



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie  
Sciences Biologiques  
Parasitologie

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :

**HASSEINE Haoua /GUENIFI Fella**

Le: Samedi 03/07/2021

**Thème :**

**Actualités épidémiologiques de leishmaniose  
cutanée à la région de Biskra**

---

**Jury :**

Mr. MADJED Aggouni	M.A.A	Université deBiskra	Président
Mme. GAOUAOUI Randa	M.C.B	Université deBiskra	Rapporteur
Mme. BACHA Bahia	M.A.A	Université deBiskra	Examineur

Année universitaire : 2020 - 2021

## Remerciements

*D'abord ,on remercie Allah le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer nos études et ce mémoire.*

*Et on remercie fortement nos parents De nous aider pour tout, depuis que nous sommes née,jusqu 'à aujourd'hui*

*Nous remercions l'ensemble des membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir par leurs propositions*

*Nous adressons nos sincères remerciements à madame GAOUAOUI Randapour sonencadrement*

*Nous remercions toutes les personnes qui nous a guidé par leurs conseils et leurs critiques nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches.*

*Et nous remercions le laboratoire central de Biskra de nous avoir donné Suffisamment d'informations pour terminer ce travail.*

*Et enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de nos*

*Études et qui nous ont aidées lors de la rédaction de ce mémoire.*

# Dédicace

A nos parents

A nos familles

A nos amis

A tous ceux qui nous sont chers...

# Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières.....	
Liste des Tableaux.....	
Liste des Figures.....	
Introduction.....	1
<b>Chapitre 1: Généralités sur les Phlebotominae</b>	
1.1 Définition.....	3
1.2 Classification des phlébotomes .....	3
1.3 Morphologie des phlébotomes.....	3
1.4 Cycle de vie .....	4
1.5 Répartition géographique des phlébotomes .....	4
1.5.1 Dans le monde .....	4
1.5.2 Dans l'Algérie.....	5
<b>Chapitre 2: Généralités Sur les leishmanioses cutanées</b>	
2.1 Définition .....	6
2.2 Historique .....	6
2.3 Classification de <i>leishmania</i> .....	7
2.4 Les formes cliniques de la leishmaniose cutanée .....	7
2.5 Morphologie des <i>Leishmania</i> .....	8
2.5.1 L'étape promastigote: .....	8
2.5.2 L'étape amastigote .....	8
2.6 Le cycle évolutif de la leishmaniose cutanée ( <i>Leishmania</i> ).....	9
2.7 Distribution géographique de la leishmaniose cutanée .....	10
2.7.1 La leishmaniose cutanée dans le monde .....	10
2.7.2 Les leishmanioses cutanées dans l'Algérie .....	11
<b>Chapitre 3 : Matériel et méthodes</b>	
3.1 Situation géographique de la région de Biskra.....	12
3.2 Climat de la région de Biskra .....	12

3.2.1	La température.....	12
3.2.2	La précipitation.....	14
3.2.3	L'humidité.....	15
3.2.4	Le vent.....	16
3.3	Etude climatique.....	16
3.3.1	Détermination de la période sèche.....	16
3.3.2	Détermination de l'étage bioclimatique.....	17
3.4	Méthodes statistiques.....	17

#### **Chapitre 4 : Résultats et discussions**

4.	Résultats.....	18
4.1.	Répartition temporelle de leishmaniose cutanée dans région de Biskra.....	18
4.1.1.	Distribution annuelle de leishmaniose cutanée.....	18
4.1.2.	Répartition spatiale de leishmaniose cutanée par communes de la wilaya de Biskra.....	18
4.1.3.	Répartition temporelle de leishmaniose cutanée dans wilaya de Biskra.....	18
4.1.4.	Distribution mensuelle de leishmaniose cutanée.....	19
4.3.	Distribution démographique de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra.....	19
4.2.1.	Distribution de leishmaniose cutanée par sexe.....	20
4.2.2.	Distribution démographique (sexe et âge) de leishmaniose cutanée.....	20
4.2.3.	Distribution de leishmaniose cutanée par tranche d'âge.....	21
5.	Discussion.....	22
5.1.	Répartition temporelle de leishmaniose cutanée dans région de Biskra.....	22
5.2.	Répartition spatiale de leishmaniose cutanée dans Biskra.....	23
5.3.	Distribution démographique de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra.....	23
	Conclusion.....	24
	Références bibliographiques	
	Annexes	
	Résumé	

# Liste des Tableaux

<b>Tableau 1.</b> Températures moyennes mensuelles de la région de Biskra entre (2012 - 2020).....	13
<b>Tableau 2:</b> Précipitations (mm) de la région de Biskra pour la période de 2012à 2020 .....	14
<b>Tableau 3.</b> Humidité relative (HR%) de la région de Biskra pour la période de 2012 à 2020 .....	15

# Liste des Figures

<b>Figure 1:</b> Femelle de <i>Phlebotomuspapatasi</i> (siteweb) .....	3
<b>Figure 2:</b> Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Jama et al.,2000).....	4
<b>Figure 3:</b> Cycle de vie de <i>Phlebotomuspapatasi</i> (Site web).....	4
<b>Figure 4:</b> Distribution des Phlébotominae dans le monde(siteweb).....	5
<b>Figure 5:</b> Forme promastigote de <i>Leishmania</i> (AdookoBL, 2009).....	8
<b>Figure 6:</b> Laformeamastigote.....	9
<b>Figure 7:</b> Cycle de vie du parasite de <i>Leishmania</i> (Reithinger et al.,2007).....	10
<b>Figure 8:</b> Situation des leishmanioses cutanées dans le monde (Reithinger et al.,2007).....	11
<b>Figure 9:</b> Situation géographique de la wilaya de Biskra(Gherieb,2018) .....	12
<b>Figure 10:</b> La courbe de la température moyenne de la régiondeBiskra .....	13
<b>Figure 11:</b> La courbe de précipitation de la régionde Biskra.....	14
<b>Figure12 :</b> Le diagramme d'humidité de la régiondeBiskra .....	15
<b>Figure 13:</b> Diagramme Ombrothermique de Gaussen, de la période d'étude (2012-2020), de la régionde Biskra .....	16
<b>Figure 14:</b> Climagramme d'EMBERGER de la régionde Biskra .....	17
<b>Figure 15 :</b> répartition des cas de LC par région à la willaya Biskra entre 2012et2020 .....	18
<b>Figure 16 :</b> Evolution annuelle de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra durant la périodecomprise e.....	19
<b>Figure 17 :</b> Taux d'incidence annuelle de cas de LC.ntre2012-2020.....	19
<b>Figure 18 :</b> Evolution mensuelle des cas de LC (2012-2020).....	20
<b>Figure 19 :</b> Effectifs de leishmaniose cutané durant la période enter 2012 et 2020 par sexe .....	20
<b>Figure 20 :</b> Répartition des cas de leishmaniose cutanée salon latranche d'âge .....	21

# **Introduction**

## Introduction

Les insectes représentent plus de 60% de l'ensemble des espèces animales décrites. Un certain nombre sont hématophages, ils interagissent de manière régulière avec les vertébrés (homme ou animal). Avec l'évolution, ces insectes sont devenues suite à ces interactions des vecteurs de pathogènes (Frolet *et al.*, 2006)

Les diptères, sont les insectes à deux ailes, largement répandus dans le monde entier. Les mouches, les moucheron et les moustiques d'un point de vue global ont mauvaise réputation. Ils sont inopportuns, malpropres et dangereux par leur contact et leurs piqûres. Très nombreuses sont les espèces parasites ou celles qui transmettent des organismes très virulents. Elles provoquent diverses maladies chez l'être humain comme le paludisme, la fièvre Jaune, les leishmanioses et les filarioses.

Parmi les groupes de diptères vecteurs de maladies importantes, les Phlebotominae occupent une place de premier choix. Ce groupe joue un rôle important en pathologie humaine, qui depuis plus de cent ans n'a cessé de susciter un grand intérêt du fait de son implication prouvée à différentes reprises dans la transmission de maladies humaines et vétérinaires. Au premier rang se trouvent les leishmanioses. Ces parasitoses aux visages multiples touchent environ 350 millions de personnes dans le monde, et connaissent une recrudescence inquiétante depuis quelques années. Elle est inscrite parmi les cinq maladies prioritaires de l'OMS (Stoeckel G & Pesson, 1992)

L'un des facteurs déterminants la diversité clinique, épidémiologique, immunologique des leishmanioses est certainement l'existence chez les vecteurs, d'une spécificité parasitaire de niveau souvent sub-générique, voire parfois spécifique et même sub-spécifique, cette spécificité est à l'origine d'une construction de couples phlébotome- leishmanie, qui à exiger les entomologistes de mettre des critères d'identification toujours plus pointus. Les phlébotomes peuvent également transmettre à l'homme les arbovirus responsables du groupe des fièvres à phlébotomes et *Bartonellabacilliformis* agent de la verruga péruvienne et de la fièvre d'Oriya (Léger & Depaquit, 2001).

En Algérie, les leishmanioses cutanées sont observées dans 41 wilayas sur les 48 (Kabbout *et al.*, 2016), Elles connaissent depuis une vingtaine d'années un bouleversement épidémiologique avec apparition de nouveaux foyers. L'aire de distribution de ces foyers est en extension vers le Nord, où elles ont franchi la barrière de l'Atlas tellien, pour la première

Fois en 2004 (Boudrissa *et al.*, 2012). Cependant, Les foyers anciennement connus ont été signalés dans la région de Biskra à l'Est et l'Abadla à l'Ouest, mais les modifications environnementales sont répercutées sur le fonctionnement des foyers, leur dynamique et leur extension territoriale. Ce travail a été réalisé dans ce contexte, Il s'agit d'une étude épidémiologique prospective portant sur la répartition de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra au cours de la période s'étalant entre 2012 et 2020.

Ce travail a été réalisé en deux parties:

- ✓ **La première partie** est théorique, consacrée aux généralités sur les leishmanioses et les insectes vecteurs (phlébotomes).
- ✓ **La deuxième partie** est pratique, dans la quelle on a présenté; les méthodologies abordés pour la réalisation de ce travail, ainsi que les résultats et leurs discussion.

# **Synthèse Bibliographique**

# **Chapitre 1: Généralités sur les Phlebotominae**

## 1.1 Définition

Les Phlebotominae, ou phlébotomes ; appelés aussi « les mouches des sables », sont des insectes diptères nématocères; de type hématophages, mouche piqueuse, morphologiquement proches aux moustiques. Ces insectes du couleur clair, sont des vecteurs de pathogènes humaine: Leishmaniose, Arbovirose, Bartonellose ...etc.



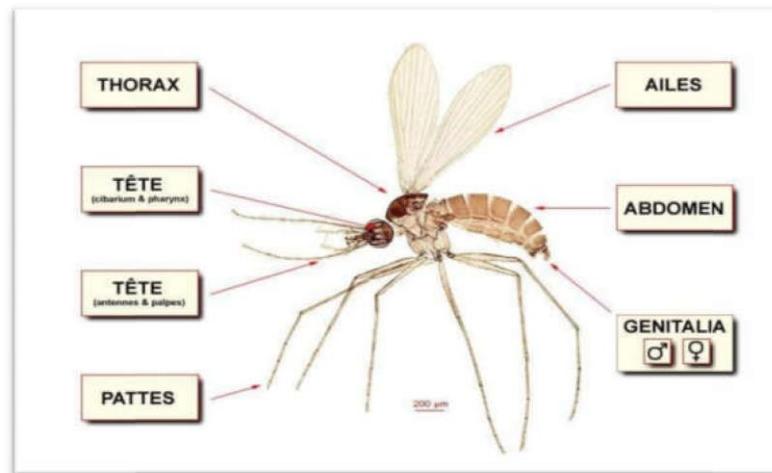
**Figure 1:** Femelle de *Phlebotomuspapatasi*(site web)

## 1.2 Classification des phlébotomes:

Les phlébotomes sont des Eucaryotes Métazoaires, appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, classe des Insectes, ordre des Diptères, sous-ordre des Nématocères , famille des psychodidae et la sous-famille des Phlebotominae. Cette dernière comprend Cinq genres: *Phlebotomus* et *Sergentomyia* pour l'Ancien monde et *Lutzomyia*, *Warileya* et *Brumptomyia* pour le nouveau monde. Actuellement, il existe environ 800 espèces de Phlébotominae réparties surtout dans les pays chauds et tempérés ( Depaquit& Léger, 1999; Boudrissa *et al.*, 2014; Mouloua, 2014).

## 1.3 Morphologie des phlébotomes

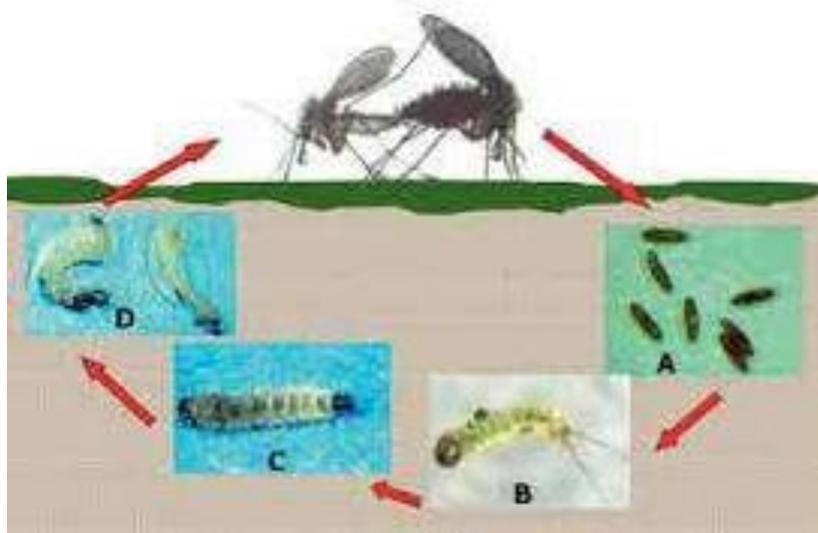
Les phlébotomes sont des insectes , sont des diptères hématophages ;de très petite taille, de 2 à 3 mm de long, à peine visibles à l'œil nu, de couleur claire, jaune pâle à brun et au corps grêle et allongé (Izri, 2006; Lewis, 1973), et couvert d'une vestiture épaisse qui leur permet un vol silencieux (Léger et Depaquit, 2001). La tête, formant un angle de 45° avec le thorax, donne une allure bossue au phlébotome (Depaquit& Léger,2002).



**Figure 2:** Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Jama et al, 2000)

#### 1.4 Cycle de vie

Les phlébotomes sont des insectes holométaboles, leur développement comporte une métamorphose complète se distinguant par trois phases pré imaginale : œuf, larve, nymphe et imago (Fig.3).



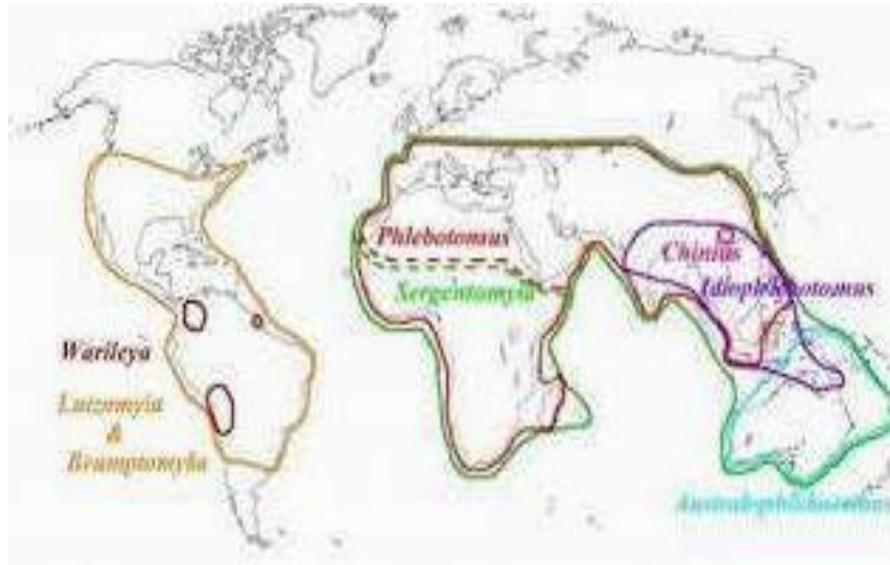
**Figure 3:** Cycle de vie de *Phlebotomus papatasi* (Site web)

#### 1.5 Répartition géographique des phlébotomes

##### 1.5.1 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 (figure13) (Depaquit& Léger, 2002). Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Dedet et al., 1984).



**Figure 4:** Distribution des Phlébotominae dans le monde (site web)

### 1.5.2 Dans l'Algérie

En Algérie, les phlébotomes sont repartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien, 23 espèces sont connues en Algérie appartiennent au genre *Phlebotomus* et *Sergentomyia*. (Dedet et al., 1984)

# **Chapitre 2: Généralités**

## **Sur les leishmanioses cutanées**

## 2.1 Définition

Les leishmanioses sont des parasitoses (anthropozoonose), dues à des protozoaires flagellés appelés Leishmanies appartenant au genre *Leishmania*. Ces parasites affectent de nombreuses espèces de mammifères, dont l'homme, aux quelles ils sont transmis par la piqûre infestant d'un insecte diptère vecteur hématophage (Akçali et al., 2007; Hassam et al., 1991). Plus de 20 espèces de *Leishmania* ont été documentées avoir affectées plus de 12 millions personnes dans le monde, avec la gravité de la maladie allant des lésions cutanées bénignes, à la morsure plaie, à la mort de la leishmaniose viscérale (Kimutai et al., 2009).

## 2.2 Historique

Parmi toutes les parasitoses, la leishmaniose est l'une des premières décrites dans l'ancien et le nouveau monde, dans leurs formes cutanées.

Au tournant du dix-neuvième siècle, James Homer Wright est considéré comme étant le premier qui avait observé le parasite de leishmanies, cependant, David Cunningham en 1885 et Peter Borovsky, un chirurgien Russe, qui ont vu le parasite. Borovsky avait même publié un article décrivant exactement le parasite en tant que protozoaire. Ces chercheurs identifient indépendamment, le parasite responsable de la leishmaniose auquel Ronald Ross donne le nom du genre *Leishmania* (OMS,2010).

La leishmaniose cutanée due à *L. majeure* est la plus ancienne forme signalée au Maghreb elle a été décrite en 1860 à Biskra et était connu comme «Clou de Biskra" (M'hatef, 2006). En 1900 le parasite de *Leishmania* fut découvert par Sir William Leishman dans des frottis de la rate d'un soldat mort de fièvre à Dum-dum en Inde (Roberts et al., 2000).

En 1912, au Brésil, Carini reconnaît la présence du parasite dans les lésions des muqueuses des patients atteints de la leishmaniose (Jacobson, 2003) Et dans la même année, les phlébotomes Signalés pour la première fois en Algérie par Parrot et les frères Sergent (Dedet, 1984).

Les frères sergents, Eduard et Etienne ont démontré aussi le mode de transmission de la *Leishmania* pour les humains en 1921 et ils ont déclaré que les phlébotomes appartenant au genre *Phlebotomus* sont responsables de l'infection grâce à l'application de broyats de ces insectes sur les scarifications cutanées (Théodoridès, 1997).

Depuis ces premières découvertes, les connaissances sur les leishmanioses n'ont cessé de s'accroître. Pourtant, ces pathologies demeurent toujours un grave problème de santé publique.

### 2.3 Classification *deleishmania*

Diverses classifications ont été utilisées pour le genre *Leishmania*, ceux proposés entre 1916 basées sur l'utilisation de quelques caractères éco-biologique hiérarchisés tel que; la forme clinique, la répartition géographique, le cycle intra- vectoriel et la pathogénicité expérimentale. Cette classification divise le genre *Leishmania* en deux sous-genres, séparés sur la base de leur localisation dans l'intestin du vecteur: le sous-genre *Leishmania*, qui est présent dans l'Ancien et le Nouveau Monde, et le sous genre *Vianna*, limité dans le Nouveau Monde (Bañuls,2013).

### 2.4 Les formes cliniques de la leishmaniosecutanée

La LC est forme la plus commune de la leishmaniose, elle provoque des lésions cutanées causées par la *Leishmania*, soit *L tropica* ou *L. major*. C'est une papule prurigineuse rouge sombre, siégeant sur une région découverte, le plus souvent au niveau de la face, qui se vésicule, s'ulcère, s'infiltré en profondeur et se recouvre de fines squames évoluant très lentement sous forme sèche ou sous forme humide, vers la guérison au prix d'une cicatrice indélébile. Elle est divisée en deux groupes principaux:

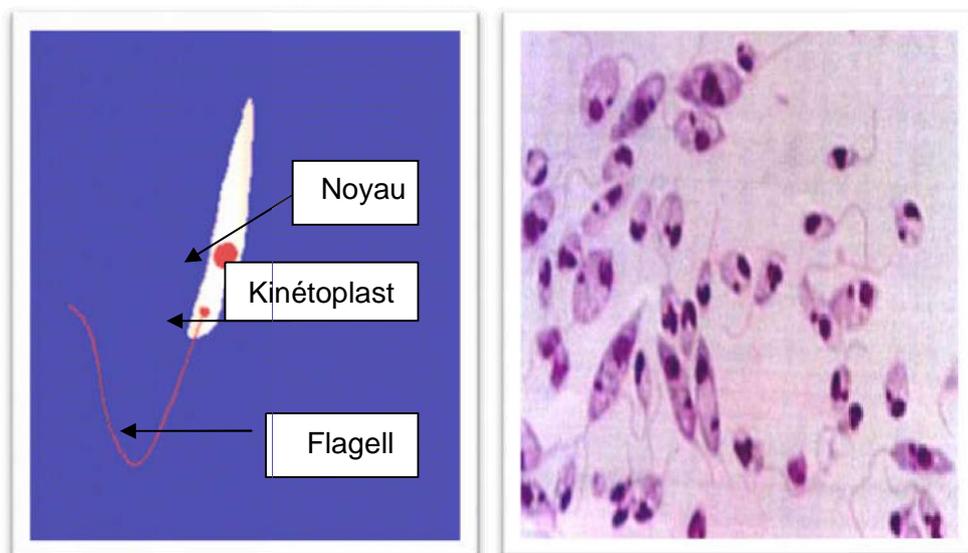
- **La leishmaniose cutanée anthroponotique**(principalement *L. tropica*), où le réservoir principal hôte est l'être humain et l'infection est transmise par *Phlebotomussergenti*. Il est distribué géographiquement au Moyen-Orient le sous-continent indien et l'Asie occidentale (OMS,2014).
- **La leishmaniose cutanée zoonotique** (principalement *L. major*), où les principaux hôtes réservoirs sont d'autres mammifères, comme les gerbilles, et l'infection se transmet principalement par *Phlebotomuspapatasi*. Elle est géographiquement distribuée au Moyen-Est, Nord-Ouest de la Chine et l'Afrique du Nord (González et al.,2008).
- **La Leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM)**, conduit à la destruction partielle ou totale des muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge, causée par la *Leishmania braziliensis*. Près de 90% des cas de la leishmaniose cutanéomuqueuse se produisent dans l'État plurinational de la Bolivie, du Brésil et du Pérou. (Zeilhofer P et al.,2008).

## 2.5 Morphologie des *Leishmania*:

Les leishmanies présentent au cours de leur cycle, deux stades évolutifs distincts: le stade promastigote dans le tube digestif du phlébotome et le stade amastigote intracellulaire chez l'hôte vertébré. Ils se multiplient aux deux stades par division binaire simple (**Dedet, 2001**).

### 2.5.1 Le stade promastigote:

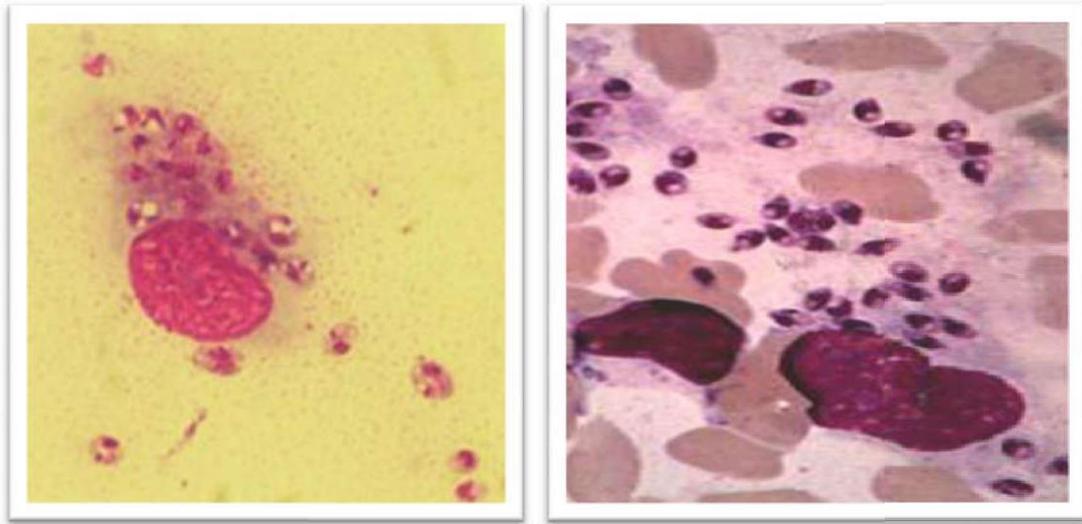
Munie d'un flagelle antérieur, cette forme est issue de la forme amastigote aspirée par le phlébotome au cours d'un repas sanguin. Il s'agit d'un organisme allongé, d'environ 10 à 25  $\mu\text{m}$  de longueur (Figure 5). Le noyau est approximativement central, le kinétoplaste est situé en position antérieure et le flagelle libre s'échappe à l'extrémité antérieure. Cette forme se développe par scissiparité dans l'intestin moyen du phlébotome puis migre jusqu'au pharynx. La durée de cette phase varie de 14 à 18 jours. Le parasite est régurgité par l'insecte au moment de son repas sanguin.



**Figure 5:** Forme promastigote de *Leishmania* (Adooko BL, 2009).

### 2.5.2 Le stade amastigote

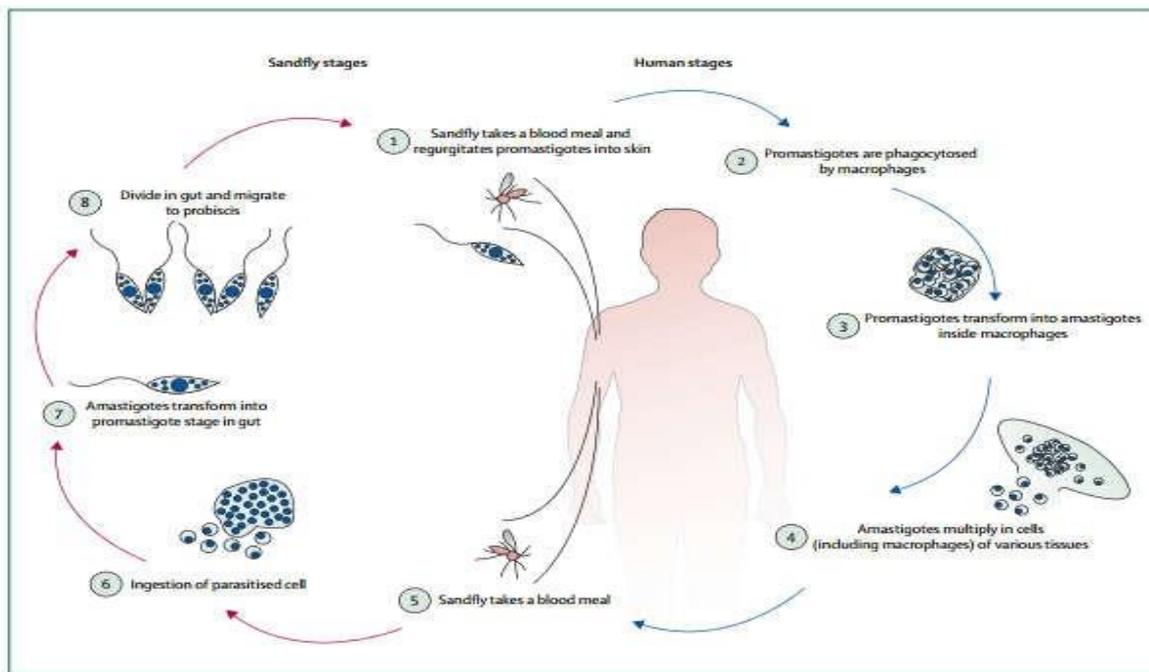
C'est la forme intracellulaire des leishmanies que l'on retrouve dans les cellules du système réticulo-histocytaire des hôtes vertébrés et dans les cellules mises en culture. Ce sont de petits corpuscules ovales ou arrondis de 2 à 6  $\mu\text{m}$  de diamètre (Figure 6), immobiles, enveloppés d'une membrane bien définie, présentant un noyau, un kinétoplaste et une ébauche de flagelle ne faisant pas saillie à l'extérieur.



**Figure 6:** La forme amastigote

## 2.6 Le cycle évolutif de la leishmaniose cutanée (*Leishmania*)

Le parasite de la *Leishmania* caractérisé par un cycle de vie dimorphique nécessite deux hôtes, l'insecte phlébotome et un mammifère (Figure 7). Il se présente chez leurs hôtes successifs sous deux stades morphologiques principaux: les promastigotes et les amastigotes (Figure 5, 6). La leishmaniose est transmise par la piqûre infectante des phlébotomes femelles lors des repas de sang. (1). Ces larves au stade infectieux (promastigotes méta-cycliques) déposées à un niveau du point de la piqûre sont phagocytées par les macrophages (2) et se transforment en amastigotes (3) chez les vertébrés. Les amastigotes se multiplient dans les cellules infectées et atteignent différents tissus, suivant l'espèce de la *Leishmania* qui est impliquée (4). Ces spécificités d'atteinte tissulaires différentes sont la cause des manifestations cliniques qui diffèrent dans les diverses formes de la leishmaniose. Les phlébotomes s'infectent lors d'un nouveau repas de sang sur un hôte infecté quand ils ingèrent des macrophages porteurs d'amastigotes (5-6). Dans l'intestin du phlébotome, les parasites se différencient en promastigotes (7), qui se multiplient et se différencient en promastigotes flagellés et migrent dans la trompe du phlébotome (8) et le cycle reprend de nouveau (Sarman, 2005; Safar et al., 2006).



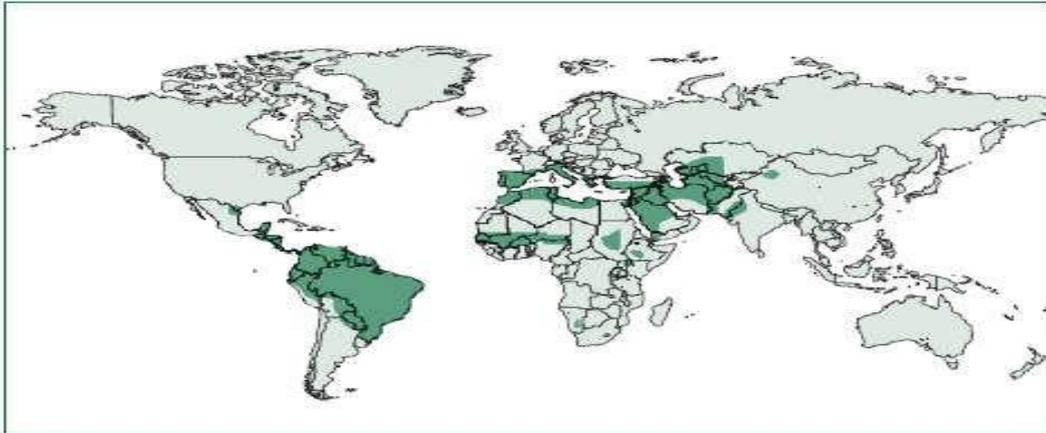
**Figure 7:** Cycle de vie du parasite de *Leishmania* (Reithinger et al., 2007)

## 2.7 Distribution géographique de la leishmaniose cutanée

Les leishmanioses cutanées forment un problème social dans de nombreux pays en développement. Elle diffuse dans l'Ancien monde (se produit dans conditions ouvertes semi-aride ou même désert) et nouveau monde (principalement associée à forêts).

### 2.7.1 La leishmaniose cutanée dans le monde

Largement répandues à la surface du globe, les leishmanioses possèdent une aire géographique étendue, globalement intertropicale, mais débordant fortement sur les zones tempérées d'Afrique du nord, du sud de l'Europe et d'Asie. Présentes sur quatre continents (Reithinger et al., 2007; Kimutai et al., 2009). Selon l'Organisation de la Santé Mondiale (OMS), la maladie est présente dans 22 pays du Nouveau Monde (Amérique du sud et centrale) et dans 66 pays de l'Ancien Monde (Europe, Afrique, Moyen-Orient, Asie centrale et sous-continent indien). La population exposée au risque de leishmanioses est estimée à 350 millions de personnes avec une estimation incidence de 1 à 1.500.000 cas de leishmaniose cutanée. (WHO, 2000; Azizi et al., 2006 ; Maraghi et al., 2013)



**Figure 8:** Situation des leishmanioses cutanées dans le monde (Reithinger et *al.*, 2007)

### 2.7.2 Les leishmanioses cutanées dans l'Algérie

L'Algérie, le pays le plus touché du bassin méditerranéen et du Maghreb et le deuxième plus grand accent dans le monde après l'Afghanistan, il est concernée aussi bien par la leishmaniose cutanée que par la leishmaniose viscérale. CL est un problème grave de santé publique en Algérie, Cette très ancienne maladie cutanée, également appelé «Botton de Biskra», utilisé pour être endémique surtout dans les steppes de l'Afrique subsaharienne, où sont situés les foyers les plus importants. Plus récemment, toutefois, la propagation géographique vers le nord et à l'ouest (M'sila, Batna, Ksar Chel lala, Djelfa et Bou-Saada). (Bachi F , 2006; Ul Bari A et Ber Rahman S., 2008)

# **Partie expérimentale**

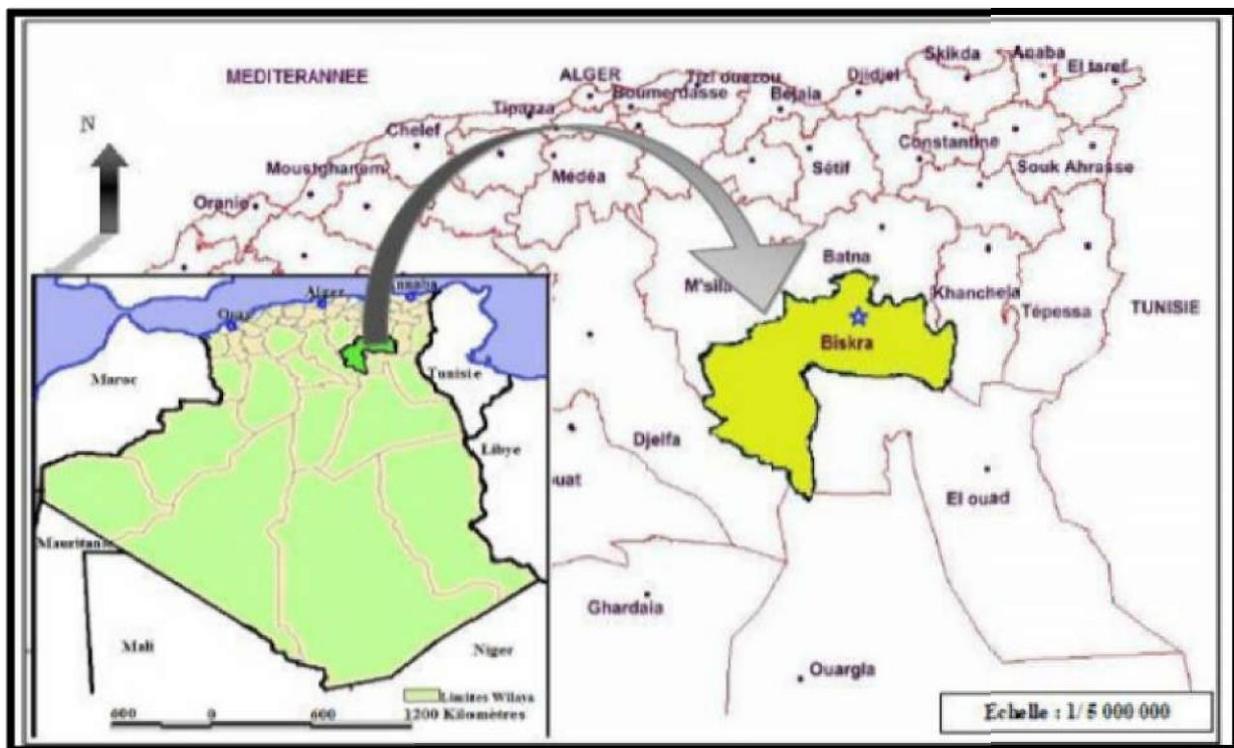
# **Chapitre 3**

## **Matériel et méthodes**

### 3.1 Situation géographique de la région de Biskra.

La zone d'étude est représentée par la wilaya de Biskra. Elle est située au centre-est de l'Algérie aux portes du Sahara. En s'étendant sur une superficie de près de 21671Km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord par les wilayas de Batna et M'sila, au Sud par les wilayas d'Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa (Fig.11)(Amri, 2006).

La wilaya de Biskra est issue du découpage administratif de 1974 et comprend actuellement 12 daïras et 33 communes. La population totale de la wilaya est estimée à 775 797 habitants (2010), soit une densité moyenne de 36 habitants par Km<sup>2</sup> (Didaoui, 2016).



**Figure 9:** Situation géographique de la wilaya de Biskra (Gherieb, 2018)

### 3.2 Climat de la région de Biskra

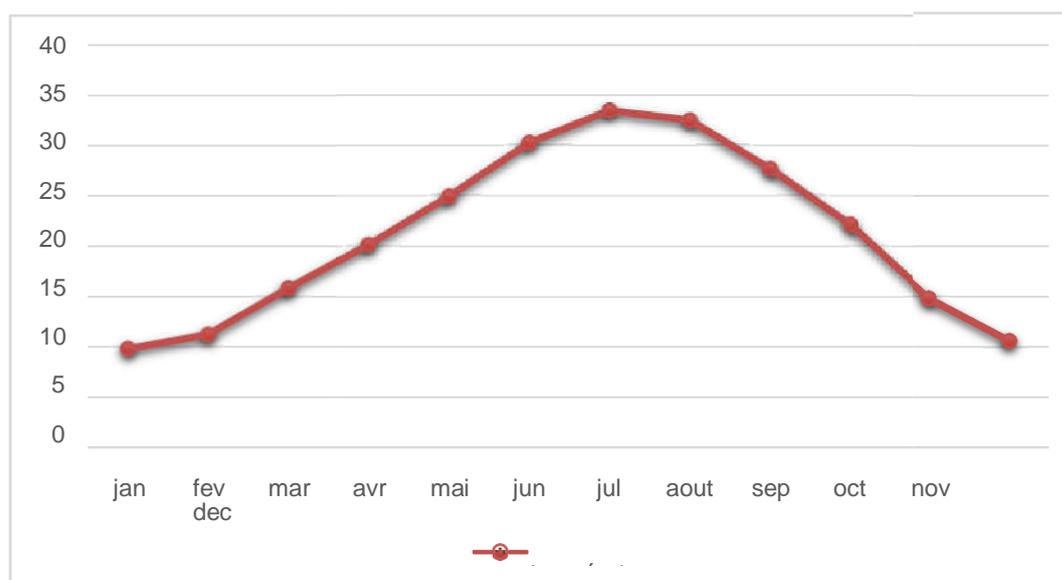
#### 3.2.1 Latempérature

La région de Biskra est soumise à l'influence thermique des déserts qui présentent de fortes températures et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (Ozenda, 1983).

Biskra se trouve à 1211 m d'altitude Biskra à un climat désertique . Tout au long de l'année, la pluie y est techniquement inexistante. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type BWh. Biskra affiche une température annuelle moyenne de 21.1°C sur toute l'année. Le mois de Juillet est le plus chaud de l'année avec une température moyenne de 33.4°C (tableau 1, figure10).

**Tableau 1.** Températures moyennes mensuelles de la région de Biskra entre (2012 - 2020).

	Température minimale	Température moyenne	Température maximale
<b>Janvier</b>	4.8	9.8	15.2
<b>Février</b>	5.6	11.2	16.9
<b>Mars</b>	9.5	15.8	21.5
<b>Avril</b>	13.4	20.1	25.8
<b>Mai</b>	18.1	24.9	30.7
<b>Juin</b>	23	30.2	36
<b>Juillet</b>	26.3	33.4	39.2
<b>Août</b>	25.9	32.4	38
<b>Septembre</b>	21.7	27.6	32.7
<b>Octobre</b>	16.5	22.1	27.4
<b>Novembre</b>	9.8	14.8	19.9
<b>Décembre</b>	5.9	10.6	15.8



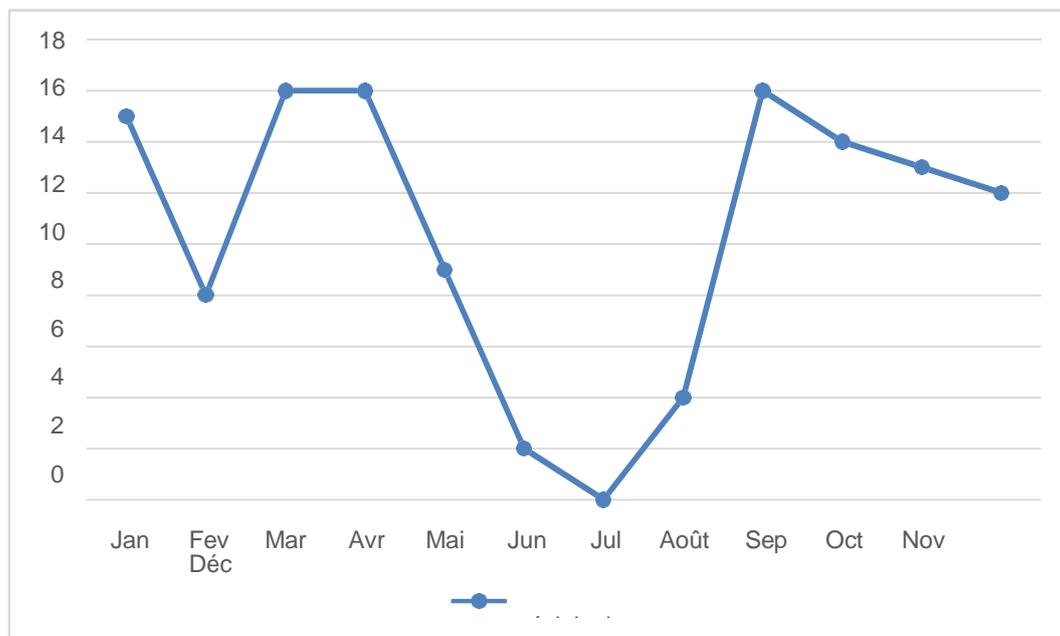
**Figure 10:** La courbe de la température moyenne de la région de Biskra.

### 3.2.2 La précipitation

La précipitation est un facteur primordial pour la réalisation d'une étude climatique. La région de Biskra se caractérise par une faible pluviométrie. L'insuffisance des pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très remarquable du régime pluviométrique et d'une variabilité annuelle considérable, se qui accentue la sécheresse (Ozenda, 1983). La précipitation moyenne annuelle est de 125 mm (tableau 2 et figure 11).

**Tableau 2:** Précipitations (mm) de la région de Biskra pour la période de 2012 à 2020.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aut	Sep	Oct	Oct	Déc
Précipitation (mm)	15	8	16	16	9	2	0	4	16	14	13	12



**Figure 11:** La courbe de précipitation de la région de Biskra

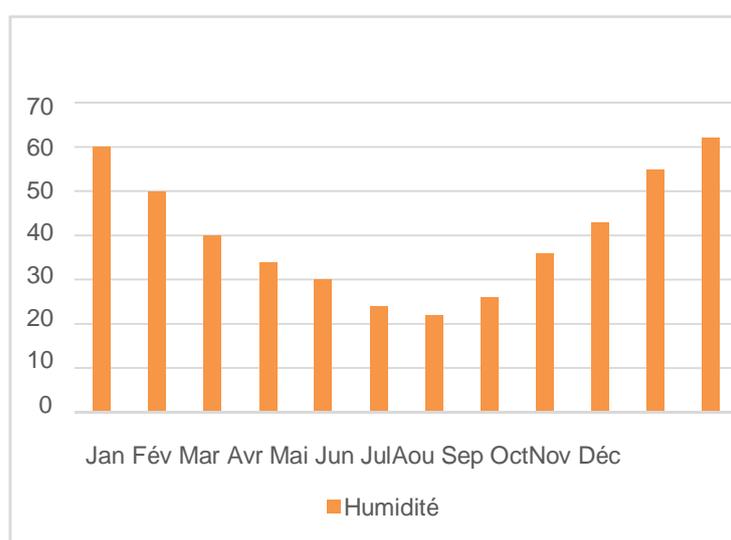
Le mois de Juillet est le mois le plus sec de l'année. Avec une moyenne de 16 mm, Le taux de précipitation le plus important a été enregistré en mois de Mars.

### 3.2.3 L'humidité

L'humidité relative (HR %) ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère (Ramade, 2012). L'humidité relative de l'air varie sensiblement en fonction des saisons (Zeroual, 2016). Les mois les plus humides sont; Janvier, Février, Novembre, Décembre (figure 12).

**Tableau 3.** Humidité relative (HR%) de la région de Biskra pour la période de 2012 à 2020.

Mois	Humidité (HR%)
Janvier	60
Février	50
Mars	40
Avril	34
Mai	30
Juin	24
Juillet	22
Août	26
Septembre	36
Octobre	43
Novembre	55
Décembre	62



**Figure12 :** Le diagramme d'humidité de la région de Biskra

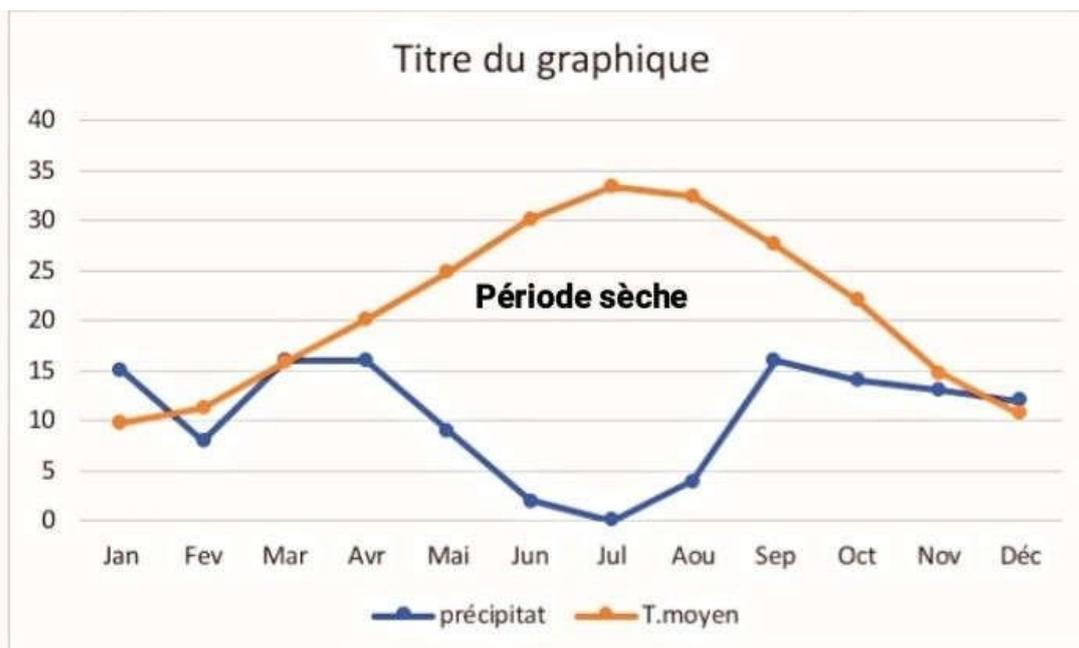
### 3.2.4 Le vent

Dans la région de Biskra, les vents soufflent pendant toute l'année. Généralement, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. Les vents du Sud ont généralement froids et secs en hiver. Ils sont chauds et très secs pendant la période estivale. Il provoque une augmentation notable de la température, une accélération de l'évaporation et une chute brutale de l'humidité atmosphérique. Par conséquent, il augmente la sécheresse (Zeroual, 2016).

### 3.3 Etudeclimatique

#### 3.3.1 Détermination de la période sèche

L'analyse des données climatiques nous a permis de déterminer la nature du climat durant la période d'étude (2012- 2020). Le diagramme ombrothermique de Gaussen montre l'existence d'un période sèche qui s'étale sur toute l'année, dont on remarque que la courbe de précipitations est inférieure à celle de températures (Figure 13).



**Figure 13:** Diagramme Ombrothermique de Gaussen, de la période d'étude (2012-2020), de la région de Biskra.

#### 3.3.2 Détermination de l'étagebioclimatique

En 1955, Emberger a classés les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels: les précipitations et les températures. Pour déterminer l'étage bioclimatique de la zone d'étude, il faut

procéder au calcul du quotient pluviométrique d'Emberger  $Q_2$  (Debbiche *et al*, 2016). Le quotient pluviométrique  $Q_2$  de la région de Biskra a été calculé à partir des données climatiques rapportées sur la période comprise entre 2012-2020. Selon la relation suivante :

$$Q_2 = 3.43.P/M - m$$

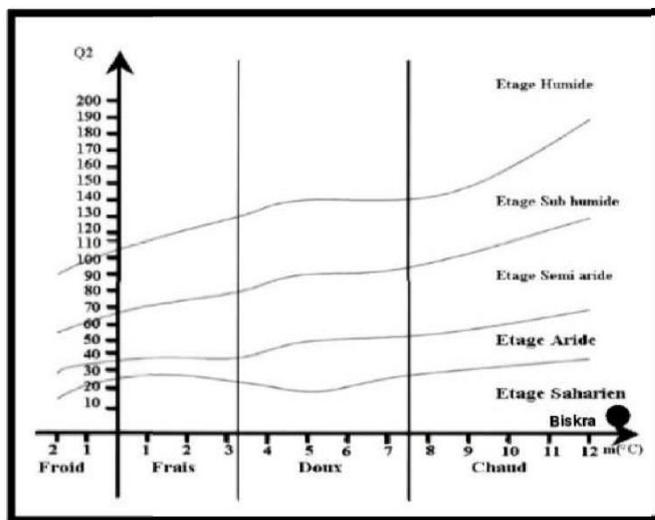
$Q_2$  : L'quotient pluviométrique d'Emberger (12.9).

P : pluviométrie annuelle en mm (125.34).

M : température moyenne maximale de mois le plus chaud en °C (39.2). m :

température moyenne minimale du mois le plus froid en °C (4.8).

L'indice  $Q_2$  de la région calculé par cette relation est égal à 12.9.



**Figure 14:** Climagramme d'EMBERGER de la région de Biskra.

A partir du climagramme on peut dire que Biskra appartient à l'étage saharien à hiver chaud (figure 14).

### 3.4 Méthodes statistiques :

À travers une étude menée de la part de le laboratoire central de Biskra durant la période Entre 2012 et 2020 incluant les patients ayant le diagnostic de leishmaniose cutanée avec Confirmation parasitologique et histologique. Pour chaque patient ont été précisés : l'âge ; le sexe ; l'origine géographique.

Les tests statistiques et les courbes obtenus a été effectuée en utilisant le logiciel Excel

(Version 2007 et 2019).

# **Chapitre 4**

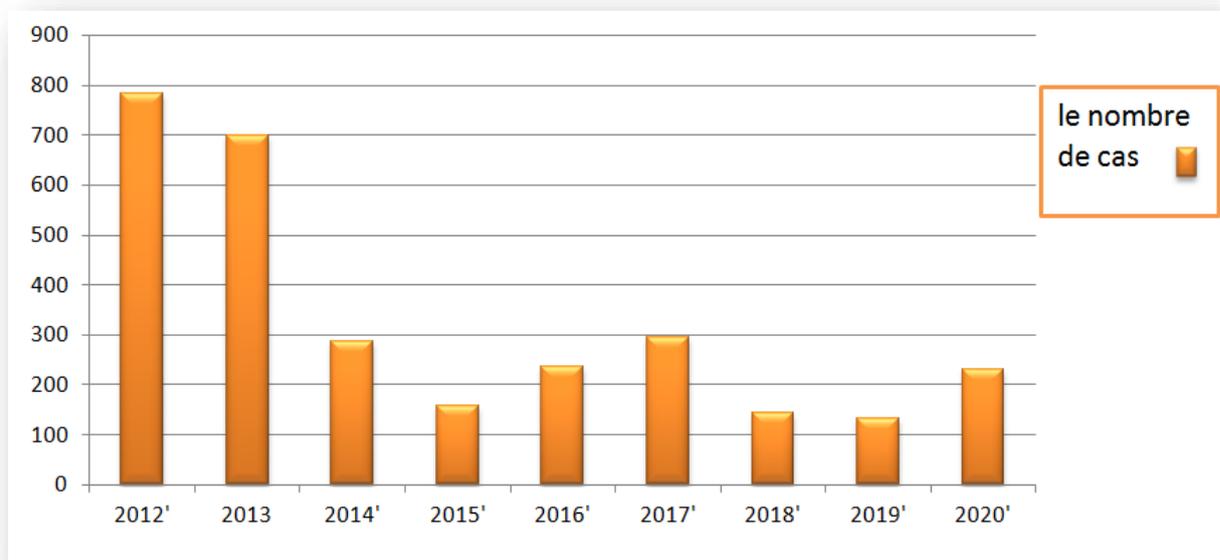
## **Résultats et discussion**

#### 4. Résultats:

##### 4.1. Répartition temporelle de leishmaniose cutanée dans région de Biskra.

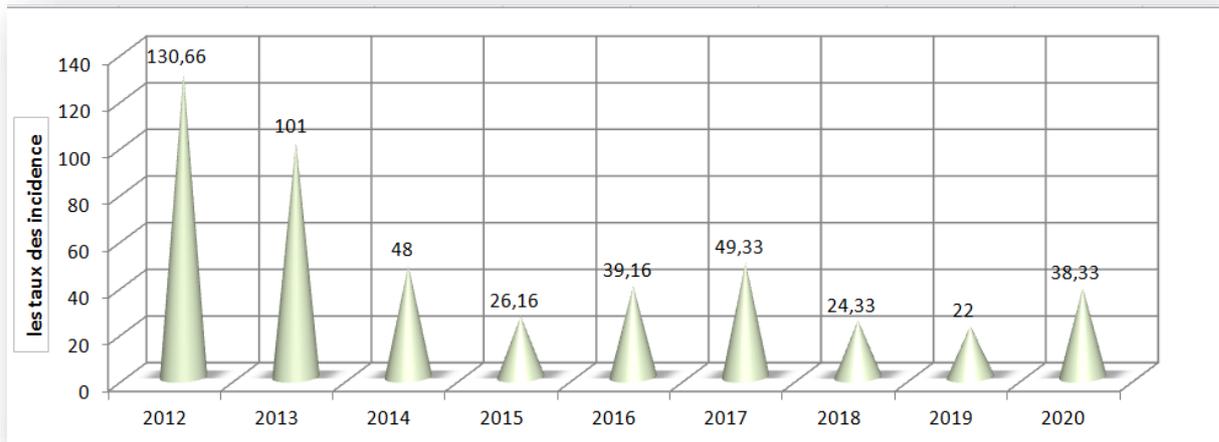
###### 4.1.1. Distribution annuelle de leishmaniose cutanée

Les résultats mentionnés dans la figure 15, Ont montrés des valeurs importantes des cas de LC. Le nombre le plus élève des cas a été signalé en 2012 et 2013, dont on a enregistré 784 et 606 cas successivement, dont l'affection atteint son maximum, suivi par une diminution remarquable en 2015, dont on a enregistré une valeur de 157 cas. En fin, deux petits pics en 2017 et en 2020 représentée par 296 et 230 cas respectivement (voire annexe 1).



**Figure 15:** Evolution annuelle de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra durant la période comprise entre 2012-2020.

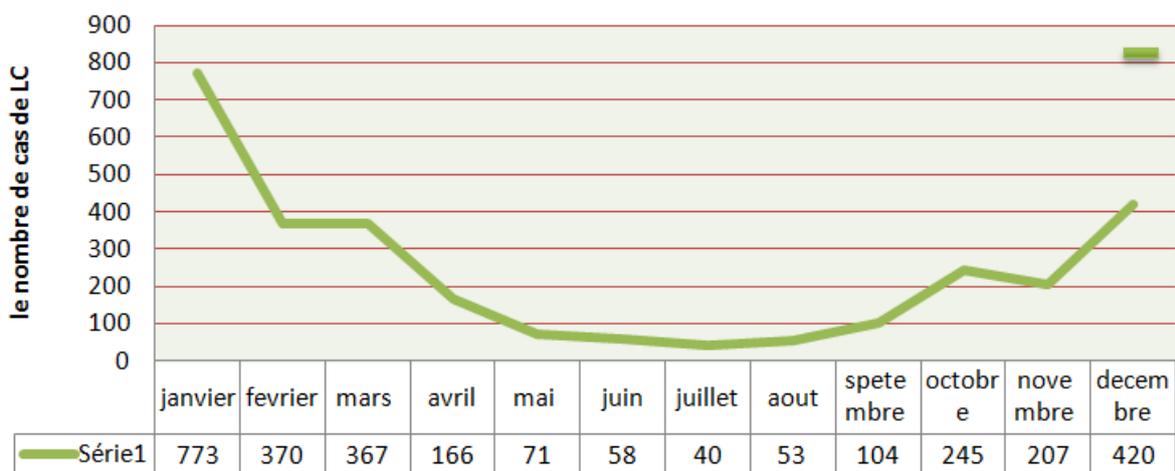
Les résultats mentionnés dans figure 16 ont montré la présence de deux pics d'incidence annuelle de LC, le plus important a été enregistré en 2012 avec 130.66cas pour 100000 habitants et le second en 2017 par 49.33 cas pour 100000 habitants (voire annexe1).



**Figure 16:** Taux d'incidence annuelle de cas de LC.

#### 4.1.2. Distribution mensuelle de leishmaniose cutanée

La courbe saisonnière (figure 17) de LC montre un pic saisonnier entre décembre et janvier. En effet, les premiers cas commencent à la fin de la saison chaude puis, en automne. Le nombre de cas augmente régulièrement jusqu'à ce qu'il atteigne son maximum entre décembre et janvier, avant qu'il redescende progressivement jusqu'à ce qu'il s'annule en période estivale (voire annexe 2).

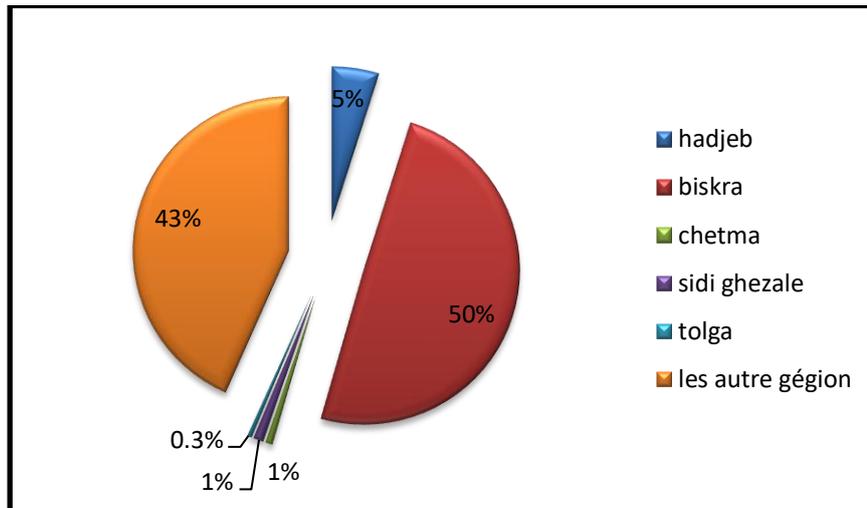


**Figure 17:** Evolution mensuelle des cas de LC dans la région de Biskra (2012 -2020).

#### 4.2. Répartition spatiale de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra

La maladie a présenté une distribution variable sur les communes prospectées de la wilaya. Les résultats mentionnés dans figure 18 (voire annexe 2) montrent clairement que le

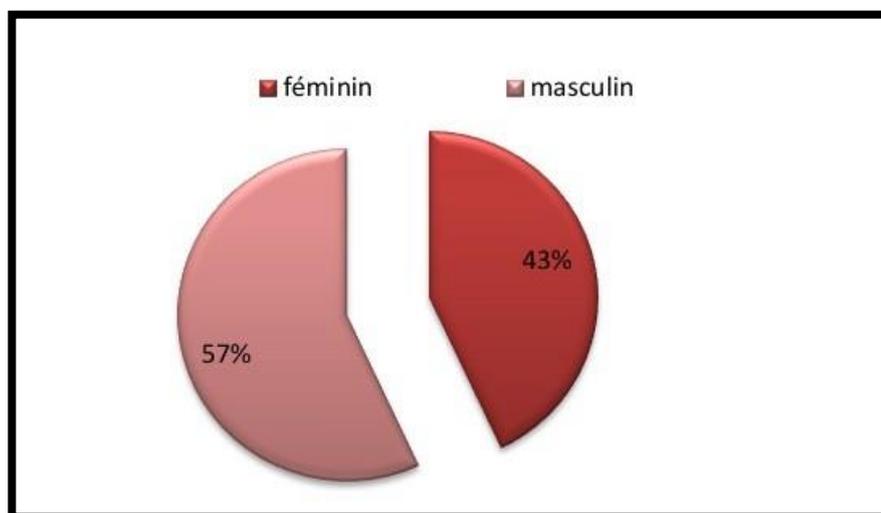
nombre le plus important a été signale dans la commune de Biskra. Suivie par les communes: El Hadjeb, Sidi Ghazal et Tolga (voire annexe 4).



**Figure 18:** Répartition de LC par communes de la wilaya de Biskra.

### 4.3. Distribution démographique de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra

#### 4.3.1. Distribution de leishmaniose cutanée par sexe

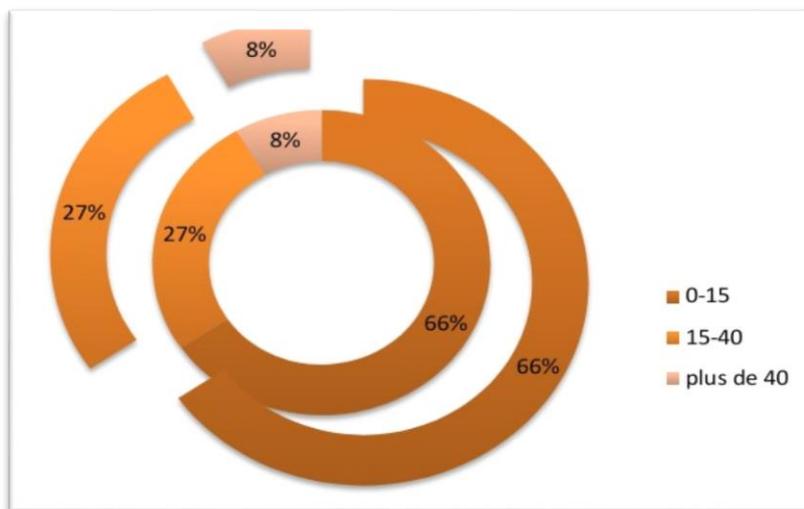


**Figure 19:** Répartition des cas de LC par sexe.

Les résultats mentionnés dans la figure 19 montrent une légère prédominance du sexe masculin par un nombre de 1646 cas soit un pourcentage de 57%. Le sexe féminin a été présenté par nombre 1228 soit par pourcentage 43% (voire annexe 5).

### 4.3.2. Distribution de leishmaniose cutanée par tranche d'âge

La direction de la santé publique de la wilaya de Biskra a enregistré 2874 cas confirmés de leishmaniose cutanée. Cette valeur a été distribuée en trois tranches d'âge (moins de 15ans, de 15 à 40 ans, plus de 40 ans). Les résultats obtenus ont montré que LC touche toutes les tranches d'âge, avec plus de sensibilité pour celle de moins de 15 ans, dont on a enregistré 1886 cas soit 66%, suivie par celle de 15 à 40 ans avec 745 cas soit 27%, La tranche d'âge de plus de 40 ans semble la moins affectée (241cas, 8.38%) (Voire annexe 3).



**Figure 20:** Répartition des cas de LC par tranches d'âges

## 5. Discussion :

La leishmaniose cutanée constitue une véritable préoccupation sanitaire. C'est une maladie complexe pour plusieurs raisons: la complexité du cycle parasitaire, la variabilité des parasites et des réservoirs ainsi l'extension géographique de cette maladie. A cet effet, une l'analyse rétrospective visant l'évolution de la leishmaniose cutanée dans la région Biskra a été réalisée de entre 2012 et 2020.

### 5.1. Répartition temporelle de leishmaniose cutanée dans région de Biskra.

Les résultats obtenus au cours de cette études, réalisée sur la région de Biskra, montrent que le taux d'incidence le plus important a été enregistré en 2012 avec 130.66 cas pour 100000 habitants et en 2013 par 101 cas pour 100000 habitants. Ces résultats s'expliquent essentiellement par les conditions climatiques. Par conséquent, on peut dire que la maladie est adaptée à un certain type de climat particule et que le climat est l'un des facteurs qui augmentent la transmission. Le cycle de transmission de la maladie nécessite la présence de trois compléments (insecte, rongeur et hôte): les rongeurs sont généralement les plus influencés par les caractéristiques pédologiques et végétales. Cependant, les vecteurs (phlébotomes) sont essentiellement touchés par les caractéristiques climatiques (Hamida, 2012; Gaouaoui *et al.*, 2017; Zeroual *et al.*, 2019). On peut alors dire que le climat dans la région de Biskra a un rôle fondamental parmi d'autres facteurs pour justifier le développement de cette maladie. Elle joue un rôle de soutien pour les différents facteurs responsables de l'apparition de la maladie : insectes parasites et rongeurs.

L'évaluation mensuelle de la LC montre un caractère saisonnier en particulier automno-hivernal étroitement lié aux vecteurs et aux réservoirs, et principalement en rapport avec les conditions climatiques. L'analyse des résultats globaux montre deux périodes annuelles à haut risque de Leishmaniose cutanée en Biskra : Octobre, Novembre et Décembre, Janvier. Ces deux périodes sont limitées par un nombre de cas élevés. En réalité, le pic hivernal n'est pas très représentatif de la période à risque, puisque les signes de la maladie (lésions cutanées) apparaissent un à deux mois ou plus après la piqure infectante du phlébotome femelle (Masmoudi *et al.*, 2005). Ce résultat s'explique par un début de transmission qui est en rapport avec un microclimat chaud et favorable pour le développement des phlébotomes vecteurs potentiels de la maladie (Masmoudi *et al.*, 2005). Il ressort que le caractère saisonnier doit être lié à la dynamique saisonnière des vecteurs et à la période d'incubation de la maladie (Arroub *et al.*, 2016).

## 5.2. Répartition spatiale de leishmaniose cutanée dans Biskra

La distribution spatiale de la leishmaniose cutanée dans la région Biskra, révèle des états à forte incidence. Cette étude montre que toutes les communes de Biskra sont touchées par la Leishmaniose cutanée mais avec une prédominance dans Biskra centre, qui est le foyer le plus important de CL dans la wilaya de Biskra, dont ont a enregistré le pourcentage le plus important soit 50% des cas de la maladie, suivi par la

Commune d'El hadjeb, Tolga et sidi Gezelle. Cette répartition pourrait s'expliquer par le climat de ces régions, les caractéristiques de l'environnement, ainsi les mauvaises conditions socioéconomiques telle que le manque d'hygiène, la mauvaise gestion des déchets et les mauvaises méthodes d'aspersion des insecticides qui contribuent également à la pérennisation de cette parasitose ( turki et al., 2008; OMS, 2018).

## 5.3. Distribution démographique de leishmaniose cutanée dans la région de Biskra

La LC touche les deux sexes avec une légère prédominance notée en faveur du sexe masculin 57 %, ce qui concorde avec les autres travaux de Khezzani et Bouchemal, 2016 ce dernier a signalé pourcentage de 65%. Cette prédominance masculine peut s'expliquer par l'exposition plus fréquente des hommes à la piqûre du phlébotome, due au fait que l'homme porte souvent des habits très peu couvrants et il est actif dans les foyers les LC et essentiellement dans les villages bâtis, le long des oueds, les douars, et les zones urbaines et périurbaines (Zeroual, 2016).

La LC prédomine ainsi chez la population très jeune de moins de 15 ans, même si toutes les tranches d'âge sont toujours touchées. Ces résultats sont similaires à ceux signalés en Algérie (Khezzani et Bouchemal, 2016), au Maroc (Arroubet *al*, 2016), en Iran (Fazaeliaet *al*, 2009) et en Tunisie (Ben Abdaet *al*, 2009). Dans le même contexte, le rapport de l'OMS (2010) a révélé que les lésions touchent principalement les enfants d'âge préscolaire. La prédominance de la LC chez les patients jeunes résulte d'une part par la reprise épidémique de la maladie dans un foyer instable du parasite et d'autre part, des divagations des enfants dont à cet âge lors de période estivale. on note aussi que ces populations infantiles sont non immunisées et plus exposées au risque de la piqûre des insectes, contrairement aux adultes ayant développé une résistance à la maladie, En effet, dans les zones où la transmission est très active, la majorité des résidents sont immunisés et seuls les enfants et les immigrants sont sensibles.

# **Conclusion**

### **Conclusion**

La région de Biskra continue à enregistrer des chiffres élevés de leishmanioses cutanée, malgré la lutte déployée par le ministère de la Santé.

Une étude épidémiologique prospective a été réalisée dans le but de focaliser l'évolution de LC dans la région de Biskra. Les résultats rapportées sur des relevés mensuels et annuels des différents secteurs sanitaires de la wilaya de Biskra, ont montré que la maladie se prolifère par un caractère saisonnier en particulier automno-hivernal avec une prédominance chez le sexe masculin et les tranches d'âges jeunes.

L'homme joue le rôle principal dans la transmission de cette parasitose par la fréquence de ses déplacements, par le manque d'hygiène l'insalubrité de ses habitations, ainsi l'existence de réservoir animal qui maintiendrait active la transmission du parasite notamment dans les zones rurales à faible densité humaine.

Il est recommandé de mener des enquêtes sur terrain autour de ce foyer épidémique, de s'intéresser de près au réservoir de cette parasitose et aux modalités de lutte anti-vectorielle.

# **Références**

# **Bibliographiques**

- ABONNENC E., 1972. Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, *Psychodidae*). O R S T O M, page 289.
  
- AMRI C., 2006. Les collemboles de quelques habitats et biologies de l'Est Algérien: inventaire et dynamique saisonnière. Thèse de magister en Entomologie. Université Mentouri constantine.
  
- ARROUB, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016). A literature review on Smart Cities : Paradigms, opportunities and open problems. *2016 International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM)*, 180-186.
  
- Azizi, M. H., Bahadori, M., Dabiri, S., Meymandi, S. S., & Azizi, F. (2016). A history of Leishmaniasis in Iran from 19th century onward.
  
- BACHI F. 2006. Aspect épidémiologiques et clinique des leishmanioses en Algérie. La lettre de l'infectiologue –Tome XXI, 1, 9-15.
  
- Bañuls, M. C., Cichy, K., Cirac, J. I., & Jansen, K. (2013). The mass spectrum of the Schwinger model with matrix product states. *Journal of High Energy Physics*, 2013(11), 1-21.
- BOUDRISSA A., CHERIF K., KHERRACHI I., BENBETKA S., BOUIBA L., BOUBIDI S., BENIKHLEF R., ARRAR L., HAMRIOUI B., HARRAT Z. 2012.Extension de *Leishmania major* au nord de l'Algérie. *Bactériologie* 105: 30-35.
  
- Ben Abda, I., Ben Alaya, N., Bouratbine, A., Bousslimi, N., & Mokni, M. (2009). Données épidémiologiques; cliniques et parasitologiques actualisées de la leishmaniose cutanée en Tunisie. *Revue Tunisienne d'Infectiologie*.
  
- BENCHERIF F. 2010. Contribution à l'étude des insectes d'intérêt médical dans les régions de Batna et de Biskra: Cas particulier des phlébotomes (*Diptera : Psychodi*). Thèse magister, Univ Hadj Lakhdar Batna, 140 pages.
  
- 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. Thèse magistère en entomologie. Université mentouri constantine faculté des sciences de la nature et de la vie, 190 pages.

- CROSET H., RIOUX JA., MAITRE M., BAYAR N. 1978. Les phlébotomes de Tunisie (*Diptera, Phlebotomidae*), Mise au point systématique, chronologique et éthologique. *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, Paris, 53,7111-749.
- Harrat, Z., Pralong, F., Belazzoug, S., Dereure, J., Deniau, M., Rioux, J. A., ... & Dedet, J. P. (1996). *Leishmania infantum* and *L. major* in Algeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 90(6), 625-629.
- DEBBICHE, Mrabet, A., Abidi, E., Borsali Falfoul, N., & Dziri, C. (2016). Impact of pathology theses supported at the medical University of Tunis (2000-2010). *La Tunisie medicale*, 94, 172-175.
- DEDET JP, ADDADI K., BELAZZOUG S. 1984. Les Phlébotomes (*Diptera : Psychodidae*) d'Algérie. *Cah. O.R.S.T.O. M. Sér. Ent. Méd et Parasito*, 99p
- DEPAQUIT, J.,& Léger, N. (1999). Chapitre 12. Les phlébotomes (*Diptera : Psychodidae : Phlebotominae*). In G. Duvallet, D. Fontenille, & V. Robert (Éds.), *Entomologie médicale et vétérinaire* (p. 295-320).
- DEPAQUIT, J., & Léger, N. (2002). Chapitre 12. Les phlébotomes (*Diptera : Psychodidae : Phlebotominae*). In G. Duvallet, D. Fontenille, & V. Robert (Éds.), *Entomologie médicale et vétérinaire* (p. 295-320).
- DEPAQUIT, J., Leger, N., & Killick-Kendrick, R. (1998). Description de *Phlebotomus (Paraphlebotomus ) Riouxi* n. Sp. (*Diptera-Psychodidae*) d'Afrique du Nord. *Parasite*, 5(2), 151-158.
- Didaoui, Z., & Diab, E. K. (2017). *Inventaire des phlébotomes (Diptera: Psychodidae) dans la région de Tizi-Ouzou* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Fazaelia, H., Jahanbakhsh, H. R., & Rouzbahanc, Y. (2009). Supplement feeding in late gestation to improve the performance of ewes in a dry area. *Sustainable Improvement of Animal Production and Health*, 5.

- Frolet, C., Thoma, M., Blandin, S., Hoffmann, J. A., & Levashina, E. A. (2006). Boosting NF- $\kappa$ B-Dependent Basal Immunity of *Anopheles gambiae* Aborts Development of *Plasmodium berghei*. *Immunity*, 25(4), 677-685.
- Alarcón-Elbal, P. M., González, M. A., Delacour-Estrella, S., Bravo-Barriga, D., Estrada Peña, R., Goiri, F., ... & Lucientes, J. (2021). First Findings and Molecular Data of *Phlebotomus mascittii* (Diptera: Psychodidae) in the Cantabrian Cornice (Northern Spain). *Journal of Medical Entomology*.66p
- Hamida, A. B. (2012). « *Climat, environnement et maladies à transmission vectorielle : Cas de la Leishmaniose Cutanée Zoonotique (LCZ) dans la région de Sidi Bouzid* » Tunisie ». 93.
- INES, M. B., & RAZIKA, M. L. (2020). *Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des agents pathogènes (Leishmanies, Arbovirus et Bartonelles)* (Doctoral dissertation).
- Jacobson, R. L., Eisenberger, C. L., Svobodova, M., Baneth, G., Sztern, J., Carvalho, J., ... & Warburg, A. (2003). Outbreak of cutaneous leishmaniasis in northern Israel. *The Journal of infectious diseases*, 188(7), 1065-1073.
- Jama, B., Palm, C. A., Buresh, R. J., Niang, A., Gachengo, C., Nziguheba, G., & Amadalo, B. (2000). [No title found]. *Agroforestry Systems*, 49(2), 201-221.
- Hua, N. W., Stoohs, R. A., & Facchini, F. S. (2001). Low iron status and enhanced insulin sensitivity in lacto-ovo vegetarians. *British Journal of Nutrition*, 86(4), 515-519.
- Kabbout, N., Merzoug, D., & Chenchouni, H. (2016). Ecological status of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in rural communities of northeastern Algeria. *Journal of arthropod-borne diseases*, 10(1),
- KHEZZENI et Bouchemal. (2016). [No title found]. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*. 279-289
- Killick-Kendrick R., 1990 - phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. *Med.vet, Entomol*, pp 1-24.

- Killick-Kendrick R., 1999 - Biology of sandfly vectors of Mediterranean canine leishmaniasis. In Canine leishmaniasis: an update, Barcelona: Spain, 1999, Wiesbaden: Hoechst Roussel Vet, pp: 26-31.
- Khezzani, B., & Bouchemal, S. (2017). Demographic and spatio-temporal distribution of cutaneous leishmaniasis in the Souf oasis (Eastern South of Algeria): Results of 13 years. *Acta tropica*, 166, 74-80.
- Kimutai, A., Ngure, P., Tonui, W., Gicheru, M., & Nyamwamu, L. (2009). Leishmaniasis in Northern and Western Africa: a review. *African Journal of Infectious Diseases*, 3(1).
- Léger et Depaquit, 2001- Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. *Revue Française des Laboratoires*, 338: 41- 48.
- lewis. (1982). Les Phlébotomes de Madagascar (Diptera : Psychodidae): II - Description de la femelle de *Phlebotomus (Anaphlebotomus) fertei* Depaquit, Léger & Robert, 2002 ; description du mâle et redescription de la femelle de *Phlebotomus (Anaphlebotomus) berentiensis* (Léger & Rodhain, 1978) comb. nov. *Parasite*, 11(2), 201-209.
- Masmoudi, M., Pommier, J., & Samet, B. (2005). The topological asymptotic expansion for the Maxwell equations and some applications. *Inverse Problems*, 21(2), 547-564.
- Mouloua A.K., 2014 – Etude éco-épidémiologique de la leishmaniose canine en kabylie, Thèse de doctorat en sciences biologiques, université Mouloud Mammeri, 267 p
- NIANG AA.1992. Etude bioécologique de *Phlébotomus duboscqi* neweu-lemmaie 1906 (dipterae: psychodidae), vecteur de la leishmaniose cutanée humaine au Sénégal Thèse doctorat de biologie animale, Université Cheikh Anta Diop De Dakar.
- Nitzulescu. (1911, et 1930). *Différenciation morphologique de deux espèces sympatriques : Phlebotomus perniciosus Newstead 1911 et Phlebotomus longicuspis Nitzulescu 1930 (Diptera : Psychodidae) : Annales de la Société entomologique de France (N.S.) : Vol 43, No 2.*
- NEWSTEAD R .1912.Notes on *phlébotomus*, with descriptions of new specie. Part II.*Bulletin of entomological Research* 5 :179-192.

- Ngure, P. K., Tonui, W. K., Ingonga, J., Mutai, C., Kigundu, E., Ngrsquo, Z., ... & Kimutai, A. (2009). In vitro antileishmanial activity of extracts of *Warburgia ugandensis* (Canellaceae), a Kenyan medicinal plant. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(2), 061-066.
- Ozenda, P. (1983). Flore du Sahara. Deuxième édition du CNRS. Paris, 622p.
- Parrot L., 1917 –Sur un nouveau phlébotome algérien *Phlebotomus sergenti*. Sp.nov.Bull.Soc.Path.Exot, N°10 , 564-567.
- PARRTOT L. 1921. Sur une variété nouvelle de *Phlebotomus minutus*, Rondani *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.*, 12,37-40.
- RAMADE, F., 2012 – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed Dunod, Paris, 690p
- Reithinger, R., Dujardin, J. C., Louzir, H., Pirmez, C., Alexander, B., & Brooker, S. (2007). Cutaneous leishmaniasis. *The Lancet infectious diseases*, 7(9), 581-596.
- RIOUX J-A., Guy Y., Le Coroller Y., Croset H. et Addadi K., 1970 – présence en Algérie de *Phlebotomus chadlii* Rioux, Juminer et Gibily. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 63
- SCOPOLI J ., 1786 - Deliciae florum et faunae insubricae- Pavia, 1, 85P.
- SINTON J A. 1927. Notes on some Indian species of the genus *Phlebotomus*. XYI. *Phlebotomus christophersi* n. sp. Indian J. Naed. Res, 15, 33-39.
- THEODOR O. 1948. Classification of the old Word species of the subfamily *Phlebotominae* (Diptera:Psychodidae) *Bull. Ent.Res.*, 39, 85-115.
- THÉODORIDÈS, J. (1997). Note historique sur la découverte de la transmission de la leishmaniose cutanée par les phlébotomes. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 90, 177-178.
- TURKI A., Harman, M., Karakus, M., Bart, A., Töz (Özensoy), S., Kurt, O., Çavuş, I., Polat, E., Gündüz, C., Gool, T., & Ozbel, Y. (2008). Leishmaniasis in Turkey: Visceral and cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania donovani* in Turkey. *Acta Tropica*, 173.

- Zeilhofer, P., & Topanotti, V. P. (2008). GIS and ordination techniques for evaluation of environmental impacts in informal settlements: A case study from Cuiaba, central Brazil. *Applied Geography*, 28(1), 1-15.
  
- Zeroual, S., Gaouaoui, R., & Boudjlida, H. (2016). Diversity and occurrence of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in the area of Biskra (Middle Eastern of Algeria). *J Entomol Zool Stud*, 4(5), 890-895.
  
- Zeroual, S., Gaouaoui, R., & Boudjelida, H. (2019). Relation between phlebotomine sand flies composition and the occurrence of leishmaniasis in Pre-Saharan region, Biskra Algeria. *Journal of Entomological Research*, 555

# **Annexes**

**Annexe :1**

année	Nombre de cas	Incidence /100000 hbts	Pourcentage %
2012	784	130,66	27%
2013	606	101	21%
2014	288	48	10%
2015	157	26,16	6%
2016	235	39,16	8%
2017	296	49,33	10%
2018	146	24,33	5%
2019	132	22	5%
2020	230	38,33	8%

**Annexe :2**

Mois	Nbre des cas
janvier	773
février	370
mars	367
avril	166
mai	71
juin	58
juillet	40
aout	53
septembre	104
octobre	245
novembre	207

**Annexe :3**

Nbr /âge	0-15	15-40	Plus de 40
2012-2020	1886	745	241
Pourcentage%	66%	27%	8%

**Annexe :4**

Commune	Total	Pourcentage %
Biskra	1425	50%
Hadjeb	139	5%
Chatema	21	1.7%
Sidi ghazel	30	1%
Tolga	13	0.3%
Autre région	1242	43%

**Annexe :5**

Nbr /sexe	M	F
2012-2020	1664	1228
Pourcentage %	57%	43%

## ملخص

ذبابة الرمل هي حشرات ماصة للدماء تنتمي إلى عائلة Psychodidae والفصيلة الفرعية Phlebotominae. يمكن أن تنقل هذه الحشرات الصغيرة ، المصفرة للصفرة ، مسببات الأمراض التي تسبب مشاكل صحية عامة ، بما في ذلك الليشمانيات الجلدية. تحقيقا لهذه الغاية ، أجريت دراسة وبائية مستقبلية بهدف التركيز على تطور LC في منطقة بسكرة. تم تحليل ومناقشة البيانات الواردة في البيانات الشهرية والسنوية لمختلف القطاعات الصحية في ولاية بسكرة فيما يتعلق بالأعمال السابقة. أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود موسمية خريف وشتاء خاصة في تكاثر LC مع غلبة الذكور والفئات العمرية الصغيرة.

**كلمات مفتاحية:** ذبابة الرمل، بسكرة، الليشمانيات تيدلجلا

## Résumé

Les phlébotomes sont des insectes hématophages appartenant à la famille des Psychodidae et à la sous-famille des Phlebotominae. Ces insectes diptères, jaunâtres, de petites tailles peuvent transmettre des pathogènes qui posent des problèmes de santé publique dont les leishmanies cutanées. A cet effet une étude épidémiologique prospective a été réalisée dans le but de focaliser l'évolution de LC dans la région de Biskra. Les données rapportées sur des relevés mensuels et annuels des différents secteurs sanitaires de la wilaya de Biskra, ont été analysées et discutées par rapport aux travaux antérieurs. Les résultats obtenus ont montré un caractère saisonnier en particulier automno-hivernal dans la prolifération de LC avec une prédominance chez le sexe masculin et les tranches d'âges jeunes.

**Mots clés:** les phlebotomes, Biskra, Leishmaniose Cutanée

## Abstract

Sandflies are blood-sucking insects belonging to the Psychodidae family and the Phlebotominae subfamily. These small, yellowish, dipterous insects can transmit pathogens that pose public health problems, including cutaneous leishmanias. To this end, a prospective epidemiological study was carried out with the aim of focusing the evolution of LC in the Biskra region. The data reported on monthly and annual readings of the various health sectors of the wilaya of Biskra were analyzed and discussed in relation to previous work. The results obtained showed a particularly autumn-winter seasonality in the proliferation of LC with a predominance in males and young age groups.

**Key words:** Sandflies, Biskra, cutaneous leishmanias.