

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique  
Université Chadli Bendjedid  
El Tarf



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الشاذلي بن جديد  
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des sciences Biologique

جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة قسم  
العلوم البيولوجية



## Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Docteur vétérinaire

THÈME

**Etude approfondie de l'épidémiologie de la  
leishmaniose canine dans le territoire d'Annaba**

Présenté Par

M. AMRI Taha Yacine

Devant le jury composé de :

Président :	Pr. NEHAL Amir	MCA	U. Chadli Ben Djedid El Tarf
Examineur :	Dr. ATIA kheyreddine	MCB	U. Chadli Ben Djedid El Tarf
Promoteur :	Pr. BOUCHEKHCHOUKH Mehdi	Pr	U. Chadli Ben Djedid El Tarf

Année universitaire 2024 - 2025



## REMERCIEMENTS

**En premier lieu, je désire exprimer ma profonde gratitude envers le Bon Dieu, Allah, tout-puissant, pour l'inspiration et l'orientation qu'il m'a généreusement offertes, ainsi que pour la force et le courage nécessaires à la surmontée de mes difficultés.**

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je désire tout d'abord exprimer ma sincère reconnaissance à mon encadrant, Professeur **BOUCHEKHCHOUKH MEHDI**, pour son accompagnement inestimable tout au long de ce projet. En dépit de ses multiples engagements, il a constamment su se rendre disponible et m'a prodigué l'aide nécessaire pour surmonter les difficultés rencontrées

Je remercie vivement Professeur pour l'honneur qu'il nous fait de présider le jury.

Je remercie également très sincèrement, **Dr.DIB Loubna** pour avoir accepté d'examiner ce travail et pour l'honneur qu'elle nous fait en participant au jury de ce projet.

Je voudrais remercier enfin tous les vétérinaires de **LA WILAYA D'ANNABA** qui ont aimablement participé à cette étude en répondant à nos questions et en partageant leurs expériences



## DEDICACES

### A mes très chers parents

Aucune dédicace ne saurait pleinement traduire la reconnaissance que je vous dois pour tous les sacrifices que vous avez consentis depuis ma naissance, durant mon enfance et jusqu'à l'âge adulte. Vous êtes pour moi une source inestimable de tendresse et un modèle de dévouement qui m'a toujours encouragé(e). Sans votre présence et votre soutien indéfectible, je ne serais pas parvenu(e) à ce stade de mon parcours. Que Dieu vous accorde santé, bonheur et une vie longue et épanouie

### A mes chers frères, Abd Raouf, et Abd Rahim

L'affection et l'amour fraternel que vous me portez m'ont soutenu durant mon parcours. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour vous et que je suis parvenue à vous rendre fière de votre frère. Puisse dieu vous garder et vous procurer bonheur et réussite, et vous aider à réaliser vos rêves.

### A tous mes proches

Je vous exprime ma sincère gratitude pour tous vos encouragements. Cette dédicace ne peut en aucun cas refléter l'immense respect et la profonde estime que j'ai pour vous. À mes chères amies, qui occupent une place inestimable dans mon cœur, ainsi qu'à Ouail, et à mes amis et frère **Faraj** et **Doudou**, dont je me souviens avec affection, cette dédicace ne peut en aucun cas refléter l'immense respect et la profonde estime que j'ai pour vous.



## **RESUME**

**La leishmaniose canine est une protozoose à transmission vectorielle qui constitue un problème de santé publique majeur en Algérie.**

**Cette étude, menée auprès des vétérinaires de la région d'Annaba, a permis d'évaluer la situation épidémiologique de cette pathologie parasitaire.**

**Les résultats obtenus ont révélé une fréquence significative d'infestation chez les chiens présentés en consultation, avec un tableau clinique varié. Face à l'absence de traitement efficace, l'ensemble des vétérinaires interrogés a recommandé le recours à l'euthanasie.**

**Mots clés : leishmaniose canine, questionnaire, Annaba**



## **ABSTRACT**

**Canine leishmaniasis is a vector-borne protozoan disease that poses a significant public health issue in Algeria.**

**This study, conducted among veterinarians in the Annaba région, aimed to assess the epidemiological situation of this parasitic condition.**

**The results indicated a notable frequency of infestation in dogs presented for consultation, accompanied by a diverse clinical picture. In the absence of effective treatment, all surveyed veterinarians recommended euthanasia as the course of action**

**Keywords: canine leishmaniasis, questionnaire study, Annaba.**



## ملخص

**داء اللشمانيات الكلبى هو مرض طفيلى تنقله الحشرات ويُعدّ من المشكلات الصحية العامة الهامة فى الجزائر.**

هدفت هذه الدراسة، التى أجريت بين الأطباء البيطريين فى منطقة عنابة، إلى تقييم الوضع الوبائى لهذا المرض الطفيلى . وقد أظهرت النتائج انتشاراً ملحوظاً للإصابة بين الكلاب التى أحضرت إلى العيادات البيطرية، حيث ترافقت الحالات مع أعراض سريرية متنوعة .

وفى ظل غياب علاج فعال، أوصى جميع الأطباء البيطريين المستجوبين باللجوء إلى القتل الرحيم كحل نهائى .

**الكلمات المفتاحية: داء اللشمانيات الكلبى، دراسة استبائية، عنابة**



## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : Les « pères » des leishmanies. A gauche, William Leishman et à droite, Charles Donovan.....	5
<b>Figure 02</b> : Aspect microscopique de <i>Leishmania</i> forme amastigote dans un macrophage (ANOFEL, 2014).....	7
<b>Figure 03</b> : Représentation schématique de la structure de <i>Leishmania</i> forme amastigote.....	7
<b>Figure 04</b> : Aspect microscopique de <i>Leishmania</i> forme amastigote dans une culture .....	7
<b>Figure 05</b> : Représentation schématique de la structure de <i>Leishmania</i> forme promastigote .....	8
<b>Figure 06</b> : Le cycle parasitaire (d'après G.Bourdoiseau) (MORIN, 2011) .....	9
<b>Figure 07</b> : <i>Phlebotomus papatasi</i> , Femelle (ECDC, net 1).....	9
<b>Figure 08</b> : Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Toumi.kh, 2018) .....	10
<b>Figure 09</b> : Cycle de vie d'un phlébotome (www.insecteran.com).....	13
<b>Figure 10</b> : Distribution de la leishmaniose dans le monde (ANOFEL, 2014).....	15
<b>Figure 11</b> : Illustration de l'interaction complexe entre les deux types de réponses Th1 et Th2 lors de leishmaniose canine. (Site : <a href="http://oatao.univ-toulouse.fr/">http://oatao.univ-toulouse.fr/</a> ) .....	18
<b>Figure 12</b> : Photographie de chancres d'inoculation après morsures de phlébotomes ( PECET Universidad de Antioquia ).....	20
<b>Figure 13</b> : Photographie de lésion ulcérateuse en voie de guérison sur un chien atteint de leishmaniose (Clinique Vétérinaire du Soleil, Porto Vecchio, Corse).....	20
<b>Figure 14</b> : Photographie d'un chien en fin d'évolution de leishmaniose : cachexie sévère (G.S.L.C. : Gruppo di Studio Sulla Leishmaniosi Canina) .....	20
<b>Figure 15</b> : Photographie de lésion d'onychogryphose sur un chien atteint de leishmaniose ( Dr.ZENATI ANNABA ).....	20
<b>Figure 16</b> : Lésion oculaire et cutanée.....	23



<b>Figure 17:</b> La leishmaniose cutanée post Kala-azar ( <a href="http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2014/photos/leishmaniasis/fr/">http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2014/photos/leishmaniasis/fr/</a> ) .....	25
<b>Figure 18:</b> Différentes lésions de la leishmaniose cutanéomuqueuse ( ANOFEL., 2014).....	25
<b>Figure 19:</b> Jeune garçon atteint de leishmaniose viscérale kala-azar (www.alamy.com). ....	25
<b>Figure 20:</b> Leishmaniose cutané ( <a href="https://www.algerie360.com">https://www.algerie360.com</a> ).....	25
<b>Figure 21 :</b> Conduite diagnostique à tenir face à un chien présentant des signes cliniques et/ou des anomalies paracliniques compatibles avec la leishmaniose canine (Solano-Gallego et al, 2011) .....	29
<b>Figure 22 :</b> Situation géographique de la wilaya de Annaba.....	37
<b>Figure 23 :</b> Evolution annuelle de la maladie. ....	39
<b>Figure 24 :</b> Zone d'enzootie.....	40
<b>Figure 25 :</b> Nombre de cas suspects par an .....	41
<b>Figure 26 :</b> Signes cliniques observés en cas de leishmaniose.....	43
<b>Figure 27 :</b> Nombre moyen de cas confirmés par an.....	44
<b>Figure 28 :</b> Evolution de la maladie ces dernières années dans la région .....	47
<b>Figure 29 :</b> Les mesures prophylactiques recommandées .....	48



## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01</b> : les principaux foyers de leishmaniose (Dedet, 2013) .....	16
<b>Tableau 02</b> : Tableau récapitulatif des signes cliniques chez le chien atteint de leishmaniose (net 2) .....	22
<b>Tableau 03</b> :Evolution annuelle de la leishmaniose .....	39
<b>Tableau 04</b> :Notion de zone d'enzootie.....	39
<b>Tableau 05</b> :Nombre de chiens reçus en consultation par mois.....	40
<b>Tableau 06</b> :Nombre de cas suspects par an.....	41
<b>Tableau 07</b> :Les signes les plus fréquemment rencontrés lors de cas suspects de Leishmaniose .....	42
<b>Tableau 08</b> :Cas confirmés par an.....	43
<b>Tableau 09</b> :Le recours aux examens complémentaires .....	44
<b>Tableau 10</b> : Fréquence de recommandation de l'euthanasie .....	45
<b>Tableau 11</b> :Traitement des chiens leishmaniens.....	45
<b>Tableau 12</b> :Traitement prescrit.....	45
<b>Tableau 13</b> :Evolution de la maladie.....	46
<b>Tableau 14</b> :Evolution de la maladie ces dernières années .....	46
<b>Tableau 15</b> :Prophylaxie recommandée .....	47



## LISTE DES ABREVIATIONS

**ELISA** : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

**LC** : Leishmaniose cutanée

**LCD** : Leishmaniose cutanée diffuse

**LCL** : Leishmaniose cutanée localisée

**LCM** : Leishmaniose cutanéomuqueuse

**LCN** : Leishmaniose cutanée du nord

**LCZ** : Leishmaniose cutanée zoonotique

**LV**:Leishmaniose viscérale

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PCR** : Polymerase chain reaction

**RPCU** : rapport protéine sur créatinine urinaire

**SRE** : système réticulo-endothéliale

**MGG** :May-Grünwald Giemsa.

**SIDA** : syndrome d'immunodéficience acquise

**IFAT** : Immunofluorescence Antibody Technique.

**VHL** : Visceral human leishmaniasis



# TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1: GENERALITES SUR LA LEISHMANIOSE</b>	
1. DEFINITION DE LEISHMANIOSE.....	3
2. IMPORTANCE.....	3
2.1. MEDICALE.....	3
2.2. ECONOMIQUE.....	3
2.3. SOCIAL.....	4
3. HISTORIQUE DE LA LEISHMANIOSE.....	4
4. PARASITE.....	5
4.1. CLASSIFICATION.....	5
4.2. LA MORPHOLOGIE DES PARASITES.....	6
4.3. LE CYCLE EVOLUTIF DE LEISHMANIA.....	8
5. VECTEURS.....	9
5.1. LA MORPHOLOGIE.....	10
5.2. CLASSIFICATION.....	10
5.3. LISTE DES PHLEBOTOMES D'ALGERIE.....	11
5.4. BIOLOGIE.....	12
5.4.1. NUTRITION.....	12
5.4.2. MODE DE TRANSMISSION DES LEISHMANIES.....	13
5.4.3. CYCLE DE VIES.....	13
6. EPIDEMIOLOGIE.....	14
6.1. LES ESPECES TOUCHEES.....	14



6.2. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.....	15
6.3. MODES DE CONTAMINATION.....	16
7. IMMUNOLOGIE ET PATHOLOGIE.....	17
8. SIGNES CLINIQUES.....	18
8.1. SIGNES GENERAUX.....	19
8.2. SIGNES CUTANES.....	19
8.3. SIGNES OCULAIRES.....	21
8.4. ATTEINTE RENALE.....	21
8.5. AUTRES SIGNES CLINIQUES.....	21
9. ANOMALIES PARA-CLINIQUES.....	22
10. LES DIFFERENTES MANIFESTATIONS CLINIQUES DE LA LEISHMANIOSE CHEZ L'HOMME.....	24
11. DIAGNOSTIC.....	26
11.1. DIAGNOSTIC DE SUSPICION CLINIQUE.....	26
11.2. TESTS RAPIDES DE DIAGNOSTIC AU CABINET.....	26
11.3. DIAGNOSTIC DE LABORATOIRE.....	27
12. TRAITEMENT.....	29
12.1. MOLECULES UTILISEES.....	30
12.2. SUIVI ET PRONOSTIC.....	32
13. PROPHYLAXIE.....	33
10.1. SANITAIRE.....	33
10.2. MEDICALE.....	34

## CHAPITRE 2:PARTIE EXPERIMENTALE

1. CADRE ET OBJECTIF.....	37
2. MATRIELS ET METHODES.....	37
2.1. PRESENTATION DE LA REGION DU TRAVAIL.....	37



2.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	37
2.1.2. LE RELIEF .....	37
2.1.3. LE CLIMAT. ....	38
2.2. FORMULAIRE D'ENQUETE.....	38
3. RESULTATS .....	38
3.1. EVOLUTION ANNUELLE DE LA MALADIE.....	38
3.2. ZONE ENDEMIQUE. ....	39
3.3. TAILLE DE LA CLIENTELE. ....	40
3.4. DESCRIPTION DES CAS ANNUELS .....	41
3.5. ETUDE DE LA SYMPTOMATOLOGIE.....	42
3.6. NOMBRE DE CAS CONFIRMES PAR AN.....	43
3.7. FREQUENCE DE L'UTILISATION DES AXAMENS COMPLEMENTAIRES.....	44
3.8. L'EUTHANASIE.....	44
3.9. TRAITEMENTS.....	45
3.10. MOLECULES UTILIDES.....	45
3.11. PRONOSTIC.....	46
3.12. EVOLUTION DU NOMBRE DES CAS DE LEISHMANIOSE CANINE CES DERNIERES ANNEES.....	46
3.13. LES MESURES PROPHYLACTIQUES RECOMMANDEES.....	47
<b>II. DISCUSSION ET CONCLUSION .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>52</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>57</b>



# INTRODUCTION



Les leishmanioses sont des protozooses infectieuses touchant un grand nombre d'animaux vertébrés. Elles sont dues à la multiplication au sein des cellules du système des phagocytes mononucléées, de parasites appartenant au genre *Leishmania*. (Dedet, 2001).

*Leishmania infantum*, un protozoaire intracellulaire, est l'agent causal de la leishmaniose viscérale humaine et animale dans le bassin méditerranéen (Sideris et al., 1999). Il est transmis par les piqûres de phlébotomes femelles du genre *Phlebotomus* (Phlebotominae, Diptera) (Killick-Kendrick, 1990), tels que *Phlebotomus perniciosus* en Algérie (Izri et al., 1990). La leishmaniose est une zoonose pour laquelle les chiens sont considérés comme le principal réservoir de la maladie. (Solano Gallego et al., 2001) et qui continue à poser un grand problème en Algérie où elle atteint des niveaux élevés d'endémicité.

Ainsi et vue l'importance des constatations cliniques rapportées par les vétérinaires praticiens et la recrudescence de cette pathologie ces dernières années, il nous a paru intéressant de mener une enquête épidémiologique sur cette parasitose dans la région de Annaba.

Dans une première partie bibliographique, nous allons tout d'abord présenter le parasite en cause (morphologie et biologie), puis après nous aborderons les aspects anatomo-cliniques ainsi qu'épidémiologiques. Nous présenterons ensuite, dans la deuxième partie, le volet pratique de notre travail portant sur une enquête épidémiologique entreprise via un questionnaire auprès des vétérinaires praticiens de la région.



# CHAPITRE 1

## GENERALITES SUR LA LEISHMANIOSE



## 1. DÉFINITION :

» Les leishmanioses sont des parasitoses du système monocytes macrophages provoquées par des protozoaires flagellés du genre *Leishmania*. Ces parasites affectent les mammifères ; ils sont transmis par la piqûre infestante d'un moucheron hématophage qui est « phlébotome femelle ».

La leishmaniose est une zoonose pour laquelle les chiens sont considérés comme le principal réservoir du parasite (Solano-Gallego et al., 2001) et sont considérés comme responsables de la persistance de la VHL (Abranches et al., 1991). Dans le bassin méditerranéen *Leishmania infantum*, un protozoaire intracellulaire, est l'agent responsable de la leishmaniose viscérale humaine et animale (Sideris et al, 1999).

## 2. IMPORTANCE :

### 2.1. MEDICALE:

L'importance médicale de la leishmaniose canine est liée au fait qu'elle affecte de nombreux chiens en zone d'enzootie, d'autant plus que la prévalence et l'incidence de cette maladie augmentent depuis plusieurs années.

L'existence de porteurs asymptomatiques, la durée d'incubation parfois très longue, son expression protéiforme et parfois l'absence de séroconversion rendent le diagnostic difficile pour le vétérinaire praticien.

Il s'agit d'une maladie mortelle chez le chien non traité. Et lorsque le traitement est mis en place, les résultats restent aléatoires et des effets secondaires pour l'organisme de l'animal sont fréquemment observés.(Bourdoiseau, 2000)

### 2.2. ECONOMIQUE:

Les frais en vue de l'établissement du diagnostic sont non négligeables d'autant qu'il est parfois nécessaire de réaliser plusieurs examens complémentaires pour obtenir un diagnostic de certitude.

Le traitement est coûteux et d'autre part les traitements symptomatiques en raison du mauvais état général ou de l'atteinte particulière d'un organe. Il peut donc être nécessaire de mettre en place un soutien rénal, des traitements cutanés lors de séborrhée importante, des traitements oculaires en cas d'uvéite.

Une fois le traitement mis en place le suivi médical est indispensable, il repose sur des analyses hémato-biochimiques régulières et des suivis sérologiques.



La mise en place de mesures prophylactiques a également un coût mais qui reste relativement limité notamment lors d'utilisation de collier dont l'efficacité est d'environ cinq mois.

### 2.3. SOCIALE:

C'est une zoonose majeure responsable d'une maladie grave et parfois mortelle chez l'homme. Le chien est le réservoir principal de la leishmaniose viscérale humaine.

## 3. HISTORIQUE

» Parmi toutes les parasitoses, les leishmanioses sont une des premières décrites au moins dans leur forme cutanée. La première description clinique moderne est celle de Mc Naught en 1882 et c'est Cunningham en 1885 qui découvrit les parasites dans un prélèvement de bouton d'Orient (J.P.Dedet, 1999)

Le médecin militaire Borvosky en Ouzbékistan en 1898 mentionna un protozoaire dans des prélèvements d'ulcère sans déterminer le statut taxonomique, Wright en 1903 chez un enfant arménien vivant à Boston développant une lésion cutanée, il fut considéré comme une microsporidie et reçut le nom de *Helcosomatropicum*.

William leishman en 1900 découvrit le parasite *Leishmania* dans des frottis de la rate d'un soldat mort de fièvre à Dum-Dum en Inde qu'il publiait ses résultats.

Charles Donovan en 1903 identifia le même parasite dans une biopsie de rate. Le parasite fut nommé *Leishmania donovani* en leur honneur et la forme amastigote du parasite est communément appelée corps de Leishman-Donovan.

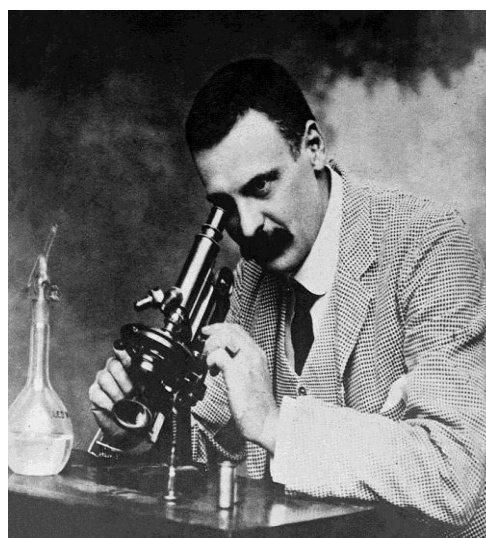
En 1908 la première culture fut obtenue par Nicolle et Sire, ils comparèrent les organismes de la peau avec ceux de la rate découverts en 1903 et conclurent « la presque identité point de vue morphologique de parasite de leishman-Donovan et de celui de Wright n'est pas contestable » Nicolle et Comte en même année découvrent les mêmes protozoaires chez le chien puis chez le cheval et le chat, ils font ainsi de cette affection une maladie commune à l'homme et autres mammifères.

En 1921, les frères Sergent et leurs collaborateurs établissent le rôle de vecteur des phlébotomes en réussissant la transmission du (( Bouton d'Orient )) par l'application de broyats de ces insectes sur des scarifications cutanées mais la transmission par la piqûre ne fut prouvée qu'en 1941 par Adler et Ber. Knowles et al.



Le Kala-azar établi en 1924 par Parrot a fait pour la leishmaniose canine en 1930 de plus, l'école Soviétique, avec Latyshev et Krjukova (1941) attire l'attention sur le rôle des rongeurs en tant que réservoir du parasite de la leishmaniose.

A partir de 1970, la caractérisation isoenzymatique des souches de leishmanioses est devenue courante après la publication de l'OMS (1982) sur le sujet. Les premiers cas de co-infection VIH-leishmanioses sont signalés à partir de 1985 tous ces travaux permettent de se faire une idée de ce qu'est le cycle épidémiologique de ces parasitoses. ( Boussaa,2008).



**Figure.1** :Les « pères » des leishmanies. A gauche, William Leishman et à droite,Charles Donovan  
(site web :[www.medarus.org](http://www.medarus.org))

## 4. PARASITE:

### 4. 1.CLASSIFICATION:

» Les leishmanies sont des protozoaires flagellés avec différentes espèces de morphologie identique ; appartenant à l'ordre des kinétoplastidés et à la famille des Trypanosomatidés.

Ils présentent au cours de leur cycle évolutif deux stades successifs distincts:

Le stade promastigote dans le tube digestif du phlébotome et le stade amastigote intracellulaire chez l'hôte vertébré (Toumi.kh, 2018)

- Règne: Protista.
- Sous-Règne:Protozoa



- Embranchement: Sarcostomatophora.
- Sous-Embranchement: Mastigophora.
- Classe: Zoomastigophora.
- Ordre: Kinetoplastida.
- Sous-Ordre: Trypanosomatina
- Famille: Trypanosomatidae.
- Genre: Leishmania
- Les principales espèces :

*L. donovani*, *L. infantum*, *L. chagasi*, *L. tropica*, *L. major*, *L. thiopical*, *L. mexicana* et *L. Brasiliensis*

## 4.2. MORPHOLOGIE:

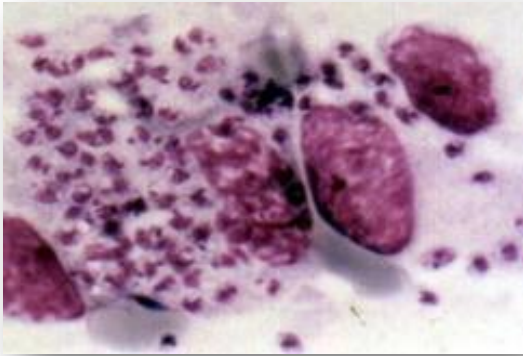
» Le parasite est un protozoaire flagellé tissulaire qui présente au cours de son cycle deux stades évolutifs distincts :

A. Stade amastigote : les amastigotes sont des formes intracellulaires et immobiles parasitant les cellules du système réticulo-endothéliale (SRE), le plus souvent les macrophages. Ces formes sont présentes chez l'hôte mammifère (chien, Homme), surtout aux niveaux des tissus ou encore de la lymphe. Elles sont moins nombreuses dans la circulation sanguine. (Aillaud, 2018)

B. Stade promastigote : Les formes promastigotes se développent chez le vecteur, entre 20 et 27°C. Ce sont des formes extracellulaires et mobiles grâce à la présence d'un flagelle au niveau de leur extrémité antérieure.



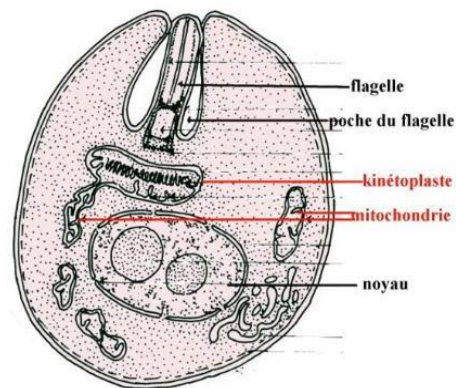
## Les amastigotes:



**Figure 02:** Aspect microscopique de *Leishmania* forme amastigote dans un macrophage (Anofel,2014).

- La forme ovoïde
- La taille 2 à 6  $\mu\text{m}$
- Coloration : May-Grunwold-Giemsa-Gros noyau arrond
- Un kinétoplaste(grande mitochondrie)

**Figure 03 :**Représentation schématique de la structure de *Leishmania* forme amastigote (Hide, 2004).

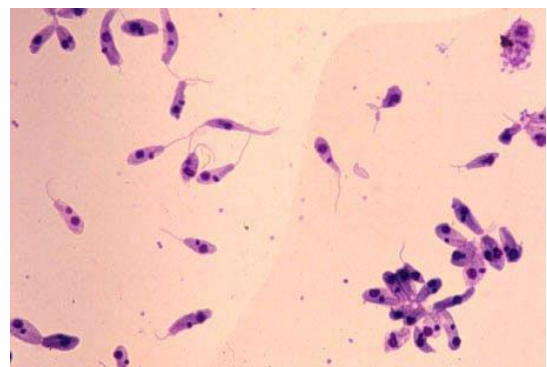


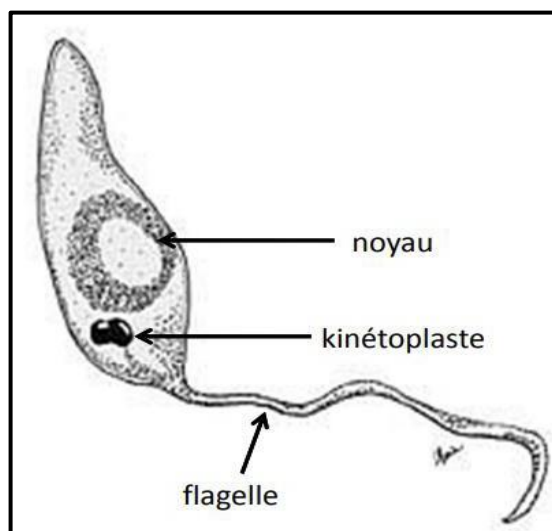
forme amastigote de *Leishmania* sp.

## Les promastigotes:

**Figure 04 :** Aspect microscopique de *Leishmania* forme amastigote dans une culture (Anofel, 2014)

- La forme allongée.
- La taille 8 à 24  $\mu\text{m}$  (long) 4 à 5  $\mu\text{m}$  (large).
- La mobilité présence de flagelle long.
- Le noyau central.
- Coloration MGG.
- Le kinétoplaste est situé à la base du flagelle.





**Figure 05 :** Représentation schématique de la structure de *Leishmania* forme promastigote (site web :univ.ency-education.com).

### 4.3. LE CYCLE EVOLUTIF DE LEISHMANIA:

» Le cycle biologique de leishmania est un cycle dixène qui nécessite deux hôtes ; l'insecte vecteur de genre *Phlebotomus* ou *Lutzomyia* est un mammifère, ce cycle peut se résumer au passage alterné du parasite d'un mammifère à un autre par l'intermédiaire du phlébotome vecteur.

Le phlébotome ingère des macrophages parasités par des formes amastigotes. Il y a multiplication dans le tube digestif du vecteur, avec, douze heures après l'ingestion, une division très active, avec une transformation en une forme dite « promastigote procyclique ». Il y a ensuite séparation en deux lignées : des formes promastigotes 17 métacycliques infestantes, très mobiles, et des formes « altruistes », fixées sur la paroi intestinale du vecteur, lesquelles faciliteraient la régurgitation de formes métacycliques lors du repas sanguin suivant. La réalisation du cycle nécessite donc deux contacts entre le vecteur et l'hôte, au moment du prélèvement et au moment de la délivrance des parasites. Les interactions entre le vecteur et le parasite sont très spécifiques. Une espèce de *Leishmania* ne peut infecter qu'une ou quelques espèces de phlébotomes. Les promastigotes transmis à un mammifère au cours d'un repas sanguin résistent à l'action lytique du complément, se fixent sur les macrophages dermiques et sont internalisés dans des vacuoles parasitaires. Les promastigotes sont lysés ou résistent dans le macrophage, suivant leur stade et l'état de la cellule parasitée. Les promastigotes se transforment en amastigotes au sein des vacuoles parasitophores, perdent leur flagelle, prennent une forme ovoïde, et subissent d'autres transformations morphologiques et biochimiques. Les macrophages très infectés finissent par se rompre et libérer des amastigotes. (Morin, 2011).

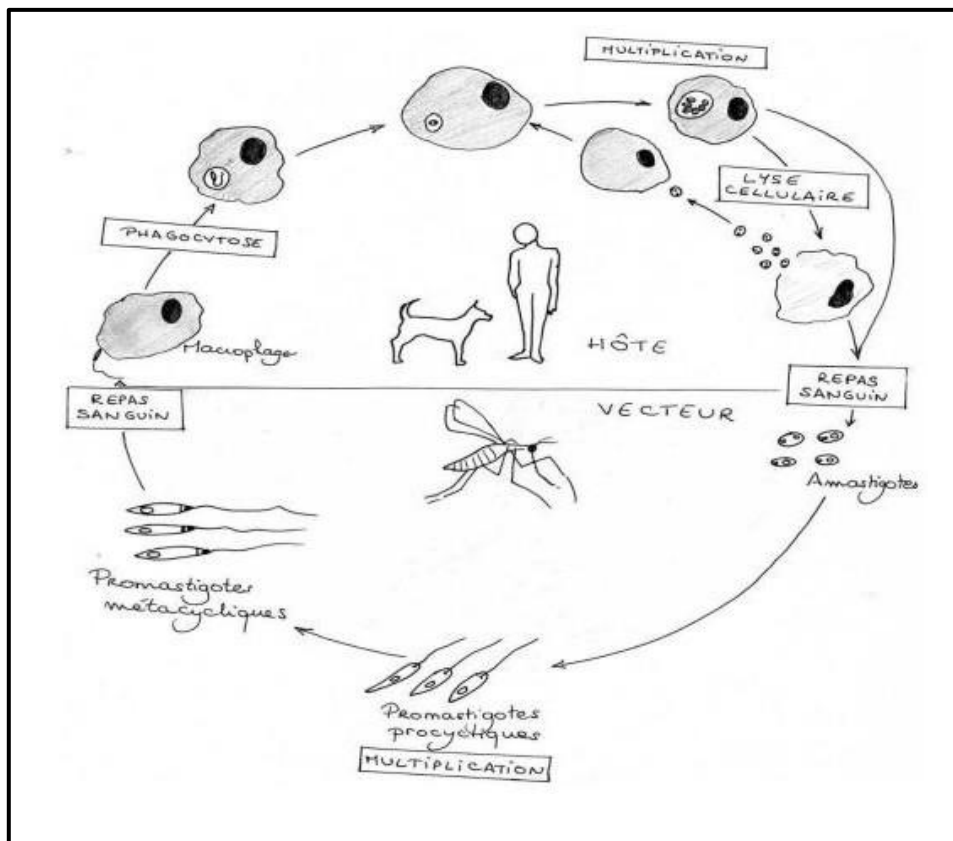


Figure 06 : Le cycle parasitaire (d'après G.Bourdoiseau) (Morin, 2011).

## 5. LE VECTEUR :

Les leishmanies sont des parasites transmis par la piqûre des insectes vecteurs, les phlébotomes femelles. Les phlébotomes sont des arthropodes, de la classe des insectes, de l'ordre des diptères, du sous-ordre des nématocères et de la famille des psychodidae.

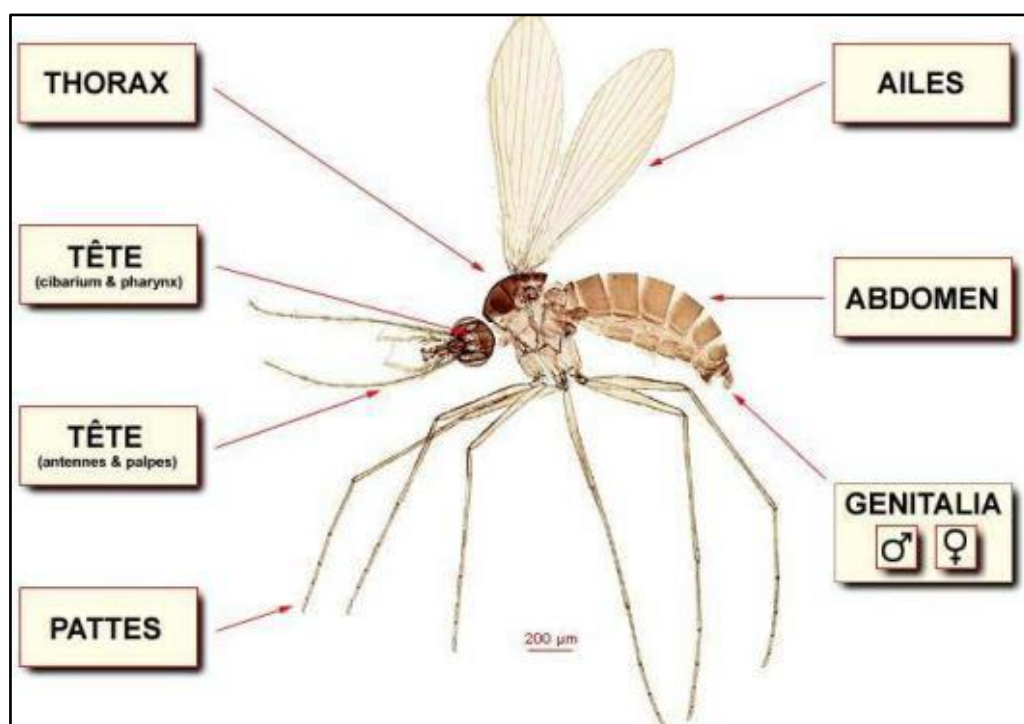


Figure 07 : *Phlebotomus papatasi*, Femelle (ECDC, net 1)



## 5.1. MORPHOLOGIE :

Les adultes mesurent entre deux et trois millimètres, le corps, les ailes et les pattes sont velues, et l'ensemble du corps a un aspect bossu. Les phlébotomes sont dotés de longues antennes, de palpes maxillaires, et d'une trompe, constituée d'un labium et de pièces piqueuses. Les femelles pondent entre quinze et cent œufs fusiformes. Les larves vivent dans la couche supérieure meuble du sol, le substrat des vieux murs, les décombres. L'évolution jusqu'à un imago se fait sur un à plusieurs mois, suivant les conditions environnementales (Bravermann, 1994).



**Figure 08 :** Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Toumi.kh, 2018).

## 5.2. CLASSIFICATION:

Règne : Animalia.

Embranchement : Arthropodes.

Sous/ Embranchement : Hexapode.

Classe: Insectes.

Sous/Classe : Ptérygotes.

Super-ordre : Endoptérygota.

Ordre : Diptères.



Famille : Psychodidae.

Sous/ Famille : Phlebotominae.

Genre : Phlebotomus (Loew, 1845).

### 5.3. LISTE DES PHLÉBOTOMES D'ALGÉRIE:

La liste des phlébotomes d'Algérie, avec la découverte récente de nouvelles espèces, contient désormais 24 espèces (Chrif kamel.2014)

- **Genre *Phlebotomus* Rondani 1843**
  - Sous-genre *phlebotomus* Randani 1843**
    - *Phlebotomus bergeroti* Parrot ,1934
    - *Phlebotomus papatasi* Scopoli, 1786
    - Sous-genre *Paraphlebotomus* Theodor ,1948
    - *Phlebotomus sergenti* Parrot ,1917
    - *Phlebotomus alexandri* Sinton ,1929
    - *Phlebotomus riouxii* (Depaquit, Killick-Kendrick et Léger, 1998)
    - *Phlebotomus chabaudi* Croset, Abonnenc et Rioux ,1970
    - *Phlebotomus kazeruni* Theodor et Mesghali ,1964
    - Sous-genre *Larrousius* Nitzulescu ,1931
    - *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911
    - *Phlebotomus ariasi* Tonnoir ,1921
    - *Phlebotomus langeroni* Nitzulescu,1950
    - *Phlebotomus longicuspis* Nitzulescu, 1930
    - *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930
    - *Phlebotomus chadlii* Rioux, Juminer et Gibily, 196
    - Sous-genre *Transphlebotomus*
      - *Phlebotomus (Transphlebotomus) mascittii*, Grassi, 1908
  - **Genre *Sergentomyia***
    - Sous-genre *Sergentomyia* Franca ,1920**
      - *Sergentomyia antennata* Newstead ,1912
      - *Sergentomyia fallax* Parrot, 1921
      - *Sergentomyia minuta* parroti Adler et Theodor, 1927



- *Sergentomyia schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929

### **Sous-genre *Parrotomyia***

- *Sergentomyia africana* Newstead, 1921

- *Sergentomyia eremitis* Parrot et Jolinière, 1945

- *Sergentomyia lewisi* Parro

### **Sous-genre *Grassomyia***

- *Sergentomyia dreyfussi* Parrot, 1933

### **Sous genre *Sintonius***

- *Sergentomyia clydei* Sinton, 192

- *Sergentomyia christophersi* Sinton, 1927, 1948

## **5.4. BIOLOGIE :**

Les facteurs influençant le développement des phlébotomes : la température élevée (19- 20°), l'absence du vent, présence d'humidité (45%), plus le pH et la pression en O<sub>2</sub> et en CO<sub>2</sub> (Bannai Kahin.2018 )

Certaines espèces sont attirées par la lumière, le plus souvent de faible intensité, d'autres espèces sont endophiles et pénètrent volontiers dans les maisons, les étables, etc ,d'autres sont exophiles ,très sensibles aux courants d'air (Tafer ,Lezzar, 2014 )

Leur gîte est constitué par des anfractuosités de murs et de terriers ou ils se gorgent sur des micro-mammifères (rongeurs).

### **5.4.1. Nutrition :**

Les femelles se nourrissent sur les mammifères essentiellement les chiens et les canidés sauvages (zones les moins velues : oreilles, museaux), les oiseaux, les 28 reptiles. Le repas sanguin dure de 30 secondes à 5 minutes jusqu'à ce que l'estomac soit complètement rempli, le repas peut être interrompu et le phlébotome repique le même hôte ou un hôte différent.

Les repas sanguins sont indispensables à la maturation des œufs mais les femelles peuvent aussi se nourrir comme les mâles de jus sucrés contenant du fructose qu'ils trouvent dans les végétaux et les miellats de pucerons. Il est d'ailleurs possible que le fructose soit indispensable à la maturation des leishmanie (Killick-Kendrick, R et Killick-Kendrick, M, 1999).

Le phlébotome est infestant 15 jours environ après le repas qui l'a contaminé et le reste toute sa courte vie (Bongioro, G, et al, 2003) .



## 5.4.2. Mode de transmission des leishmanies :

### - Vectorielle :

La piqûre infectante du phlébotome représente le mode habituel de contamination. Donc, la présence du phlébotome conditionne la répartition de la maladie (Léger, N., Depaquit, J. (2001)).

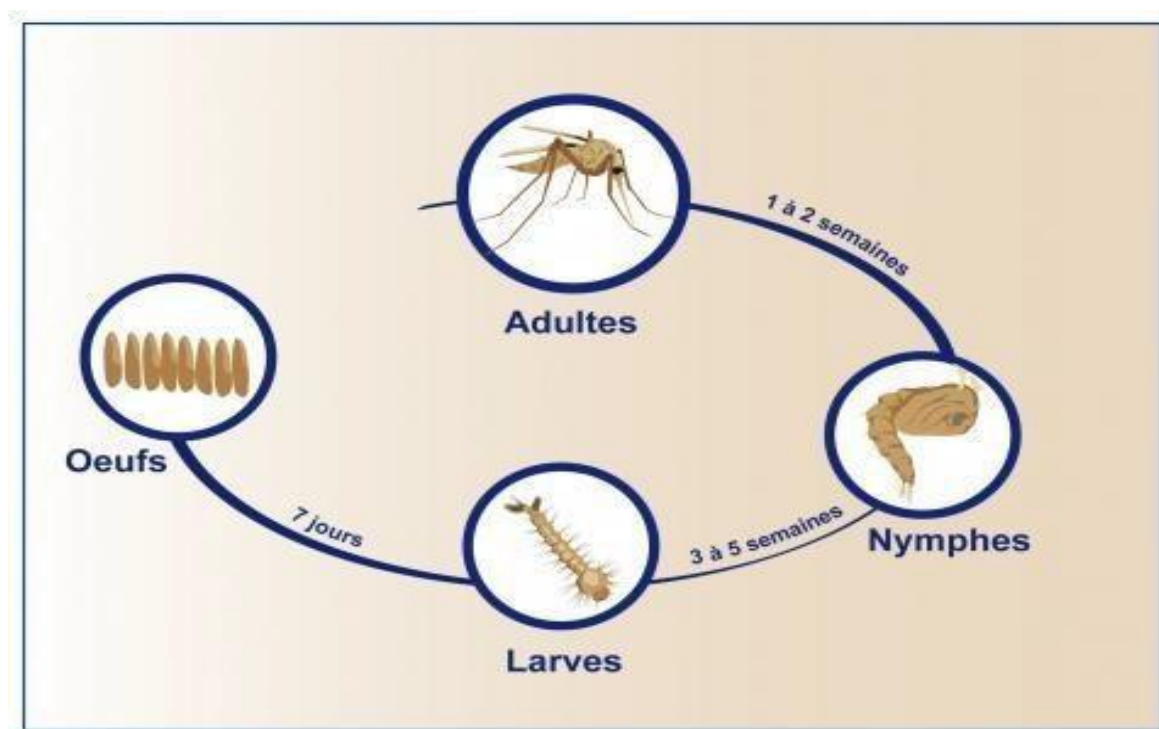
### - Les autres modes :

Des cas exceptionnels de transmission transplacentaire et par la transfusion sanguine ont été rapportés dans la littérature. La transmission particulièrement par l'échange de seringue usagée, est incriminée pour expliquer l'atteinte élevée des toxicomanes intraveineux au cours de la co-infection leishmaniose/SIDA dans le sud de l'Europe surtout en Espagne (Faucher, B., Piarroux, R. 2011), (Molina, R, et al, 2003), (Alvar, J, 2008) Les voies transfusionnelle et congénitale sont rares (Health Protection Agency, 2007).

## 5.4.3. Cycle de vie:

### Les différentes étapes de reproduction

Le développement des phlébotomes comporte une métamorphose complète comprenant les stades: Œuf, larve, nymphe et l'adulte.



**Figure 09:** Cycle de vie d'un phlébotome (www.insecteran.com)



La copulation a lieu au début du stade adulte, elle se produit le soir ou le matin. La maturation des œufs s'effectue simultanément avec la digestion du sang. Il y a environ 100 œufs par femelle.

La ponte a lieu 5-10 jours après la copulation dans des milieux humides à température relativement constante et proche de matières organiques nécessaires à la nutrition des stades larvaires (Elbridge, B F et Edman, J D,2000) comme les terriers, les décombres, la couche supérieure des sols meubles, les fissures des murs. La nymphose se fait dans un lieu moins humide et la nymphe donne l'adulte 7-10 jours plus tard. La durée du cycle de développement est de 35 à 60 jours selon les conditions climatiques.( Debet, J-P,1994) (Ripert, C,1996)

La durée de vie des femelles varie de 2 semaines à 2 mois, en fonction de la température et de l'hygrométrie (plus celles-ci sont élevée plus elles vivent longtemps).( Debet, J-P, 1994)

## 6.ÉPIDEMIOLOGIE

### 6.1.LES ESPECES TOUCHEES:

» Le chien est une espèce majeure sensible à *L. infantum* : fréquemment infecté en zone d'endémie, il peut rester en état asymptomatique et infectant pour les phlébotomes ou exprimer la maladie (Laurenti et al. 2013). La quantité de leishmanies dans le derme croît avec l'ancienneté et la sévérité de la maladie, et constitue un marqueur fiable du pouvoir infectant du chien pour le vecteur (Courtenay et al. 2014). Chez cette espèce, la leishmaniose est générale, c'est à dire à la fois cutanée et viscérale, intéressant potentiellement tous les appareils et tous les tissus, le moins riche en parasites étant le sang. Le chien est exposé aux rechutes malgré un traitement efficace et constitue LE réservoir de parasites, même après guérison clinique ; de même le chien vacciné avec un pouvoir infectant toutefois moindre (Bongiorno et al. 2013) : c'est donc en priorité cette espèce, quels que soient son mode de vie, son état clinique et son statut vaccinal, qui doit être la cible d'une prophylaxie offensive efficace (insecticide pyréthrinaïde et/ou vaccination) (Bourdoiseau, 2015).

Le chat peut être infecté, exprimer des signes cliniques ou être apparemment sain (Chatzis et al. 2014) ; toutefois, son rôle en tant que réservoir principal ou accessoire susceptible d'entretenir un foyer et/ou de jouer un rôle dans la contamination humaine n'est pas clairement démontré (Maia & Campino, 2011). Des résultats comparables sont obtenus chez le lapin sauvage *Oryctolagus cuniculus* (Chitimia et al. 2011) ; le lièvre en revanche semble non seulement infecté mais est impliqué dans la transmission à l'homme (Carillo et al. 2013) ; (Bourdoiseau, 2015).



## 6.2. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Le pourtour méditerranéen constitue l'une des zones stables et de forte endémicité leishmanienne ; toutefois, la prévalence y est très hétérogène, conditionnée par la répartition de populations denses et actives de phlébotomes infectés et infectants (Solano-gallego et al, 2001).

En dehors de cette zone endémique, des pays jusque-là indemnes sont infectés : les USA et le Canada (Schantz et al. 2005 ; Petersen & Barr, 2009) ; en outre, des animaux infectés lors de séjour en zone d'endémie introduisent le parasite en zone saine sans toutefois créer de nouveaux foyers: Royaume Uni (Shaw, 2009), Pays-Bas (Slappendel, 1988). En Allemagne, sur un échantillon de 4681 chiens ayant séjourné en zones d'endémie ou importés de celles-ci, 12,2% d'entre eux se révèlent séropositifs (Menn et al. 2010).



**Figure 10 :** Distribution de la leishmaniose dans le monde (Anofel, 2014 )



**Tableau 01 : les principaux foyers de leishmaniose (Dedet, 2013)**

Forme Clinique	Parasite	Localisation	Réservoir
Leishmaniose Viscérale (LV)	<i>L. donovani</i> <i>L. infantum</i>	Inde ++, Afrique de l'Est, Méditerranée, Asie	Homme Chien canidés sauvages
Leishmaniose cutanée (LC) Ancien Monde	<i>L. tropica</i> <i>L. major</i> <i>L. infantum</i> <i>L.aethiopica</i>	Méditerranée, Asie Moyen-Orient, Asie Afrique Afrique de l'Est	Homme, chien Rongeurs Rongeurs Rongeurs
Leishmaniose cutanée (LC) Nouveau Monde	<i>L. mexicana</i> <i>L.guyanensis</i> <i>L.panamensis</i> <i>L. peruviana</i> <i>L.amazonensis</i>	Amérique centrale Guyane, Brésil Amérique centrale Pérou Colombie, Brésil	Rongeurs Paresseux Paresseux Chien Rongeurs, chat
Leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM)	<i>L. braziliensis</i> <i>L. donovani</i> <i>L. major</i>	Amérique centrale Afrique de l'Est Maghreb	Chien, chat Homme Rongeur

### 6.3. MODES DE CONTAMINATION

La contamination tant humaine qu'animale est, de façon prépondérante, vectorielle ; parmi les insectes vecteurs de pathogènes, seuls les phlébotomes (diptères psychodidés) sont impliqués. Les résultats positifs de sérologie ou de biologie moléculaire sont obtenus de façon expérimentale chez des animaux de laboratoire parasités par des puces préalablement infectées : ceci ne constitue pas une preuve scientifique puisqu'une PCR et/ou une sérologie «positive» ne signifie pas la présence et/ou la multiplication de parasites intacts, vivants et infectants mais respectivement la présence de matériel génétique spécifique et/ou la présence d'anticorps (Otranto & Dantas-Torres, 2009). En revanche, la transmission verticale et coïtale est parfaitement démontrée chez le chien (Da Silva et al. 2009) : l'endémie nord-américaine observée en chenils repose sur l'importation de chiens reproducteurs infectés provenant d'Italie (Petersen & Barr, 2009). La transmission transfusionnelle et celle par aiguilles infectées sont démontrées chez l'homme (Monge-Maillo B et al. 2014).



## 7. IMMUNOLOGIE ET PATHOGENESE

Lorsque les leishmanies pénètrent dans le derme, leur cible est le macrophage. Elles s'y multiplient tout en inhibant son activité antimicrobienne.

Ensuite la mise en place de l'infection et l'évolution de la maladie dépendent de la réponse immunitaire de l'hôte. En effet, *Leishmania infantum* semble induire chez les chiens une réponse immunitaire mixte de type Th1 (cellulaire) et Th2 (humorale), dans laquelle le contrôle de la réplication des parasites et la progression ou non de la maladie, sont déterminés par l'équilibre entre ces deux patterns dichotomiques (voir figure 14) :

chez les individus malades, la réponse à médiation humorale est majoritaire et inefficace et celle à médiation cellulaire réduite. On assiste alors à l'apparition de signes cliniques et/ou atteintes d'organes, plus ou moins sévères, pouvant aboutir à la mort de l'animal.

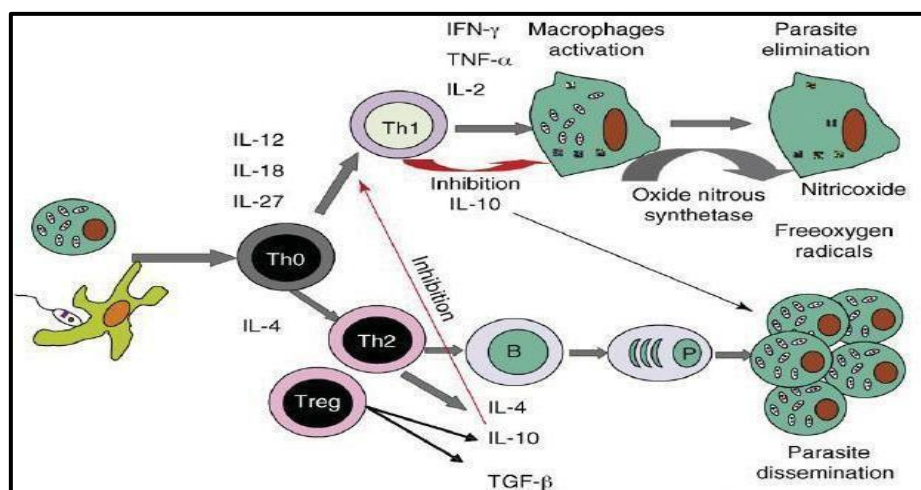
Chez les individus infectés asymptomatiques, la réponse est orientée préférentiellement vers une réponse de type cellulaire efficace, l'infection reste alors latente, l'animal ne présente pas d'anormalité clinique et cela peut durer quelques semaines voire pendant toute sa vie.

Sur le plan immunologique, on peut caractériser les deux types de réponses immunitaires par: une réponse à médiation cellulaire protectrice de type Th1, mettant en jeu les lymphocytes TCD4+ responsables de la libération d'interférons-gamma (INF- $\gamma$ ), d'interleukines-2 (IL-2) et du facteur de nécrose tissulaire alpha (TNF- $\alpha$ ), responsables de l'activité anti-leishmanies des macrophages via la production d'oxyde nitrique (NO).

Une réponse à médiation humorale non protectrice de type Th2, mettant en jeu d'autres cytokines (interleukines-10 (IL-10), interleukines-4 (IL-4) et le facteur de croissance tissulaire- $\beta$  (TGF $\beta$ )) impliquées dans la dissémination des parasites, et conduisant à la production excessive d'anticorps non protecteurs (BANETH et al, 2008).

Cependant tout état d'immunodépression (maladie intercurrente, prise de médicament...) peut être à l'origine d'un déséquilibre entre les réponses immunitaires de type Th1 et Th2 et la maladie peut alors se déclarer.

Une fois établie, l'infection est le plus souvent persistante dans les tissus, notamment dans ceux riches en cellules appartenant à la famille des monocytes/macrophages.



**Figure 11:** Illustration de l'interaction complexe entre les deux types de réponse Th1 et Th2 lors de leishmaniose canine. (site : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>)

Les IL-10 produites par les lymphocytes T régulateurs exercent un rétro contrôle négatif sur la mise en place de la réponse de type Th-1 et inhibent l'activité leishmanicide des macrophages infectés. Ces interleukines sont également synthétisées par des cellules participant à la réponse de type Th-1, ce qui semble limiter les phénomènes immunopathologiques secondaires à l'infection. Cependant cela empêche également la mise en place d'une immunité stérilisante, permettant la persistance de l'infection à bas bruit (Baneth et al, 2008)..

Les chiens qui déclarent la maladie peuvent ne présenter que très peu de signe(s) clinique(s) ou d'anomalie(s) para-clinique(s) ou bien d'avantage, ceci en fonction de leur sensibilité. En effet la sévérité des signes cliniques est positivement corrélée d'une part à la charge parasitaire et d'autre part à la concentration en anticorps spécifiques dirigés contre les leishmanies.

## 8. SIGNES CLINIQUES :

La période d'incubation de la leishmaniose canine varie de trois mois à sept ans, mais le chien peut aussi ne jamais déclarer la maladie. Lorsqu'elle est déclarée, la leishmaniose canine est une maladie systémique présentant un polymorphisme clinique important et touchant n'importe quel organe ou tissu.

Sur le plan histo-pathologique, il s'agit d'une réaction inflammatoire granulomateuse, associée à la présence de leishmanies dans les macrophages (Briffod, 2011).



## 8.1. SIGNES GENERAUX:

La majorité des chiens qui déclarent la maladie présentent un mauvais état général : une léthargie plus ou moins prononcée parfois associée à une intolérance à l'effort, un mauvais état corporel (amyotrophie importante voire cachexie):on parle d'aspect de «vieux chien ».

On observe généralement une hypertrophie des nœuds lymphatiques (en particulier les nœuds lymphatiques poplités et pré-scapulaires), des muqueuses pâles (anémie), des boiteries sont possibles, des troubles digestifs, une hépato-splénomégalie voire de la fièvre et de l'épistaxis. Toutes ces lésions sont non spécifiques et le chien peut n'en présenter qu'une seule ou bien une association de plusieurs d'entre elles, ce qui rend le diagnostic différentiel difficile (Solano-Gllego et al, 2009).

## 8.2. SIGNES CUTANES :

Ce sont les lésions les plus fréquentes lors de leishmaniose clinique. Elles peuvent être associées ou non à d'autres types de lésions voire être inexistantes. Il s'agit de dermatites, qui peuvent être de différents types :

- Exfoliative non prurigineuse avec ou sans alopecie, généralisée ou localisée à la face le plus souvent au tour des yeux (on parle de « lunettes leishmaniennes »), aux oreilles et aux membres
- ulcérative au niveau des saillies osseuses, des jonctions cutanéomuqueuses, des pattes et des pavillons auriculaires .
- nodulaire focale ou multifocale.
- Para ou hyperkératose (on parle de « furfur leishmanien »), pouvant être localisée sur tout le corps de l'animal.
- papuleuse ou pustuleuse stérile.

Certains chiens peuvent également présenter des manifestations plus rares telles que l'onychogryphose ou d'autres lésions cutanées atypiques ( panniculite , dépigmentation...) (Solano-gallego et al, 2009).



**Figure 12 :** Photographie de chancres d'inoculation après morsures de phlébotomes (PECET Universidad de Antioquia).



**Figure 13 :** Photographie de lésion ulcérate en voie de guérison sur un chien atteint de leishmaniose (Clinique Vétérinaire du Soleil, Porto Vecchio, Corse).



**Figure 14 :** Photographie d'un chien en fin d'évolution de leishmaniose : cachexie sévère (G.S.L.C. : Gruppo di Studio Sulla Leishmaniosi Canina).



**Figure 15 :** Photographie de lésion d'onychogryphose sur un chien atteint de leishmaniose ( Dr.ZENATI Annaba ).



### **8.3. SIGNES OCULAIRES :**

La présence de lésions oculaires lors de leishmaniose canine est très variable d'un chien à l'autre. Elles peuvent constituer le seul tableau clinique ou bien être associées à d'autres types de lésions. Les lésions les plus fréquemment rencontrées sont : des conjonctivites , des blépharites , des lésions de la sclère , des uvéites , des kérato-conjonctivites , ou bien encore des lésions granulomateuses ou myosites des muscles extrinsèques (Solano-gallego et al, 2009).

### **8.4. ATTEINTE RENALE :**

Chez les animaux ayant déclaré la maladie, il est essentiel d'évaluer la fonction rénale , car la leishmaniose canine est très souvent associée à une affection rénale chronique pouvant aller d'une protéinurie légère à un syndrome néphrotique sévère, stade final de l'insuffisance rénale et principale cause de décès lorsque la maladie se déclare.

Ces lésions rénales plus ou moins importantes sont présentes chez tous les chiens manifestant des signes cliniques, et elles sont souvent dues aux dépôts d'immuns complexes sur le glomérule rénal (Solano-gallego et al, 2009).

### **8.5. AUTRES SIGNES CLINIQUES :**

Le polymorphisme clinique étant très important, il existe des formes atypiques lors de leishmaniose canine : lésions des muqueuses ; boiteries (associées à des polyarthrites, des lésions d'ostéomyélite ou de poly-myosite) ; hépatite chronique ; entérite hémorragique, colite chronique ; méningite, parésie du train postérieur, hypo ou hyper-esthésie ; désordres auto- immuns ou bien encore atteinte de la sphère cardio-vasculaire (Solano-gallego et al, 2011).



**Tableau 2:** Tableau récapitulatif des signes cliniques chez le chien atteint de leishmaniose (net 2).

Signes généraux	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lymphoadénomégalie</li><li>• Perte de poids</li><li>• Modification de l'appétit</li><li>• Pâleur des muqueuses</li><li>• Splénomégalie</li><li>• Polyurie et polydipsie</li><li>• Fièvre</li><li>• Nausée vomissement</li></ul>
Signes cutanés	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dermatite exfoliative</li><li>• Dermatite ulcéralive</li><li>• Dermatite noduleuse, papuleuse</li><li>• Onychogryphose</li></ul>
Signes oculaires	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blépharites</li><li>• Kératoconjunctivite</li><li>• Uvéite</li><li>• Décollement de rétine</li></ul>
Autres	<ul style="list-style-type: none"><li>• Épistaxis, hémorragie, troubles hématologiques</li><li>• Boiterie</li><li>• Atrophie des muscles masticatoires</li><li>• Anomalies neurologiques</li><li>• Atteintes rénales</li><li>• Atteintes hépatiques</li><li>• Atteintes vasculaires</li></ul>

## 9. ANOMALIES PARA-CLINIQUES :

Il existe différentes anomalies para-cliniques qui doivent amener à suspecter la leishmaniose, à savoir :

- une protéinurie avec rapport protéine sur créatinine urinaire (RPCU) supérieur à 0,5.
- une azotémie anormale.
- une hyper-protéïnémie sérique.
- une hyper-globulinémie poly-clonale gamma et parfois beta , associée ou non à une hypo-albuminémie, entraînant une diminution du rapport albumine/globuline .



- Une anémie non régénérative consécutive à la maladie elle-même et/ou à l'insuffisance rénale chronique.
- Une augmentation de l'activité des enzymes hépatiques .
- Une leucopénie ou une leucocytose.

D'autres anomalies sont possibles (thrombocytopénie , hyperviscosité....) mais restent plus rares (Solano-gallego et al, 2009).



**Figure 16 : Lésion oculaire et cutanée.**



## 10. LES DIFFERENTES MANIFESTATIONS CLINIQUES DE LEISHMANIOSES CHEZ L'HOMME :

La maladie se manifeste de plusieurs façons, chez l'Homme. Il y a 4 formes principales de leishmaniose :

**La leishmaniose viscérale :** la forme la plus grave et potentiellement mortelle, en l'absence de traitement.

**La leishmaniose cutanée :** la forme la plus répandue qui provoque de nombreuses plaies sur le corps, qui guérit en quelques mois laissant les cicatrices particulièrement inesthétiques.

**La leishmaniose cutanée diffuse :** cette forme produit des lésions cutanées étendues qui ressemblent à celles de la lèpre et sont particulièrement difficiles à traiter.

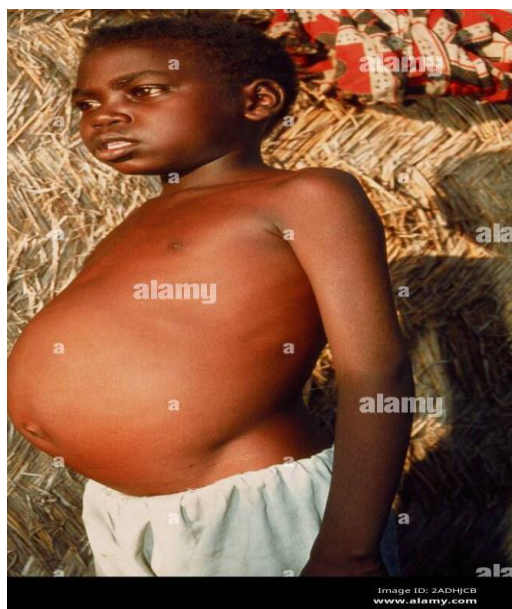
**La leishmaniose cutanéomuqueuse :** elle débute avec des ulcérations cutanées qui s'étendent et qui endommagent certains tissus (en particulier le nez et la bouche).



**Figure 17 :** La leishmaniose cutanée post Kala-azar  
(<http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2014/photos/leishmaniasis/fr/>)



**Figure 18 :** Différentes lésions de la leishmaniose cutanéomuqueuse  
( ANOFEL., 2014)



**Figure 19 :** Jeune garçon atteint de leishmaniose viscérale kala-azar  
([www.alamy.com](http://www.alamy.com))



**Figure 20 :** Leishmaniose cutané  
(<https://www.algerie360.com>)



## 14. DIAGNOSTIC:

Pour les praticiens, l'objectif du diagnostic est d'imputer à l'infection leishmanienne des signes cliniques ou des anomalies para-cliniques compatibles avec la maladie, ceci afin de mettre en place un traitement adapté le plus précocement possible. De par un polymorphisme clinique important et la non spécificité des signes cliniques rencontrés, le diagnostic de la leishmaniose canine peut s'avérer complexe et difficile (Briffod, 2011).

### 11.1. SUSPICION CLINIQUE :

Toutes les races de chien peuvent être infectées bien que certaines races semblent être prédisposées à déclarer la maladie clinique, telles que le Berger allemand ou le Boxer (Saridomichelakis et al, 2009 et Baneth et al, 2008), et d'autres au contraire semblent résistantes au développement de la maladie, telle que le Podenco Ibicenco (Solano-gallego et al, 2000).

Mâles et femelles peuvent être infectés mais l'influence du genre est controversée dans la mesure où certaines études montrent une prédisposition chez les mâles alors que d'autres non (Miro et al, 2008 et Zivicnjak et al, 2005).

Bien que les chiens puissent être infectés à n'importe quel âge, la prévalence de l'infection est plus importante chez les chiens âgés de un à trois ans et chez les chiens de plus de huit ans (MORIN, 2011).

Tout chien présentant un ou des signe(s) clinique(s)/anomalies para-clinique(s) appartenant au panel de la maladie peut être suspect de leishmaniose, d'autant plus s'il réside ou a séjourné dans une zone endémique.

### 11. 2. TESTS RAPIDES DE DIAGNOSTIC AU CABINET :

Ils'agit detests qualitativsutilisés:

- Pour confirmer une suspicion clinique rapidement au cabinet et à moindre coût.
- Pour rassurer un propriétaire inquiet en zone de forte endémicité.
- Avant de réaliser une vaccination contre la leishmaniose.

Plusieurs tests de détection rapide (Marcondes et al,2011) sont actuellement disponibles pour les vétérinaires :

- Le Snap Leish ® (sensibilité de 75,86% ) reposant sur le principe de l'ELISA sur membrane.
- Le Speed ® Leish K (sensibilité de 98% et spécificité de 100%) reposant sur le principe de l'immuno chromatographie qui est à préférer dans les régions d'endémie.



- Le Witness ® Leishmania (sensibilité de 91,95%) reposant également sur le principe de l'immunochromatographie.
- Snap ® CLATK (Canine Leishmania Antibody TestKit) reposant sur le principe de l'ELISA (sensibilité de 94,7% et spécificité de 90,6%).

L'interprétation est propre à chaque test et il est nécessaire de bien suivre les recommandations faites par le laboratoire pour en tirer des conclusions.

En cas de résultat négatif malgré une forte suspicion clinique, il convient de les renouveler ultérieurement ou d'avoir recours à des tests plus sensibles.

En cas de résultat positif, et si les propriétaires sont motivés, il est préférable de réaliser tout de même un autre test de laboratoire quantitatif (PCR, ELISA, ou IFAT) lorsqu'un suivi thérapeutique est envisagé, afin de préciser le titre en anticorps (Durpoix, 2008).

### **11.3. DIAGNOSTIC DE LABORATOIRE :**

#### **A. Mise en évidence directe du parasite :**

Les techniques de diagnostic direct permettent de mettre en évidence la présence du protozoaire ou de son ADN. Il en existe beaucoup mais seules quelques unes sont réalisées en routine par les praticiens.

**La cytologie** : réalisée à partir d'échantillons obtenus après aspiration à l'aiguille fine, étalement puis coloration, de lésions cutanées nodulaires / papuleuses ou ulcératives, de moelle osseuse, de nœud lymphatique ou bien encore de sang, liquide céphalo-rachidien (LCR) ou Liquide synovial, peut permettre l'observation de formes amastigotes au microscope.

**L'histologie** : sur des coupes de tissus colorés à l'hémalum-éosine peut permettre la détection de leishmanies et/ou de modifications dans la structure des tissus. Cependant, cette technique est moins sensible que la cytologie.

**Une coloration immuno-histochimique** : peut être associée à l'histologie pour confirmer le diagnostic notamment lorsque les parasites ne sont pas clairement identifiables mais que le pattern histologique est en faveur.

Ces trois méthodes sont dépendantes des qualités de l'observateur, de faux positifs (formes amastigotes confondues avec des artéfacts) et/ou de faux négatifs (car la sensibilité est dépendante de la charge parasitaire) sont donc possibles.



**La réaction de polymérisation en chaîne (PCR)** : est un outil précieux qui peut permettre de détecter des leishmanies chez des chiens symptomatiques ou asymptomatiques mais chez qui la séroconversion n'a pas encore eu lieu, de réaliser un suivi après la mise en place d'un traitement, ou enfin de confirmer ou infirmer une cytologie ou une histologie négative lors de forte suspicion. Les tissus de choix à envoyer au laboratoire (en frais, congelés ou fixés dans l'alcool à 95%) sont la moelle osseuse, les nœuds lymphatiques ou la peau (Solano-gallego et al, 2009).

Il existe différents types de PCR mais la PCR quantitative en temps réel est la plus performante pour estimer la charge parasitaire initiale et détecter même de très faibles quantités d'ADN parasitaire (sensibilité de 98,7% et spécificité de 83,3%). Il est important de préciser qu'une PCR négative chez un chien cliniquement suspect n'est pas suffisant pour écarter l'infection par *L. infantum*. Il est nécessaire de confronter les différents résultats obtenus lors de l'examen clinique et des autres examens complémentaires (Solano-gallego et al, 2009).

## **B. Mise en évidence indirecte du parasite : sérologie**

Les techniques de diagnostic indirect permettent la détection d'anticorps dirigés contre les leishmanies. Il est à noter que la présence d'anticorps seule n'est pas suffisante pour conclure à la maladie car la production d'anticorps est faible lors des phases initiales et finales de la maladie ou chez les animaux asymptomatiques. Il est dans ce cas nécessaire de réaliser un nouveau test positif trois mois plus tard afin de confirmer le diagnostic. (Briffod, 2011).

**L'IFAT (Indirect Immunofluorescent Antibody Test)** : se réalise sur sérum, et utilise des conjugués fluorescents anti-anticorps dirigés contre les leishmanies ainsi que des formes promastigotes de leishmanies. Les dilutions successives réalisées, permettent de quantifier le taux d'anticorps du sérum (le seuil de positivité varie entre des dilutions au 1:40 et 1:160 selon les laboratoires). Cette technique est très spécifique et très sensible, mais il est à noter que la sensibilité de l'IFAT utilisant des antigènes entiers de formes promastigotes est moins bonne pour détecter l'infection chez des chiens cliniquement sains (Maia et al, 2009).

**L'ELISA (Enzyme Linked Immunoabsorbent Assay)** est une méthode quantitative qui se réalise sur sérums dilués et utilise des antigènes de leishmanies. Lorsque l'animal est séropositif, une réaction colorimétrique se produit et elle peut être quantifiée par spectrophotométrie. La sensibilité du test varie en fonction de l'antigène utilisé et selon l'espèce de leishmanie qui a permis d'obtenir ces antigènes. Ce test est très utilisé pour les applications de terrain car beaucoup d'échantillons peuvent être testés en même temps.



Les tests basés sur l'immuno-chromatographie sont faciles à mettre en œuvre, possèdent une bonne spécificité mais leur sensibilité est inférieure à celles des techniques précédentes. Par conséquent en cas de forte suspicion clinique et de résultat négatif en immuno-chromatographie, d'autres tests sérologiques doivent être réalisés afin de confirmer ou non le diagnostic. De plus, ce test ne permet pas de mesurer le titre en anticorps (Solano-gallego et al, 2009).

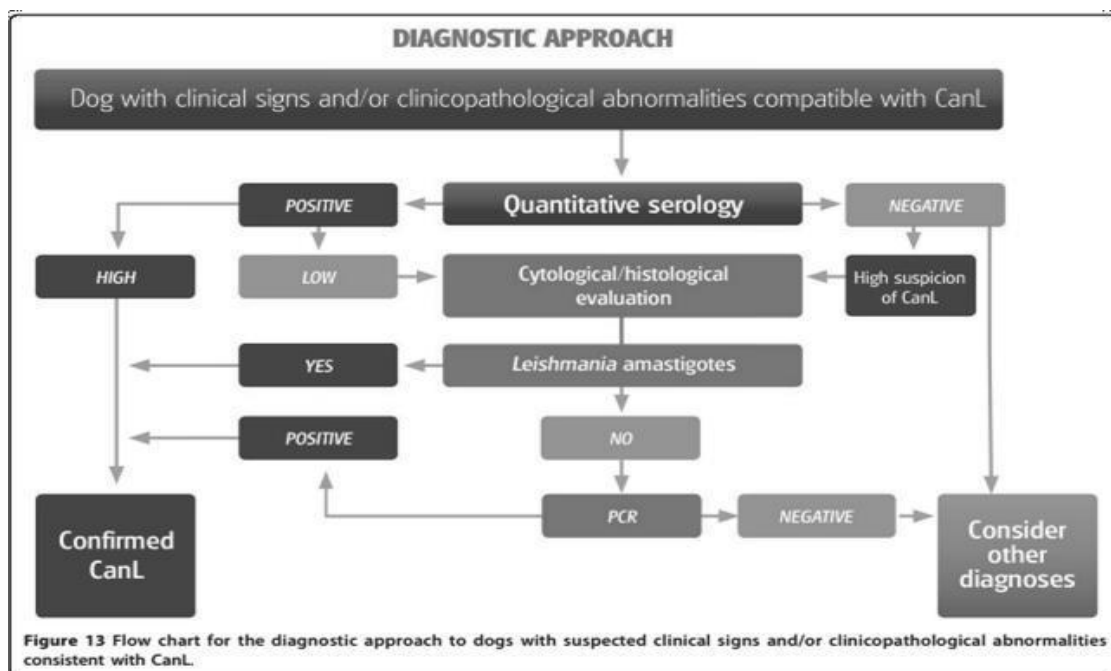


Figure 21 : Conduite diagnostique à tenir face à un chien présentant des signes cliniques et/ou des anomalies para-cliniques compatibles avec la leishmaniose canine (Solano-Gallego et al, 2011).

## 12. TRAITEMENT

Avant d'envisager un traitement, le vétérinaire doit informer le propriétaire du caractère zoonotique de la maladie en lui précisant que :

- La transmission se fait quasi-exclusivement lors de piqûres d'un phlébotome infesté,
- la transmission chien-homme est suspectée et décrite mais elle reste tout à fait exceptionnelle, et peut se faire par contact avec des lésions ulcérées d'où s'échappe la lymphe.



- en zone d'endémie (du fait de l'importance du réservoir constitué par les chiens alentours et des réservoirs naturels) la présence d'un chien infecté au sein d'un foyer, ne semble pas augmenter considérablement le risque de contracter la maladie.

Euthanasier le chien n'est donc pas recommandé et ne protégera pas d'avantage les propriétaires (Moreno et al, 2002).

L'euthanasie sera tout de même recommandée si il existe dans l'entourage du chien des sujets immunodéprimés (par suite d'une pathologie ou bien d'un traitement immunosuppresseur) ou de très jeunes enfants. En effet, dans ces cas la présence d'un chien leishmanien au sein du foyer peut constituer un danger significativement plus élevé que ce lui encouru en l'absence de chien source de parasites (Bourdoiseau et al, 2008).

L'instauration d'un traitement chez un chien malade vise à contrôler les signes cliniques et les altérations biologiques dû à la maladie, à renforcer l'immunité cellulaire du chien, à éviter les rechutes, à réduire la charge parasitaire ainsi que la capacité de transmission du parasite. Cependant, parmi les différents traitements disponibles, aucun ne permet l'éradication complète du parasite chez les chiens.

## 12.1. MOLÉCULES UTILISÉES :(Martinetti, 2013)

Toutes les molécules ayant une activité anti-leishmanies entraînent une rémission temporaire ou permanente de signes cliniques, mais aucun ne permet d'éliminer totalement le parasite de l'organisme infecté.

**L'antimoniote de méglumine (Glucantime®) :** les composés antimoniaux inhibent sélectivement la glycolyse et l'oxydation des acides gras des leishmanies. Ils permettent une diminution de la charge parasitaire, la restauration d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire et peuvent entraîner une diminution du taux d'anticorps, enfin ils permettent une amélioration des signes cliniques ainsi que la restauration des paramètres biochimiques et hématologiques. Les effets bénéfiques de ce traitement sont observés au bout d'une à quelques semaines mais des rechutes sont possibles (de quelques mois à un ou deux ans après l'arrêt du traitement).

Les effets secondaires les plus fréquents sont une douleur et un gonflement au point d'injection. L'animal peut également présenter de la fièvre, de la diarrhée ou une perte d'appétit, voire une augmentation de l'activité des alanine-amino-transférases (ALAT) et de l'amylase sérique. A ce jour, il n'existe aucune preuve de lésions rénales induites par les composés antimoniaux chez le chien.



La posologie recommandée est de 100mg/kg par voies ou s-cutanée, une fois par jour, pendant trois à quatre semaines.

**L'allopurinol(Zyloric®):** est un analogues tructural de l'hypoxanthine qui inhibe l'activité de la xanthine oxydase, empêchant ainsi les leishmanies de dégrader l'allopurinol en xanthine puis acide urique. Il en résulte la formation d'un composé toxique qui tue le parasite. Son administration seule, pendant deux à trois mois, permet une amélioration modérée des signes cliniques, et la restauration partielle des anomalies biochimiques et hématologiques.

Des rechutes sont également possibles après l'arrêt du traitement.

Cemédicament étant très bien toléré, les effets secondaires sont rares, il semblerait même qu'il ralentisse la détérioration de la fonction rénale chez les chiens ne présentant pas encore d'insuffisance rénale.

La posologie recommandée est de 5à20mg/kg, par voie orale, touteslesdouze heures, pendant deux à vingt-quatre mois.

**L'association antimoniate de méglumine et allopurinol :** est le traitement de choix en cas de leishmaniose canine. Il ne permet pas non plus un blanchiment total de l'animal, mais la période de rémission observée est plus longue chez ces animaux que pour ceux traités avec seulement une des deux molécules.

Le protocole classique est de 100 mg/kg de Glucantime® par voie sous-cutanée, une fois par jour, pendant un à deux mois, associé à 10mg/kg de Zyloric® par voie orale, toute les douze heures, pendant plusieurs mois voire à vie (Oliva et al, 2010).

**La miltéfosine (Miltéforan®) :** a d'abord été développée chez l'homme en tant que traitement anticancéreux puis utilisée contre la leishmaniose viscéraleàL.donovani.Certains pays d'Europe ont depuis peu autorisé une formulation par voie orale pour traiter les chiens atteints de leishmaniose. Cette molécule entraine une détérioration des voies de signalisation de la synthèse des membranes cellulaires et donc la mort du parasite. Elle entraine uneréduction considérable de la charge parasitaire au sein des nœuds lymphatiques, et une amélioration rapide des signes cliniques.

Quelques effets secondaires ont été rapportés, à savoir : nausées, vomissementsou diarrhée. Les rechutes sont plus fréquentes lorsqu'elle est utilisée seule et son efficacité meilleure lorsqu'elle est associée à l'allopurinol (efficacité comparable à l'association allopurinol et antimoniate de méglumine).



Lapologie recommandée (seule ou en association ) est de 2 mg/kg, par voie orale, une fois par jour, pendant vingt-huit jours (Miro et al, 2009 et Manna et al, 2009).

**La marbofloxacine** : est une fluoroquinolone synthétique de troisième génération (qui inhibe l'enzyme ADN-gyrase) dont l'activité leishmanicide impliquerait le TNF-alpha et l'oxyde nitrique. Une étude (Oliva et al, 2010) a montré qu'un traitement à la dose de 2 mg/kg, par voie orale, une fois par jour, pendant vingt-huit jours entraînait une amélioration clinique.

## 12.2. SUIVI ET PRONOSTIC:

Le suivi de l'animal est essentiel et les symptômes annonciateurs d'une rechute doivent être décrits très précisément au propriétaire : abattement, ulcères cutanés, épistaxis, squamosis. Il est conseillé de faire une visite de contrôle au minimum deux fois par an accompagnée d'un bilan hématologique (numération formule, biochimie, électrophorèse de protéines) et d'un contrôle sérologique selon une méthode quantitative précise afin de quantifier le titre en anticorps. (Bourdoiseau, 2004).

**Chez les chiens ayant déclaré la maladie**, on observe une amélioration des signes cliniques au cours du premier mois alors que le titre en anticorps et les altérations para-cliniques mettent plus de temps avant de revenir à la normale. Chez ces chiens, un examen clinique complet, un hémogramme, une biochimie et une analyse urinaire devraient être réalisés après l'arrêt de l'antimoniote de méglumine ou après un mois de traitement avec de l'allopurinol.

L'arrêt ou non de l'allopurinol est controversé et se base en général sur un examen clinique et des analyses de laboratoire normales, un an au moins après le début de ce traitement et une diminution marquée du titre en anticorps. Dans le cas contraire, le traitement doit être poursuivi à vie.

Le pronostic est toujours grave car la leishmaniose du chien n'a pas tendance à la guérison spontanée, les rechutes après traitement sont courantes et la maladie évolue vers la mort en l'absence de traitement. Il est à nuancer en fonction:

- Du taux d'azotémie (au dessus de 3g/L, le pronostic est sombre) et du taux de créatinine (anormal à partir de 14mg/L et très grave à partir de 80mg/L).
- Du taux d'anticorps (plus il est élevé, plus le pronostic est mauvais).
- De la présence ou l'absence de parasites dans la moelle osseuse.

De plus, bien que la guérison clinique soit possible, le blanchiment parasitologique reste exceptionnel, l'animal est donc généralement porteur à vie et la maladie. (Solano-gallego et al, 2009).



## 13. PROPHYLAXIE

Le chien étant considéré comme le principal réservoir pour l'homme, il est nécessaire de mettre en place des mesures afin d'une part de protéger les chiens de l'infection par *Leishmania infantum*, et d'autre part d'empêcher la ré-infestation des phlébotomes via des repas sanguins sur des chiens contaminés.

### 13.1. SANITAIRE :

La lutte contre les phlébotomes est difficile. Afin de limiter l'exposition des chiens aux vecteurs il est préférable de garder les chiens à l'intérieur pendant les périodes d'activité du vecteur, à savoir du crépuscule à l'aurore.

Les phlébotomes sont de très petits insectes qui passent au travers des mailles des moustiquaires classiques et qui sont plus ou moins endophiles selon les espèces, ils rentrent donc dans les habitations. Afin que les chiens soient protégés, il est donc nécessaire de traiter l'intérieur des habitations ainsi que les niches et chenils avec des insecticides pour l'environnement (par exemple : deltaméthrine, organo phosphorés en spray ou via des diffuseurs anti-moustiques).

On peut également réduire les micro-habitats favorables au développement des phlébotomes autour des zones d'habitation ou des endroits où résident les chiens, tels que : les vieux pneus laissés dans la nature, les tas de fumier ou de déchets organiques, les fissures dans les murs, les tas de bois ou de pierres (Killick-kendrick et al, 1999 et Solano-gallego et al, 2011)...



## 13.2. MEDICALE :

### **A- Lesantiparasitairesexternes :**

On peut également limiter la contamination des chiens sains et la recontamination des phlébotomes à partir de chiens infectés en utilisant des traitements topiques insecticides.

De nombreuses molécules ont montré un fait répulsif voire insecticide sur les phlébotomes, mais à ce jour les pyréthroïdes restent les plus utilisés. Ils entraînent la mort du vecteur dans plus de 98% des cas et possèdent également une activité anti-gorgement dans 85% à 98% des cas selon les études (Killick-Kendrick et al. 1997, 1999 et Luciente 1999).

Différentes formulations sont disponibles à cejour :

- **Les colliers ( imprégnés de deltaméthrine ) :** permettent une libération lente et prolongée du principe actif, assurant une protection très efficace environ une semaine après la pose et pendant cinq à six mois. Pour les chiens amenés à voyager en zone endémique, il est recommandé de mettre en place le collier une à deux semaines avant le départ (Solano-gallego et al, 2011).

La deltaméthrine est une molécule appartenant à la famille des pyréthriinoïdes. Elle a une action insecticide et possède une activité anti-feeding, c'est à dire qu'elle limite le repas des phlébotomes sur l'animal portant le collier. (Aillaud, 2018)

**Les « spot-on » :** les spot-on sont des petites pipettes contenant une ou plusieurs molécules actives contre les phlébotomes. Les molécules généralement utilisées sont le fipronil, la perméthrine, l'imidaclopride, l'indoxacarb ou le pyriproxifène. Il est donc recommandé d'appliquer les spot-on toutes les trois semaines. (Aillaud, 2018)

Il existe également d'autres formulations d'insecticides actives contre les phlébotomes : sprays et poudres. Les molécules utilisées principalement sont la perméthrine, le fipronil pour les sprays ou la tétraméthrine pour les poudres. Ces formes garantissent un bon effet répulsif et ont l'avantage d'offrir une protection immédiate.



## **B- LES VACCINS :**

Le développement d'un vaccin efficace contre la leishmaniose est un objectif ambitieux dans le domaine des maladies tropicales négligées depuis des années. Malgré les avantages d'un vaccin anti-CanL efficace, certains problèmes dans le domaine du diagnostic et de l'épidémiologie se poseraient : les anticorps anti-L. infantum induits par le vaccin Canileish® peuvent être détectés à l'aide de l'IFAT chez 3 % des chiens jusqu'à un an après les vaccinations, ce qui obscurcit le diagnostic des chiens naturellement infectés. Certains anticorps peuvent être spécifiques du vaccin et ne pas être détectés par les tests sérologiques habituels, tandis que d'autres peuvent provoquer des réactions croisées.

La production de titres d'anticorps résiduels inférieurs au seuil sérologique est une autre possibilité qui conduirait à un diagnostic imprécis chez les chiens asymptomatiques, la plus grande population de chiens leishmaniotiques. Par conséquent, les tests sérologiques doivent être mis à jour afin de différencier les chiens infectés des chiens vaccinés.

A ce jour, 4 vaccins ont été commercialisés : Leishmune® (2004, Fort Dodge Wyeth, désormais Zoetis, Sao Paulo, Brésil), Leish-Tec® (2007, Hertape Calier Saúde Animal, désormais Ceva, Paulinia, Brésil), CaniLeish® (2011, Virbac, Carros, France) et Letifend® (2016, Laboratorios LETI, S.L.U., Barcelone, Espagne).



# CHAPITRE 2

## PARTIE EXPERIMENTALE



## 1. Cadre et objectifs

Le présent travail a été effectué au niveau de la région de Annaba et avait pour objectifs une contribution à l'étude de la situation épidémiologique de la leishmaniose canine à travers une enquête rétrospective conduite auprès des vétérinaires praticiens dans cette région.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Présentation de la région du travail

#### 2.1.1. Situation géographique

La Wilaya de Annaba est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Ouest par la wilaya de Annaba , au sud par les Wilayas de Guelma et à l'Est par la Wilaya de EL-Taraf



**Figure 22 :** Situation géographique de la wilaya de Annaba.

#### 2.1.2. Le relief

Le relief de la wilaya d'Annaba est très varié, avec une frange littorale bordée par la mer Méditerranée et des massifs montagneux, tels que le mont Edough. Dans ce relief , on distingue trois types de zones topographiques : les zones montagneuses, les zones de plaines, comme la plaine de la Seybouse, et les zones de piémonts qui se situent au pied des montagnes, créant un paysage riche et diversifié



### **2.1.3. Le climat**

Le climat de la wilaya d'Annaba est méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs, et des hivers doux et humides. Les températures estivales peuvent atteindre 30°C, tandis que les hivers oscillent entre 8°C et 15°C. Les précipitations sont plus fréquentes en automne et au printemps, contribuant à la végétation luxuriante de la région, notamment dans les zones montagneuses

## **2.2. Formulaire d'enquête**

Cette étude a été réalisée sur la base des résultats d'une enquête entreprise via un questionnaire adressé à des vétérinaires exerçant dans les différentes communes de la région d'étude.

Au total, 9 vétérinaires ont été interrogés et ont répondu (100%) favorablement à participer à cette enquête.

Le formulaire distribué aux vétérinaires praticiens contenait essentiellement des points portant sur des informations générales, l'importance de la leishmaniose canine dans l'exercice des vétérinaires, la clinique de la leishmaniose, le diagnostic expérimental, la thérapeutique, le pronostic et la prévention). Les données ont été par la suite collectées et analysées. (Voir le formulaire en partie annexe).

## **3. Résultats**

Les résultats obtenus à travers les questionnaires ont montré que tous les vétérinaires interrogés ont confirmé avoir déjà été confrontés à un problème de leishmaniose (100%).

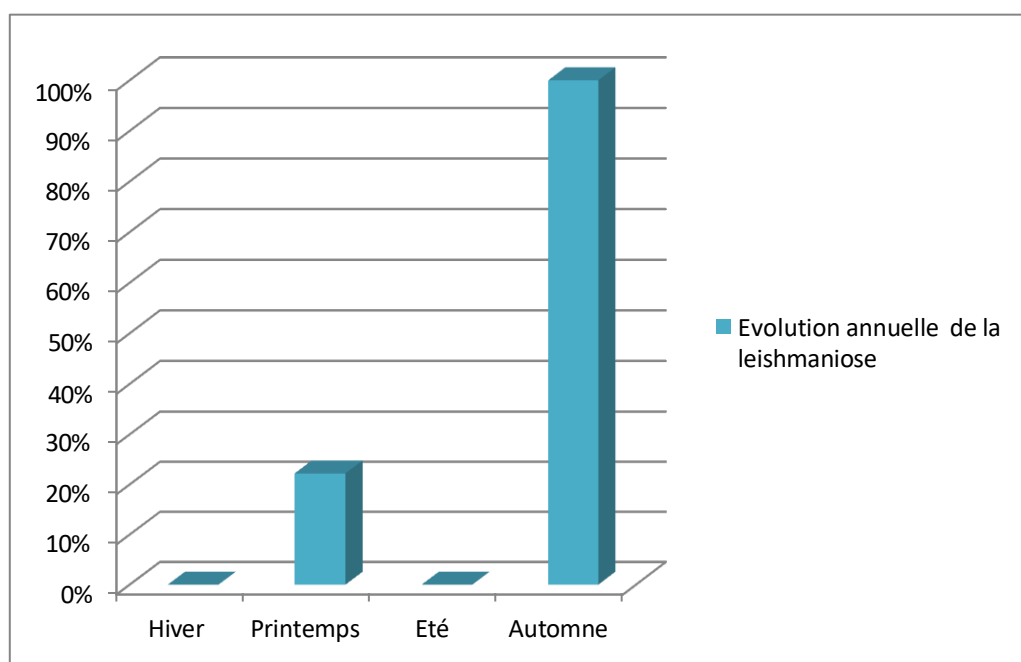
### **3.1. Evolution annuelle de la maladie**

A travers les renseignements communiqués, nous avons constaté que la totalité des vétérinaires interrogés (100%) ont confirmé que les cas de leishmaniose sont observés en automne. 22 % des vétérinaires ont également signalé des cas durant le printemps. Par ailleurs aucune réponse n'a indiqué la présence de la maladie durant l'hiver et l'été.



**Tableau 03 :** Evolution annuelle de la leishmaniose

Saison	%
Automne	77.78
Printemps et automne	22.22



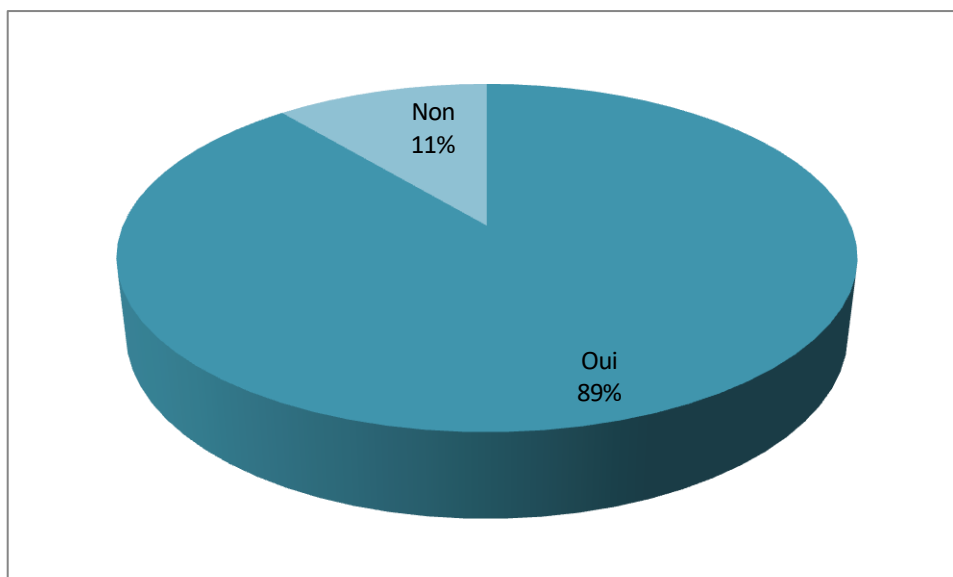
**Figure 23 :** Evolution annuelle de la maladie.

### 3.2. Zone endémique

89% des vétérinaires ont révélé que la région de Annaba est endémique où la leishmaniose canine sévit de manière notable.

**Tableau 04 :** Notion de zone d'enzootie

Zone d'enzootie	%
Oui	88.89
Non	11.11



**Figure 24 : Zone d'enzootie.**

### **3.3. Taille de la clientèle**

Le tableau 05 ; répertorie le nombre de chiens reçus en consultation en moyenne par mois. Ainsi, la majorité des vétérinaires de la région (44,44%) reçoivent en moyenne 2 chiens par mois en consultation. Par ailleurs, nous avons noté la présence d'une clientèle notable (13 chiens/mois) rapporté par un seul vétérinaire.

**Tableau 05 : Nombre de chiens reçus en consultation par mois**

<b>Nombre de chiens reçus en consultation par mois</b>	<b>%</b>
<b>1 cas</b>	11.11
<b>1-2 cas</b>	11.11
<b>2 cas</b>	11.11
<b>2-3 cas</b>	22.22
<b>3 cas</b>	11.11
<b>5 cas</b>	11.11
<b>7 cas</b>	11.11
<b>13 cas</b>	11.11

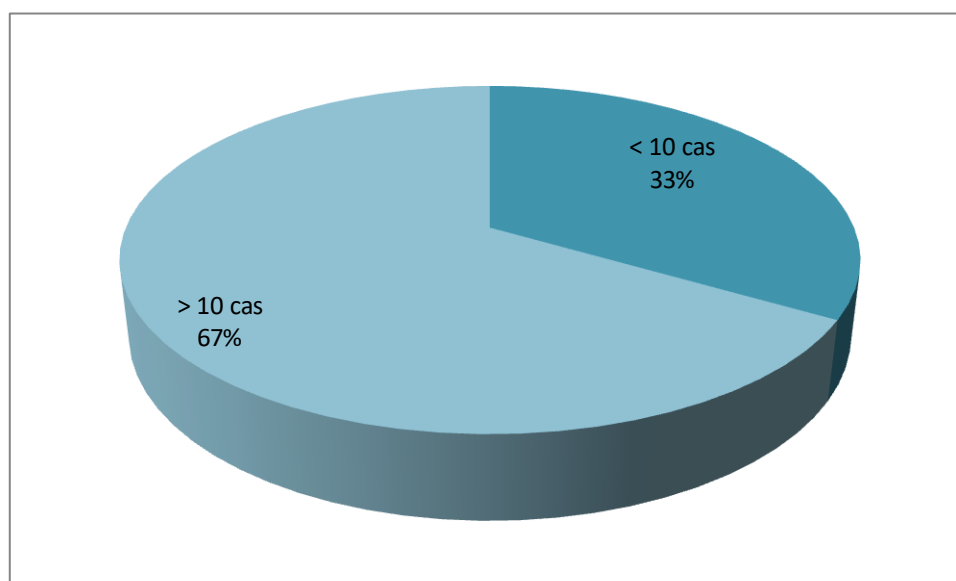


### 3.4. Description des cas annuels

Les résultats relatifs au nombre des cas suspects de leishmaniose ont montré que 67% des vétérinaires ont été confrontés à plus de 10 cas annuellement.

**Tableau 06 :** Nombre de cas suspects par an

Nombre de cas suspects par an	%
2	11.11
5	11.11
7	11.11
10	22.22
13	22.22
20	22.22



**Figure 25:** Nombre de cas suspects par an.



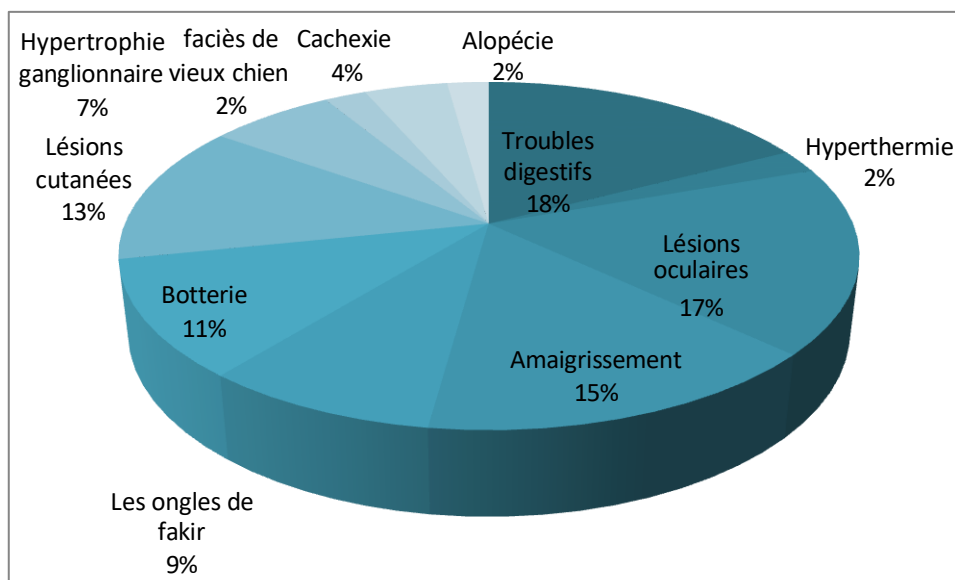
### 3.5. Etude de la symptomatologie

Les vétérinaires interrogés sur les signes cliniques observés en cas de maladie ont rapporté 11 symptômes. Les signes cliniques les plus fréquemment constatés étaient : les lésions oculaires, les troubles digestifs, l'amaigrissement, les lésions cutanées, les boiteries et la croissance anormale des ongles « Onychogryphose ».

**Tableau 07 :** Les signes les plus fréquemment rencontrés lors de cas suspects de leishmaniose

#### Les signes les plus fréquents

Les vétérinaires	Troubles digestifs	Hyperthermie	Lésions oculaires	Amaigrissement	Les ongles de fakir	Botterie	Lésions cutanées	Hypertrophie ganglionnaire	faciès de vieux chien	Cachexie	Alopécie
01	+	+	+	+	+						
02	+		+			+	+	+			
03			+	+	+		+	+	+		
04	+		+		+	+	+				+
05	+					+	+			+	
06	+		+	+			+				
07	+		+	+							+
08	+		+	+		+		+			
09	+		+		+	+	+				+
%	88.89	11.1	88.89	77.7	44.4	55.56	66.67	33.33	11.11	11.11	33.33
		1		8	4						



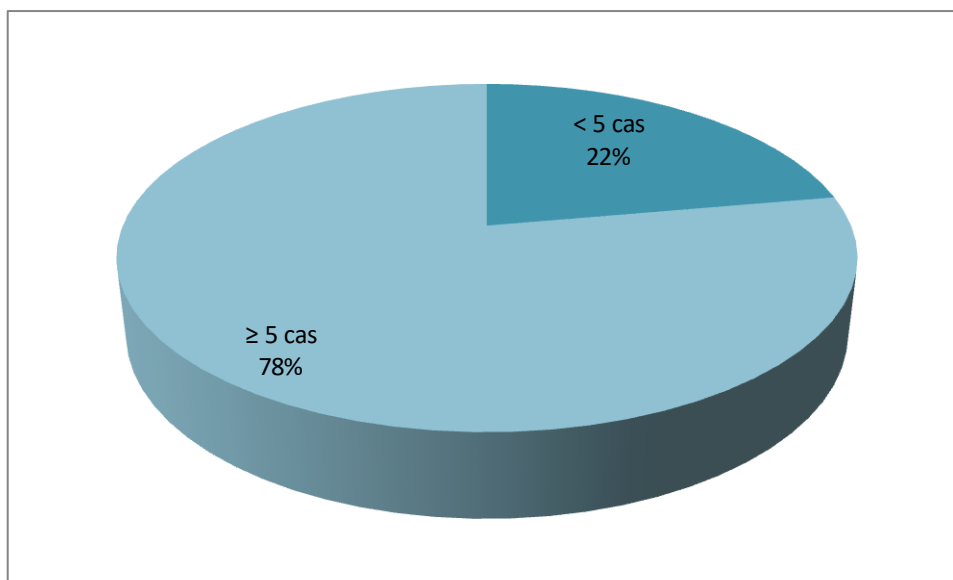
**Figure 26 :** Signes cliniques observées en cas de leishmaniose.

### 3.6. Nombre de cas confirmés par an

Les résultats relatifs aux nombre de cas confirmés par an ont révélé que 77,77% des vétérinaires diagnostiquent entre 5 et 10 cas annuellement.

**Tableau 08 :** cas confirmés par an

Les cas confirmés par an	%
1 cas	11.11
3 cas	11.11
5 cas	22.22
5-7 cas	11.11
6 cas	33.33
10 cas	11.11



**Figure 27 :** Nombre moyen de cas confirmés par an.

### 3.7. Fréquence de l'utilisation des examens complémentaires

Tous les vétérinaires interrogés ont confirmé le recours aux examens complémentaires et plus précisément aux tests rapides pour confirmer le diagnostic clinique.

**Tableau 09 :** Le recours aux examens complémentaires

Types d'examen complémentaire	%
Test rapide	100
Autres	0

### 3.8. L'euthanasie

Le tableau 10 montre que tous les vétérinaires enquêtés recommandent de loin l'euthanasie des chiens atteints de leishmaniose.



**Tableau 10 : fréquence de recommandation de l'euthanasie**

<b>Euthanasie</b>	<b>%</b>
<b>Oui</b>	100
<b>Non</b>	00

### **3.9. Traitements**

55,56% des vétérinaires interrogés ont rapporté qu'ils ont été confrontés à des cas où des propriétaires ont demandé le recours à des traitements.

**Tableau 11 : Traitement des chiens leishmaniens**

<b>Traitement demandé</b>	<b>%</b>
<b>Oui</b>	55.56
<b>Non</b>	44.44

### **3.10. Molécules utilisés**

Plus de la moitié des cliniciens enquêtés ont révélé l'absence de molécules utilisés contre la leishmaniose.

**Tableau 12 : Traitement prescrit**

<b>Molécule utilisée</b>	<b>%</b>
<b>Indisponible</b>	55.56
<b>Pas de repense</b>	44.44



### 3.11. Pronostic

66,66% des cliniciens n'ont pas donné de réponse relative à l'évolution de la maladie. Un pronostic sombre a été par ailleurs rapporté par le reste des vétérinaires interrogés.

**Tableau 13 :** Evolution de la maladie

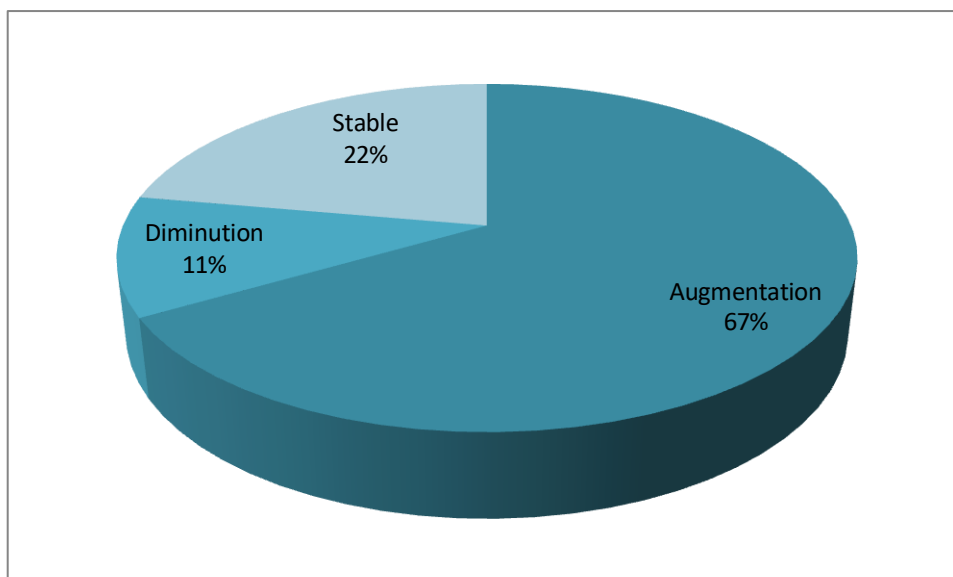
Evolution de la maladie	%
Sombre-défavorable	33.33
Pas de repense	66.67

### 3.12. Evolution du nombre des cas de leishmaniose canine ces dernières années

La majorité des vétérinaires (66,66%) nous ont confirmé une recrudescence de cette zoonose dans la région étudiée.

**Tableau 14:** Evolution de la maladie ces dernières années

Evolution	%
Augmentation	66.67
Diminution	11.11
Stable	22.22



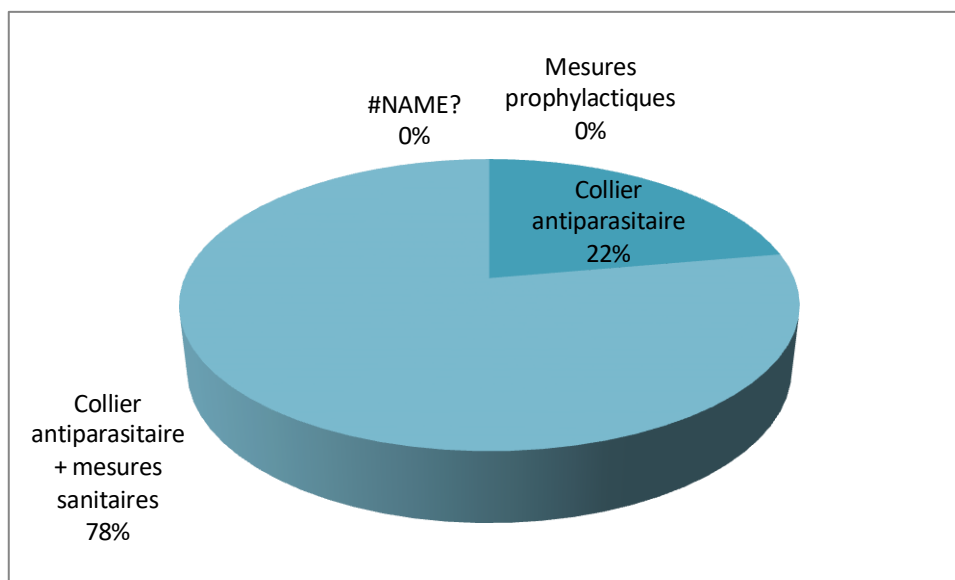
**Figure 28 :** Evolution de la maladie ces dernières années dans la région.

### 3.13. Les mesures prophylactiques recommandées

Les résultats relatifs aux mesures prophylactiques recommandées ont révélé que la totalité des vétérinaires recommandent vivement l'utilisation du collier anti parasitaire. Par ailleurs, des mesures sanitaires associées au collier ont été également préconisés par plus de 77% des vétérinaires.

**Tableau 15:** Prophylaxie recommandée

Mesures prophylactiques	%
Collier antiparasitaire	22.22
Collier antiparasitaire + une prophylaxie sanitaire	77.78



**Figure 29** : Les mesures prophylactiques recommandées.



# DISCUSSION ET CONCLUSION



## Discussion et conclusion

La leishmaniose viscérale zoonotique causée par *L. infantum* demeure l'une des pathologies les plus redoutables en Algérie. La wilaya de Annaba à l'instar d'autres wilaya humide du nord-est algérien est également touchée par cette pathologie ce qui a été vérifié à travers les constations du terrain rapportées par les vétérinaires interrogés et qui ont précisé que la zone d'étude est une zone d'enzootie. En fait, les régions humides et sub-humides correspondent au biotope favorable à l'évolution des phlébotomes insectes vecteurs.

Pour ce qui est de l'évolution saisonnière de la maladie ou la fluctuation saisonnière, nous avons constaté que cette dernière est observée le plus souvent pendant la période automnale qui coïncide avec une grande activité des phlébotomes durant l'été.

Hamiroune et al, 2019, ont rapporté que lorsque le phlébotome pique un hôte en aout ou en septembre, les cas apparaissent en décembre ou en janvier.

En ce qui concerne la taille de la clientèle, la majorité des vétérinaires ont déclaré la réception en moyenne de deux chiens en consultation par mois et 10 cas suspects annuellement, ce qui dénote une fréquence notable de la leishmaniose dans la région avec presque 50% de la clientèle reçue chaque année. Ce constat peut être expliqué en partie par le fait que les conditions environnementales nécessaires au développement du vecteur sont réunies notamment les changements climatiques, le cadre de vie et l'hygiène du milieu.

Pour ce qui des symptômes cliniques constatés, les vétérinaires globalement rapportent des en premier lieu des lésions oculaires et digestives suivis par les lésions cutanées. Rappelant toutefois que la synthèse et la pertinence de symptômes principaux regroupent les adénopathies, le squamosis, et l'amaigrissement, l'onychogryphose, l'alopécie localisée et l'ulcération.

Concernant le recours aux examens complémentaires pour le diagnostic, nous avons constaté le recours aux tests rapides par tous les vétérinaires enquêtés.

Sbaihi, 2017, dans son étude effectuée dans la région de Tizi Ouzou a rapporté que la moitié des vétérinaires enquêtés n'utilisent que l'examen clinique et ne recourent pas au diagnostic biologique.

Notant que le diagnostic biologique peut faire appel essentiellement à des techniques directes : recherche cytologique ou histologique de leishmanies, PCR sur prélèvements lésionnels (ou accessoirement sanguins) ; et des techniques indirectes : immunofluorescence indirecte (IFI), ELISA (Morin, 2011).



Pour ce qui est de la question relative à l'euthanasie, les vétérinaires à l'unanimité recommandent de loin l'euthanasie des chiens leishmaniens. Ainsi, l'euthanasie peut être choisie, si l'état de l'animal est très dégradé. Selon Bourdoiseau et Denerolle (2000), dans les zones endémiques, l'euthanasie du chien ne protège pas les propriétaires en raison de l'importance du réservoir formé par les chiens à proximité et les réservoirs naturels.

Concernant le traitement, plus de la moitié des vétérinaires enquêtés ont rapporté être déjà sollicité par les propriétaires des chiens atteints pour l'instauration de traitement tout en précisant l'absence de molécules utilisées contre la leishmaniose.

Pour ce qui est de l'évolution de la maladie, le tiers des vétérinaires ont rapporté un pronostic sombre. Selon Bourdoiseau, 1993, le pronostic de la leishmaniose canine reste réservé, en raison de la chronicité de cette maladie difficile à traiter, évoluant sur plusieurs mois et qui est fréquemment sujette à des rechutes.

En ce qui concerne l'évolution de cette protozoose ces dernières années ainsi que les mesures prophylactiques recommandées, une augmentation importante des cas a été constatée par la majorité des vétérinaires ce qui peut être expliqué en partie par les conditions favorables au développement des vecteurs. Il convient cependant de noter le nombre faible des vétérinaires enquêtés auquel s'ajoutent des résultats rapportés uniquement sur des chiens reçus en consultation et non sur l'ensemble des chiens de la région.

Tous les vétérinaires recommandent vivement l'utilisation des colliers antiparasitaires et ce en vue d'une limitation des contacts entre le chien et le vecteur. Ainsi, les mesures prophylactiques à l'encontre des phlébotomes restent les seuls moyens de lutte contre l'extension de la leishmaniose au sein du réservoir canin.

Enfin et en raison des aspects épidémiologiques et cliniques très variables de cette zoonose des efforts considérables sont à déployer par les professionnels issus de domaines multidisciplinaires de sorte que la prévention, le traitement et le contrôle puissent être améliorés à l'avenir.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Adel A, Saegerman C, Speybroeck N, Praet N, Victor B, et al. (2010)** Canine leishmaniasis in Algeria: True prevalence and diagnostic test characteristics in groups of dogs of different functional type. *Veterinary Parasitology* 172: 204–213. 10.1016/j.vetpar.2010.05.009.
- **Alvar, J., Aparicio, P., Aseffa, A., Den Boer, M., Canavate, C., et al. (2008)**. The relationship between leishmaniasis and AIDS: the second 10 years. *Clinical microbiology reviews*, 21(2), 334-359.
- **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL) (2014)** : Université Médicale Virtuelle Francophone. 16. P4-6
- **Bennai.k (2018)** : Surveillance et contrôle des leishmanioses dans le nord de l'Algérie.
- **BONGIORO, G, et al.** Host preferences of phlebotomine sand flies at a hypoendemic focus of canine leishmaniasis in central Italy. *Acta Tropica*. 2003, Vol. 88, pp. 109-116.
- **Bourdoiseau Gilles.** La leishmaniose canine à *Leishmania Infantum* : actualités épidémiologiques – applications. In: *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* tome 168 n°1, 2015. pp. 38-42
- **BOURDOISEAU, G et DENEROLLE, P.** Traitement de la leishmaniose canine : actualités. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2000, Vol. 151, 5, pp. 395-400.
- **BOURDOISEAU, G.** 1993. La leishmaniose canine. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon; Service de Parasitologie. Lyon : Rhône-Mérieux, 1993
- **BOURDOISEAU, G.** Parasitologie clinique du chien. Créteil : NEVA, 2000. pp.325-362.
- **Boussaa S ( 2008)**. Epidémiologie des leishmanioses dans la région de Marrakech. Maroc : effet de l'urbanisation sur la répartition spatio-temporelle de phlébotomes et caractérisation moléculaire de leurs populations : thèse de Doctorat en ecologie- épidémiologie. Université louis pasteurs strasbourg I .217 :p 06-25.
- **BRAVERMANN Y. (1994)** Nematocera and Control Methods, *Rev.Sci.Tech.Off.Int.Epiz.* 13(4), 1175-1199.
- **BRIFFOD C (2011)** . Revue actuelle en matière de Leishmaniose canine . Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse 3, 101p.
- **Dedet , J.-P (1999)**. Les leishmanioses. Ellipses Paris. p : p253
- **DEDET, J-P.** Leishmanioses dans le monde. *Médecine et armées*. 1 1994, Vol. 22, pp. 7-10.



- **DURPOIX A (1998)**. Etude épidémiologique de la leishmaniose canine dans le sud de la France: techniques de diagnostic , prophylaxie et définition de la zone d'enzootie . Influence des facteurs environnementaux. Thèse de doctorat vétérinaire, Lyon 1, 108p.
- **ELDBRIDGE, B F et EDMAN, J D**. Medical Entomology, A Textbook on Public Health and Veterinary Problems Caused by Arthropods. Dordrecht / Boston /London : Kluwers Academic Publishers, 2000.
- **ELSEVIER (2016)** : parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales 5em edition (ANOFEL)
- **Faucher, B., Piarroux, R. (2011)**. Visceral leishmaniasis: an update. La Revue de medecine interne, 32(9), 544-551.
- **Health Protection Agency**, National Travel Health Network and Centre. (2007). Leishmaniasis.
- **Izri, M., Belazzoug, S., Boudjebla, Y., Dereure, J., Pralong, S., DelabreBelmonte, A., Rodrigues, M., 1990**. Leishmania infantum MON-1 isolated from Phlebotomus perniciosus, in Kabylia (Algeria). Annales de Parasitologie Humaine et Comparée 65, 151–152.
- **kamel chrif (2014)** : ETUDE ECO-EPIDEMIOLOGIQUE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE DANS LE BASSIN DU HODNA (M'SILA) En vue de l'obtention du diplôme de : Doctorat en Sciences p 20-30
- **KILLICK-KENDRICK, R et KILLICK-KENDRICK, M**. Biology of sand fly vectors of Mediterranean canine Leishmaniasis. Barcelona, Spain : Proceeding of International Canine Leishmaniasis Forum, Canine Leishmaniosis : an update, 1999. pp. 26-31.
- **Killick-Kendrick, R., 1990**. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. Medical and Veterinary Entomology 4, 1–24.
- **Léger, N., Depaquit, J. (2001)**. Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. Revue Francaise des Laboratoires, 2001(338), 41-48.
- **LUCIENTES J (1999)**. Laboratory observations on the protection of dogs from the bites of Phlebotomus perniciosus with Scalibor® ProtectorBands: preliminary results. Canine Leishmaniasis : an update in Proceedings of the International Canine Leishmaniasis Forum. Barcelona, Spain, 92-94.
- **MAIA C, RAMADA J , CRISTOVAO J.M , GONCALVES L, CAMPINO L(2009)**. Diagnosis of canine leishmaniasis: Conventional and molecular techniques using different tissues. The Veterinary Journal, 179, 142-144.
- **MANNA A, VITALE F, REALE S, PICILLO E, NEGLIA G, VESCIO F, GRAVINO AE (2009)**. Study of efficacy of miltefosine and all opurinol in dogs with leishmaniosis. The Veterinary Journal , 182, 441–445.



- **MARCONDES M, BIONDO A W , GOMES A A D, SILVA A R S, VIEIRA R F C, CAMACHO A A ,QUINN J , CHANDRASHEKAR R (2011).**Validation of a Leishmania infantum ELISA rapid test for serological diagnosis of Leishmania chagasi in dogs. *Veterinary Parasitology*,175,15-19.
- **Martinetti , Léa.** Dépistage, traitement et prévention de la leishmaniose canine en Corse : enquête auprès des vétérinaires praticiens de l'île. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 99 p.
- **MIRO G., CARDOSO L.,PENNISIM.G.,OLIVA G.,BANETH G (2008).**Canine leishmaniosis–new concepts and insights on anexpanding zoonosis : part two. *Trends in Parasitology*, 24(8).
- **Molina, R., Gradoni, L., Alvar, J. (2003).** HIV and the transmission of Leishmania. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 97(sup1), 29-45.
- **MORIN A (2011).** Etude épidémiologique et clinique de la leishmaniose canine à L.infantum en France : analyse de 289 sérums de chiens leishmaniens par le laboratoire de parasitologie de Montpellier. Lyon, 108p.
- **Net 1 :** <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/phlebotomine-sand-flies>
- **Net 2 ;** <http://www.leishvet.org/fact-sheet/clinical-manifestations/>
- **OLIVA G, ROURA X ,CROTTI A, MAROLI M, CASTAGNARO M, GRADONI L, LUBAS G , PALTRINIERI S, ZATELI A ,ZINI E (2010).** Guidelines for treatment of leishmaniasis in dogs. *JAVMA*, 236
- **RIPERT, C.** Epidémiologie des maladies parasitaire, tome 1 : Protozooses. Cachan : Editions Médicales Internationnales, 1996.
- **Sideris, V., Papadopoulou, G., Dotsika, E., Karagouni, E., 1999.** Asymptomatic canine leishmaniasis in Greater Athens area, Greece. *European Journal of Epidemiology* 15, 271–276.
- **SOLANO-GALLEGO L, KOUTERIASA,MIROG,CARDOSO L,PENNISIMG, FERRERL, BOURDEAUP,OLIVAG, BANETHG(2009).**Directions for the diagnosis, clinical staging,treatment and prevention of canine leishmaniosis.*Veterinary Parasitology*, 165,1-18.
- **SOLANO-GALLEGO L, LLULL J, RAMOS G, RIERA C, ARBOIX M, ALBEROLA J, FERRER L (2000).** The Ibizaian hound presents a predominantly cellular immune response against natural Leishmania infection. *Veterinary Parasitology*, 90, 37-45.
- **SOLANO-GALLEGO L, MIRO G, KOUTINAS A, CARDOSO L, PENNISI MG, FERRER L, BOURDEAU P, OLIVA G, BANETH G (2011).** Leish Vet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. *Parasites & Vectors*, 4(86), 16.



- **Solano-Gallego, L., Morell, P., Arboix, M., Alberola, J., Ferrer, L., 2001.** Prevalence of Leishmania infantum infection in dogs living in an area of Canine leishmaniasis endemicity using PCR on several tissues and serology. *Journal of Clinical Microbiology* 39, 560–563.
- **Toumi khansa (2018) :** Contribution à l'étude de la prévalence de la leishmaniose au niveau de la wilaya de Biskra. p5-8-9
- **ZIVICNJAK T, MARTINKOVIC F, MARINCULIC A, MRLJAK V, KUCER N, MATIJATKO V, MIHALJEVIC Z, BARIC-RAFAJ R (2005) .** A seroepidemiologic survey of canine visceral leishmaniosis among apparently healthy dogs in Croatia. *Veterinary Parasitology*, 131, 35-45.



# ANNEXE



## Questions posées aux vétérinaires

Les coordonnées de vétérinaire :

Nom et prénom :

Wilaya :

Commune :

Spécialité : (urbain /rural)

Expérience en années :

### Données relatives à la parasitose :

- Est-ce que vous avez déjà été confronté à un problème de leishmaniose :

- Oui

- Non

- Si oui, à quelle période de l'année rencontrez-vous le plus la maladie (indiquez les mois) :

.....

- Travaillez-vous dans une zone où la maladie est endémique :

.....

- Combien de chien recevez-vous en consultation par mois :

.....

.

- Combien de chien suspects de leishmaniose avez-vous identifié par an :

.....

- Quels sont les signes les plus fréquemment rencontrés lors de cas suspects de leishmaniose :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



- Combien de cas confirmés avez-vous rencontré durant les 12 derniers mois :

.....

-Est-ce que vous faites appel à des examens complémentaires en plus des signes cliniques pour le diagnostic :

.....

- Si oui : à quels types d'examens complémentaires vous faites appel :

.....

- Après le diagnostic de leishmaniose, recommandez-vous l'euthanasie :

.....

- Avez-vous été confronté à des cas où les propriétaires ont demandé un traitement :

.....

- Quelles molécules avez-vous utilisé pour le traitement :

.....

- Evolution de la maladie après traitement instauré :

.....

- Comment considérez-vous l'évolution des cas de leishmaniose canine dans votre clientèle ces dernières années (augmentation, diminution, stable) :

.....

-Est ce que vous recommandez des mesures prophylactiques pour prévenir la maladie (citez) :

.....