmettre des maladies infectieuses d'un hôte (animal ou humain) à un autre (**fig.1**) Il s'agit souvent d'insectes hématophages, qui, lors d'un repas de sang, ingèrent des micro-organismes pathogènes présents dans un hôte infecté (homme ou animal), pour les réinjecter dans un nouvel hôte à l'occasion de leur repas de sang suivant (**Rodhain et Pérez, 1985**).



**Figure 1** : Exemple de quelques vecteurs (1- *Aedes albopictus* (**James Gathany, 1866**), 2- puce du rat (*Xenopsilla cheopsis*) (**Latreille, 1825**), 3- Une tique adulte (*Ixodes ricinus* mâle) (**Leach, 1815**).

Les moustiques sont les vecteurs les mieux connus, mais il en existe d'autres, comme les tiques, les mouches, les phlébotomes, les puces et certains gastéropodes d'eau douce (**Rodhain et Pérez, 1985**).

#### 1.2. Définition d'une maladie vectorielle:

Une maladie vectorielle résulte de la transmission d'une infection à un homme ou un animal par l'intermédiaire d'un arthropode hématophage (moustique, tique, moucheron, mouche). Elle repose sur les interactions complexes entre un agent pathogène, un (ou des) vecteur(s) et un (ou des) hôte(s) au sein d'un écosystème. Les maladies à transmission vectorielle sont responsables de près de 20 % de la charge mondiale que l'OMS estime due aux maladies infectieuses (**OMS, 2004**).

**Tableau 1** : Estimations du taux de mortalité et de la charge de morbidité dans la Région de la Méditerranée orientale pour un certain nombre de maladies à transmission vectorielle, 2002 (OMS, 2004).

Maladie	Mortalité estimée	Charge de morbidité estimée (exprimée en AVCI perdues)
Paludisme	59 000	2 250 000
Leishmaniose	5 000	248 000
Dengue	1 000	30 000
Encéphalite japonaise	2 000	83 000
Filariose lymphatique	0	122 000
Onchocercose	0	10 000
Trypanosomiase africaine	1 000	39 000

Le système vectoriel fait intervenir un vecteur dans le but de faciliter la rencontre entre un agent pathogène et son hôte et éviter les pertes d'agents infectieux liées au passage dans le milieu extérieur. Une maladie vectorielle fait également intervenir un réservoir (populations de vertébrés ou d'invertébrés) qui assure le maintien de l'agent infectieux dans la nature.

### 1.2.1. Présentation des mécanismes de transmission vectorielle :

Les mécanismes de la transmission vectorielle se déroulent en trois phases successives : la contamination du vecteur au cours d'un repas sanguin, le développement de l'agent pathogène dans l'organisme du vecteur et la transmission à un hôte vertébré réceptif (Rodhain F., 1999).

➤ Contamination du vecteur : le vecteur acquiert un agent pathogène (virus, bactérie, Protozoaire ou helminthe), lors d'un repas de sang sur un hôte parasité (Guillaumot, 2009) (fig.2).

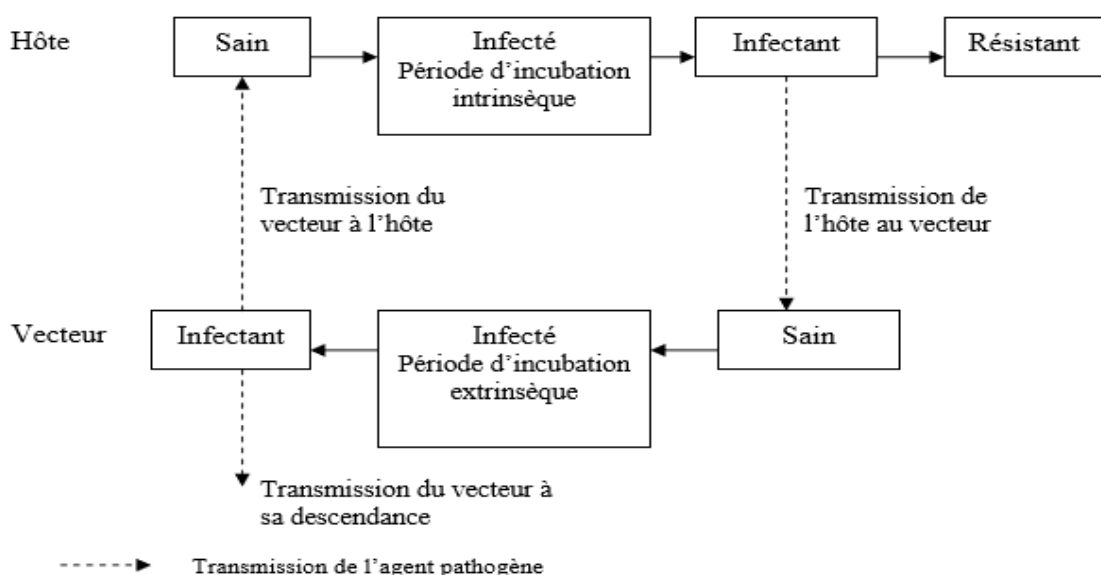
➤ Développement de l'agent infectieux dans l'organisme de l'arthropode: différentes Possibilités peuvent être envisagées en fonction du mode de transmission considéré (Ministère français en charge de la santé, 2010).

- ❖ Lors de la **transmission mécanique** le pathogène ne subit aucune transformation dans le vecteur. Le vecteur joue donc le rôle d'une seringue. A l'occasion d'un repas de sang interrompu sur un hôte infecté, ses pièces buccales se contaminent et vont infecter un hôte sain lors du prochain repas de

sang de ce vecteur. Cette transmission nécessite un délai assez court entre les deux repas, pour que le pathogène reste viable. Par conséquent, il faut une forte densité d'hôtes et un grand nombre de vecteurs au même endroit et au même moment pour que la transmission soit efficace. De plus, ce mode de transmission sera d'autant plus efficace si les vecteurs interrompent rapidement leur repas pour en prendre un autre sur un nouvel hôte. Les taons sont des vecteurs mécaniques pour la transmission aux bovins de la besnoitiose en France, mais aussi du trypanosome *T. vivax* en Guyane.

- ❖ La **transmission biologique** est la plus souvent rencontrée. Ici, le pathogène réalise un cycle de transformation dans l'organisme du vecteur. Il devient ensuite infectant et sera transmis à un hôte au cours du prochain repas sanguin du vecteur. Le délai entre la contamination du vecteur et le moment où l'agent est infectant est appelé incubation extrinsèque (**fig.2**). Ce mode de transmission exige la survie du vecteur pendant la durée de l'incubation extrinsèque et jusqu'à ce qu'il transmette l'agent infectieux. Il est observé pour le paludisme, avec comme vecteur l'anophèle.

➤ Transmission de l'agent pathogène à un hôte vertébré : le vecteur transmet l'agent pathogène à un hôte sain (**fig.2**). La transmission vectorielle se fait par la salive, les déjections, ou par régurgitation. L'hôte devient infecté puis infectant. Un vecteur sain pourra se contaminer sur cet hôte et recommencer un cycle de transmission.



**Figure 2** : Transmission d'un agent pathogène au sein d'un système vectoriel (Tran A., 2005).

Pour qu'un système vectoriel fonctionne dans la nature, il faut une bio-écologie favorable à la transmission, c'est-à-dire que le vecteur soit compétent et qu'il ait une capacité vectorielle élevée.

### 1.2.2. La capacité vectorielle :

La capacité vectorielle est définie par la faculté à transmettre effectivement l'agent pathogène à un hôte. Elle dépend de la compétence des vecteurs (capacité du vecteur à s'infecter, assurer le développement du pathogène et le transmettre), de la taille de la population et de la fréquence des repas sanguins, au cours desquels les vecteurs sont susceptibles de transmettre l'agent pathogène. Une équation, proposée par Mullens, permet de regrouper tous les paramètres qui influencent la capacité vectorielle (**Mullens B.A., 1995**).

$$C = ma^2 Vp_n / (-lnp)$$

Où C = nombre de nouvelles infections par jour se déclarant à partir d'un cas infecté,

m = nombre de vecteurs par hôte,

a = nombre de repas sanguins pris par un vecteur par hôte et par jour,

V = compétence du vecteur,

p = taux de survie journalier du vecteur,

n = durée d'incubation extrinsèque en jour.

La capacité vectorielle prend donc en compte l'ensemble des paramètres entomologiques intervenant dans la transmission du virus dans une zone donnée (abondance, longévité, préférence trophique du vecteur...) (**Gerbier G., 2007**). Elle subit l'influence de nombreux facteurs.

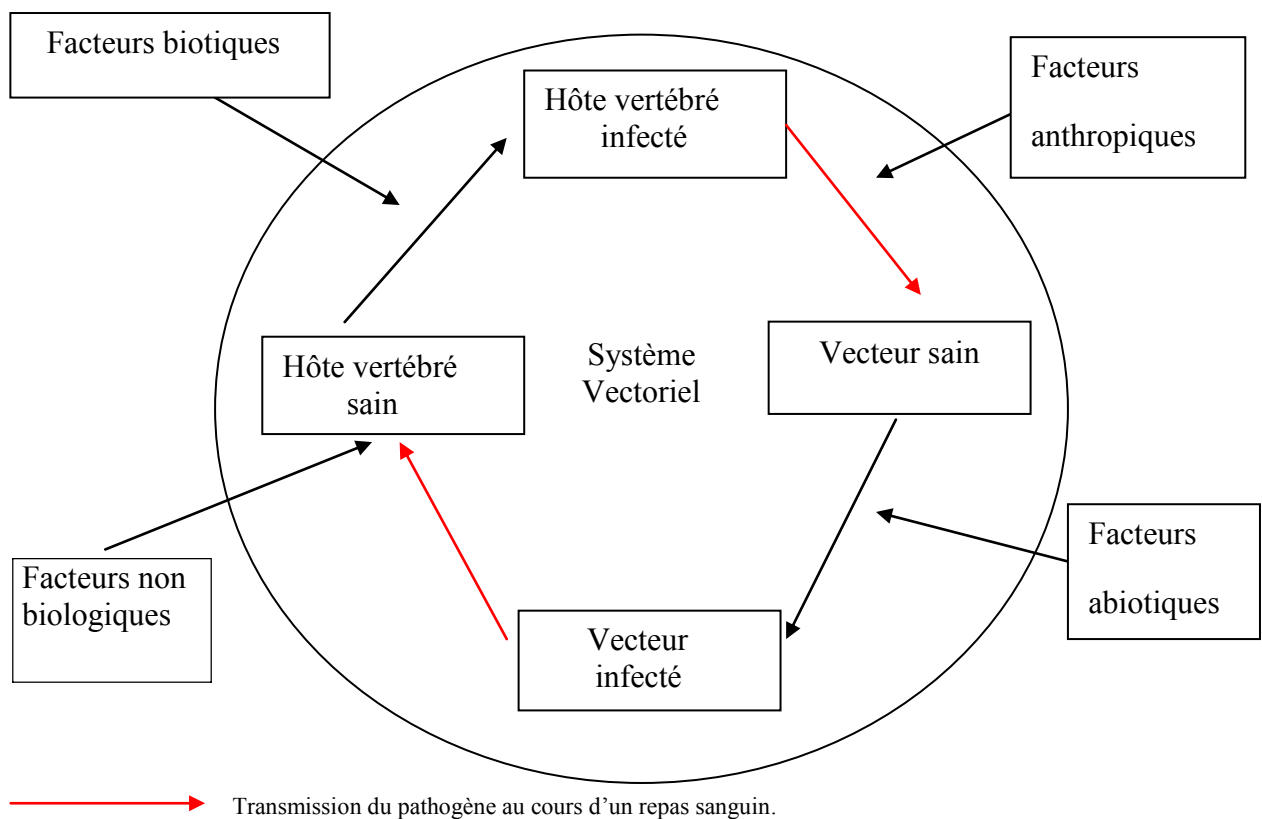
### 1.2.3. Facteurs influençant les systèmes vectoriels :

Les acteurs d'un système vectoriel dépendent de facteurs biologiques comprenant:

- **Des facteurs biotiques** : les activités humaines, la prédation et les compétitions entre les espèces influencent l'abondance des populations de vecteurs et d'hôtes (**fig. 3**).
- **Des facteurs abiotiques** : le climat (température, humidité, précipitation...) joue un rôle déterminant dans la survie, l'abondance, la prolificité des vecteurs et la durée d'incubation des agents pathogènes (**Randolph S., 2003**).

Des facteurs non biologiques vont également avoir un impact sur le système vectoriel: voyage, transport, commerce, comportement humain, occupation du territoire, conditions socio-économiques et politiques, activités de santé publique (**Randolph S., 2003**).

Ainsi, toute modification de ces facteurs aura un impact positif ou négatif sur le cycle de transmission d'un agent pathogène au sein d'un système vectoriel. Concernant plus particulièrement le vecteur, ils peuvent influencer l'abondance de la population, les préférences écologiques et trophiques, la longévité, la reproduction et la dispersion géographique (**Gubler D.J., 2001**) (**fig.3**).



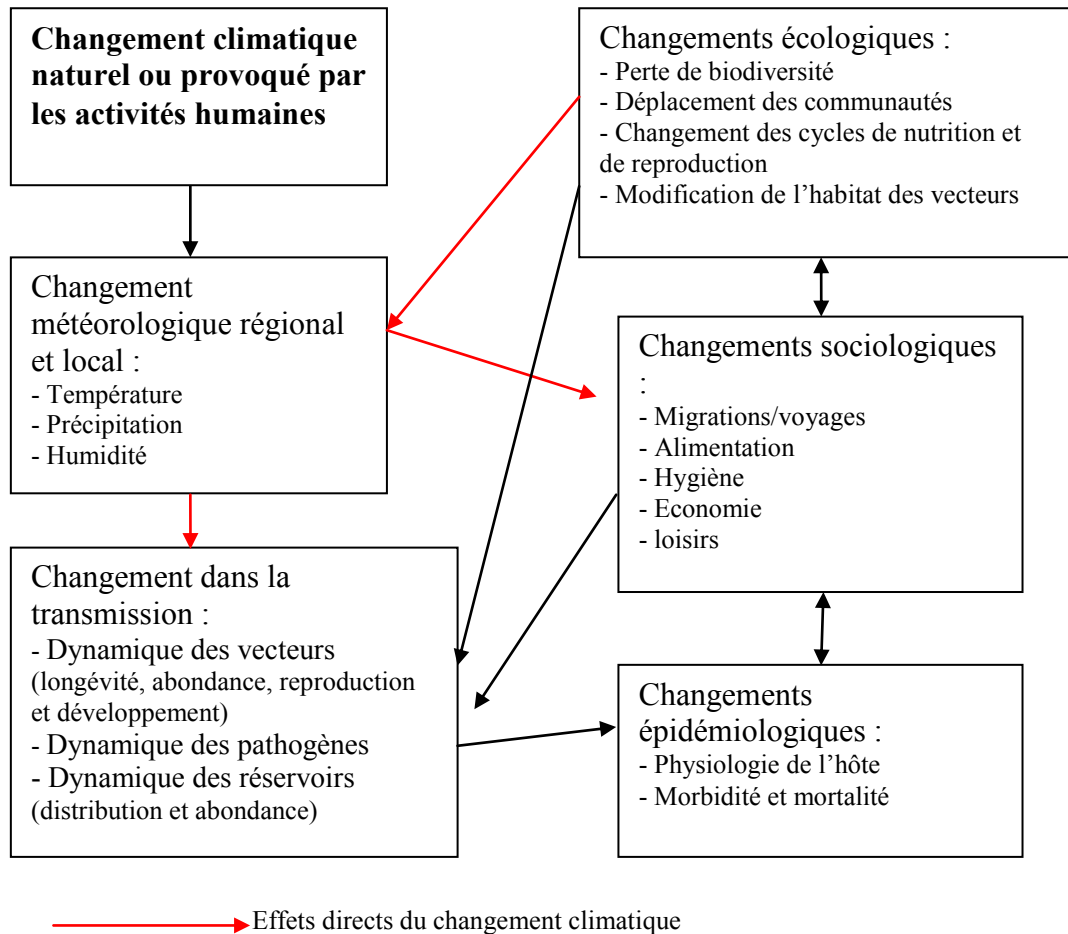
**Figure 3:** Facteurs influençant un système vectoriel (**Randolph S., 2003**).

### 1.2.3.1. Influence du climat :

L'agent pathogène est complètement dépendant du vecteur pour la transmission d'hôtes à hôtes. Le passage obligé dans un vecteur arthropode à sang froid, lors d'une partie de son cycle de vie, constitue un point sensible, particulièrement influencé par les changements environnementaux. En effet, les arthropodes vecteurs sont très sensibles aux conditions environnementales (climat, végétation...) qui régulent leur dynamique de population. Des

changements de ces conditions auront généralement un impact important sur les dynamiques de transmission de la maladie (**Gubler D.J. 2001, et al**).

La plupart des maladies vectorielles présentent un caractère saisonnier qui peut s'expliquer par des variations d'abondance de la population de vecteurs sous l'influence du climat (**fig.4**). Cela montre bien que les systèmes vectoriels sont sensibles aux variations climatiques.



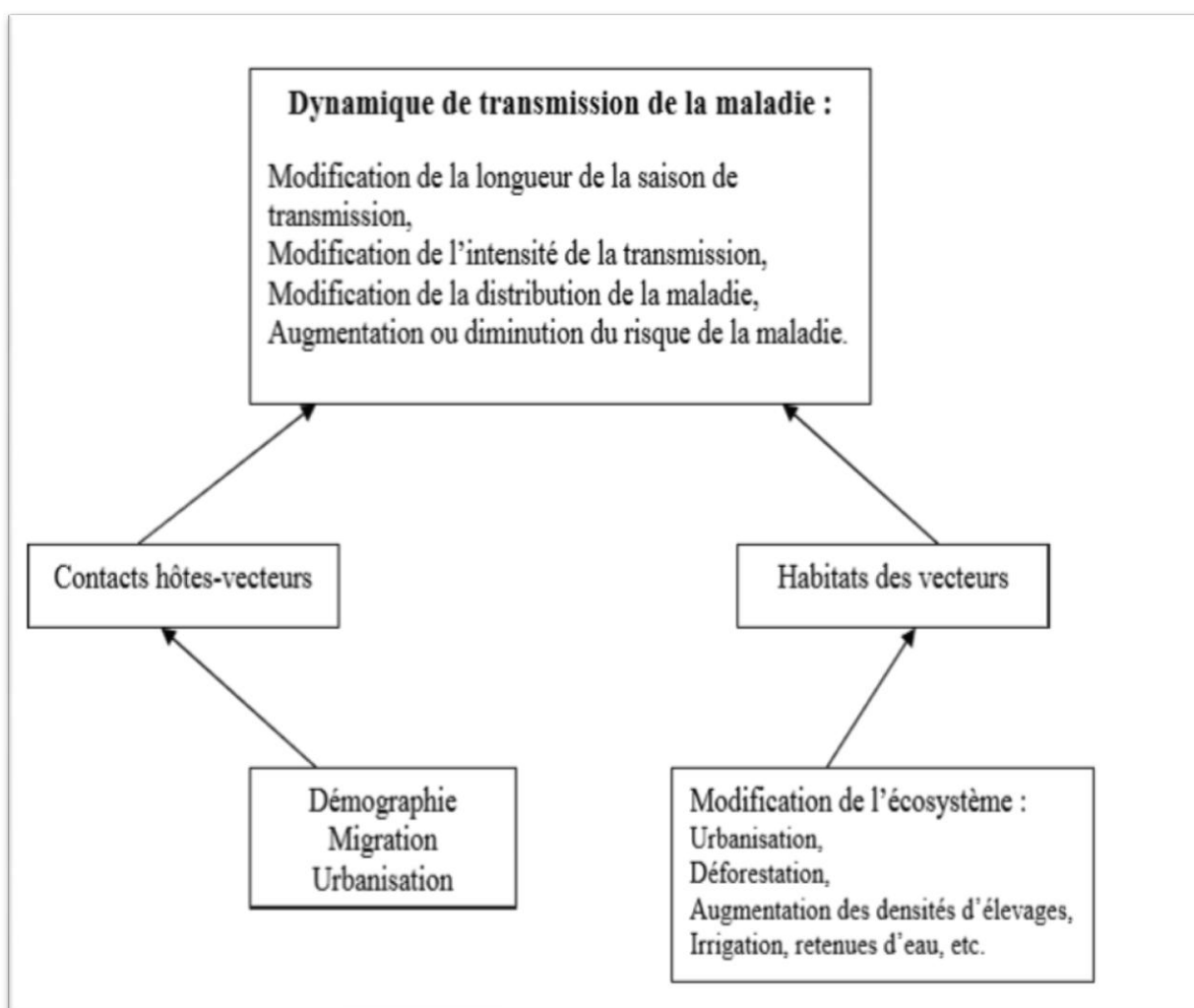
**Figure 4** : Les impacts du changement climatique (d'après **Chan et al, 1999**).

**1.2.3.2. Influence des autres facteurs :**

Cependant le climat n'est qu'un des nombreux facteurs qui peuvent avoir un impact sur les dynamiques de transmission d'une maladie vectorielle. Tout autre changement environnemental ou écologique, provoqué par un phénomène naturel ou par les activités humaines, peut avoir une influence sur l'émergence d'une maladie infectieuse. En effet, les modifications de la couverture des sols (déforestation, urbanisation...), les changements des pratiques agricoles, la construction de routes, peuvent altérer la balance écologique fragile d'un

système vectoriel, en ayant des conséquences sur la reproduction et le développement des vecteurs et des agents pathogènes, ainsi que sur la transmission de la maladie (Patz, J., et al, 2000).

Le réchauffement climatique fait partie des changements globaux (fig.5) (c'est-à-dire à l'échelle mondiale) avec le développement des transports et des échanges internationaux, les changements d'usage ou de pratique et les modifications du comportement humain (Afssa, 2005).



**Figure 5** : Impact des facteurs environnementaux, démographiques et sociologiques sur la dynamique de transmission d'une maladie vectorielle (D'après Gubler et al, 2001).

Les facteurs démographiques et sociologiques jouent également un rôle fondamental dans la modification des dynamiques de transmission d'une maladie vectorielle, comme le montre la figure 5.

### 1.2.4. Les conditions d'installation d'une maladie vectorielle

#### 1.2.4.1. Les facteurs liés au vecteur :

Pour qu'une maladie vectorielle se mette en place, il faut simultanément le vecteur, l'agent pathogène, l'hôte et éventuellement un réservoir, qui maintiendra l'infection. Les mécanismes inducteurs peuvent intéresser un des trois éléments (ou plusieurs) du système vectoriel : agent infectieux, vecteur ou hôte vertébré. Ce sont des phénomènes biologiques ponctuels, localisés, brusques et qui peuvent se produire parfois à plusieurs reprises. Ils sont dépendants du climat, du commerce, des transports et des voyages, ainsi que de la réintroduction d'espèces animales par l'homme dans de nouveaux écosystèmes. (**Gubler et al., 2001**).

Plusieurs cas de figure peuvent être envisagés :

- Introduction de vecteurs dans un territoire où l'agent pathogène et des hôtes sensibles sont déjà présents.
- Introduction du vecteur infecté par l'agent pathogène dans une zone où il n'y a que des hôtes sensibles.
- Introduction de l'agent pathogène dans une zone où il y a des vecteurs autochtones et des hôtes sensibles.
- Introduction d'hôtes sensibles dans un territoire où il y a des vecteurs et l'agent Pathogène.

Les trois premières situations peuvent être responsables de l'émergence d'une maladie vectorielle. La dernière peut être à l'origine de la réémergence d'une maladie, lorsque l'agent pathogène circule à bas bruit au sein d'une population d'hôtes.

#### 1.2.4.2. Les facteurs liés à l'environnement et à la population :

La Région de la Méditerranée orientale comprend diverses zones zoogéographiques (afrotropicale, orientale et palaeartique). Chacune de ces zones a son ensemble spécifique d'espèces vectorielles dominantes qui ont des exigences écologiques différentes. Tout déséquilibre dans les déterminants contextuels liés à ces exigences peut entraîner des changements spectaculaires dans la dynamique de la population de vecteurs pouvant avoir des conséquences graves sur les risques de transmission de maladies à transmission vectorielle.

Ces déséquilibres peuvent provenir de conditions climatiques extrêmes, d'inondations ou de sécheresses, ou de changements plus insidieux survenant dans les climats locaux. Ils peuvent également être dus à l'homme : les activités de développement entraînant des modifications dans l'hydrologie et l'utilisation des terrains (et souvent accompagnées par des changements dans les mouvements humains) peuvent avoir un impact sur la situation relative à la transmission de manière souvent complexe. En outre, les tendances et les progrès dans les systèmes de production agricole peuvent affecter la transmission : l'utilisation accrue des produits chimiques affectera non seulement les prédateurs naturels des larves de moustiques mais impliquera également un plus grand risque d'induction de la résistance aux insecticides dans les espèces de vecteurs. cerbent davantage les risques impliqués. Les flambées récentes de leishmaniose en Afghanistan, au Pakistan et/ou Soudan en sont de bons exemples.

La croissance démographique, les mouvements des zones rurales vers les zones urbaines et l'urbanisation non planifiée créent des situations caractérisées par le manque d'accès à une eau de boisson saine et à l'assainissement adéquat, et dans laquelle la gestion des déchets solides adéquate est absente. Ces conditions auront également un impact sur les risques de transmission de maladies à transmission vectorielle.

La co-infection par le VIH/SIDA et le parasite *Leishmania* pose un nouveau risque alors que l'incidence du VIH augmente dans la Région **(OMS, 2005)**.

Les changements climatiques et le réchauffement de la planète peuvent contribuer à une modification des limites de la distribution des espèces de vecteurs vers des latitudes plus élevées et vers des zones d'altitude au moment où les températures moyennes augmentent **(Hunter PR, 2003)** Les modifications de la pluviométrie peuvent également contribuer à des changements des caractéristiques de la distribution et les deux phénomènes peuvent également s'étendre sur la période de transmission au-delà de la saison traditionnelle. Les changements climatiques affectent la transmission des maladies à transmission vectorielle par l'impact qu'elle a sur la dynamique de la population des vecteurs, sur le comportement des vecteurs et leur abondance, et elle peut également modifier le taux de survie et la période d'incubation des agents pathogènes.

**1.3. Les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire :**

Les maladies à transmission vectorielle (**Tableau 2**), maladies pour lesquelles l'agent pathogène (virus, bactérie ou parasite) est transmis d'un individu infecté (un hôte vertébré : homme ou animale) à un autre par l'intermédiaire d'un arthropode (insecte, tique) hématophage.

**Tableau 2** : Maladies transmises par des moustiques, des diptères piqueurs et autres arthropodes chez les humains et les animaux (**OMS, 1999**).

<b>Vecteurs</b>	<b>Maladies</b>	<b>Agents pathogènes</b>
<b>Phlébotomes</b>	Leishmaniose	<i>Leishmania sp</i>
<b>Anophèles femelles</b>	Paludisme	<i>Plasmodium falciparium</i>
<b>Simulies</b>	Onchocercose	<i>Onchocerca volvulus</i>
<b>Cératopogonides</b>	-Fièvre catarrhale ovine -Peste équine africaine	Filaire Protozoaire Arbovirus
<b>Taons (tabanidés)</b>	Loase, Tularémie	Loa loa
<b>Aedès</b>	La dengue	Arbovirus
<b>Glossines (mouche tsé tsé)</b>	-Maladie se sommeil chez l'homme. -La Nagana chez les animaux domestiques	Trypanosomes
<b>Poux (Anoploures)</b>	-Thyphus exanthématique -Fièvre des tranchées -Fièvre récurrents à poux	- <i>Rickettsia prowaseki</i>  - <i>Rickettsia Quitana</i> - <i>Borrelia recurrentis</i>
<b>Punaises</b>	Maladie de Chagas	<i>Trypanosomes Cruzi</i>
<b>Tique</b>	-Babésiose -Borreliose	- <i>Babesia sp</i> - <i>Borrelia sp</i>

### 1.4. Exemples des arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire (Phlébotome et Moustique).

#### 1.4.1. Généralités sur les phlébotomes :

Les phlébotomes sont des diptères hématophages de petite taille (2 à 5 mm), environ 700 espèces actuellement décrites (Dedet, 1999).

En 1921, les frères Sergent et leurs collaborateurs apportèrent la preuve cruciale du rôle de vecteurs des phlébotomes en réussissant la transmission du « bouton d'Orient » par application sur des scarifications des broyats de 500 individus de *Phlébotomus Papatasi* récoltés à El Kantra, El Outaya et Biskra (Theodorides, 1997).

##### 1.4.1.1. Classification du phlébotome :

**Règne :** Animal

**Sous Règne :** Métazoaires

**Embranchement :** Arthropodes

**Sous/ Embrochement :** Mandibulates

**Classe:** Insectes (hexapode)

**Sous/Classe :** Ptérygotes

**Ordre :** Diptères

**Sous/Ordre :** Nématocères

**Famille :** Psychodidae

**Sous/ Famille :** Phlebotominae

**Genre :** *Phlebotomus*

**Espèce :** *Phlebotomus* Sp

**Lewis et coll (1977)** reconnaissent 5 genres : *Brumptomyia*, *Lutzomyia*, *Warileya*, *Phlebotomus* et *Sergentomyia* (Dedet, 1999 et Grasse P. D, Doumence D 1998).

##### 1.4.1.2. Morphologie générale

Les phlébotomes ce sont de petits diptères (1 à 4 mm), présentant un corps grêle et allongé, de petite taille de 1.5 à 3.5 mm de long (fig. 6). Le corps de couleur pâle est couvert d'une vestiture épaisse qui lui permet un vol silencieux. Ils vivent près des habitats des hôtes-vertébrés (caves, vieux murs, terriers ; creux d'arbres). Seules les femelles sont hématophages

et se nourrissent, selon les espèces ; du sang de mammifères ; d'oiseaux ; de reptiles ; les espèces inféodées à l'homme sont peu nombreuses, leur activité est crépusculaire et nocturne (Pierre cassier *et al.*, 1998).

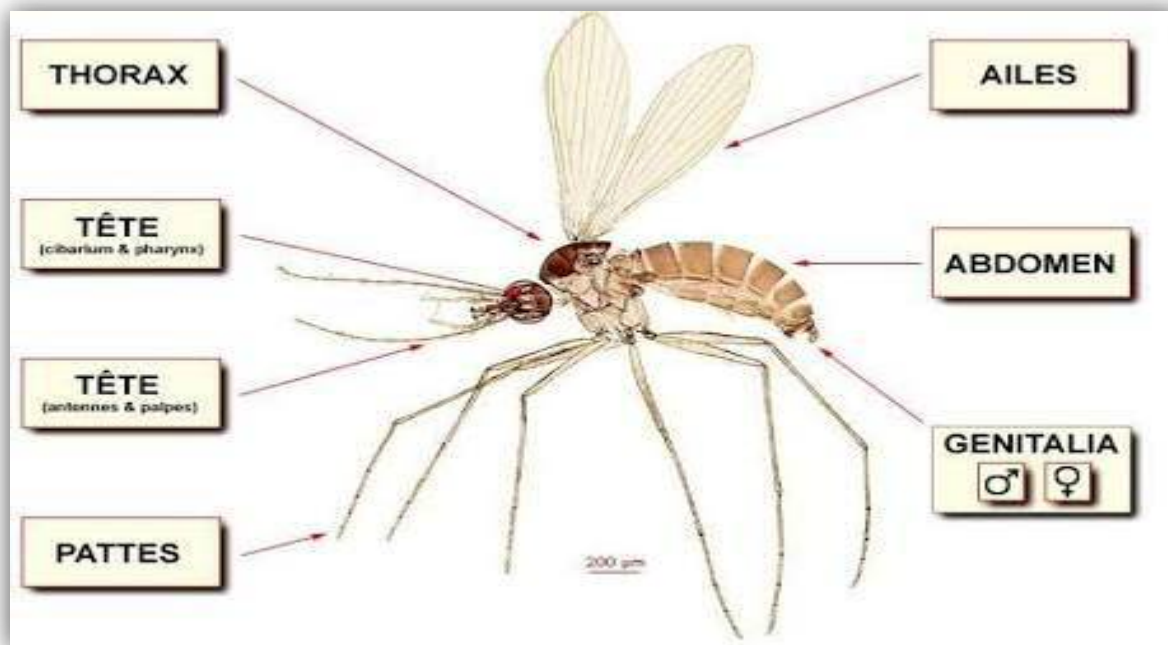
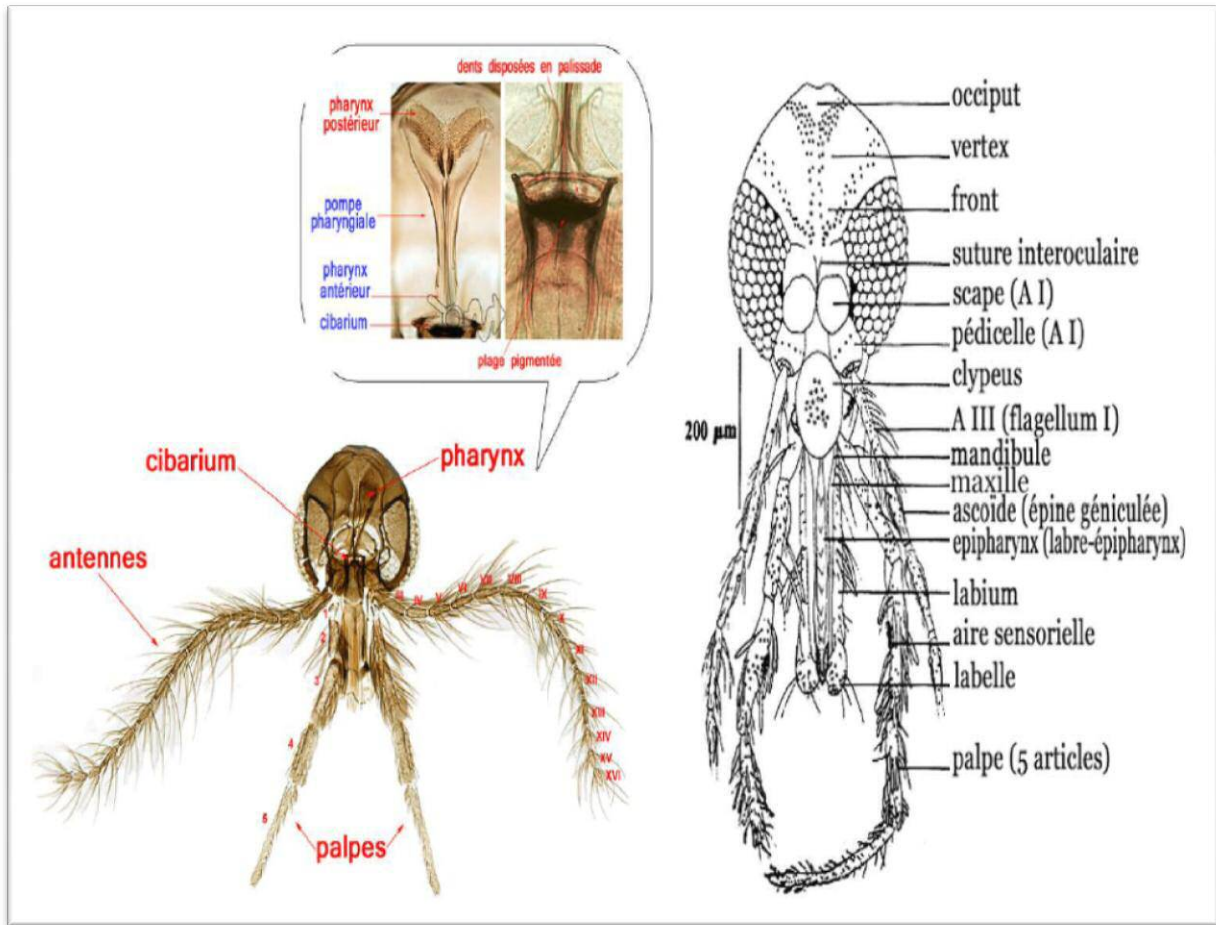


Figure 6 : Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Niang *et al.*, 2000) .

### a. La tête :

La tête (**fig.7**) est formée en grande partie par une capsule chitineuse (épicrane), limitée de chaque côté par un grand œil composé. Sur la région frontale s'insère deux antennes formées chacune de seize segments : deux segments basaux, et quatorze segments beaucoup plus longs et minces, constituant le flagellum (Lewis, 1982). L'ensemble des pièces buccales forme une trompe courte. En plus de ces organes, la tête comporte également le clypeus, les fosses tentoriales, le front et l'occiput ( Killick -Kendrick, 1990). Les pièces buccales de la femelle sont de type « piqueur », elles comportent : un labium, deux maxilles, un labre épipharynx (Killick-Kendrick, 1990).

Seules les femelles portent des mandibules dentelées (Léger et Depaquit, 2001).



**Figure 7** : Tête (A : vue générale de la tête sous microscope optique (Ird ,2000) , B : agrandissement du pharynx et du cibarium sous microscope optique (Ird , 2000), C : schéma générale (Dedet .1999) .

### b. Le Thorax

Le thorax (**fig. 8**) est convexe et bien développé comme chez tous les diptères (**Léger et Depaquit, 2001**). Il est constitué de prothorax, mésothorax et métathorax. Il comporte également une paire d'ailes et des balanciers qui assurent l'équilibration de l'insecte pendant le vol. Les ailes sont lancéolées et comprennent neuf nervures longitudinales et des nervures transversales). Sur chacun des trois segments thoraciques fusionnés est insérée une paire de pattes articulées, longues, fines et couvertes de soies (**Léger et Depaquit, 2001**).

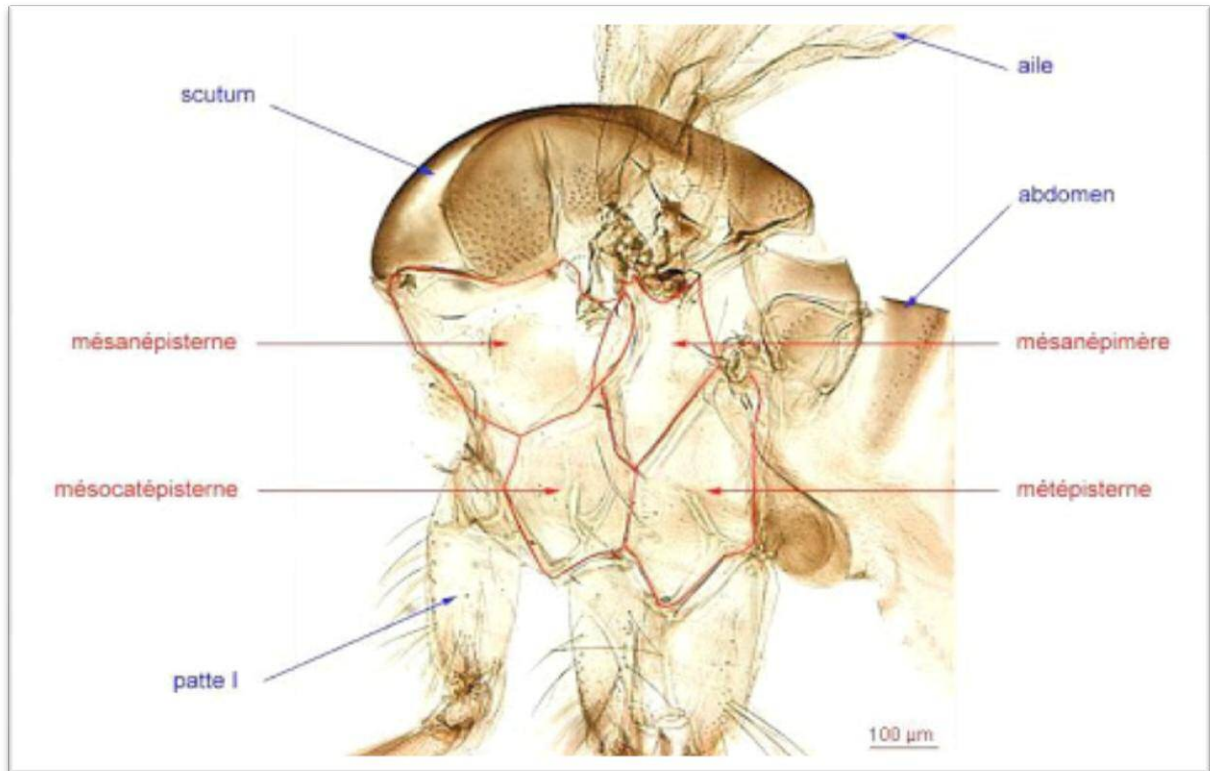


Figure 8 : Thorax de phlébotome (Niang et al .2000).

Chacun des trois segments thoraciques fusionnés est insérée une paire de pattes articulées, longues, fines et couvertes de soies (fig.9).

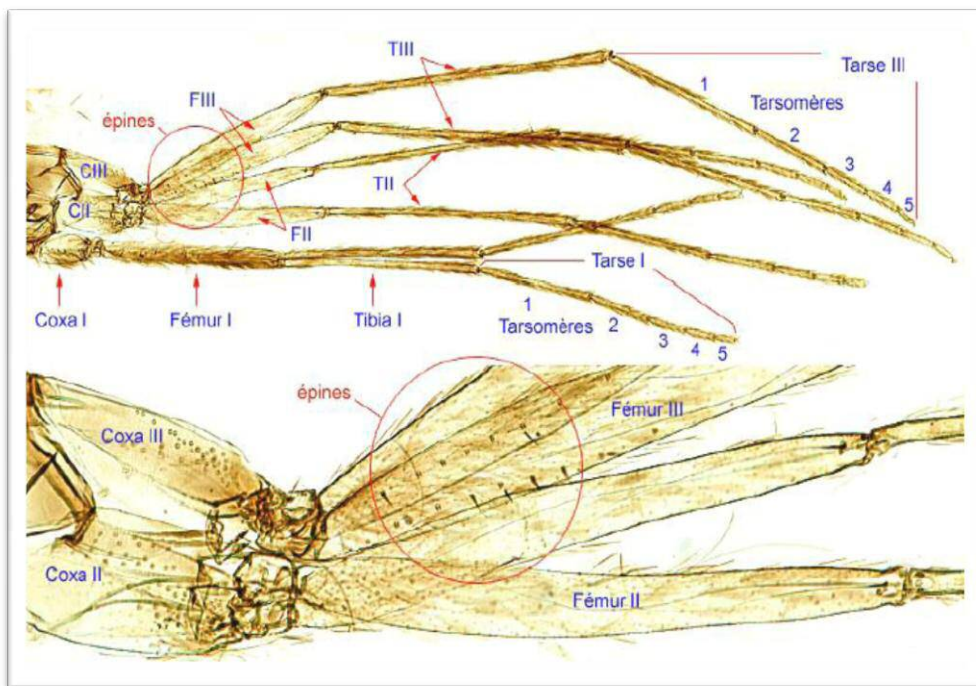
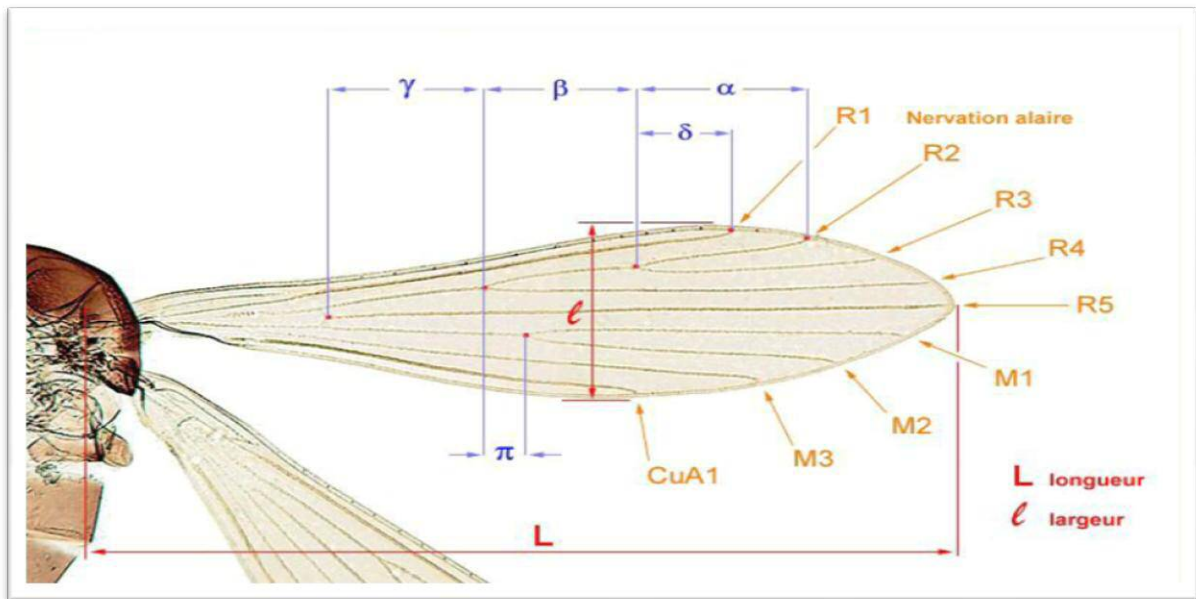


Figure 9 : Pattes de phlébotome (Niang et al, 2000).

Il porte une paire d'ailes lancéolées, couvertes de longues soies et des balanciers qui assurent l'équilibration de l'insecte pendant le vol. Les ailes comprennent 9 nervures longitudinales et des nervures transversales toujours situées près de la base d'insertion (**fig. 10**).

Au repos, les ailes sont ordinairement élevées sur le thorax faisant un angle de 45° environ.



**Figure 10** : Aile de phlébotome (Brunhes et *al*, 2000).

### c. L'abdomen

L'abdomen est cylindrique et composé de dix segments. Le premier est rattaché au thorax. Les sept premiers non modifiés, porte chacun une paire de stigmates respiratoires. Quant aux trois derniers, ils sont modifiés pour constituer le génitalia (Abonnenc, 1972).

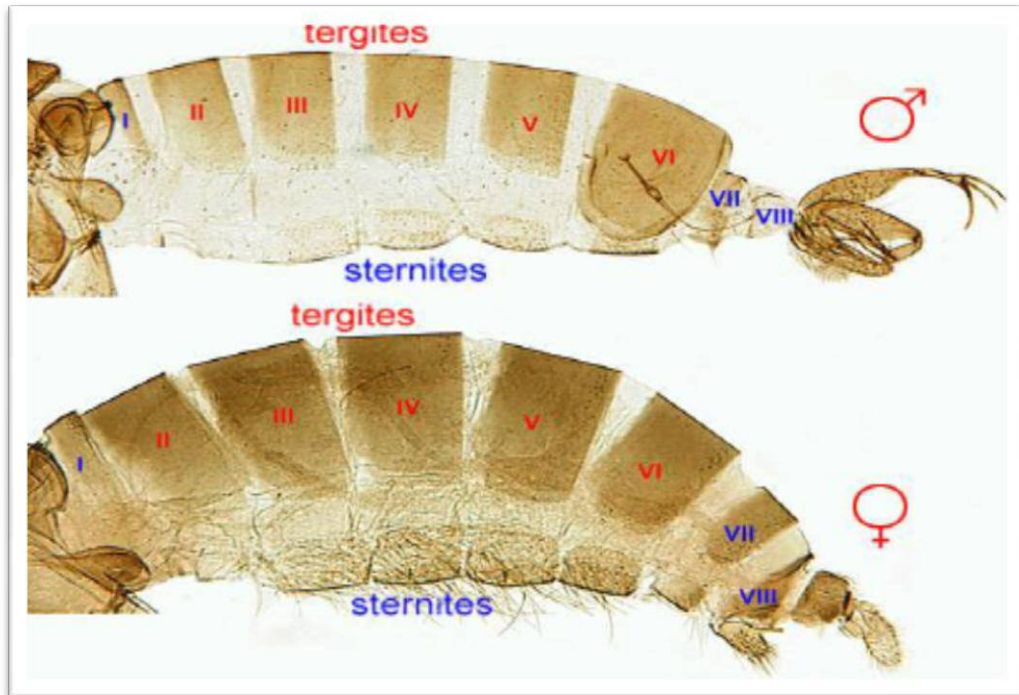


Figure 11 : L'abdomen sous microscope optique (Ird, 2000).

➤ **Mâle :**

Chez le mâle (**fig. 12**), l'armature génitale, très développée, se compose de trois paires de prolongements: une paire de coxites sur lesquels s'articulent les styles, une paire de pièces médianes, les paramères naissant à la base des coxites, une paire de prolongements ventraux appelés lobes latéraux et enfin, soudés à la partie interne de ces derniers, deux lames membraneuses, les lamelles sous-médianes entre lesquelles s'ouvre l'anus.

Entre les paramères se situent les gaines du pénis protégeant deux filaments génitaux. Les filaments, faisant suite à la pompe génitale, qui est un organe interne, prennent naissance dans les segments postérieurs de l'abdomen.

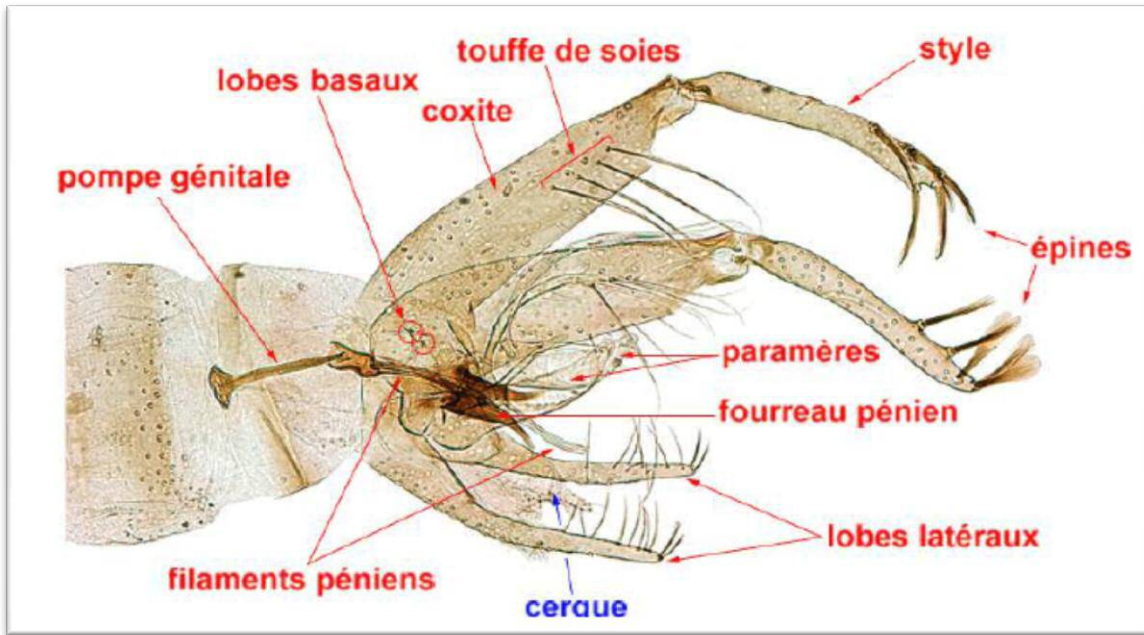
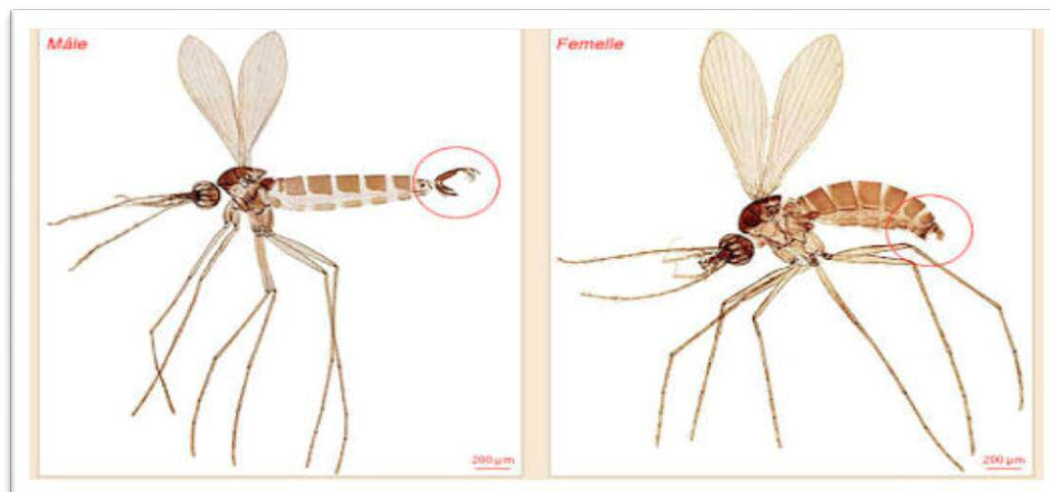


Figure 12. : Vue latérale de l'appareil génital mâle sous microscope optique (Ird, 2000).

➤ **Chez la femelle** : les organes génitaux internes se composent de trois organes paires: deux ovaires, deux glandes annexes et deux spermathèques (fig. 13).

Chaque ovaire se continue par un court oviducte qui s'ouvre dans une chambre génitale qui est soutenue par une furca. Les spermathèques s'ouvrent aussi dans la chambre génitale (Abonnen 1972). La furca peut être utilisée pour localiser l'issue des spermathèques (fig. 13).

Les spermathèques qui sont des organes internes sont formées chacune d'une capsule chitineuse, de morphologie très variable. Elles sont au nombre de deux et communiquent avec l'extérieur par des conduits plus au moins longs qui débouchent dans l'atrium génital. L'armature génitale du mâle, les spermathèques et l'armature buccale de la femelle varient dans leur morphologie et sont utilisés dans l'identification et la classification des espèces.



**Figure 1 3** : phlébotome mâle (à gauche), phlébotome femelle (à droite) (**Ird, 2000**).

### 1.4.1.3. Cycle de développement du phlébotome

Les phlébotomes sont des insectes holométaboles. Le cycle des phlébotomes de l'éclosion de l'œuf à l'émergence de l'adulte varie de 20 à 75 jours et comporte trois phases pré-imaginale : œuf, larve, nymphe et une phase imaginaire. La femelle produit une cinquantaine d'œufs par ponte, déposés un par un dans les futurs gîtes larvaires (**Berthet Beaufils, 2010**).

#### A. L'œuf

L'œuf de forme ellipsoïde, mesurant de 0,3 mm à 0,4 mm de long et 0,09 à 0,15 mm de large, de couleur blanc-jaunâtre au moment de son émission, se pigmente rapidement en brun au contact de l'air. L'embryon est enveloppé dans une mince membrane. L'endochorion est strié d'un fin réticulum limitant des cellules de formes variables, l'exochorion recouvre l'œuf d'une gaine translucide (**Jamarin, 1991**).

#### B. Stades larvaires

Les phlébotomes passent par quatre stades larvaires séparés par des mues.

##### ❖ 1er stade

À ce stade, la larve vermiforme et eucéphale atteint une longueur allant de 0.46 à 1 mm. A la suite de la capsule céphalique, on observe trois segments thoraciques et neuf segments abdominaux. Les pièces buccales sont broyeuses. (**Dolmatova et Demina, 1971**).

### ❖ 2ème stade

Le troisième segment de l'antenne est plus long que large ; présence de soie 1 au prothorax antérieur ; soie 6 du prothorax antérieur, du métathorax et métathorax. Les soies 5 des segments abdominaux sont épineuses. Présence de 4 soies caudales ; tégument spéculé ; segment caudal chitinisé sur la face dorsale. Présence d'une deuxième paire de stigmate respiratoire situé à la partie antérieure du corps (**Abonnec, 1972**).

### ❖ 3ème stade

La larve à ce stade ne se différencie du précédent que par chitinisation dorsale plus accusée sur le 8ème segment abdominal (**Abonnec, 1972**).

### ❖ 4ème stade

A ce stade la larve des phlébotomes est entièrement développée. Elle présente outre les caractères du 3ème stade, une chitinisation plus intense des segments abdominaux VIII et IX. Les spécules du segment caudal sont très saillants, très forts et très pigmentés, presque noirs. Ils forment un peigne bien développé. C'est une larve du type euriciforme ; son corps est cylindrique et comprend la tête, 3 segments thoracique et 9 segments abdominaux (**Abonnec, 1972**).

## C. La nymphe

La nymphe éclot par une déchirure dorsale des téguments larvaires. Elle ne s'en dégage pas entièrement, et porte à l'extrémité caudale l'exuvie larvaire avec les deux paires de soies, retournées comme une ancre de bateau. La nymphe mesure 3mm de longueur, de coloration blanc-jaunâtre, elle a un aspect claviforme avec la tête repliée sous les segments thoraciques masquant sa partie postérieure. Le tégument nymphal est mince et transparent et on peut apercevoir dans la nymphe l'imago en voie de développement. Les gaines antennaires sont enroulées, les ébauches de la trompe, des palpes, des ailes et des pattes sont très développées dans la partie antéroventrale. Le thorax est formé de trois segments (**Jamarin, 1991**).

## D. L'imago

D'après **Abonnec (1972)**, les phlébotomes ailés ont un corps de 1.5 à 3.5 mm de couleur pâle, jaune, gris ou brun. Leurs corps est couvert de poil gris clair et comprend trois parties portant ou non des appendices ; la tête, le thorax, et l'abdomen.

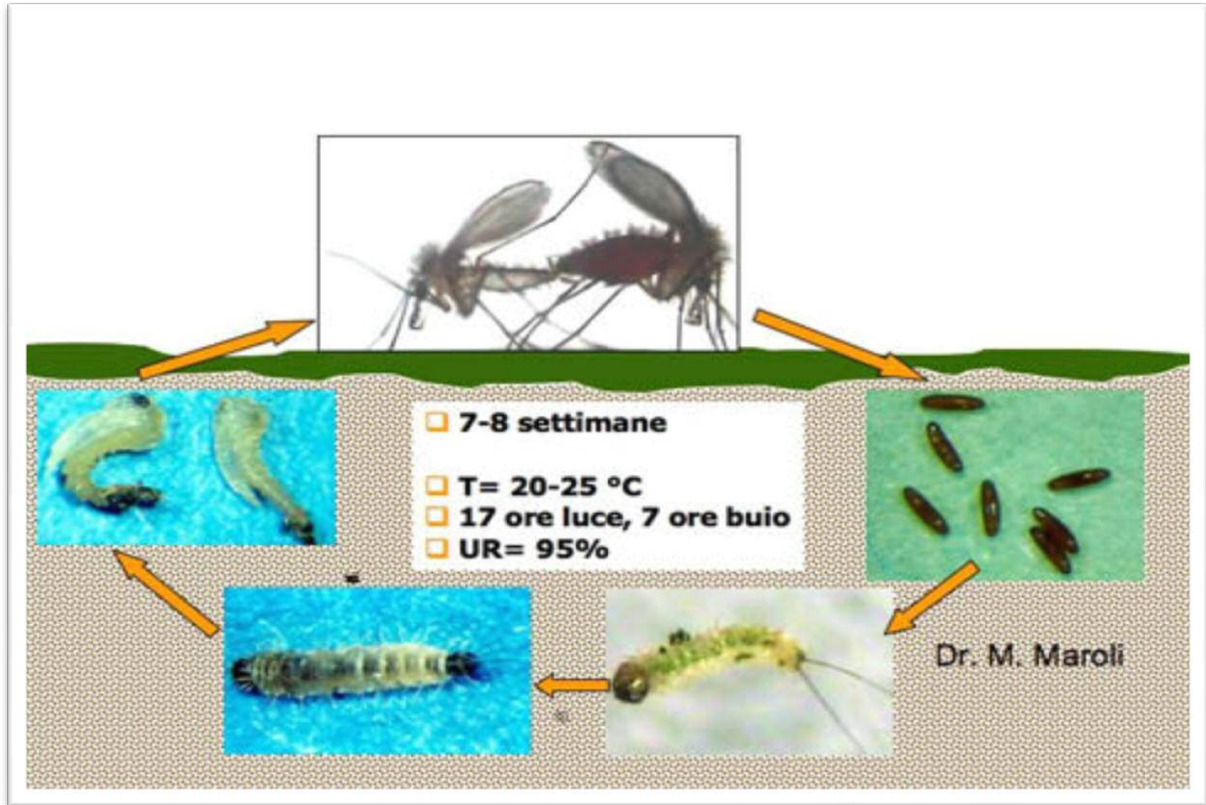


Figure14 : Cycle biologique des phlébotomes (Maroli, 2011).

#### 1.4.1.4. Biologie :

##### a) Alimentation

Seule la femelle est hémaphage ; elle s'alimente par telmophage de sang et de la lymphe. Ce repas peut s'effectuer de manière interrompus ; à la suite de plusieurs piqures ; sur le même individu ou sur des individus différents. Les mâles et la femelle (en dehors de la période de reproduction) se nourrissent sur de sucres végétaux (Euzéby, 2003).

##### b) Habitat

Les habitats des phlébotomes adultes sont caractérisés par : le calme et la tranquillité, proximité d'hôtes vertébrés nécessaires au repas de sang de la femelle, l'existence de gîtes de ponte propices à la vie des larves. D'une manière générale l'activité des phlébotomes début le soir au crépuscule et durant la nuit (Abonnenc, 1972).

Les phlébotomes apparaissent pendant la saison chaude (mai à octobre) en zones tempérées, quand la température est élevée (20°C et plus), en absence de vent (limite : 1 km /sec) et en présence d'une humidité relative supérieure à 45%, mais ils sont présents toute l'année en zone intertropicale (Abonnenc, 1972).

### c) Reproduction

L'accouplement se produit trois à dix jours après le repas sanguin qui dure 30 secondes à 5 minutes. La femelle pond de 15 à 100 œufs à la fois dans un endroit calme (la terre ; les trous d'arbres ; les crevasses des murs etc. ...), abrité du vent, humide et sombre qui au bout de quelques jours donnent naissance à des larves. Les gîtes larvaires sont extrêmement variables. Il peut s'agir de terriers de micromammifères, de nids d'oiseaux, creux d'arbres, anfractuosités du sol ou de murs...etc. Les larves muent trois fois avant de se transformer en nymphes fixées au substrat par l'intermédiaire de la dernière exuvie larvaire qui persiste à la partie postérieure de l'abdomen. Sept à dix jours plus tard, l'adulte émerge. Le développement de l'œuf à l'adulte dure de 35 à 60 jours en l'absence de phénomène de la diapause qui peuvent intervenir lorsque les conditions sont défavorables (période hivernale pour les phlébotomes des régions tempérées). La durée de vie des adultes est fonction de la température (plus celle-ci est basse, plus la durée de vie est élevée) et l'humidité (plus l'hygrométrie est élevée plus la durée de vie est élevée). Les femelles vivent en moyenne deux semaines à deux mois et prennent généralement plusieurs repas sanguins. **(Boulkenafet, 2006)**.

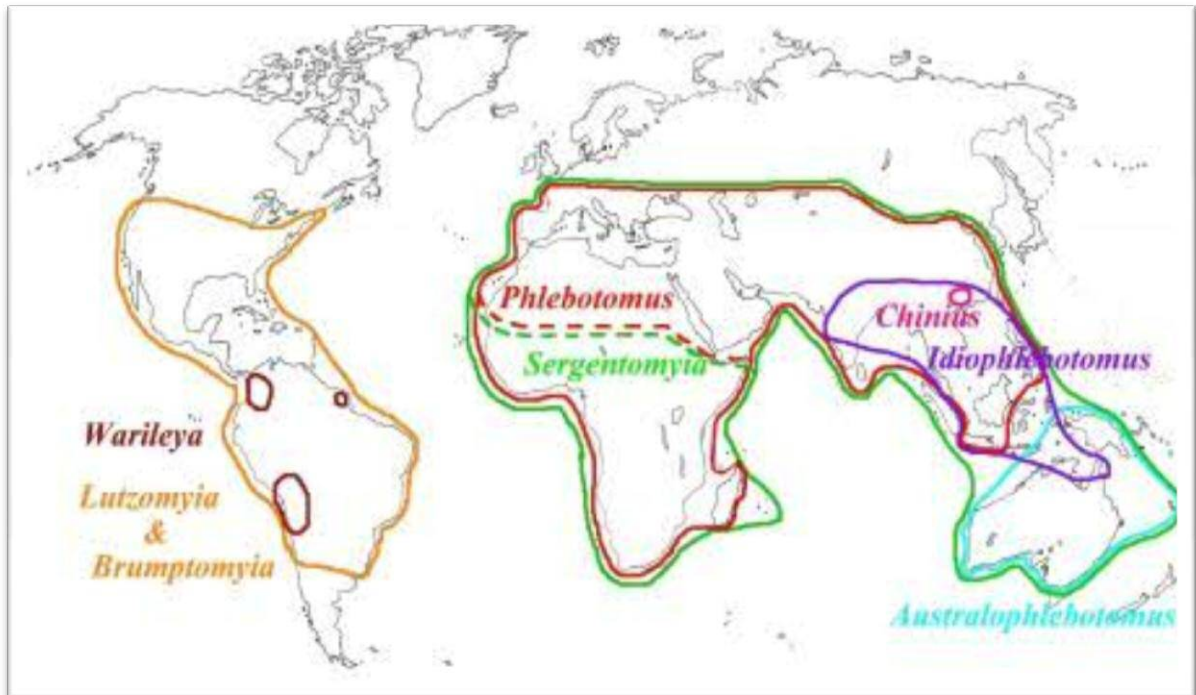
La longévité de ces insectes est de l'ordre de quelques mois ; un cycle gonotrophique complet dure environ 6 semaines ; la femelle ne prend qu'un seul repas sanguin par cycle **(Léger et Depaquit, 1999)**.

#### 1.4.1.5. Répartition géographique des phlébotomes

##### ➤ Dans le monde :

L'aire de répartition des phlébotomes dans le monde est très vaste et se rencontrent sur tous les continents, mais ne dépassent pas certaines latitudes. Ils n'ont pas été signalés dans les pays nordiques, très rares en Amérique du Nord, peu abondants en Australie, abondants dans les zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, de l'Amérique orientale et de la province malaise **(fig.15) (Léger et Depaquit, 2002)**.

Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord **(Dedet et al. 1984, Belazzoug, 1991)**.



**Figure 15:** Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Léger et Depaquit, 2002) Notons que des *Phlebotomus* ont été rapportés de Madagascar et des *Chinius* de Thaïlande.

➤ **En Algérie :**

En Algérie, les phlébotomes sont répartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien (Dedet et al., 1984).

✓ **Etage humide :**

Il y a été signalé une seule espèce du genre *Sergentomyia*: *S. minuta parroti* et sept espèces du genre *Phlebotomus* à savoir *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. perfiliewi*, *P. sergenti*, *P. chadlii*, *P. longicuspis* et *P. papatasi*. L'espèce prédominante reste *S. minuta parroti* (Dedet et al., 1984, Berchi, 1993, Belazzoug, 1991).

✓ **Etage sub-humide :**

Il y a été trouvé une espèce du genre *Sergentomyia*, *S. minuta parroti* prédominante et sept espèces du genre *Phlebotomus* qui sont les mêmes espèces que celles rencontrées à l'étage précédent à l'exception de *P. ariasi* qui est remplacée par *P. langeroni*, *P. perfiliewi* est à son maximum d'abondance (Dedet et al., 1984, Belazzoug, 1991).

### ✓ Etage semi-aride :

Ils sont rencontrés deux espèces du genre *Sergentomyia*: *S. minuta* parroti et *S. fallax* et huit espèces du genre *Phlebotomus* qui sont: *P. chabaudi*, et les sept espèces du genre *Phlebotomus* rencontrées à l'étage sub-humide. *P. perniciosus* est l'espèce prédominante de cet étage où elle trouve son optimum écologique (**Dedet et al., 1984, Belazzoug, 1991**).

### ✓ Etage aride :

Seules quatre espèces du genre *Sergentomyia* sont trouvées soit, *S. fallax* (où elle trouve son optimum écologique), *S. minuta* parroti, *S. antennata* et *S. dreyfussi*. On rencontre également l'espèce du genre *Paraphlebotomus*: *P. alexandri* et les sept espèces du genre *Phlebotomus* rencontrées à l'étage précédent. L'espèce prédominante est *S. fallax* (**Dedet et al., 1984, Belazzoug, 1991**).

### ✓ Etage saharien :

Il est peuplé de quatre espèces du genre *Sergentomyia* *S. minuta* parroti, *S. fallax*, *S. christophersi* et *S. dreyfussi* et cinq espèces du genre *Phlebotomus* de l'étage précédent où *P. papatasi* trouve son optimum écologique (**Dedet et al., 1984**).

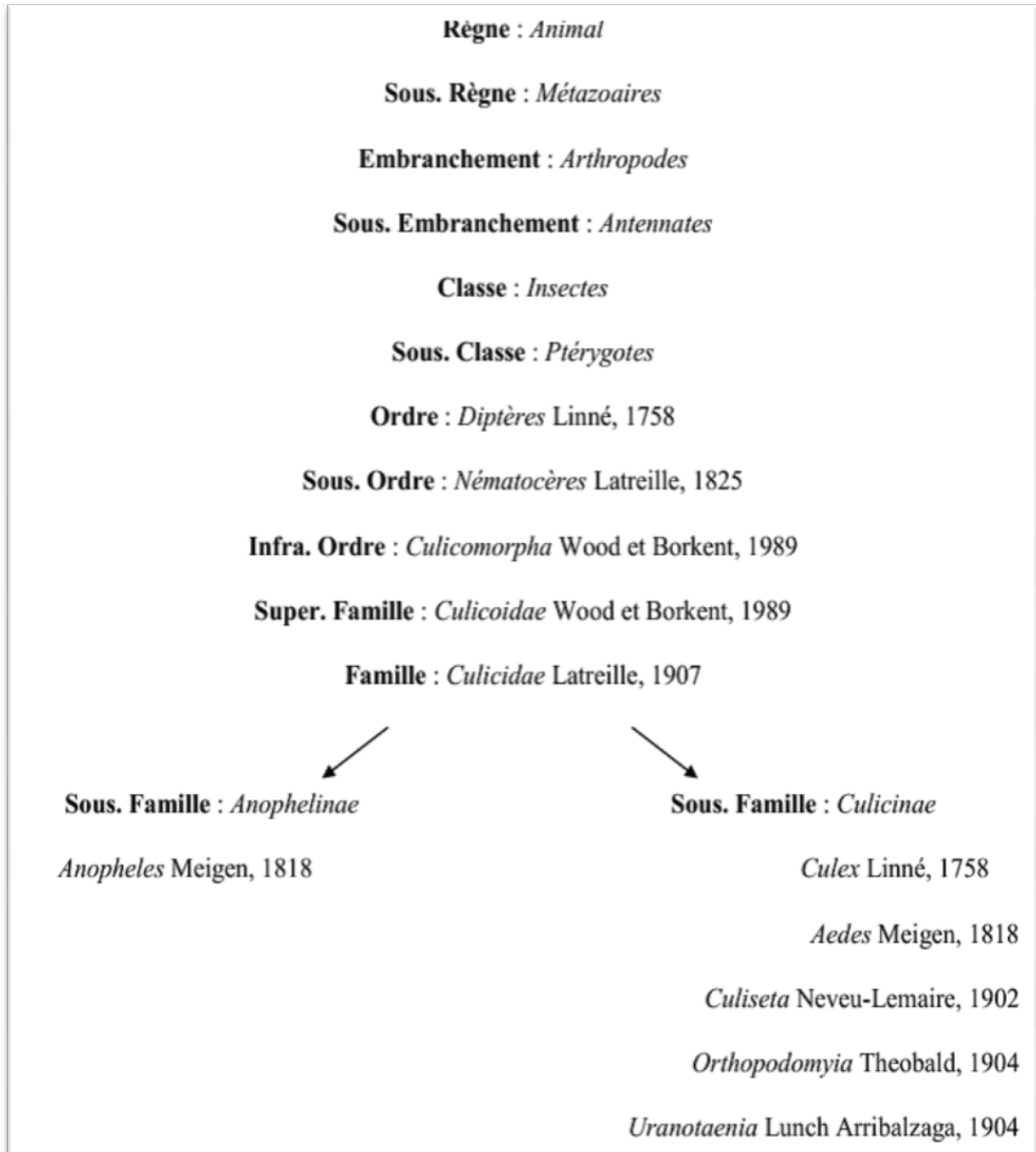
### 1.4.2. Généralités sur les moustiques :

#### 1.4.2.1. Systématique des moustiques

Les moustiques appartiennent au règne *Animal*, au sous-règne des *Métazoaires* ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des *Arthropodes* et à la classe des *Insectes*. Ces *Insectes Ptérygotes* (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des *Diptères* sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (Stone *et al.*., 1959 ; Stoli *et al.*., 1961) (fig.16).

Les *culicides* appartiennent au sous ordres des *Nématocères*, à la famille des *Culicidae* qui se divise en trois sous familles : les *Taxorhynchitinae*, les *Anophelinae*, les *Culicinae*. La famille des *Culicidae* comprend environs 3000 espèces (Knight et Stone, 1977).

En Algérie, 50 espèces des *Culicidés* de 6 genres différent sont regroupés dans les sous-familles des *Anophelinae* et les *Culicinae*. Les *Taxorhynchitinae* ne sont pas représenté (Hassaine, 2002).



**Figure 16 :** Systématique générale des *Culicidae* présents en Algérie (Berchi, 2000).

#### 1.4.2.2. Morphologie générale du moustique :

Le corps du moustique adulte est composé de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Rioux, 1958).

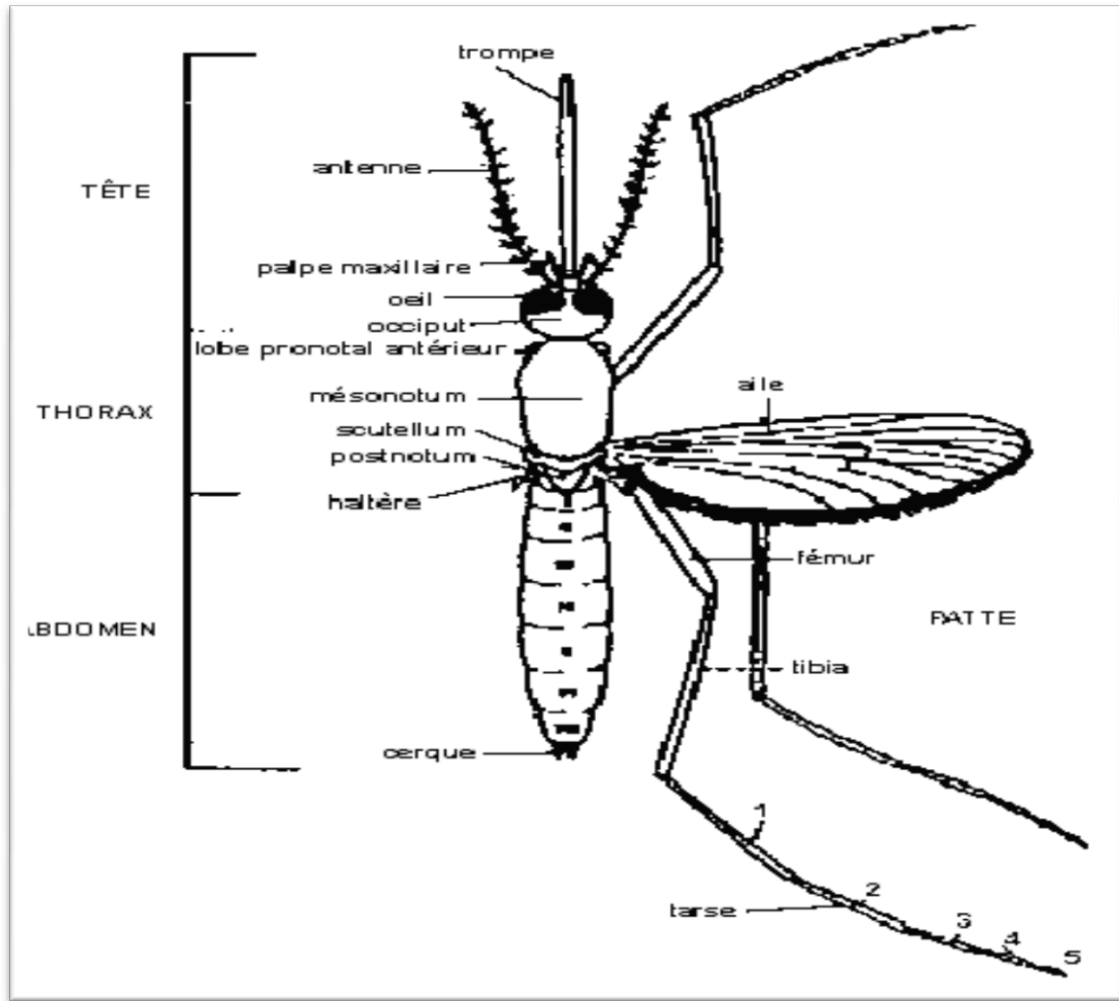


Figure 17: morphologie générale d'un moustique adulte (d'après OMS, 1973).

a) La morphologie de la tête

La tête globuleuse et bien dégagée du thorax est portée par un cou étroit (Rioux, 1958).

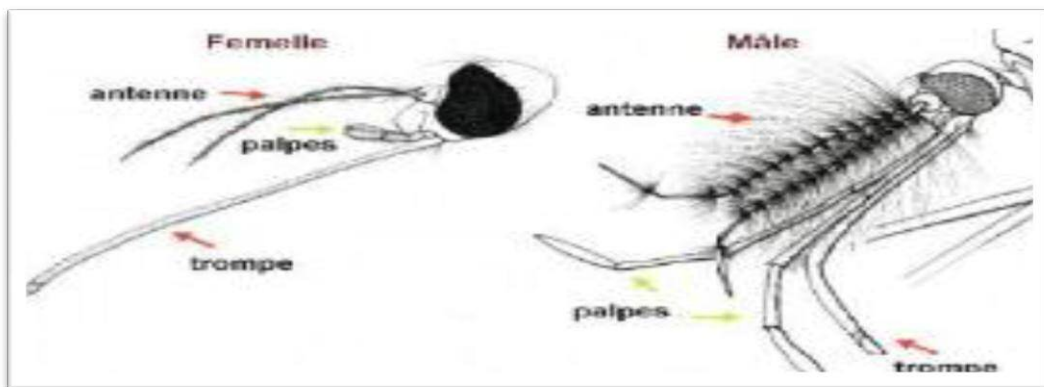
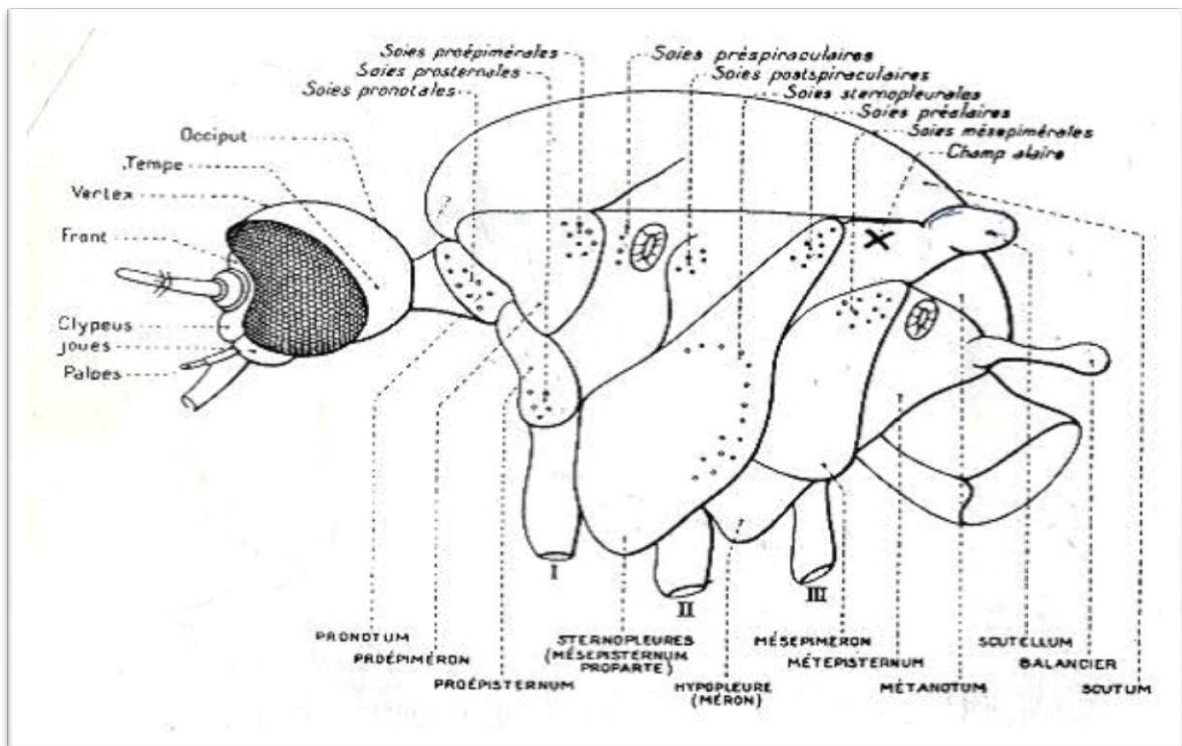


Figure 18 : Morphologie schématique de la tête de *Culicinae* (Wood et al. 1979).

**b) Morphologie de thorax**

Sombre à noir, est la partie centrale du corps à la quelle sont attachées les ailes et les pattes (Seguy, 1950). Il est formé de trois métamères fusionnés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax, de développement très inégal. Les métamères sont composés de plaques sclérifiées. Les plaques ventrales sont les sternites, les plaques latérales sont les pleurites et les plaques dorsales sont appelées tergites. Ces plaques sont reliées entre elles par des membranes souples (Brunhes, 1970).



**Figure 19:** Morphologie schématique du thorax chez les moustiques, indiquant l'emplacement des principaux groupes de soies (Rioux, 1958).

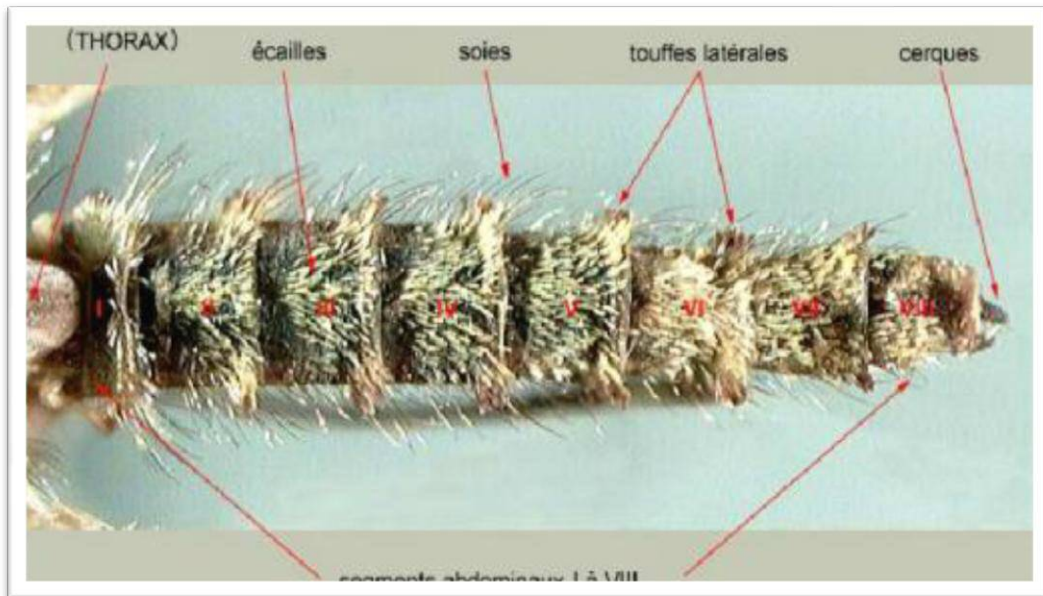
**c) Morphologie de l'abdomen**

L'abdomen composé de dix segments dont huit seulement sont visibles extérieurement. Les sept premiers sont identiques. Les pleurites sont souples et à leurs niveaux s'ouvrent les stigmates respiratoires (Seguy, 1950). Les segments terminaux sont hautement modifiés du fait de la présence des orifices génitaux et des appendices qui y sont annexés.

- ✓ Chez la femelle, le dernier segment porte les cerques. L'orifice anal est dorsal par rapport à l'orifice vaginal.

- ✓ Chez le mâle, il existe une rotation de 180° des segments VIII, IX et X. Ce phénomène décrit par Christopher en 1915 (**Rioux, 1958**), apparaît entre la 12<sup>ème</sup> et la 24<sup>ème</sup> heure, après l'éclosion. Ainsi l'orifice anal devient ventral, tandis que l'orifice génital devient dorsal. (**Rioux, 1958**).

Le IX<sup>ème</sup> segment est un simple anneau chitineux, sa partie ventrale présente une échancrure médiane entre deux lobes pourvus d'épines plus ou moins nombreuses. A la portion dorsale se trouve une paire de volumineux crochets articulés. Chaque crochet est composé de plusieurs parties : (**Rioux, 1958**). À la base, le coxite. La partie distale, le style. Le X<sup>ème</sup> segment est transparent (**Rioux, 1958**).



**Figure 20** : Vue dorsale de l'abdomen du moustique (**Seguy, 1950**).

### 1.4.2.3. Cycle de vie des moustiques :

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours (**Adisso et Alia, 2005**). L'existence d'un moustique est rythmée par quatre stades de développement (œuf, larve, nymphe et adulte). On dit donc des moustiques qu'ils sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles) car le passage de l'état larvaire à l'état adulte se fait par un état intermédiaire nymphal (**Guillaumot, 2009**). Se déroule en deux phases à savoir (**Rodhain et Perez, 1985**).

- **La phase aquatique** : « pré imaginale » pour la période larvaire (période de croissance, mobile), et la période nymphale (moins mobile).

- **La phase aérienne** : pour l'adulte (période de reproduction sans croissance).

### A. La phase aquatique

Quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours (**Impoinvil et al, 2007**).

À maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 qui, jusqu'au stade 4. Les larves ont une croissance discontinue et subissent 4 mues leur permettant de passer d'environ 2 à 15 mm (**Holstein, 1949**). Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, la quatrième mue donne naissance à une nymphe qui dure 24 à 48 heures (**Guillaumot, 2006**). C'est ensuite qu'a lieu l'émergence : en moins de 15 minutes, la nymphe va s'ouvrir au niveau du thorax pour laisser le moustique adulte ou « imago » s'élever en déployant ses pattes, ses ailes et ses antennes pour ensuite s'envoler (**Guillaumot, 2009**).

#### ❖ L'œuf

L'œuf des moustiques est généralement fusiforme et mesure environ 0,5 mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation des composants chimiques de la thèque, une couleur marron ou noire (**Berchi, 2000**).

Les œufs d'Anophèles sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde. Les œufs d'*Aedes* sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines dépressions. Les œufs de *Culex* groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (**Lounaci, 2003**).



**Anophèles**

**Aedes**

**Culex**

**Figure 21** : Les œufs des trois genres de *Culicidés* (**Brunhes et al, 2000**).

### ❖ La larve

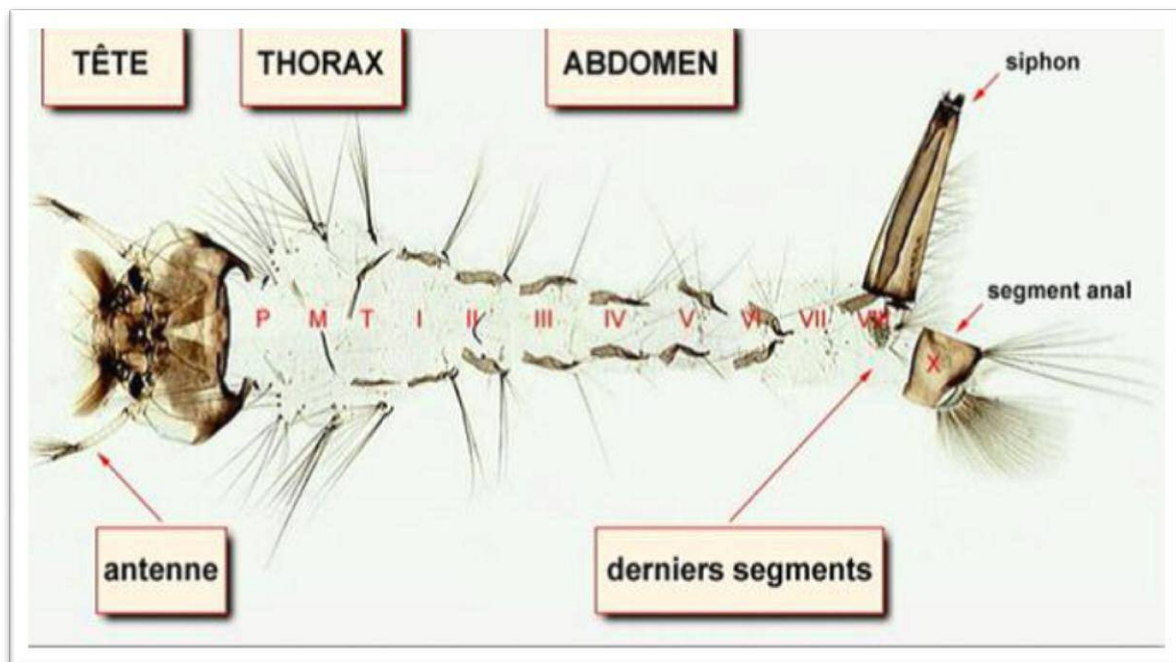
Le corps de la larve des *Culicidae* est divisé en trois parties principales : la capsule céphalique complètement sclérifiée, le thorax aplati composé de trois segments fusionnés (bien plus large que les deux autres parties) et l'abdomen qui se compose de dix segments. (tête est bien dégagée du thorax).

Elle est formée de 3 plaques chitineuses unies par des sutures :

- Une plaque dorso-médiane unique : le fronto-clypeus.
- deux plaques latérales symétriques : les épicrocraïennes (Seguy, 1955).

Le thorax porte des soies, l'arrangement des soies prothoraciques permettent de reconnaître les espèces (Senevet et Andarelli, 1955; Rioux, 1958).

Allongé sub-cylindrique, est composé des neuf segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie et où se détache le siphon respiratoire (Sienrge, 1974).



**Figure 22:** Vue générale d'une exuvie larvaire (*Culicinae*) (Brunhes *et al*, 2000).

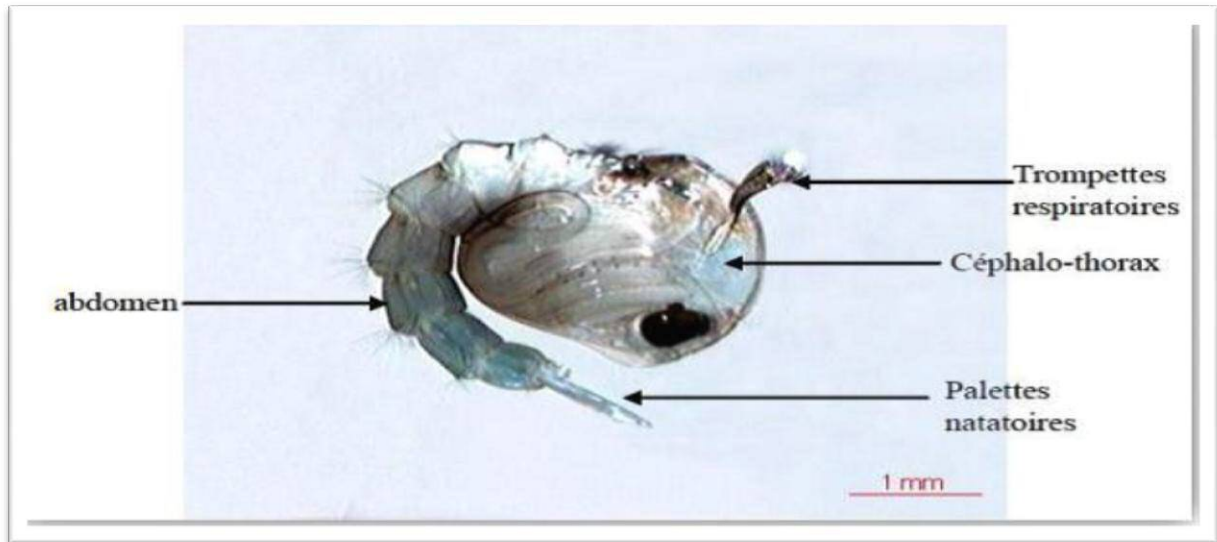
### ❖ La nymphe

C'est une pupe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Le corps comprend trois parties : (Hassaine, 2002).

- Les nageoires ou palettes natatoires, très aplaties, de forme généralement ovale, parfois asymétrique; (Hassaine, 2002).

-Les segments abdominaux qui sont au nombre de neuf, cependant, la poche génitale, visible à la nageoire constituerait le dixième segment : **(Hassaine, 2002)**.

- Le céphalothorax constitué de tubercules métathoraciques, de trompettes respiratoires qui fournissent de bons caractères taxonomiques et des soies céphaliques. **(Hassaine, 2002)**.



**Figure 23:** Aspect général de la nymphe des *Culicidés* **(Brunhes et al. 2000)**.

### B. La phase aérienne

Pendant les premiers jours de leur existence, les adultes mâles et femelles sont au repos dans des lieux abrités. Leur premier repas est pris le plus souvent au crépuscule et est composé de nectar **(Qutubuddin, 1960)**. Les premiers jours de la vie imaginale permettent le durcissement de la cuticule, la prise d'une alimentation sucrée et la maturation des organes sexuels. L'accouplement se fait 2 ou 3 jours après l'émergence chez les femelles, avant ou après le premier repas de sang. Les mâles sont fertiles après la troisième journée de vie imaginale. Dans la plupart des cas, l'accouplement est précédé d'un essaimage des mâles observable à quelques mètres du sol ( $\approx 2$  m). Cet essaimage se forme généralement au crépuscule, mais aussi parfois à l'aube, à des heures très répétitives, souvent près de leurs gîtes de développement larvaire **(Carnevale et Robert, 2009)**.

#### ❖ L'adulte

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long. Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen **(Brunhe et al, 2000)**.

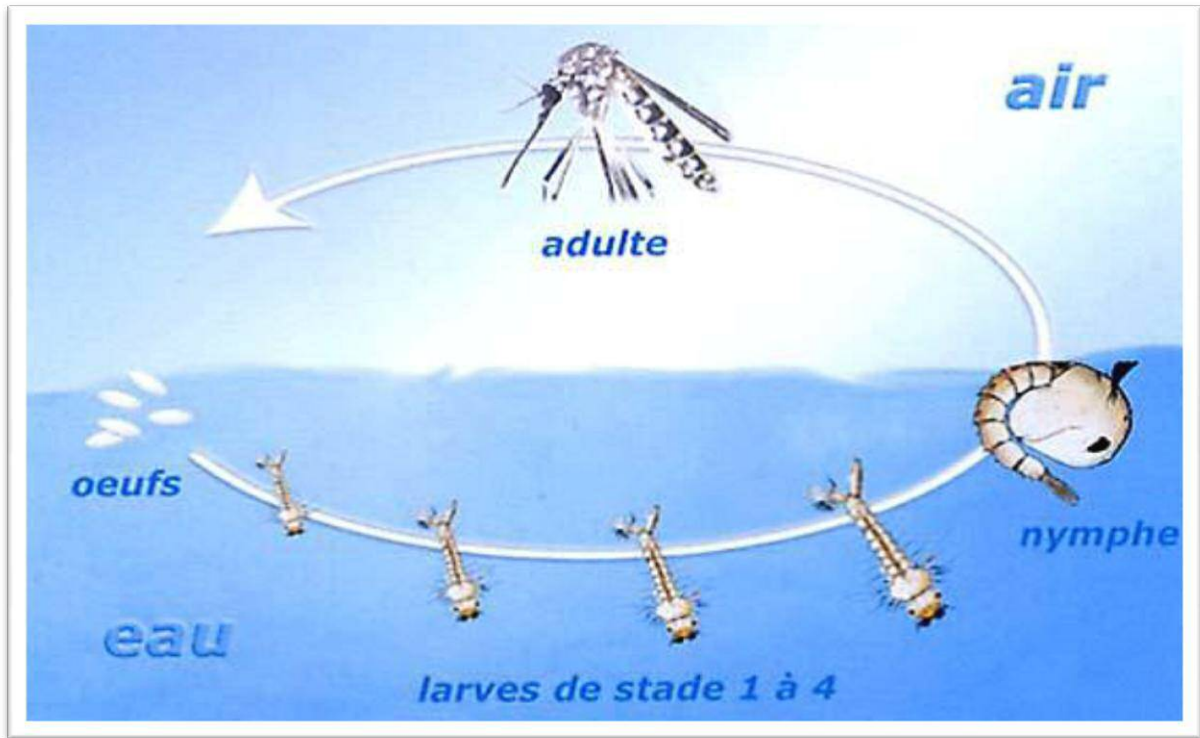


Figure 24 : Cycle biologique des *Culicidés* (Carnevale et Robert , 2009).

#### 1.4.2.4. Alimentation

Les mâles ne se nourrissent que de sucres végétaux tout au long de leur vie, tandis que les femelles se nourrissent en plus de sang. Ces repas sanguins permettent une maturation des œufs. Selon les espèces de *Culicoides*, les hôtes diffèrent : certains se nourrissent de sang humain, d'autres de sang d'oiseaux (Perie *et al* , 2005).

Parmi les stades aquatiques, seules les larves se nourrissent. Elles sont voraces, parce qu'elles ont besoin d'une alimentation abondante pour se développer. Elle donne une nymphe (Cléments, 1999). Les nymphes ne se nourrissent pas (Pihan, 1986). Les larves se nourrissent de micro-organismes, d'algues, de protozoaires, d'invertébrés et de détritus (Cléments, 2000).

#### 1.4.2.5. Respiration

Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires. Ceux-ci sont situés à l'extrémité d'un siphon respiratoire allongé ou trapu selon les espèces et les biotopes. Le siphon respiratoire d'*Aedes* comme celui des *Culex* est allongé, la différence résidant dans le nombre de soies au-delà du pecten. Celui-ci est de deux (2) chez *Culex* et d'un (1) chez *Aedes*. Chez *Mansonia* l'extrémité

du siphon respiratoire est transformée en appareil spécialisé pour percer les plantes et permettre la larve et la nymphe de respirer à travers les canaux aérifères de ces plantes. Les larves de *Culicinae* se déplacent par saccades, se nourrissent généralement par filtration et ont une position oblique par rapport à la surface de l'eau (**Holstein, 1949**). La nymphe respire à l'aide de deux trompettes situées sur le céphalothorax. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée (**Carnevale et Robert, 2009**).

### 1.4.2.6. Reproduction

Les sujets des deux (2) sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un (1) à deux (2) km. Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial. A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence (**Darriet, 1998**). La femelle dotée d'un caractère particulier, celui du maintien en vie jusqu'à la mort des spermatozoïdes, conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque). Elle ne s'accouple donc qu'une seule fois (**Carnevale et Robert, 2009**). Après la fécondation, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des œufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (**Guillaumot, 2006**).

Dès que la femelle est gravide, elle se met en quête d'un gîte de ponte adéquat pour le développement de ses larves. La ponte a lieu généralement au crépuscule. Le gîte larvaire est une eau stagnante ou à faible courant, douce ou salée (**Ayitchedji, 1990**).

### 1.4.2.7. Habitat

Le moustique a besoin d'eau pour la ponte et le gîte larvaire. De grandes étendues ne sont pas nécessaires. Les femelles pondent soit en surface des plans d'eaux soit en substrat humide, inondable par la suite. Ainsi, des mares, des fossés, des gouttières mal drainées, des bassins de jardin, des creux d'arbres peuvent suffire (**Feuillet-Dassonval et al., 2005**).

### 1.5. Importance médico-vétérinaire des arthropodes et son impact sur la santé:

On citera dans cette partie les maladies les plus importantes par leur prévalence :

#### 1.5.1. Le Paludisme :

##### 1.5.1.1. Définition :

Le paludisme est une maladie parasitaire, due à des hématozoaires appelés plasmodium qui se transmettent par des anophèles femelles, se manifestant par un tableau polymorphe, il est en voie d'éradication en Algérie avec cependant augmentation de cas importés des pays voisins. (Mostefa Khiati., 2011).

Il existe 4 espèces de plasmodium :

- Le *plasmodium vivax* : agent de la tierce bénigne.
- Le *plasmodium falciparum* : agent de la tierce maligne.
- Le *plasmodium malariae* : agent de la fièvre quarte.
- *Plasmodium ovalé*.

Elle se caractérise par une sémiologie connue mais souvent peu spécifique (fièvre, courbatures, céphalées, nausées voire vomissements, éventuellement ictère voire signes neurologiques dans les formes graves, etc.). Bien évidemment, beaucoup d'autres entités biomédicales peuvent avoir des sémiologies proches, et le diagnostic différentiel, bien souvent très difficile uniquement à partir de l'examen clinique, impose aux médecins le recours à des examens para cliniques (goutte épaisse, test de diagnostic rapide, etc.). (Jean-François Trape., 2014).

##### 1.5.1.2. Epidémiologie :

Le paludisme sévit à l'état endémique. On estime à près de 600 000 le nombre d'enfants de moins de cinq ans décédés de paludisme en 2011 et à plus de 100 millions le nombre annuel de femmes enceintes exposées au paludisme en Afrique intertropicale. (Jean-François Trape, 2014).

##### 1.5.1.3. Pathogénie :

Après l'incubation, durant 1à2 semaines suite à l'incubation et correspondant au stade pré-érythrocytaire, survient la phase d'invasion du sang par les schizontes et caractérisée par la fièvre. Puis les passages répétés du plasmodium du foie dans le sang donnent la fièvre

intermittente à rythme tierce (pour le *plasmodium vivax*, *falciparum* et *ovalé*) et à rythme quarte pour le *plasmodium malariae*. Chaque poussée de température correspond à la division du parasite dans les globules rouges. Une anémie par hémolyse et une splénomégalie accompagnent cette fièvre. (Mostefa Khiati, 2011).

### 1.5.2. La leishmaniose :

#### 1.5.2.1. Définition :

La leishmaniose est une anthroponose due à des protozoaires flagellés de la famille des trypanosomidae « les leishmanies » (Mostefa Khiati, 2011).

Elle existe sous 3 formes cliniques : la Leishmaniose viscérale ou Kala-azar, la Leishmaniose dermique post-kala-azar, la Leishmaniose cutanée (OMS, 2010).

#### \*Leishmaniose viscérale (kala-azar) :

On considère comme un cas de leishmaniose viscérale un sujet qui présente un certain nombre de signes cliniques (principalement une fièvre prolongée et irrégulière, une splénomégalie et une perte de poids) et dont la maladie est confirmée par des examens parasitologiques et/ou sérologiques (OMS, 1999).

#### \*Leishmaniose dermique post-kala-azar (LDPKA) :

Un effort particulier doit être fait pour dépister la LDPKA car les sujets qui en sont atteints ne présentent que des manifestations cutanées et ne se rendent généralement pas dans un dispensaire ou bien se contentent de consulter un dermatologue. On peut confondre une LDPKA avec une lèpre pauci- ou multi bacillaire. Les lésions cutanées peuvent également faire penser à d'autres affections de la peau (OMS, 2010).

#### \*Leishmaniose cutanée:

On considère comme un cas de leishmaniose cutanée un sujet qui présente un certain nombre de signes cliniques (lésions cutanées ou au niveau des muqueuses) et dont le diagnostic est confirmé par un examen parasitologique (frottis ou culture positifs) et/ou, uniquement dans le cas d'une leishmaniose cutanéomuqueuse, par un examen sérologique (OMS, 1999).

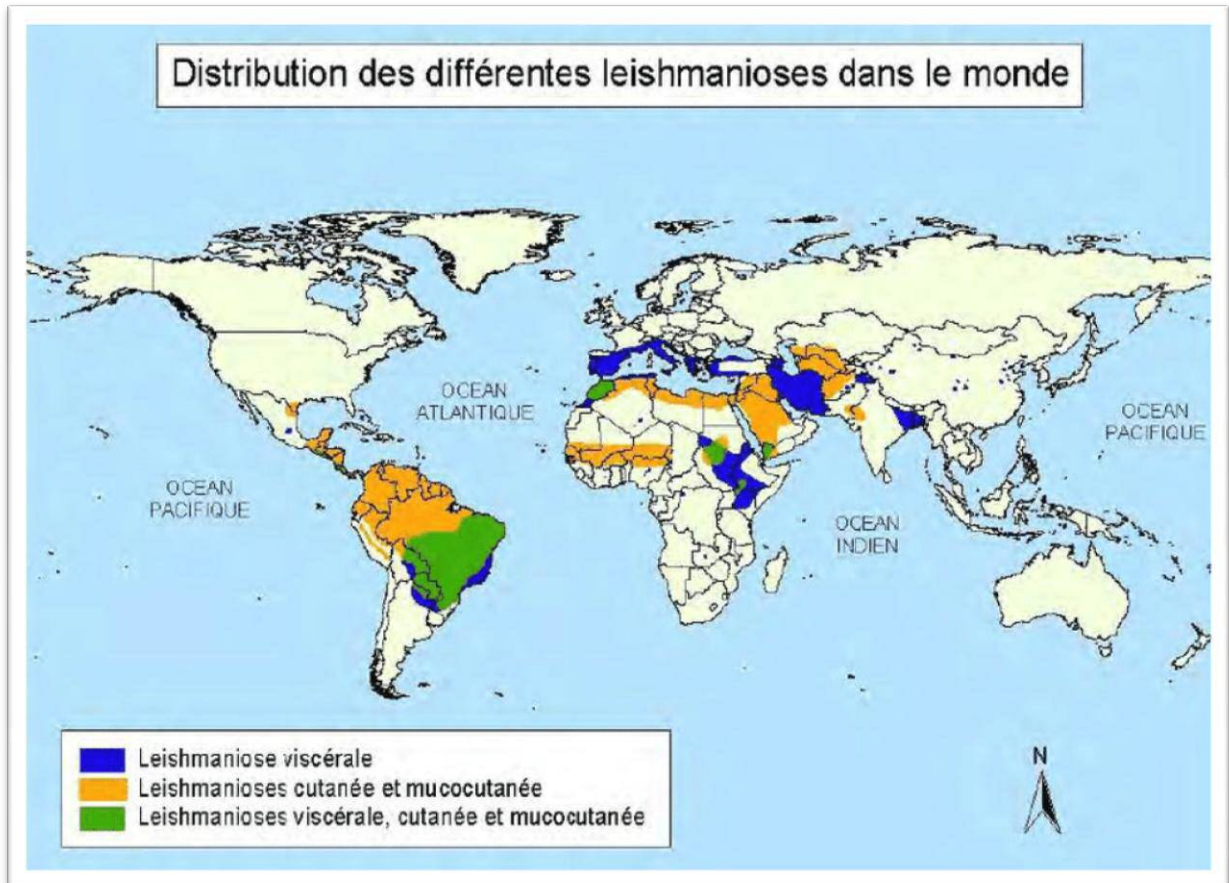


Figure 25: Répartition des différentes leishmanioses dans le monde (Handman, 2001).



Photo 01 : Aspect des lésions de la leishmaniose cutanée

(Photo personnelle).

1.5.2.2. Epidémiologie :

On estime que 350 millions de personnes sont exposées au risque de contracter la maladie et quelque 2 millions de nouveaux cas se déclarent chaque année (OMS, 2010).

On estime que la leishmaniose viscérale provoque plus de 50 000 décès par an proportion qui, parmi les parasitoses, n'est dépassée que par le paludisme et la perte de 2 357 000 années de vie corrigées de l'incapacité, ce qui, selon une analyse des maladies infectieuses dans le monde, place la leishmaniose en neuvième position (OMS, 2010).

Classification du Parasite agent pathogène :

Classiquement on distingue 3 variétés :

- *Leishmania Donovanii*: pour le bassin méditerranéen.
- *Leishmania Tropica*. \$l\$.
- *Leishmania Brasiliensis*. (Mostefa Khiati., 2011).

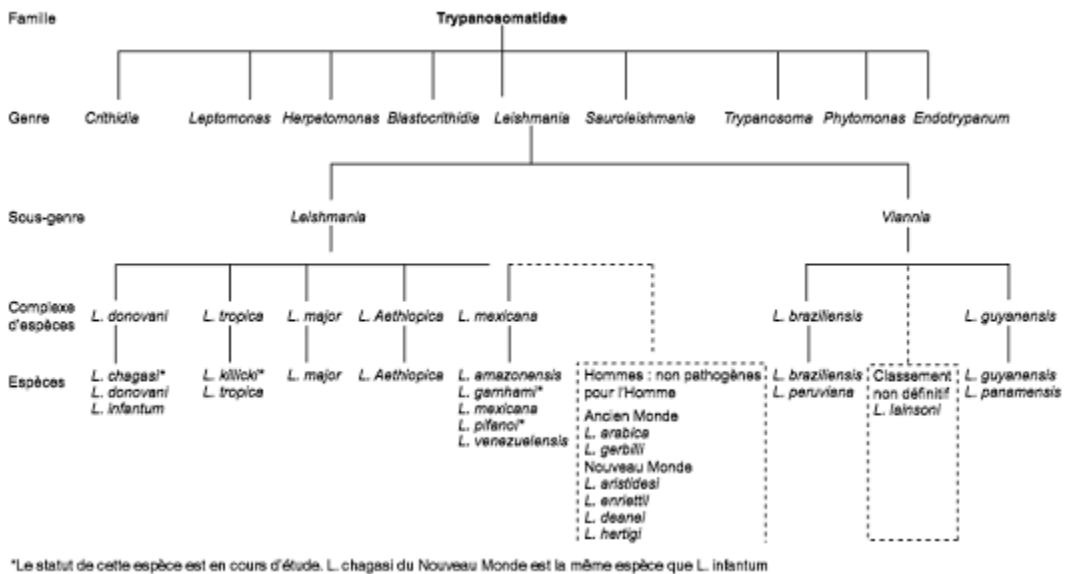


Figure 26: Taxonomie des trypanosomatidae (OMS, 2010).

Réservoir du parasite :

Les réservoirs naturels des leishmania sont des mammifères domestiques (ou sauvages) chez lesquels le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononucléés. Les mammifères réservoirs des Leishmania appartiennent à divers ordres : carnivores, rongeurs, marsupiaux, édentés, primates, etc. ; dans ce cas, la leishmaniose est dite zoonotique. Lorsque

l'homme est l'unique réservoir du parasite, elle est dite anthroponotique (**Dedet, 2009**).

**a. Réservoirs anthropiques :** L'homme malade joue le rôle de réservoir du parasite dans le cas de Kala-Azar indien et dans certains foyers de leishmaniose anthroponotique viscérale à *L. donovani* et également un réservoir pour *L. tropica* pour la forme cutanée (**Wery, 1995**).

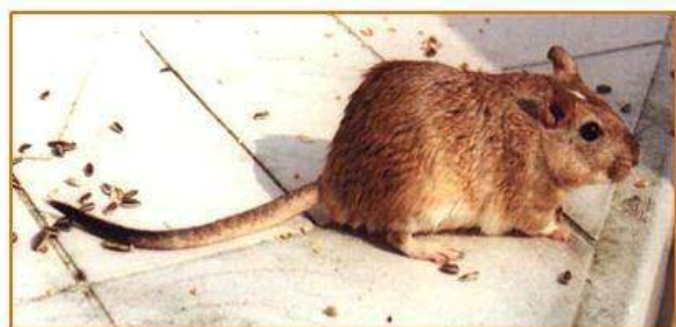
**b. Réservoirs zoonotiques :** Les hôtes réservoirs des leishmanioses zoonotiques sont des animaux sauvages et des animaux domestiques tels que :

- Le chien : Un fort pourcentage de chiens sont atteints de la leishmaniose et présentent donc une source de contamination possible pour les habitants et en particulier les enfants.
- Les canidés : tels que les chacals, renards, lycalopax.
- Les rongeurs : ceux qui sont naturellement infestés appartiennent à des familles différentes : Gerbillidés (*Meriones*, *Gerbillus*, *Rhombomys*).-Cricetidés (*Arvicanthis*). - Gliridés (Loirs et lérots).
- Autres mammifères tels que Tapirs, Hérissons (**Wery, 1995**).

En Algérie, le réservoir de la leishmaniose cutanée zoonotique est représenté essentiellement par deux rongeurs sauvages gerbillidés.

Le premier découvert est naturellement infesté par *L. major* au niveau du foyer de M'sila, le *Psammomys obesus* (**Belazzoug**, et le second, *Meriones shawi*, au niveau du foyer de Ksar chellala (**Belazzoug, 1986**).

Les leishmanies circulent en Algérie entre l'homme et le chien, véhiculées par *Phlebotomus* pour les formes viscérale et cutanée à *L. infantum*, et entre l'homme et un rongeur sauvage pour la forme cutanée à *L. major*.



***Meriones shawi***

**Figure 27: *Meriones shawi* (Belazzoug, 1986).**

### **Vecteurs et Taxonomie**

Il n'y a pas de consensus sur la classification générique et supragénérique des phlébotomes, mais la position taxonomique des espèces de l'Ancien Monde est généralement admise et moins controversée que celle des espèces du Nouveau Monde. Pendant de nombreuses années, on n'a reconnu que trois genres dans le Nouveau Monde : *Phlebotomus*, *Sergentomyia* et *Chinius*. Quelques autres ont reçu un nom ou sont sur le point d'en recevoir un, mais on ne sait pas quelle est leur importance sur le plan médical (OMS, 2010).

### **1.5.3. Les Arboviroses :**

#### **1.5.3.1. Définition :**

Le terme d'arboviroses est un concept qui est apparu dans la littérature médicale en 1963 pour désigner un ensemble d'infections dues à des virus transmis à l'homme et à d'autres vertébrés par des vecteurs arthropodes hématophages (« Arthropod-borne-viruses » = virus transmis par arthropodes) (Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004).

#### **1.5.3.2. Epidémiologie :**

Plus de 450 arboviroses ont été recensées dans le monde, dont 70 environ déterminent des manifestations cliniques chez l'homme. L'Algérie étant largement ouverte sur le monde, connaît quelques uns de ces arboviroses et peut en connaître de nouvelles dont elle est pour le moment indemne (Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004).

#### **1.5.3.3. Agents infectieux :**

La caractéristique fondamentale des arboviroses est leur faculté à se répliquer alternativement chez un hôte vertébré et chez un arthropode hématogène. Pour justifier l'appellation d'arbovirus, un virus doit présenter une relation antigénique avec un arbovirus déjà connu, ou satisfaire à l'un des critères de transmission suivants : isolement à la fois chez un arthropode vecteur et chez un vertébré, transmission expérimentale de vertébré à vertébré par un arthropode, isolement chez un vecteur et présence d'anticorps chez des vertébrés. La structure est

connue pour comporter une nucléocapside faite d'ARN entourée, en générale d'une enveloppe de nature lipoprotéique qui les rend sensibles à l'éther, au chloroforme et au desoxycholate de soude. (Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004).

### 1.5.3.4. Transmission :

C'est la pique de l'arthropode vecteur qui assure la transmission des arbovirus à l'homme. Les arthropodes capables de transmettre les arbovirus appartiennent à cinq familles :

Moustiques, phlébotomes, culicoides, tiques dures et tiques molles. L'arthropode infecté restera contaminant toute sa vie. (Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004).

### 1.5.4. La Dengue :

La dengue est une arbovirose bénigne, mais ses formes hémorragiques sont redoutables. L'agent pathogène de la dengue est un *flavivirus*. On distingue plusieurs types (1, 2, 3,4) qui diffèrent sérologiquement et ne présentent entre eux aucune immunité croisée.

Le vecteur épidémique est un moustique, *Aedes aegypti* le plus souvent ou d'autres *Aedes* selon la région. Transmet le virus par pique, il est infectant 8 à 11 jours après un repas sanguin et reste ainsi toute sa vie ; Anthrophophile. Il est considéré comme un excellent vecteur permettant une transmission rapide d'homme à homme.

Les modalités épidémiologiques varient en fonction des conditions climatiques. Tous les âges sont réceptifs. La dengue habituelle est généralement bénigne chez l'enfant. Par contre, le syndrome hémorragique affecte essentiellement les enfants non caucasiens âgés de 6 mois à 12 ans dans les régions de haute endémicité de la dengue, et est moins fréquent chez l'adulte.

La dengue est endémo-épidémique dans la zone intertropicale. Dans ces régions, la transmission par *les Aedes* a lieu toute l'année. La plupart des adultes autochtones sont immunisés et les cas cliniques s'observent surtout chez l'enfant et l'immigrant récent, à moins que ne soit introduite une nouvelle souche à l'égard de laquelle personne n'est immunisé.

En zone tempérée, des épidémies estivales sont survenues autrefois, là où des *Aedes aegypti* avaient été importés (comme en Grèce en 1928). L'introduction du virus a été alors à l'origine d'épidémies dans des populations non immunes.

Le pronostic des formes hémorragiques est quelque réservé : la létalité atteint 10 à 20% selon les épidémies. (Abdeldjellil Bezzaoucha, 2004).

### 1.5.5. Virose à West Nile :

Le virus de la West-Nile appartient au genre *flavivirus* de la famille des *togavirus*. Il est proche du virus de l'encéphalite japonaise et de l'encéphalite de Saint-Louis.

Ce virus atteint surtout les oiseaux ; sauvages ou domestiques, qui ainsi les transportent parfois à grande distance, mais aussi les mammifères, équidés notamment qui font parfois une encéphalite et donc l'homme de façon occasionnelle. Il est transmis par la pique du genre *Culex*. Le virus est largement répandu en Afrique, dans le bassin méditerranéen et au moyen orient jusqu'en Inde. Il est probablement responsable d'affections fébrile estivales décrites dans le sud de la France.

Des formes encéphaliques sévères ont été observées chez les personnes âgées. Les infections inapparentes, semblent, au vu des résultats des enquêtes séro-épidémiologiques, particulièrement fréquentes, surtout chez l'enfant (**Abdeldjellil Bezzaoucha, 2004**).

### 1.5.6. La fièvre Jaune :

La fièvre jaune est une arbovirose due au virus *amaril* qui appartient au genre *flavivirus* de la famille des *togaviridae*.

Les hôtes vertébrés principaux sont les singes et les hommes. Cependant, ils ne constituent pas de vrais réservoirs de virus car la virémie est toujours chez eux de courte durée, généralement de moins d'une semaine. Les moustiques, outre leur rôle vecteur, sont les vrais réservoirs : ils restent infectés toute leur vie et transmettent leur virus à leur descendance par voie transovarienne. Les moustiques vecteurs à l'origine des épidémies vivent dans l'environnement humain : *Aedes aegypti*, quelquefois *simpsoni*.

Dans un pourcentage variable selon les épidémies, le malade passe le cap du 12<sup>e</sup> jour. Son état s'améliore progressivement et il guérit après une longue convalescence, il ne conserve aucune séquelle. Le malade n'est pas contagieux mais doit être isolé à l'abri des moustiques pendant la période de virémie.

La zone d'endémicité amarile s'étend en Afrique intertropicale et en Amérique intertropicale à l'exception de vastes zones où l'éradication des *Aedesa* été réalisée. Curieusement, l'Asie et le Pacifique sont épargnés par la fièvre jaune, alors que les conditions de transmission y sont apparemment réunies. Des raisons sérologiques, croisement avec la dengue ont quelquefois été évoquées.

La fièvre jaune est en effet une maladie soumise à déclaration conformément au règlement sanitaire international. Celui-ci a pour objet non pas la protection individuelle du voyageur se rendant en zone infectée, mais la protection d'un état indemne contre l'importation d'une maladie quarantenaire en provenance d'un territoire infecté (**Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004**).

### 1.5.7. La fièvre de la vallée du Rift :

La fièvre de la vallée du Rift est une zoonose atteignant des rongeurs, le mouton, le bœuf, les camélidés et l'homme. La maladie est causée par un *buntavirus*, genre *phlebovirus*. Celle-ci est transmise par la piqure de moustiques, essentiellement du genre *Culex*, en contact direct avec le sang d'animaux malades. D'autres moustiques peuvent intervenir : *Aedes*, *Anophèles*.

La transmission directe de personne à personne semble possible, fait rare pour une arbovirose. La fièvre de la vallée du Rift simule la grippe. Après une incubation de 3 jours en moyenne, elle débute brusquement par une ascension thermique à 39 °C, des céphalées, des myalgies, des nausées, des vertiges. La fièvre décroît en 3 à 4 jours. Les manifestations oculaires sont fréquentes, avec baisse de l'acuité visuelle ou cécité provisoire, parfois irréversible.

La maladie est endémo-épidémique dans presque toute l'Afrique au sud du Sahara. Une épidémie a sévi en Egypte en 1977 (18000 cas, 598 décès), introduite par le bétail à partir du Soudan. L'épidémie de Rosso (Mauritanie) a occasionné le décès de 224 cas. (**Abdeldjellil Bezzaoucha., 2004**).

### 1.5.8. Loase :

Cette maladie est causée par une filaire appelée *Loa loa*. Elle est transmise par des taons du genre *Chrysops* et elle se limite aux bois et aux forêts de l'Afrique occidentale et centrale, du Bénin à l'Ouganda et au sud du Soudan. Le cycle de développement de la filaire ressemble à celui d'*Onchocerca volvulus*. Le ver adulte vit dans les tissus sous-cutanés. Lorsqu'il se déplace sous la peau, il provoque des picotements et des démangeaisons. L'infection entraîne souvent des tuméfactions dans diverses parties du corps. Les larves présentes dans le courant sanguin sont captées par le taon au moment de son repas de sang (**OMS, 1992**).

On peut traiter la loase par la diéthylcarbamazine ou l'ivermectine.

CHAPITRE II: Présentation de la région d'étude

2.1. Présentation de la wilaya de Khenchela

La wilaya de Khenchela est située au nord-est Algérien dans la région des Aurès (35°28'N 7°5'E). Elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hauts plateaux, ce qui lui donne un caractère forestier agropastoral et saharien. Elle s'étend sur une superficie de 9715 Km<sup>2</sup>, elle a bénéficié d'un milieu physique diversifié mais hostile ; 50% de ces terres sont actives dans les zones agricole (Boubelli, 2009).

Elle est entourée par les wilayas d'Oum el Bouaghi au nord, Tébessa à l'est, Batna et Biskra à l'ouest, et El oued au sud (Anonyme, 2013).

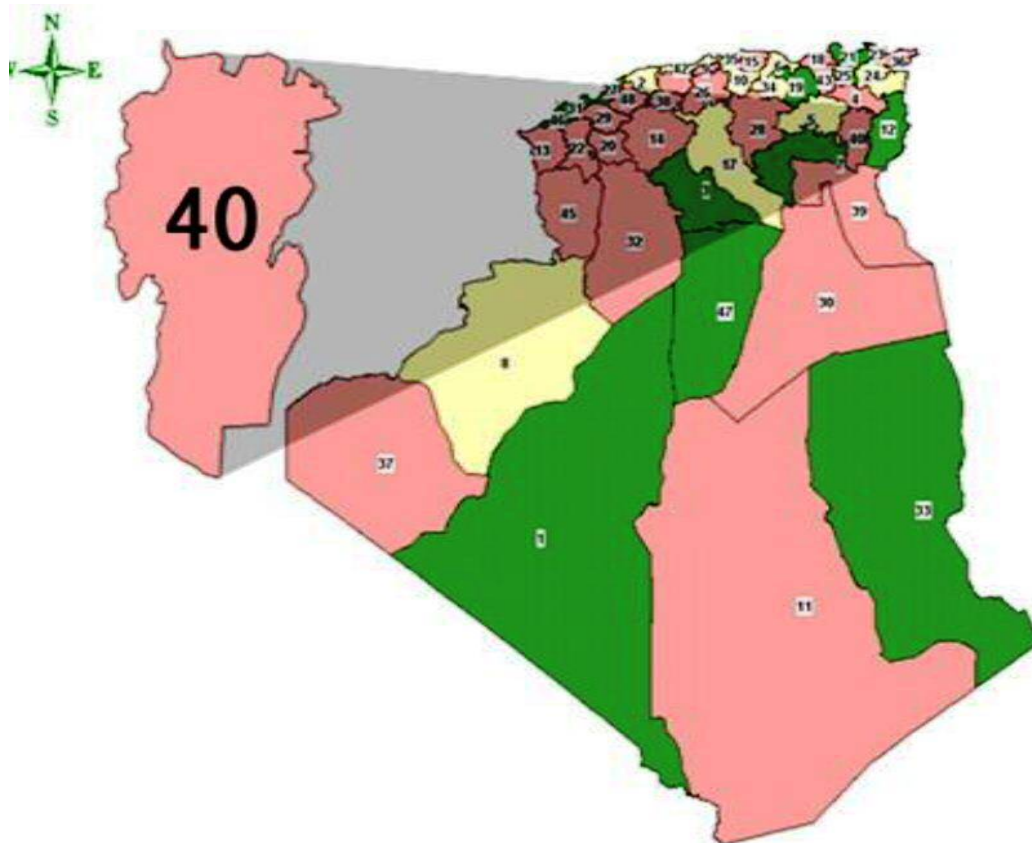


Figure 28 : Situation géographique de la Wilaya de Khenchela (DPAT, 2011, Kefali et Belhareth, 2013).

## 2.2. Cadre administratif

En présent, le territoire de la wilaya de khenchela est composé de 21 communes regroupées en 8 daïra ; parmi ces daïra on a Chechar qui est la plus touchée par la leishmaniose cutanée (**Boubelli, 2009**).



Figure 29 : Les communes de la wilaya de Khenchela (**Anonyme, 2013**).

## 2.3. Le cadre socio-économique

La population de la wilaya de Khenchela est de 453977 habitants :

- La population urbaine : 32256 habitants.
- La population rurale : 13224 habitants (**Boubelli, 2009**).
- La wilaya de Khenchela s'étend sur une superficie totale :9.715 km<sup>2</sup> / ha. Elle comprend quatre (04) zones naturelles : (**Boubelli, 2009**).
  - Les hautes plaines au Nord : 15% c'est une région de plaines à fortes potentialités hydriques qui offrent de grandes possibilités pour le développement agricole.

- La zone montagneuse : 36 % (les massifs des Aurès et les monts des Nememchas).
- Les parcours steppiques et sahariens : 49 % de la surface totale.

La région de Khenchela a été toujours une zone à vocation agro-sylvo- pastorale **(Boubelli, 2009)**.

### 2.4. Les réseaux hydrographiques de la wilaya de khenchela

Il est caractérisé par deux principaux drainages :

- au nord vers le Chott de Guerraet-Tarf.
- au sud vers le hott Melghir.

Le réseau hydrographique du nord n'est pas important et influe faiblement dans la vie économique de la région ; le réseau de la partie sud est composé de trois bassins essentiels :

- bassin de Oued El –Ma.
- Bassin d'Oued El-Arab.
- Bassin d'Oued benibarber **(Boubelli, 2009)**.

### 2.5. La végétation

La couverture végétale de la wilaya est composée de trois strates : Arbres, arbustes et plantes pérennes. La végétation varie selon les différentes régions naturelles. Ainsi au niveau des hautes plaines du Nord, on rencontre essentiellement des types de végétation basse ; Armoise ou Chih (*Artemesia herba-alba*), Guetaf (*Atriplex*), salsola, jujubier (*Zizyphus*) **(Anonyme, 2013)**.

La zone centrale peut être divisée en deux parties : la partie Ouest boisée et la partie Est (Monts des Nememcha) à forêt dégradée. Parmi les espèces rencontrées, en plus de la strate arbre (Pin d'Alep, Cèdre, Chêne vert, Pin noir, Cyprès, Frêne), on rencontre également l'alfa, l'armoise, jujubier, R'tem, Accacia, Genévrier de Phénicie. Dans la région Sud, formée par les parcours steppiques et sahariens, les principales espèces rencontrées sont : Tarfa (*tamarix*), R'tem (Ratama), Accacia, Salsola, Guetaf (*Atriplex*) et Sparth **(Anonyme, 2013)**.

Le patrimoine forestier de la wilaya de Khenchela est constitué de 146.303 ha de forêts et 42.000 ha d'alpha soit un total de 188.303 ha (Anonyme, 2013). Elle dispose d'importants massifs forestiers (Chelia) avec plusieurs plaines et vallées **(Anonyme, 2014)**.

### 2.6. Etude climatique :

La région d'étude se caractérise par trois climats :

- Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales.
- Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du Sud.
- Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord

**(Boubelli ,2009).**

# Deuxième partie

## Chapitre I:

# Statistiques épidémiologique

## CHAPITRE I : Statistiques épidémiologique

### 1.1. Statistiques épidémiologique en Algérie

Cette partie est une sorte de synthèse des données épidémiologiques concernant les maladies à transmission vectorielle en Algérie. La source de ces informations en leur totalité est l'Institut National de la Santé Publique (INSP) (Département soutien technique/ parasitologie/ paludisme) et l'institut Louis Pasteur.

#### 1.1.1. Les maladies vectorielles en Algérie

##### 1.1.1.1. Le Paludisme en 2015 :

Au cours de l'année 2015, le centre de référence du paludisme de l'INSP a enregistré 747 cas de paludisme. Tous ces cas ont été classés « importés » à l'exception de 18 cas qui ont été classés comme « cas introduits ».

Les espèces plasmodiales retrouvées sont :

- *Plasmodium falciparum* : 671 cas
- *Plasmodium vivax* : 38 cas
- *Plasmodium malariae* : 20 cas
- 

La répartition des cas selon la wilaya montre que 83% des cas ont été déclarés par la wilaya de Tamanrasset. D'autres wilayas rapportent des cas mais à un moindre degré :

- Tamanrasset : 620 cas
- Adrar : 68 cas
- Ghardaïa et Ouargla : 32 cas
- Illizi : 21 cas
- Blida, Jijel, Laghouat, Tindouf : 1 cas

#### Paludisme importé

729 cas de paludisme ont été classés « importés » :

L'origine de l'infection est : le Mali (71,5%), le Niger (25,7%), Burkina Faso et la Guinée (0,6%), le Bénin et le Cameroun (0,3), le Congo, le Nigeria, le Soudan, le Tchad (0,1%).

la grande majorité des cas sont de nationalité algérienne (63,6%), on retrouve également des cas provenant du continent africain, notamment des maliens (des maliens (23,2%), et des nigériens (10,4%).

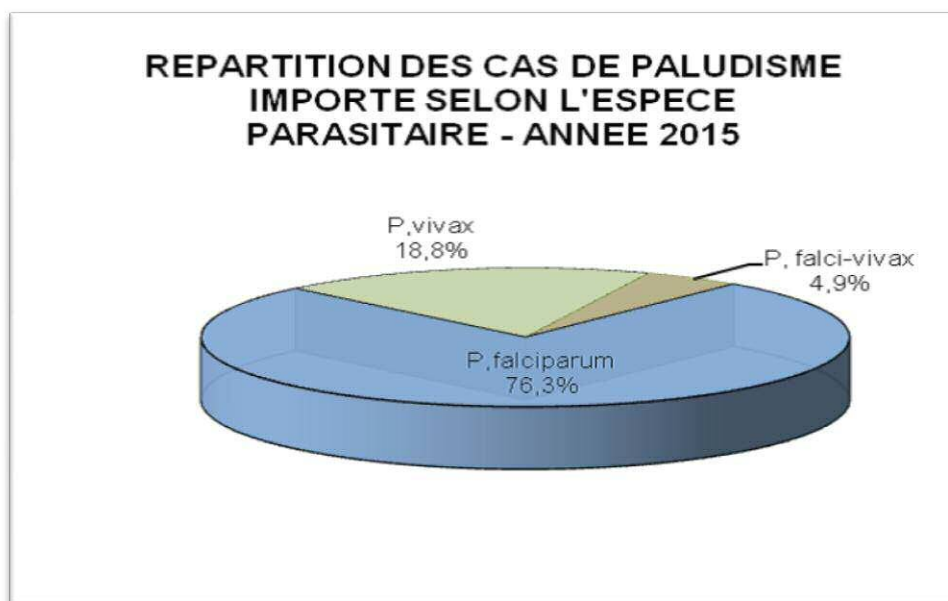
### Paludisme classé « introduit »

18 cas de paludisme classés « introduit » tous à *plasmodium falciparum* :

-16 cas notifiés par Ouargla durant les mois d'octobre et décembre.

-1 cas dépisté en septembre dans la localité de Bensmara, wilaya de Ghardaïa.

-1 cas notifié par la wilaya de Jijel et contracté dans la wilaya d'Ouargla (INSP, 2015).



**Figure 30 :** Répartition des cas de paludisme importé (INSP, 2015).

Le programme d'éradication du paludisme en Algérie, déclenché en 1968 en coordination avec le Maroc et la Tunisie et avec la collaboration de l'OMS, a amené l'incidence du paludisme de près de 100 cas pour 100000 habitants en 1968 à moins de 0,5 cas pour 100000 habitants à partir de 1976. Au cours de cette dernière décennie un nombre de plus en plus élevé de cas ont été dépistés dans la région saharienne, région qui n'avait pas été incluse dans le programme d'éradication.

Le programme d'éradication du paludisme en Algérie a été limité au nord du pays, le sud étant maintenu sous lutte antipaludique classique, et les quelques foyers qui y ont décèlés ont bénéficié de mesures de lutte renforcées.

Au cours de ces dernières années la mise en évidence de cas de plus en plus nombreux de paludisme au Sahara algérien et le développement des échanges économiques entre l'Algérie et les pays du sud du Sahara ont amené à renforcer la surveillance épidémiologique et entomologique de cette affection.

Par ailleurs, les données relatives aux mouvements de population et à la circulation des véhicules entre l'Algérie et les pays du sud du Sahara ont mis en évidence un accroissement continu des échanges (OMS, 1991).

### 1.1.1.2. Leishmaniose cutanée en 2015 :

Le taux d'incidence de la *leishmaniose cutanée* est passé de 11,62 à 16,36 cas pour 100.000 habitants. La courbe d'incidence mensuelle reflète l'augmentation du nombre de cas à partir du mois d'octobre pour atteindre un pic important durant le mois de décembre de 3,88 cas pour 100.000 habitants.

La wilaya de Béchar a enregistré une nette hausse de son taux d'incidence, il est passé de 90,86 à 205,71 cas pour 100.000 habitants. Le pic d'incidence a été enregistré durant le mois de décembre avec 53,54 cas pour 100.000 habitants.

A M'Sila, on note une hausse importante du taux d'incidence qui est passé de 97,32 à 185,16 cas pour 100.000 habitants. Cette hausse a été notamment enregistrée durant les mois de novembre et décembre avec des incidences respectives de 37,46 et 54,15 cas pour 100.000 habitants.

Le taux d'incidence enregistré dans la wilaya de Biskra a légèrement baissé, passant de 137,99 à 131,93 cas pour 100.000 habitants. Plus de la moitié des cas (54,6%) ont été notifiés au niveau de la commune de Biskra.

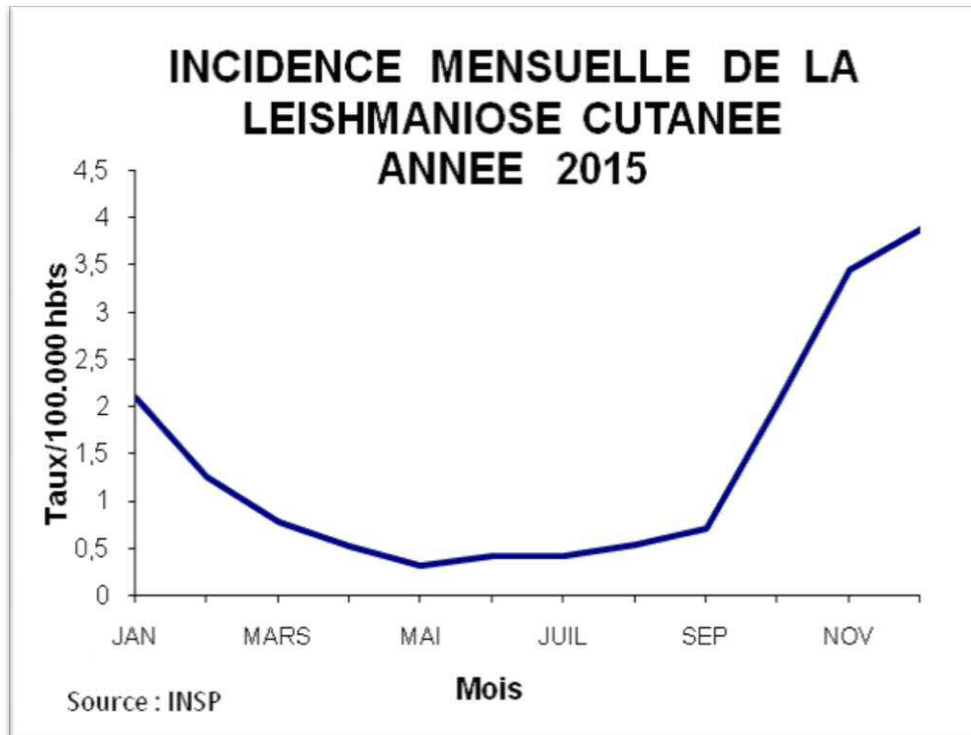


Figure 31 : Incidence mensuelle de la leishmaniose cutanée (INSP, 2015).

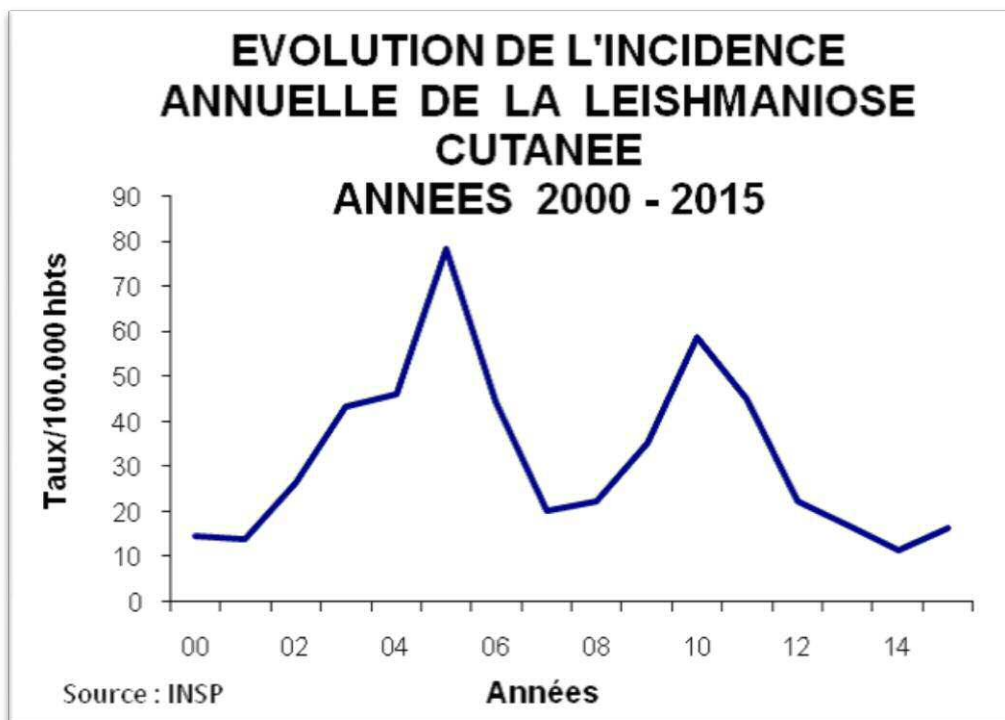


Figure 32: Evolution de l'incidence de la leishmaniose cutanée l'année 2000-2015 (INSP).

Quatre formes cliniques y sévissent à l'état endémique, (i) la leishmaniose viscérale zoonotique à *L. infantum*, forme endémique dans les régions montagneuses du tell, (ii) la leishmaniose cutanée sporadique du Nord due à un variant enzymatique de *L. infantum* qui sévit sporadiquement dans les foyers de leishmaniose viscérale. la leishmaniose cutanée zoonotique des régions steppiques causée par *L. major* et (la toute dernière forme anthroponotique à *L. tropica* signalée à Constantine (**Mihoubi et al., 2008**) et à *L. killicki* notifiée à Ghardaïa (**Harrat et al., 2009**).

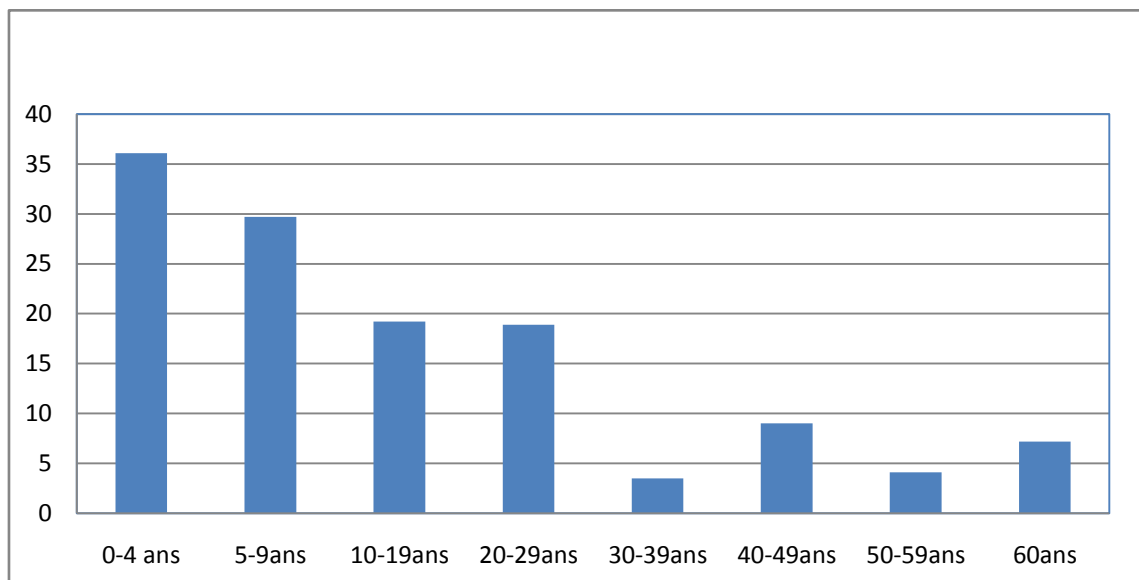
Au Sahara, les recherches systématiques par les médecins des Territoires du Sud ont établi la répartition géographique du bouton d'Orient dans le sud de l'Algérie. Celle-ci, suivant une chaîne, qui partant de Bou Anane (Maroc orientale), aboutit à Gafsa dans le sud tunisien; elle passe à la limite méridionale des Hauts Plateaux, au pied des derniers contreforts de l'Atlas en bordure du désert et est jalonnée le long de ce trajet par les foyers algériens de Colomb, Béchar, Figuig, Laghouat, Ouled Djellal, Biskra et El Oued (**Sergent et al., 1926**). Ces auteurs ont montré que toute la lisière Nord du désert est territoire du Bouton d'orient ; ils ont également signalé que le nombre des cas de leishmaniose cutanée soit dans les régions sahariennes soit dans le tell augmente chaque année, comme si la leishmaniose essaimait peu à peu à travers tout le pays.

Les facteurs clés pour la distribution des leishmanioses sont le climat et les vecteurs (**Rodhain, 2000**).

Le changement climatique aura une influence sur :

- a. La distribution spatiale des vecteurs en permettant une extension vers le nord de l'aire de distribution des vecteurs. Le réchauffement climatique, en association avec les facteurs favorisant le développement des phlébotomes, facilitera cette extension et le développement de populations épidémiologiquement dangereuses.
- b. La longueur de la période d'activité des vecteurs au cours de l'année en raccourcissant la période de développement larvaire et la période de diapause hivernale.
- c. Le cycle des leishmanies chez le vecteur : des observations expérimentales montrent l'augmentation du nombre de phlébotomes infectés avec une augmentation de la température. En effet, lorsque la température augmente les parasites se déplacent plus facilement vers l'avant du tube digestif de l'insecte, le rendant ainsi infectant.

En Algérie, la leishmaniose cutanée est une maladie à déclaration obligatoire. La déclaration des cas se fait sur un imprimé préétabli conçu à cet effet par la direction de la prévention du ministère de la santé et de la population. Ce relevé comprend un certain nombre de variables (nom, prénom, âge, sexe, nombre et lieu des lésions, origine géographique, etc....).



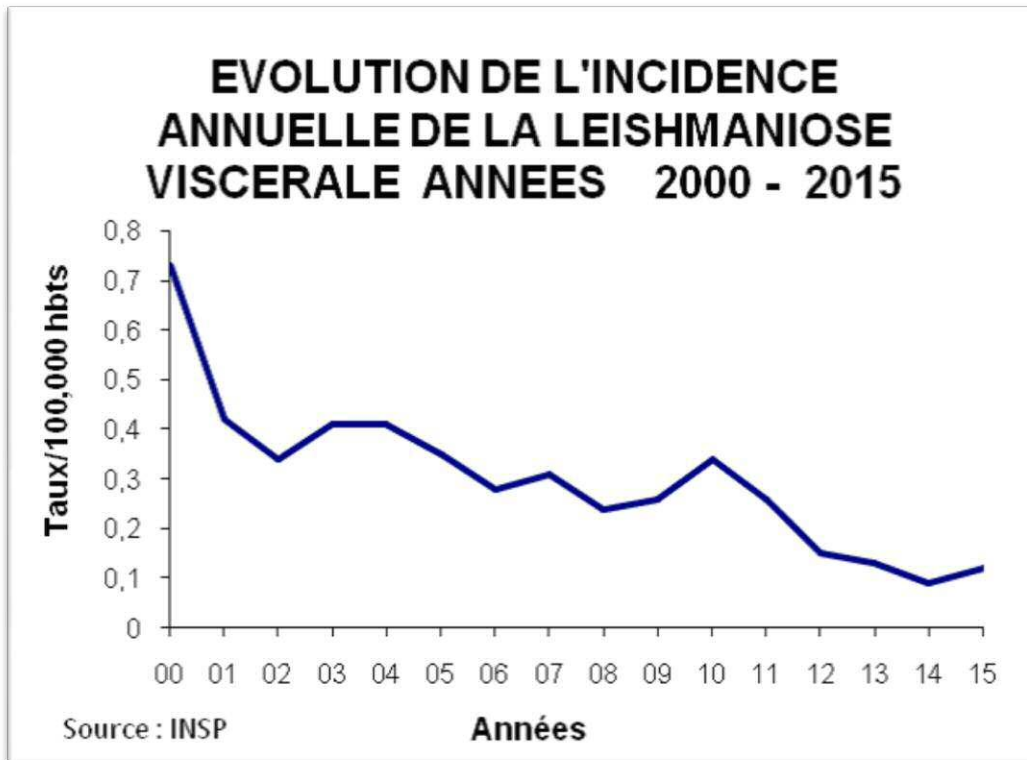
**Figure 33 :** Taux d'incidence par tranches d'âge de la LC (INSP, 2015).

### 1.1.1.3. La leishmaniose viscérale en 2015:

Les cas ont été enregistrés pour toutes les tranches d'âge avec des incidences maximales chez les enfants :

- 36,07 cas pour 100.000 habitants pour les 0-4 ans.
- 29,65 cas pour 100.000 habitants pour les 5-9 ans.

Le taux d'incidence de la *leishmaniose viscérale* est de 0,12 cas pour 100.000 habitants, soit 48 cas déclarés pour toute l'année 2015.



**Figure 34 :** Evolution de l'incidence annuelle de la leishmaniose viscérale année 2000-2015 (INSP).

### **1.2. Etude statistique de la leishmaniose cutanée dans la willaya de Khenchela :**

#### **1.2.1. Objectif de l'étude**

L'objectif de ce travail statistique est l'évaluation le nombre des cas infectés de la leishmaniose cutanée durant les années 2014-2017, et de faire la comparaison selon le sexe, les tranches d'âges, l'incidence annuelle de la maladie et son lieu de résidence dans les communes de la willaya de Khenchela.

#### **1.2.2. Source des données statistiques**

C'est une enquête de type descriptive. Il a été effectué dans la direction de la santé et de la population de la willaya de Khenchela (DSP), qui nous a fournis toute les statistiques épidémiologique concernant la leishmaniose cutanée dans cette willaya durant les années 2014-2017.

Notre étude va porter sur les personnes résidents dans la willaya de Khenchela ayant présentés une leishmaniose cutanée qui sont enregistrés sur le registre de bureau des programmes de santé dans la DSP.

## Chapitre II:

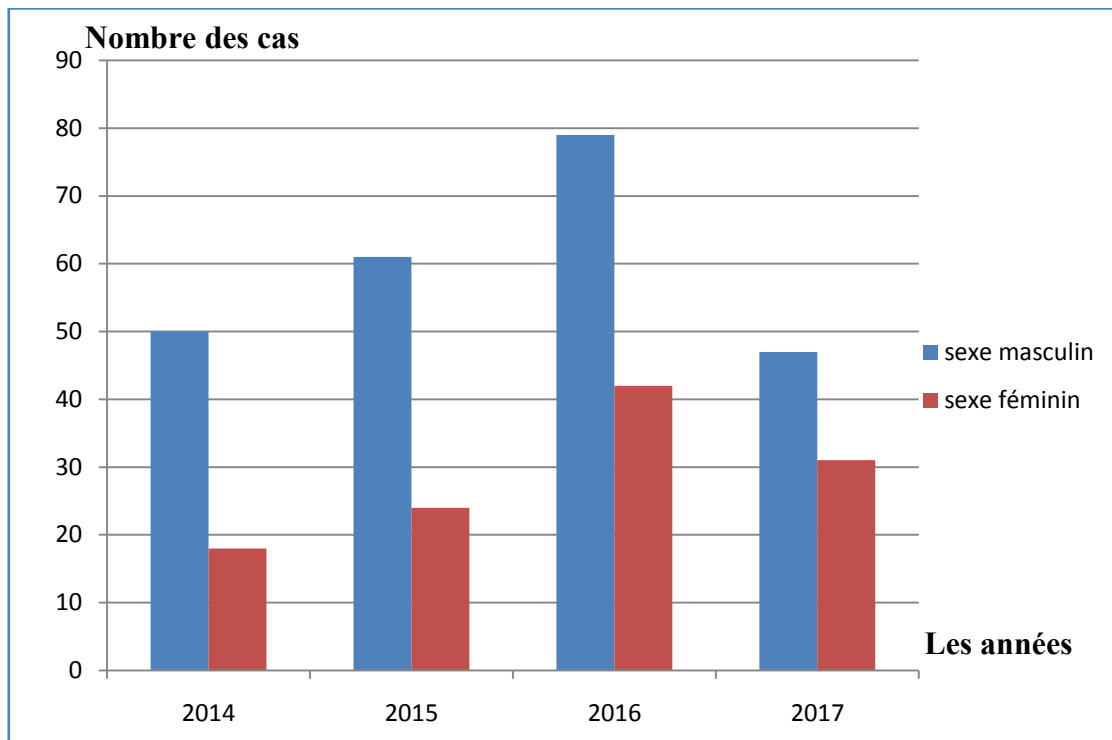
# Résultats et discussion

## CHAPITRE II : Résultats des statistiques et discussion

### 2.1. Evaluation des paramètres étudiés :

#### 2.1.1. Le sexe

Les résultats montrent que les cas de la leishmaniose cutanée dans la wilaya de Khenchela sont plus élevés chez le sexe masculin que le sexe féminin, la valeur maximale (79 cas) a été enregistrée durant l'année 2016 chez les hommes. Les résultats révèlent également une augmentation des cas pour les deux sexes de l'année 2014 jusqu'à 2016, et en 2017 le nombre des cas a été diminué pour les deux sexes (**Fig. 35**).



**Figure 35 : La distribution de la LC selon le sexe durant la période allant de 2014 à 2017 (DSP, 2018).**

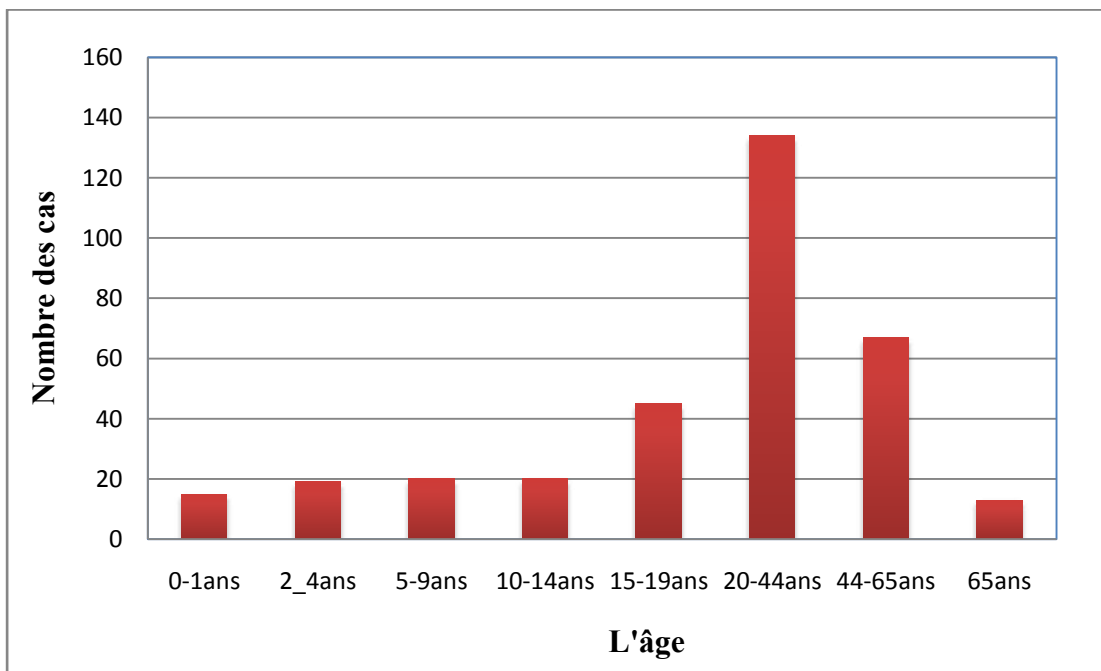
Les causes de la survenue des épidémies peuvent être d'origine naturelle, liés le plus souvent aux paramètres climatiques surtout la pluviométrie, mais également anthropique, modifications environnementales et facteurs socio-économiques (**Boudrissa, 2005**).

Il n'existe pas de différence entre les deux sexes, la maladie frappe sans distinction les deux sexes (**fig.35**) avec cependant une légère prédominance est notée en faveur du sexe masculin.

La répartition de la leishmaniose par sexe (**fig. 35**) montre que les deux sexes, à proportion égale, sont touchés par la leishmaniose. Si l'on se réfère aux us et coutumes de notre société, qui font que les femmes ne sortent que rarement de leur maisons; le sexe ratio important des cas de leishmaniose cutanée noté reflète les conditions de transmission qui surviennent aussi bien intramuros qu'extra-muros. Pour la leishmaniose cutanée dont le vecteur est *P.papatasi*, lequel est connu comme un vecteur endophile et anthropophile. Il se multiplie à l'intérieur de la maison et boucle son cycle de développement sans qu'il ne soit obligé de sortir de son biotope. Le foyer de transmission pourrait être tout simplement une maison située à la périphérie, c'est-à-dire proche des terriers de rongeurs, dans laquelle sont élevés des animaux, ceux-ci procurent un environnement idéal à la pullulation du phlébotome. L'homme pourra dans ces conditions être facilement parasité (**Rioux et al; 1986**).

### 2.1.2. L'âge

Selon les résultats de (**fig. 36**) la tranche d'âge la plus touchée par la leishmaniose cutanée est entre 20-44 ans, les nouveaux nés et les personnes âgés de 65 et plus sont les moins touchés.



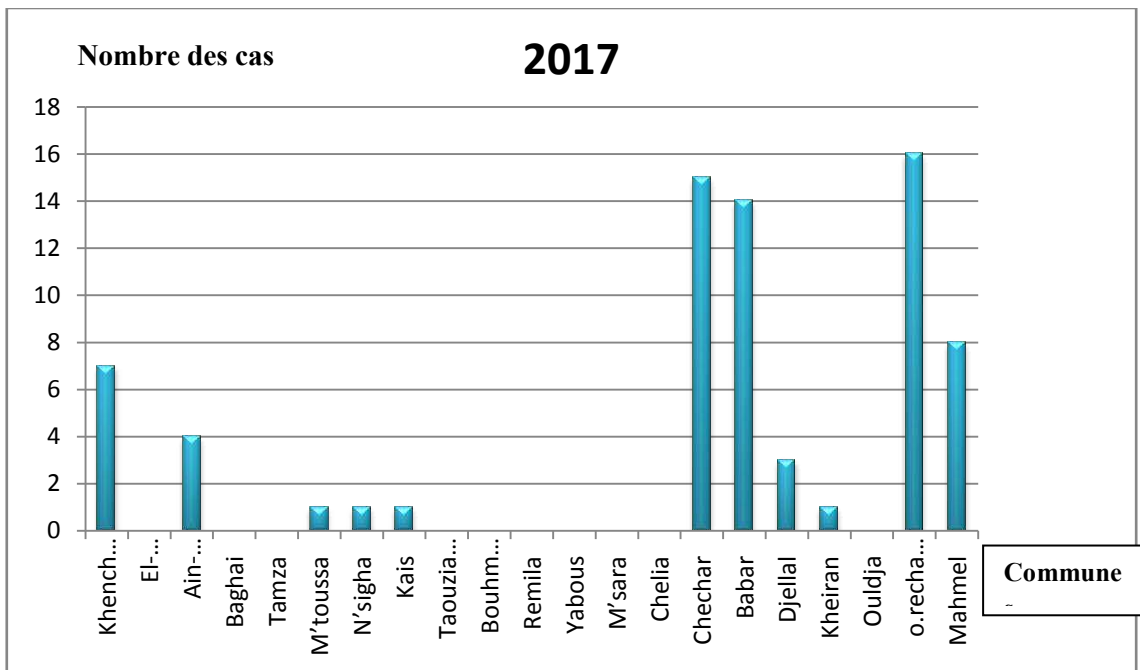
**Figure 36 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon l'âge au niveau de La wilaya de Khenchela durant la période 2014 à 2017.**

La répartition des cas par tranches d'âge, montre que le jeune adulte et l'enfant totalisent plus de 50 % des cas. Cette affection est prédominante chez les jeunes, car leur statut immunitaire est vulnérable. Cette tendance de la leishmaniose de toucher la frange juvénile est le propre des foyers anciens dont l'incidence suit le taux de natalité (Belazzoug, 1983). Les adultes de 20 à 40 ans est la tranche d'âge la peut touchée par la maladie qui peut être expliqué également par les mouvements relatives de la population dans les foyers de la Leishmaniose (les personnes qui sont capables de se déplacer vers les zones situées plus au sud de la wilaya (Siyer) ou dans la wilaya de Biskra contenant leurs terres agricoles) et l'immunisation progressive avec l'âge suite aux contacts répétés avec le parasite (Louzir *et al.*, 1999; Ben Abda, 2009).

**2.1.3. Lieu de résidence de la maladie dans la wilaya de Khenchela :**

Nous avons remarqué que les cas provenaient de dix commune de wilaya de Khenchela : La région O Rechache , Chechar , Babar et El Mahmel qui étaient les région la plus touchée , la région Babar , Djellal , Khenchela et Ain Twilla.

Les régions les moins touchées étaient représentées par, Tamza et Bouhmama. Nous remarquons que le nombre de cas de ces malades par ce parasitoïde augment au niveau des régions de sud de la wilaya de Khenchela.



**Figure 37 : Lieu de résidence des cas malades par LC dans la wilaya de Khenchela durant l'année 2017 (DSP).**

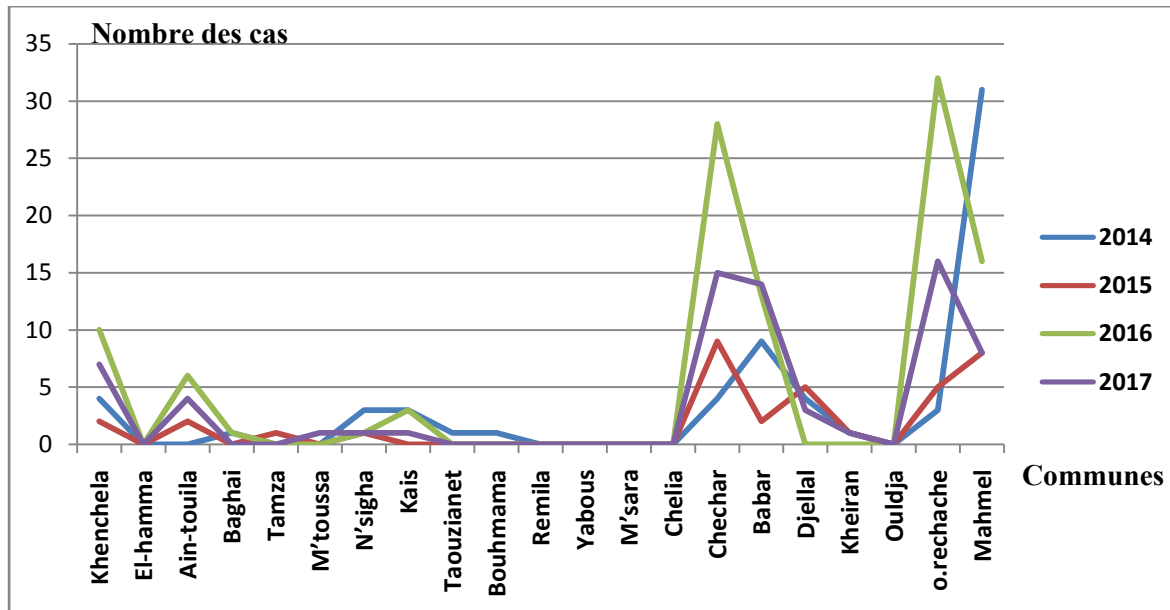


Figure 38 : Lieu de résidence de LC dans la wilaya de Khenchela durant les années 2014 à 2017 (DSP, 2018).

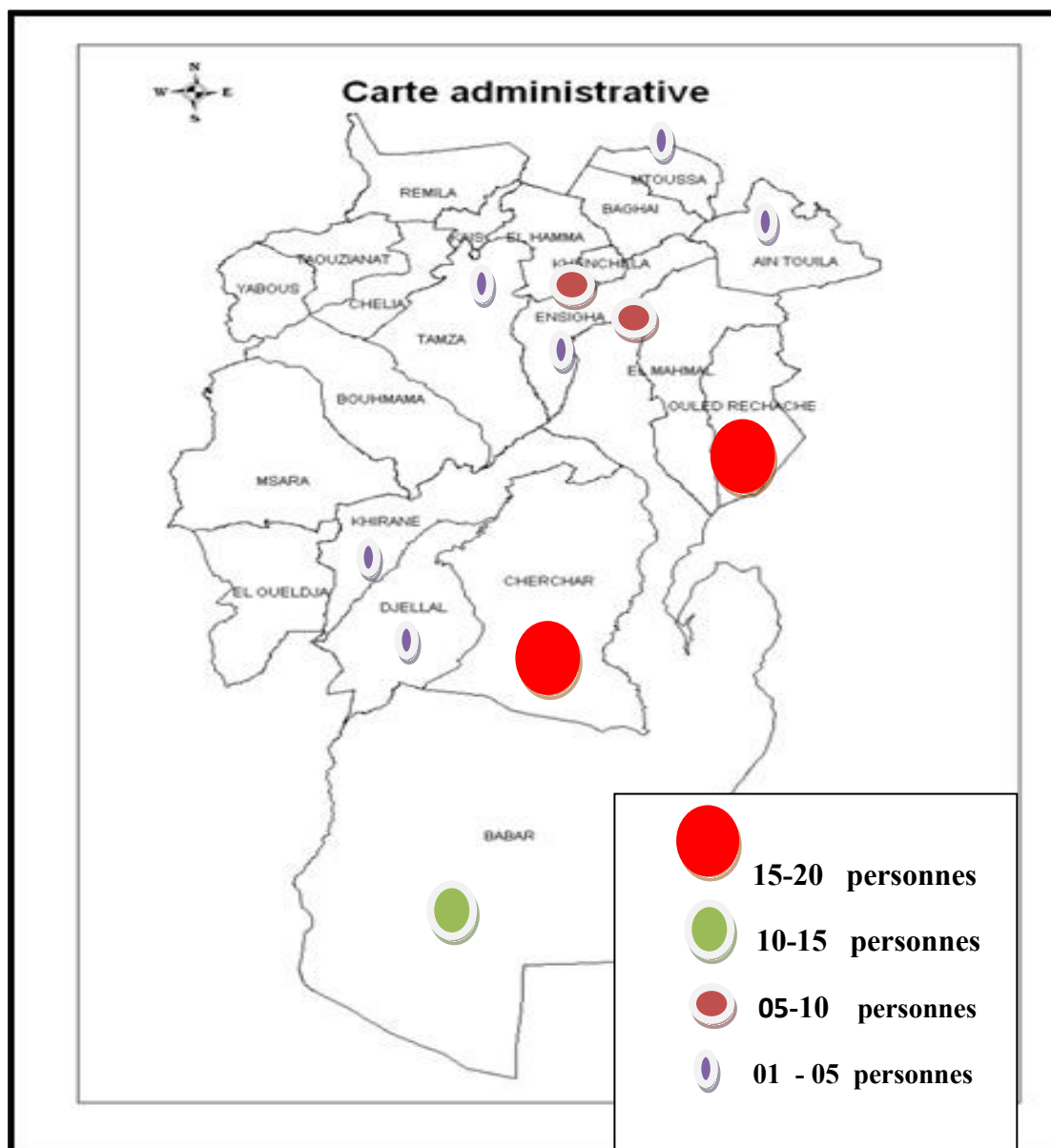
La distribution des cas différents dans les communes de la wilaya de Khenchela durant les années 2014-2017 (**fig. 38**) montre que les communes Chelia, Chechar, Babar, Djellal, Ouldja, O.rechache et Mahmel sont les communes la plus touchée par cette épidémie.

D'après ces résultats on remarque un nombre très élevé des cas durant l'année 2014 (avec un nombre de 31 cas dans la commune Mahmel), et l'année 2016 (avec un nombre de 28 cas dans la commune de Chechar et 32 cas dans la commune de O.rechache).

Ces pics sont suivis de chutes considérables qui atteignent les valeurs les plus faibles.

Nous remarquons que le nombre de cas de ces malades par ce parasitoïde augmente au niveau des régions du sud de la wilaya de Khenchela (régions pré-sahariennes).

2.1.4. Carte de distribution de la LC dans la wilaya de Khenchela en 2017 :



**Figure 39: Répartition cumulée des cas de leishmaniose cutanée (2017) par communes de la wilaya de Khenchela (Travail personnel).**

Nombre du cas enregistrée durant la période 2017 est entre un minimum de un seul cas M'toussa, Nsigha, Kais, et Kheiren et un max de 16 cas enregistré à O rechache .

2.1.5. La mesure de l'incidence :

L'incidence (IC) : c'est le nombre de nouveaux cas survenus dans une population à risque durant un intervalle de temps donné.

$$IC = \frac{\text{Nombre des cas survenus pendant une période donnée}}{\text{Nombre des habitants au cours de cette période}} \times 100$$

Nombre des habitants au cours de cette période

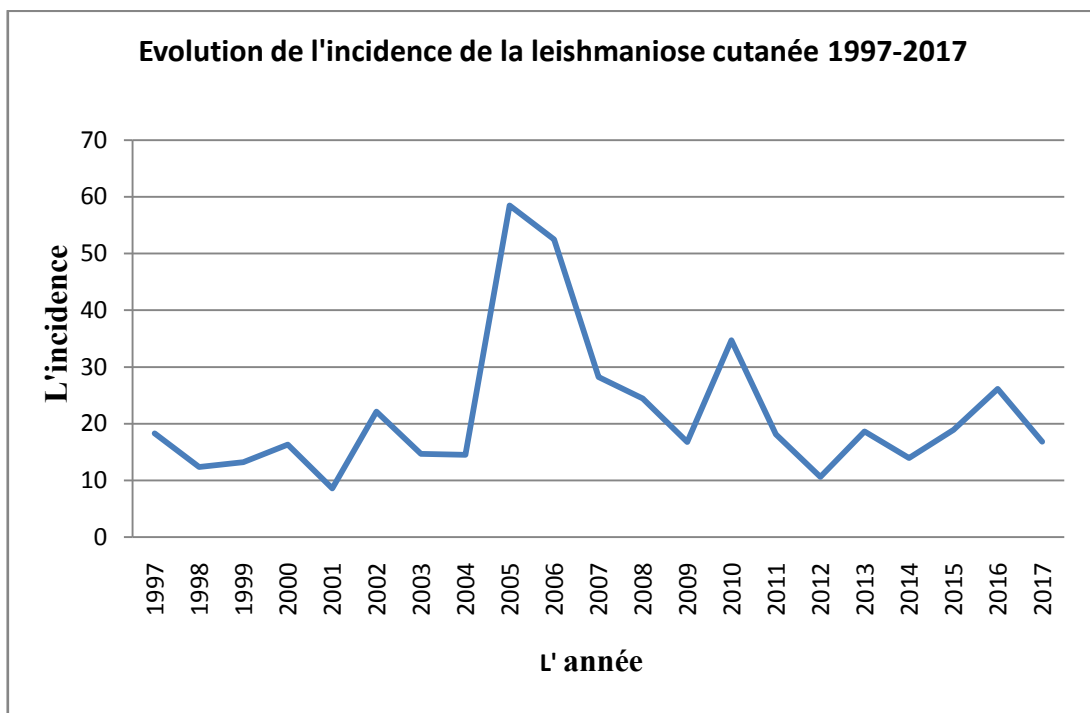


Figure 40: Evolution de l'incidence de la leishmaniose cutanée de l'année 1997 à 2017 dans la wilaya de Khenchela (DSP, 2018).

L'incidence annuelle est le nombre des cas de LC par rapport aux 100000 habitants de la population cible. D'après la figure(40), nous remarquons une variation des incidences de la leishmaniose cutanée dans la wilaya de Khenchela au cours des années (1997-2017). En effet, elle est faible durant les années 2001 et 2012.

L'augmentation de l'incidence commence dès 2004 et atteint son maximum (le pic) au cours de l'année 2005(avec (58,49/ 100 000 habitants). Pour descendre en force durant l'année 2006, 2007, 2008, 2009. Le deuxième pic a été observé en 2010 avec un taux d'incidence (34,74 cas pour 100 000 habitants).

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'agir sur la distribution, le développement et la densité des populations des vecteurs, et par conséquent sur la distribution de la maladie, à savoir la température, l'humidité, les barrières physique, l'habitat et la présence de l'hôte vertébré (Young et Arias, 1992; Boussaa et Boumezzough, 2014), et d'autre part peut être du à :

- Facteurs socio-économiques: logements insalubres, manque d'hygiène.
- Projets agricoles, transformation écologiques.
- Augmentation de la transmission dans les villes.
- Augmentation du déplacement de populations, de l'exposition de sujets non immuns.
- Elévation de la détérioration des conditions socioéconomiques à la périphérie des villes.
- La malnutrition (qui affaiblit le système immunitaire).
- Augmentation de l'infection concomitante par le VIH.

Tous ces facteurs permettent l'augmentation des cas de la leishmaniose cutanée chaque année dans la wilaya de Khenchela et surtout chez les hommes les plus jeunes.

Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

Ces dernières années ont attiré l'attention sur plusieurs maladies, en raison de pertes économiques considérables (certaines ayant une importance pour la santé humaine, d'autres pour la santé animale et parfois pour les deux) engendrées par les maladies à transmission vectorielle, principalement dans les pays pauvres. D'où l'intérêt de prévenir, de combattre et de lutter contre ce groupe hétérogène des maladies.

Dans cette synthèse nous ne parlerons que des maladies vectorielles en Algérie telle que le paludisme, la leishmaniose cutanée et viscérale, et à la wilaya de Khenchela dont la leishmaniose cutanée est mettre en place, car elles sont particulièrement sensibles aux modifications environnementales, culturelles ou socioéconomiques, dû fait de leur cycle complexe qui fait interagir un agent pathogène, des vecteurs et des hôtes. Il faut connaître les facteurs qui peuvent influencer chacun de ces acteurs, afin de prévoir l'évolution de l'épidémiologie et de mettre des solutions pour lutter et éviter la propagation de ces maladies.

Notre travail portant sur l'évolution de la leishmaniose cutanée dans la Wilaya de Khenchela concernant les cas de LC admis à la direction de la santé entre 2014-2017 à ont fait l'objet d'une étude statistique en précisant l'âge, le sexe, la répartition dans les différentes communes de cette willaya ainsi leur incidence depuis 1997 jusqu'à 2017.

L'enquête statistique a révélé que la LC touche pratiquement toutes les catégories d'âge, la classe la plus exposée est entre 20 ans et 44 ans. Nous avons noté qu'il n'ya pas de différence entre les deux sexes, La répartition de la leishmaniose par sexe montre que les deux sexes, à proportion égale, sont touchés par la leishmaniose. La commune de Chechar affiche un nombre important des cas enregistrés durant la période 2014-2017.

Dans notre synthèse, on a touché les maladies les plus essentielles et les plus importantes sur le plan médico- vétérinaire en Algérie de fait de leur déclaration au niveau de l'institut Louis Pasteur et l'institut nationale de la santé publique (INSP).

# Les références bibliographiques

## Références bibliographiques

---

### -A-

- Abdeldjellil Bezzaoucha., (2004):** Maladies à déclarations obligatoire, tome 3, OPU.
- Abonnenc E. (1972) :** Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae). Ed. Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.), Paris, p285-289.
- Adisso D N., Alia A R., 2005 :** Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types *Olyset Net* ® et Permanet ® dans les conditions de terrain. *Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou, 79 p.*
- AFSSA, 2005 :** Rapport sur l'évaluation du risque d'apparition et de développement de maladies animales compte tenu d'un éventuel réchauffement climatique, 77 pages.
- Amandine, 2008 :** Influence des modifications des facteurs environnementaux, socio-économiques et culturels sur l'épidémiologie des maladies vectorielles
- Anonyme., 2013 :** La wilaya de Khenchela, Ed, Agence Nationale de Développement de l'investissement. Khenchela, 20p.
- Anonyme., 2014 :** La wilaya de Khenchela, Ed. Agence Nationale de Développement de l'investissement. Khenchela, 20p.
- ARTOIS M., FROMONT E., HARS J., 2003 :** La faune sauvage, indicateur possible du risque de maladie émergente ? *Épidémiol, et santé anim*, 44, 21-31.
- Ayitchedji A M., 1990 :** Bio écologie *d'Anopheles melas et d'Anopheles gambiae*, Comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du paludisme en zone côtière lagunaire, République du Bénin. *Mémoire de fin de formation en TLM-DETS-CPU-UNB*,

### -B-

- Belazzoug S., 1983:** The sandflies of Algeria. *Parasitologia* 33 (Suppl), 85- 7.
- Belazzoug S., 1991:** The sandflies of Algeria, *Parasitologia* 33 (Suppl), 85- 7.
- Berchi S., 1990 .:** Ecologie des phlébotomes (Diptera Psychodidae) de l'Est algérien *Mém, Mag. Ent. Appl. Univ. Constantine*, 116p.
- Berchi S., 2000 :** Bio-écologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de lutte, Thèse Doc. Es. Scien. Univ. Constantine, 133p.
- Berthet-Beaufils A. (2010) :** Manifestations dermatologiques associées aux Diptères chez le Chien et le Chat. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale de Vétérinaire d'Alfort, France. 180 p.
- Boubelli S., 2009 :** identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données, Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magister. Université d'Annaba. 133p.

## Références bibliographiques

---

**Boudrissa, 2014** : Etude eco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée du sud de l'Algérie p 41 42.

**Boulkenafet. F. (2006)** : Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Mémoire Soutenue en (2006) à l'Université Mentouri Constantine Algérie.

**Brunhes et al ., (2000)** : Les Culicides de l'Afrique méditerranéenne: espèces présentes et répartition (Diptera, Nématocera ), Bull. Soc Ent. France, 105 (2): 195 – 204.

**Brunhes J., 1970** :- *Les Culicidae*: morphologie et systématique.

**Brunhes J., Abd errahime ., Geoffroy B., Angel G. et Hervet J P., 2000** : Identification des *culicidés* d'Afrique méditerranéenne, CDROM I.R.D. Montpellier. France. 44\*.

### -C-

**Carnaval P., Robert V** : *Les anophèles*: biologie, transmission *du plasmodium* et lutte anti vectorielle, Marseille, 2009, 391p.

**CHAN N.Y., EBI K.L., SMITH F., WILSON T.F., SMITH A.E., 1999**: An integrated assesment framework for climate change and infectious diseases, Environ. Health Perspect. 107 (5), 329-337.

**Chapman, H. D., 2002**: Sus tainable coccidiosis control in poultry production, the role of live vaccines.

**Clements, A N., 1999**: The Biology of Mosquitoes: Sensory, Reception, and Behaviour,(CABI Publishing, Eastbourne).

**Clements, A N., 2000** :The biology of mosquitoes: development, nutrition and reproduction, (CABI Publishing, Eastbourne).

### -D-

**Darriet F., 1998** : La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladies, Paris, 91 p.

**Dedet J. P., 1999** : Les Leishmanioses, Edition Ellipses, 253p.

**Dedet J. P., 1999** : Les Leishmanioses, Edition Ellipses. 253p.

**Dedet J-P., Addadi K., Belazzoug S., 1984**: Les Phlébotomes (Diptera: Psychodidae) d'Algérie *Cah. ORSTOM. Sér. Ent. Méd. Parasitol* vol XXII № - 7.

**Dolmatova A.V., Demina N.A. (1971)** : Les phlébotomes (phlebotorninad) et les maladies qu'ils transmettent. Initiations-Documentation-Techniques N° 18. O. R. S. T. O. M. Paris. 1971. 168p.

**Dr Michele Maroli ,2011** : gestion et développement des études et des protocoles sur la leishmaniose chez le chien.

## Références bibliographiques

---

### -E-

**Euzeby. J, 1994** : Leishmanioses : histoire naturelle. Médecine et armées (22), (1) :p11-14.

**Euzeby .J . (2003)** : Les dermatoses parasitaires d'origine zoonotique dans l'environnement de l'homme.

### -G-

**Gerrbier G., Biteau-Coroller F., Guis H., Tran A., Zientara S., Baldet T., (2007)** : Fièvre catarrhale ovine: la point sur l'épidémiologie en Europe fin 2006. Bulletin des GTV, 39, 83-88.

**Gubler D.J., Reiter P., Ebi K.L, Yap W., Nasci R., Patz J.A, (2001)**: Climate variability and change in the United States: Potential impacts on vector- and rodentborne diseases, Environ. Health Perspect, 109 (2), 223-233.

**GUBLER D.J., REITER P., EBI K.L, YAP W., NASCI R., PATZ J.A, 2001** : Climate variability and change in the United States : Potential impacts on vector- and rodent-borne

**Guillaumot L. (Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie) (2009)** : Les moustiques et la dengue.

**Guillaumot L., 2006** : Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie, 15 p. Article. Site: Institut Pasteur. Date de consultation : 04.07.2008.

**Guillaumot., (2009)** :Moustiques infos, Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie ; 2012.

**Handman, 2001** : Répartition des différentes leishmanioses dans le monde.

### -H-

**Harrat Z, Boubidi SC, Pratlong F, Benikhlef R, Selt B, 2009:** ( Description of a dermatropic leishmania close to *L. killicki* (Rioux, Lanotte & Pratlong 1986) in Algeria. Trans R Soc Trop Med Hyg 103: 716–720.

**Hassaine K., 2002** : Biogéographie et biotypologie *des Culicidae (Diptera – Nematocera)* de l'Afrique méditerranéenne. Bio écologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius, Aedes detritus, Aedes mariaae et Culex pipiens*) de la région occidentale algérienne. Thèse Doc .d'état. Univ. Tlemcen, 203p.

**Harrat Z. & Belkaid M . (2002)** : Les leishmanioses dans l ' Algérois. Données épidémiologiques. Bull Soc Pathol Exot, 96 : 212-214.

## Références bibliographiques

---

**Hassaine K., 2002** : Biogéographie et biotypologie des *Culicidae* (Diptera – Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bio écologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariae* et *Culex pipiens*) de la région occidentale algérienne.

**Hunter PR** : Climate change and waterborne and vector-borne diseases. *Journal of Applied*, 2003, 94:37S–46S.

### -I-

**I. R. D., 2000** : Les phlébotomes d'Afrique de l'ouest un programme d'identification et d'enseignement, Réalisés par I.R.D : l'institut de recherche pour le développement en collaboration avec l'institut fondamental d'Afrique noire Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

**Impoinvil D E., Cardenas G A., Gihure J I., Mbogo C M. & Beier j C**: Constant temperature and time period effects on *Anopheles gambiae* egg hatching- J Am Mosq Control Assoc. (2007 Jun), volume 23 n 1, 124-30pp.

**INSP, 2015** : Rapport du service de paludisme et des maladies parasitaires-Institut national de la santé publique.

**NSP, 2015** : Rapport du service santé- environnement –Institut national de la santé publique.

**Izri M.A., Marty P., Fauran P., Le Fichoux Y., Rousset J., 1994.J.-P. Dedet** : Leishmanies, leishmanioses : biologie, clinique et thérapeutique. 2009 Elsevier Masson SAS, 8-506-A-10.

### -J-

**Jamarin C. (1991)** : Leishmaniose et phlébotomes (Dipteria psychodidae) dans la région des Baronnies. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Faculté de Pharmacie. Université Claude Bernard-Lyon1.

**James Gathany, 1866** : Paludisme et arborivirose, biologie, distribution et comportement des vecteurs.

**Jean-François Trape., (2014)** : Les aspects cliniques du paludisme, ird.

### -K-

**Killick- Kendrick R & Ward R.D., 1981**: Ecology of leishmania *Parasitologie*.82, 143-152.

**Knight L., Stone A., 1977**: catalogue of the mosquitoes of the world (*Diptera :Culicidae*).The Thomas Day Fondation, volume VI. Entomological society of America, College Park.

### -L-

## Références bibliographiques

---

**Leger N. & Depaquit J. (1999)** : Les phlébotomes. In : Dedet J.P. Ed. Les leishmanioses. Paris : Ellipses ; 89-108.

**Léger N., Depaquit J. (2001)** : Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. Rev. Fr. Labo n° 338, 41-48.

**Léger N., Depaquit J., 2002** : Systématique et Biogéographie des phlébotomes (Diptera : *Psychodidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), 38 (1- 2), 163 -175.

**Lewis D.J. (1982)**:A taxonomic review of genus *Phlebotomus* (Diptera: *Psychodidae*). Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Ent.), 45. 121-209.

### -M-

**Ministère français en charge de la santé, (2010)**. Généralités sur la dengue : réponses aux questions les plus fréquentes.

**Mostefa Khiati, 2011** :Guides des maladies infectieuses et parasitaires, 4eme édition, OPU.

**Mullens B.A., Tabachnick W.J., Holbrook F.R., Thompson L.H., (1995)**. Effects of temperature on virogenesis of bluetongue virus, serotype 11 in *Culicoides variipennis*. *Med. Vet. Entomol.* 9, 71–6.

### -N-

**Niang A-A., Geoffroy B., Angel G., Trouillet J., Killik-Kendrick R., Hervy J-P., Ozenda P., 1982** : Flore du Sahara. Ed. Centre Nationale des Recherches Scientifique, Paris, 39p.

### -O-

**Organisation mondiale de de la santé, 1973, Rioux J A., 1958** : l es *Culicidae* du "Midi " méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris, 301p.

**OMS, 1992** : La filariose lymphatique : description et moyens de lutte. Cinquième rapport du Comité OMS d'experts. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 1992 (OMS, Série de Rapports techniques, No. 821).

**OMS, 1999** : Normes recommandées par l'OMS pour la surveillance, deuxième édition, Genève, Organisation mondiale de la Santé, WHO/CDS/CSR/ISR/99.2.

**OMS, 2004** : Rapport sur la santé dans le monde 2004. Changer le cours de l'histoire.

**OMS, 2005** : Comité régional de la Méditerranée orientale , Document technique Maladies à transmission vectorielle : un problème de santé publique réémergent.

## Références bibliographiques

---

**OMS, 2010** : Rapport de la réunion du comité d'experts de la lutte contre les leishmanioses, Genève, 22 - 26 mars 2010.

**OMS/ SEARO, 2010**: Indicator toolkit for the visceral leishmaniasis elimination initiative, New Delhi.

### -P-

**PATZ, J.A., GRACZYK T.K., GELLER N., VITTOR A.Y, 2000**: Effects of environmental change on emerging parasitic diseases, *Int. J. Parasitol*, 30, 1395-1405.

**Paul Périe, René Chermett E, Yves Mille man N et Stéphan Zieutera., 2005** : *Les Culicoides, Diptères hématophages vecteurs de la fièvre catarrhale du mouton*, France, p 217.

**Pierre ; C. ET AL. (1998)**. *Le parasitisme*. Boulevard saint -Germain. Paris, p :48- 48-120-121-122-123.

**Pihan J. C., 1986**: *Les Insectes*, Paris, New York, Barcelone. Masson, 160p.

### -Q-

**Qutubuddin M**: Mosquito studies in the Indian subregions, Part I Taxonomy - A brief review, 1960, 133p.

### -R-

**RANDOLPH S., 2003**: Faune, climat et politique. Causes possibles aux récents accroissements des zoonoses à tiques, *Archives de pédiatrie* 11, 1282-1285.

**Riou J A., 1958** : les Culicidae du "Midi " méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paul le chevalier, Paris, 301p.

**Rioux J. A., Croset H., Juminer B., 1986** : Présence en Tunisie de *Phlebotomus alexandri* (Sinton ), *Sergentomyia clydei* (Sinton, 1928) et *Sergentomyia dryfussi* (Parrot, 1933).

**Rodhain et Pérez, 1985** : Paludisme et arborivirose, biologie, distribution et comportement des vecteurs.

**RODHAIN F., 1999** : Les maladies à vecteurs, P.U.F., collect. Que sais-je ? 127 p.

**Rodhain F., Perez C** : Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. S.A. Malouine, éditeur, Paris, 1985.

### -S-

**Seguy E., 1950** : La biologie *des diptères*. *Encycl. Entomo.* XXVI. E d. Paul Le chevalier, Paris.

**Seguy E., 1955** : Introduction à l'étude Biologique et Morphologique des insectes *Diptères*. Ed. Muséum Nationale, Rio-de-Janeiro, 260 p.

## Références bibliographiques

---

**Senevet G., Andarelli L., 1955 :** À propos d'*Anopheles algeriensis*. Arch. Inst. Pasteur, Algérie, volume 33, 269-272p.

**Sergent, E., Donatien A., & Beguet M. (1926a) :** Transmission expérimentale du bouton d'Orient (clou de Biskra) à l'homme par *Phlebotomus papatasi* (Scop.), Arch. Inst. Pasteur d'Algérie.

**Siengre G. ,1974 :** Contribution à l'étude physiologique d'*Aedes (Ochlerotatus) caspius* (pallas, 1771) (*Nematocera, culicidae*).Ecllosion, dormance, développement, fertilité, thèse d'état science. Univ de la langue doc, 285p.43.

**Stone A., Knight k L., Starck H:** A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Fondation Ent. Soc. Amerri., (1959), 6, 358p.

### -T-

**Theodorides, 1997 :** Note historique sur la découverte de la transmission delà Leishmaniose cutanée par les phlébotomes Manuscrit № 1863.p.

**Tran A., Biteau-Coroller F., Guis H., Roger F., 2005 :** Modélisation des maladies vectorielle.

**TOMA B., THIRY E., 2003.** Qu'est-ce qu'une maladie émergente ? Epidémiol. Santé anim., 43, 1-11.

### -W-

**Wood D M., P T Dang and R A Ellis., 1979:** The Mosquitos of Canada (*Diptera:Culicidae*).Canadian Département of Agriculture Publication, Ottawa, Canada, 390p.

# Annexes

## Annexe n° 1 :

Le nombre mensuel des personnes infectés par la leishmaniose cutanée en 2014 selon les tranches d'âges et le sexe (féminin et masculin) dans la wilaya de Khenchela.

	0-1 ans		2-4 ans		5-9 Ans		10-14 ans		15-19 ans		20-44 ans		44-65 ans		65 ans		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>Janvier</b>	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	5	0	1	0	0	1	10	4
<b>Février</b>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0	6	2
<b>Mars</b>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	3	3
<b>Avril</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	5	0	1	0	0	1	10	2
<b>Mai</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<b>Juin</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
<b>Juillet</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Aout</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Septembre</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	4	2
<b>Octobre</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	4	2
<b>Novembre</b>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	9	2
<b>Décembre</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	2	0	2	5	2	3	1	7	3	25	5	9	1	1	2	50	18

## Annexe n° 2

Le nombre mensuel des personnes infectés par la leishmaniose cutanée en 2015 selon les tranches d'âges et le sexe (féminin et masculin) dans la wilaya de Khenchela.

	0-1 ans		2-4 ans		5-9 Ans		10-14 ans		15-19 ans		20-44 ans		44-65 ans		65ans		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>Janvier</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	2	2	1	0	1	7	4
<b>Février</b>	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	1	1	1	1	1	0	6	4
<b>Mars</b>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	1
<b>Avril</b>	1	0	0	0	0	0	1	4	3	1	2	1	0	0	0	0	3	5

## Annexes

<b>Mai</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0
<b>Juin</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
<b>Juillet</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Aout</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0
<b>Septembre</b>	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	6	2
<b>Octobre</b>	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	3	0	3	1	0	0	10	3
<b>Novembre</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	6	0	1	2	0	1	10	3
<b>Décembre</b>	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	7	2
<b>TOTAL</b>	2	0	3	1	5	0	4	6	9	2	26	5	12	8	0	2	61	24

### Annexe n° 3

**Le nombre mensuel des personnes infectés par la leishmaniose cutanée en 2016 selon les tranches d'âges et le sexe (féminin et masculin) dans la wilaya de Khenchela.**

	0-1 ans		2-4 ans		5-9 Ans		10-14 ans		15-19 ans		20-44 ans		44-65 ans		65ans		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>Janvier</b>	0	3	2	0	2	1	0	2	4	1	10	5	3	6	2	0	23	18
<b>Février</b>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	5	3	2	2	0	0	7	7
<b>Mars</b>	0	0	2	1	0	2	0	0	3	0	4	0	0	1	0	0	9	3
<b>Avril</b>	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	6	2
<b>Mai</b>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	1
<b>Juin</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Juillet</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<b>Aout</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
<b>Septembre</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	2	3
<b>Octobre</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	1	3	0	0	4	5
<b>Novembre</b>	2	0	1	0	1	2	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	13	0
<b>Décembre</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	1	1	0	8	2
<b>TOTAL</b>	3	4	7	2	4	3	0	3	13	2	42	13	6	14	4	1	79	42

## Annexe n° 4

Le nombre mensuel des personnes infectés par la leishmaniose cutanée en 2017 selon les tranches d'âges et le sexe (féminin et masculin) dans la wilaya de Khenchela.

	0-1 ans		2-4 ans		5-9 Ans		10-14 ans		15-19 Ans		20-44 ans		44-65 ans		65ans		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>Janvier</b>	0	0	1	1	0	0	2	0	6	0	8	1	1	1	0	2	18	5
<b>Février</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	3	2	2	0	0	7	7
<b>Mars</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	3	0	0	3	5
<b>Avril</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<b>Mai</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<b>Juin</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0
<b>Juillet</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Aout</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Septembre</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0
<b>Octobre</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	0
<b>Novembre</b>	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	3	5
<b>Décembre</b>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	3	0	0	7	6
<b>TOTAL</b>	2	2	2	2	0	1	2	1	8	1	29	8	3	14	1	2	47	31

## Annexes n° 5

## Evolution de l'incidence annuelle de la leishmaniose cutanée 1997-2015 en Algérie.

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	Adrar	0,31	0,96	0	0	0	0	0,3	0	0	0,58
2	Chlef	0,56	0,34	0,45	1,1	0,33	0,66		0,11	0,43	0,94
3	Laghouat	2,46	11,59	0	1,15	3,46	6,06	15,23	46,88	446,83	532,4
4	OumElBouaghi	0,2	0,19	0	0,18	1,27	2,73	0,18	0,35	0,34	1,54
5	Batna	195,33	135,71	79,26	130,32	108,78	301,27	378,1	268,3	239,22	56,41
6	Béjaia	0	2	1,3	0,47	1,28	1,98	0,85	1,26	0,71	0,51
7	Biskra	352,95	256,54	216,47	218,69	135,9	197,28	262,35	484,26	1357,42	519,34
8	Bechar	113,44	60,87	9,13	6,28	2,93	14,23	12,26	16,94	193,46	385,72
9	Blida	0,76	0,89	0	0,12	0,73	0,12	0,93	5,16	1,01	2,78
10	Bouira	8,24	15,47	6,06	2,76	2,76	2,15	9,07	12	20,42	11,27
11	Tamenrasset	1,54	2,63	0,66	1,36	1,36	0	2,05	1,35	1,34	0,66
12	Tébessa	13,84	5,64	5,09	2,72	12,42	39,65	19,45	56,97	98,04	203,5
13	Tlemcen	0	0	0,12	0	0,11	0,11	0,97	0,53	0,31	15,5
14	Tiaret	0,53	1,37	51,85	4,4	6,67	21,89	199,72	76,71	66,89	23,44
15	Tizi Ouzou	7,01	9,99	4,18	1,33	2,76	0,62	2,13	2,1	2,96	2,51
16	Alger	0,96	0,86	0,35	0,16	0,32	0,16	0,46	0,1	0,27	0,37
17	Djelfa	2,48	4,88	21,72	0,92	2,54	2,65	34,66	68,9	260,49	137,45
18	Jijel	20,07	18,12	10,8	11,03	8,36	10,7	9,26	4,86	7,27	3,9
19	Sétif	2,06	1,29	1,14	0,67	2	4,16	7,06	4,75	4,56	1,5
20	Saida	0,28	1,07	0,71	3,12	1,56	9,98	54,14	32,68	79,45	55,05
21	Skikda	1,55	2,29	3,05	1,71	3,3	1,22	1,98	2,07	5,22	4,37
22	SidiBel Abbes	0,35	0,75	0,19	0,36	0,36	0,18	0,69	1,87	1,48	0,82
23	Annaba	0,36	0	0,72	0	0,17	0	1,46	1,27	1,26	1,54
24	Guelma	0,47	0	1,39	0	0,22	0,44	0,42	0,63	0,83	0,41
25	Constantine	1,05	1,23	0,49	0,48	1,69	2,53	2,7	3,32	1,1	1,5
26	Médéa	3,94	12,33	31,58	1,15	1,26	1,26	1,62	3,99	44	46,9
27	Mostaganem	0	0,48	0	0	0	13,88	0	0	0	0
28	Msila	476,53	330,92	315,58	128,89	176,15	284	532,75	465,24	385,26	227,99
29	Mascara	0	0	0,15	0	0,3	0	0,27	0,13	0,39	0,78
30	Ouargla	22,77	21,87	18,22	9,57	7,02	3,19	6,1	15,62	148,96	69,07
31	Oran	0,85	0,26	0,09	0	0,08	0,16	133,67	0,07	0,07	0
32	El Bayadh	20,94	14,54	13,66	22,5	15,91	38,41	5,5	131,41	196,36	71,6
33	Illizi	0	0	2,94	0	0	2,7	15,74	5,43	24,16	10,61
34	Borj Bouarreridj	126,97	5,71	9,64	3,95	10,99	10,13	3,39	26,48	38,61	22,15
35	Boumerdes	90,24	9,77	2,02	3,02	4,94	2,39	0,26	8,92	3,3	3,52
36	El Taref	0,82	0,56	0,28	0,55	0,28	0,55	0,25	1,27	0,25	0,49
37	Tindouf	0	0	0	0	0	0	1,41	0	3,33	6,57
38	Tissemsilt	0,7	1,53	2,3	0,72	0,72	0,36	1,5	0,35	1,71	13,77
39	El Oued	74,66	15,66	8,11	8,01	11	6,92	14,69	79,78	96,26	71,1
40	Khenchela	18,27	12,36	13,22	16,32	8,58	22,14	1,25	14,51	58,49	52,5
41	Souk Ahras	0	0,8	0,54	0,27	1,28	0,27	1,09	0,25	0,97	0,24
42	Tipaza	2,38	4,36	6,53	6,65	0,30	5,89	3,71	0,53	1,94	2,77
43	Mila	4,74	2,5	1,47	4,5	3,40	4,06	0,14	2,99	3,33	5,16
44	Ain Defla	0,15	0	0	0	0	0,3	208,8	1,53	0,96	1,22
45	Naama	34,93	41,57	45,18	25,97	40,1	54,82		438,97	254,38	157,28
46	Ain Temouchent	0,31	0	0	0	0	0,29	67,69	0,27	0	0
47	Ghardaia	86,25	33	57,91	34,75	1,30	21,83	25	304,42	599,08	188,69
48	Relizane	0,13	0,16	0	0,15	0,45	0,15	0,12	0	0	0
	Total Algérie	3444	23,45	21,36	14,72	14,2	26,62	43,45	46,21	77,19	44,62

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
0.87	0.57	3.38	2.23	9.85	6.4	4.53	1.69	2.47
0.72	0.618	0.61	1.72	1.31	1.82	2.14	2.27	0.94

## Annexes

343.36	80.32	97.76	109.08	317.05	81.18	35.09	21.25	32.92
0.68	0.67	1.49	0.48	0.6	0.73	1.28	0.83	0.82
10.63	91.92	122.87	64.58	47.68	11.67	10.29	5.07	4.5
0.4	0.4	0.49	0.78	0.63	0.41	0.71	0.2	0.1
170.64	179.9	1.26	828.08	530.64	373.3	282.72	137.99	131.93
430.87	383.04	346.36	323.08	368.09	197.52	120.09	90.86	205.71
2.63	1.84	1.71	1.68	1.46	0	0.26	0.08	0.08
2.78	4.82	5.84	6.07	7.53	1.47	1.31	0.9	2.51
0.65	0.64	1.27	2.67	2.58	0	0	0	0.47
42.01	11.13	22.15	110.25	95.8	29.24	28.97	14.09	34.4
0.3	0	0	0	0.5	0.29	0.48	0.37	0.37
3.64	6.47	9.22	5.43	2.33	1.19	3.58	1.75	8.78
1.08	0.76	0.45	1.22	1.64	0.42	0.75	0.08	0
0.29	0.1	0.13	0.13	0.19	0.03	0.03	0.09	0.03
25.66	4.49	4.22	4.58	21.58	16.62	3.23	2.71	3.39
5.24	3.66	4.22	2.87	2.39	1.17	1.43	1.54	2.6
1.48	1.4	2.37	6.4	4.24	2.23	2.18	1.07	0.75
21.42	27.28	15.43	7.02	10.46	2.19	2.68	2.37	20.35
3.98	1.2	0.86	0.74	1.47	0.61	1	0.29	1.53
1.14	0.48	2.05	0.63	1.6	3.82	2.96	0.46	2.7
0.45	0.3	0.44	1.360	0.47	0	0.3	0	0.14
0.6	0.59	0.97	0.39	0.39	0.76	0.37	0	3.24
0.74	0.42	0.92	0.82	0.69	0.49	1.43	0.19	0.55
17.24	14.55	14.48	11.18	31.65	14.18	12.03	10.77	6.81
0.14	0.27	0	0	0.13	0	0	0	0.12
111.24	247.010.76	503.07	482.22	196.29	20.04	36.23	97.32	185.16
0.9	17.75	0.5	1.48	0	0	0	0.11	0
13.3	0.07	42.01	147.37	139.15	93.75	32.76	28.96	14.77
0.07	75.97	0.14	0	0	0	0.06	0	0
37.94	2.59	122.11	138.48	185.9	62.31	17	17.01	43.91
5.24	16.61	5.11	14.9	11.55	3.13	1.53	0	0
5.44	1.58	23.92	50.11	56.41	13.52	9.48	8.29	9.9
1.74	0.72	1.43	0.26	0.69	0.22	0	0	0.52
1.22	3.2	0.95	0.68	0.46	0.22	0.44	0.21	0.21
0	2.99	6.31	2.81	0	0	4.6	0	1.47
5.04	60.42	1.97	1.52	1.94	1.27	0	0	1.48
54.19	24.42	71.41	561.28	293.46	234.1	178.56	99.5	88.98
28.210.24	0	16.77	34.74	18.12	10.59	18.64	13.95	18.94
2.73	1.18	0	0.23	0.21	0.21	0	0.59	0
6.41	7.36	0.17	0.49	5.08	3.23	4.82	3.4	0
0.4	1.72	6.12	6.32	7.03	3.63	4.12	6.33	2.7
128.53	122.17	1.57	0.86	2.16	1.04	1.02	0.89	0.76
0	0	80.6	200.92	255.81	80.81	43.15	31.63	96.89
106.4	85.07	0	0	1.02	0.25	0.97	0.24	0.23
0.27	0.54	63.35	135.87	231.67	94.63	50.05	31.01	58.86
		0.13	0.39	0.13	0.38	0.37	0	0
20.22	35.36	58.93	45.39	22.38	16.11	11.62	16.36	21.59



Bouhmam ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Remila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yabous	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M'sara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chechar	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4
Babar	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9
Djellal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
Kheiran	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ouldja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o.rechache	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Mahmel	8	2	3	9	0	0	1	1	1	2	4	0	31
Total	14	6	6	12	1	2	1	1	2	6	10	4	65

## Annexe n° 08

**Le nombre mensuel des personnes infectées par leishmaniose cutanée en 2016 dans les différentes communes de la wilaya de khenchela.**

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	juin	Juill	aout	sept	Oct	nov	Déc	Tot
Khenchela	2	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	10
El-hamma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ain-touila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	6
Baghai	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tamza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M'toussa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N'sigha	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Taouzianet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouhmama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yabous	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M'sara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chechar	10	1	2	0	1	1	0	0	3	4	5	1	28
Babar	5	2	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	13
Djellal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kheiran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ouldja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o.rechache	11	5	3	3	1	0	2	1	0	0	3	3	32
Mahmel	6	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0	2	16
Total	35	11	10	8	4	1	2	2	5	9	13	10	110

## Annexe n°09

**Le nombre mensuel des personnes infectées par la leishmaniose cutanée en 2017 dans les différentes communes de la wilaya de kenchela.**

	Jan	Fév	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct	nove	Déc	Total
Kenchela	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4	7
El-hamma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ain-touilla	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Baguai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M'toussa	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N'sigha	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Taouzianet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouhamma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remaila	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yabous	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M'sara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chechar	4	2	0	0	2	0	0	1	1	1	2	2	15
Babar	5	3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	14
Djellal	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Kheiran	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Ouldja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o.rechache	6	1	4	0	0	0	2	0	0	0	2	1	16
Mahmel	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8
Total	19	14	8	2	2	1	2	1	2	2	8	13	74

### Résumé :

Les maladies à transmission vectorielle gâchent la vie d'un milliard de personnes dans le monde et mettent en péril la santé de plusieurs millions d'autres gens. D'où l'intérêt de prévenir, de combattre et de lutter contre ce groupe hétérogène des maladies.

Dans ce travail, une enquête statistique est réalisée au niveau de différentes communes de la wilaya de Khenchela sur la base des données des cas de leishmaniose cutanée enregistrés au niveau de la direction de la santé et de la population (DSP), selon le sexe, l'âge ainsi l'incidence annuelle de la maladie durant les années 2014-2017.

Les résultats de ces statistiques révèlent que la leishmaniose cutanée est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. Nous enregistrons aussi une atteinte prédominante chez les jeunes adultes et adultes par rapport aux autres tranches d'âge, et le nombre de cas de ces malade par ce parasitoïde augmentent au niveau des région de sud de la wilaya de Khenchela .

**Mots clés :** maladies vectorielle, *leishmaniose cutanée*, enquête statistique, wilaya de Khenchela ,répartition.

### Abstract:

Vector-borne diseases ruin the lives of a billion people around the world and threaten the health of millions of others. Hence the importance of prevention, and fighting against this heterogeneous group of diseases.

In this dissertation, a statistical survey is carried out at the level of different towns of the wilaya of Khenchela on based on cutaneous leishmaniasis cases database recorded at the level of the Health and Population Directorate (DSP), according to: sex, age and also the annual disease incidence during the years 2014-2017.

The results of these statistics reveal that: cutaneous leishmaniasis is more frequent at men than at women. We also have a predominant impairment at young adults and adults as well compared to other age groups, the cases number of these diseases caused by this parasitoid is keeps on increasing on southern areas of the wilaya of Khenchela.

**Key words:** vector diseases, cutaneous leishmaniasis, statistical survey, wilaya of Khenchela, distribution.

### ملخص :

ان الأمراض المتنتقلة عن طريق الحشرات تدمر حياة مليار شخص في جميع أنحاء العالم وتهدد صحة الملايين من الآخرين. ومن هنا نبرز أهمية منع انتشار هذه المجموعة المتنوعة من الأمراض ومكافحتها.

في هذا العمل ، قمنا بإجراء تحقيق إحصائي على مستوى مختلف بلديات ولاية خنشلة على أساس بيانات حالات الليشمانيا الجلدية المسجلة

، حسب الجنس ، العمر و عدد الاصابات السنوية خلال السنوات 2014-2017 (DSP) على مستوى مديرية الصحة والسكان

تظهر نتائج هذه الإحصائيات أن داء الليشمانيات الجلدي أكثر شيوعاً لدى الرجال منه لدى النساء. لدينا أيضا عدد اصابات الشباب والبالغين كبير مقارنة مع الفئات العمرية الأخرى ، وعدد حالات هؤلاء المرضى من هذا الطفيلي في تزايد في المنطقة الجنوبية من ولاية خنشلة.

**الكلمات المفتاحية:** الأمراض المتنتقلة عن طريق الحشرات ، داء الليشمانيا الجلدية ، تحقيق إحصائي، ولاية خنشلة ، التوزيع.