

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

FACULTE DE MEDECINE

ECOLE INTER-ETATS DES  
SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRE DE DAKAR



Année : 2009



N° : 26

## *Evolution spatiale et temporelle de la leishmaniose cutanée au Mali*

### MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER II SANTÉ PUBLIQUE VÉTÉRINAIRE

Présenté et soutenu publiquement le 25 Juillet 2009 à 12 heures  
A l'EISMV de Dakar Par :

**Claude Laurel BETENE A DOOKO**

Né le 24 Juillet 1983 à Ntouessong (Cameroun)

### MEMBRES DU JURY

---

<u>Président:</u>	<b>M. Louis Joseph PANGUI</b> Professeur à l'EISMV de Dakar
<u>Membres:</u>	<b>M. Bhen Sikina TOGUEBAYE</b> Professeur à la FST à l'UCAD
	<b>M. Germain Jérôme SAWADOGO</b> Professeur à l'EISMV de Dakar
<u>Rapporteur de mémoire:</u>	<b>M. Ayayi Justin AKAKPO</b> Professeur à l'EISMV de Dakar

---

<u>Directeur de recherche:</u>	<b>M. Seydou DOUMBIA</b> Professeur à la FMPOS de Bamako et chercheur au MRTC
--------------------------------	--

# **Dédicaces et Remerciements**

**A toi seul Seigneur Jésus-Christ soit la gloire !**

**Nous tenons à exprimer notre gratitude à l'endroit de :**

**Monsieur le Professeur Ayayi J. AKAKPO notre Rapporteur de mémoire**

**Monsieur le Professeur Seydou DOUMBIA, notre Directeur de recherche**

**Du CNAM pour l'accès aux registres de consultation**

**Du MRTC et de son personnel pour l'accueil et l'encadrement**

**Messieurs les Dr. SOGOBA et Touré pour le soutien et l'encadrement**

**Monsieur Dansiné DIARRA chercheur au MRTC pour la conception des cartes**

**Monsieur le Professeur. Soumita KEITA et au Dr TALL pour leur aide**

**Monsieur le Professeur Louis Joseph PANGUI, Directeur de l'EISMV de Dakar**

**Monsieur le Docteur Philippe KONE, Assistant à l'EISMV**

**Eléazar DAO, Bakary et Esaie DEMBELE, Barou SOGOBA, Josué DJIRE**

**Tous les membres du GBEEM en particulier du point G**

**Mon papa et ma maman : Mr et Mme Patrick et Christine DOOKO ABOUEM**

**Monsieur et Madame Mark et Rae THERRIEN**

**Ma fiancée Kate THERRIEN pour son aide précieuse**

**Tous ceux qui, de près ou de loin, ont rendu ce travail possible.**

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Stades amastigotes chez les vertébrés	Figure 2: Stades promastigotes chez l'insecte ...	3
Figure 3: Phlébotome	Figure 4: Phlébotome femelle suçant un végétal .....	4
Figure 5: Cycle parasitaire de Leishmaniose.....		5
Figure 6: Répartition Mondiale de la Leishmaniose.....		7
Figure 7: Cas cliniques de leishmaniose cutanée au Mali par région entre 1957 et 1966.....		8
Figure 8: Cartographie des cas de LC entre 1957 et 1966.....		9
Figure 9: Carte régionale et climatique du Mali.....		12
Figure 10: Répartition des cas de LC par région au Mali de 1957 à 1966 .....		15
Figure 11: Répartition des cas de LC par région au Mali de 1997 à 2008 .....		15
Figure 12: Répartition des cas de LC par région au Mali entre 1997 et 2008.....		16
Figure 13: Répartition par Cercles des cas de LC au Mali de 1957 à 1966.....		16
Figure 14: Répartition par Cercles des cas de LC au Mali de 2005 à 2008.....		17
Figure 15: Cas de LC provenant de pays frontaliers du Mali a l'échelle régionale .....		17
Figure 16: Cas de LC provenant de pays frontaliers du Mali a l'échelle des cercles.....		18
Figure 17: Présence de phlébotomes par région au Mali.....		19
Figure 18: Répartition des cas de LC et présence de phlébotomes au Mali entre 1997 et 2008 .....		19
Figure 19: Répartition des genres <i>Phlebotomus</i> et <i>Sergentomyia</i> en fonction de la zone climatique ...		20
Figure 20: Répartition par région des espèces de phlébotomes du genre <i>Phlebotomus</i> .....		20
Figure 21: Répartition par cercle des cas de LC entre 2005 et 2008 et des espèces de phlébotomes du genre <i>Phlebotomus</i> .....		21
Figure 22: Répartition des cas de LC par la zone climatique entre 1997 et 2008 .....		21
Figure 23: Répartition des cas de LC par mois .....		22

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Complexes et espèces de <i>Leishmania</i> retrouvés en Afrique.....	4
Tableau 2: Réaction positive au test cutané à la leishmanine par région au Mali entre 1957 et 1966 .....	8
Tableau 3: Résultat de la recherche des corps de Leishman (1997-2008) .....	14
Tableau 4: Répartition des cas de LC par année entre 1997 et 2008.....	14
Tableau 5: Répartition des cas de LC par saison au Mali entre 1997 et 2008.....	22
Tableau 6: Evolution de l'incidence annuelle nationale entre 1997 et 2008 .....	23
Tableau 7: Incidence par région entre 1997 et 2008 .....	23

## SIGLES ET ABREVIATIONS

<b>CDC:</b> Centers for Disease Control and Prevention
<b>CIA:</b> Central Intelligence Agency
<b>CNAM:</b> Centre National d'Appui à lutte contre la Maladie
<b>DNSI:</b> Direction Nationale de la Statistique
<b>EQDSM:</b> Enquête Démographique de Sante au Mali
<b>FMI:</b> Fond Monétaire International
<b>GIS:</b> Geographic Information System
<b>GPS:</b> Global Positioning System
<b>LC:</b> Leishmaniose Cutanée
<b>LV:</b> Leishmaniose Viscérale
<b>MRTC:</b> Malaria Research and Training Center
<b>OMS:</b> Organisation Mondiale de la Santé
<b>SIG:</b> Système d'Information Géographique
<b>TDR:</b> Tropical Diseases Research
<b>VIH:</b> Virus de l'Immunodéficience Humaine

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA LEISHMANIOSE.....	3
Chapitre 1: Généralité sur la Leishmaniose .....	3
1.1. Définition.....	3
1.2. Étiologie .....	3
1.3. Vecteur : Le Phlébotome .....	4
1.4. Cycle parasitaire de leishmaniose .....	5
1.5. Symptomatologie.....	5
Chapitre 2 : Répartition géographique de la leishmaniose.....	7
2.1. Situation dans le monde .....	7
2.2. Situation au Mali .....	7
2.3. Problématique/Hypothèse .....	9
DEUXIEME PARTIE: EVOLUTION SPATIALE ET TEMPORELLE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE AU MALI.....	11
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes.....	11
1.1. Carte géographique du Mali .....	11
1.2. Matériel .....	12
1.2.1. Population étudiée .....	12
1.2.2. Collecte des données.....	12
1.2.3. Matériel d'étude.....	13
1.2.3.1. Logiciels utilisés pour l'analyse statistique .....	13
1.2.3.2. Matériel de SIG.....	13
1.3. Méthodes .....	13
1.3.1. Analyses statiques et traitement des données .....	13
1.3.1.1. Détermination de l'incidence .....	13
1.3.1.2. Analyse spatiale .....	13
Chapitre 2 : Résultats .....	14
2.1. Recherche positive des corps de Leishman par période d'étude.....	14
2.1.1. Nombre de cas de LC entre 1997 et 2008.....	14
2.1.2. Cartographie de la LC au Mali entre 1957 et 1966 .....	14
2.1.3. Cartographie de la LC au Mali entre 1997 et 2008 .....	15
2.1.4. Cas provenant des pays voisins .....	17
2.2. Répartition nationale des phlébotomes.....	18
2.2.1. Répartition des phlébotomes par genre.....	18
2.2.2. Répartition des espèces du genre <i>Phlebotomus</i> .....	20
2.3. Répartition des cas de LC par saison et par zone climatique de 1997 à 2008.....	21
2.4. Répartition des cas de LC par saison entre 1997 et 2008.....	22
2.5. Evolution de l'incidence annuelle entre 1997 et 2008 .....	22
2.5.1. Incidence nationale .....	22
2.5.2. Incidence par région .....	23
Chapitre 3 : Discussion et Recommandations.....	24
3.1. Discussion .....	24
3.1.1. Méthodologie.....	24
3.1.1.1. Collecte des données.....	24
3.1.1.2. Méthode diagnostique .....	24
3.1.1.3. Méthode de cartographie.....	25
3.1.2. Résultats.....	25
3.1.2.1. Répartition des cas par année.....	25
3.1.2.2. Répartition des cas par région.....	25

3.1.2.3.	Répartition des cas par zone climatique.....	25
3.1.2.4.	Répartition des cas par saison .....	26
3.2.	Recommandations .....	26
3.2.1.	Au Ministère de la Santé Publique du Mali.....	26
3.2.2.	Aux chercheurs .....	26
CONCLUSION .....		27
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE.....		28
Bibliographie .....		28
Webographie .....		30

## INTRODUCTION

La leishmaniose est une zoonose parasitaire, transmise à l'homme par la piqûre de la femelle hématophage d'un insecte diptère dénommé Phlébotome. Le parasite est un protozoaire flagellé du genre *Leishmania* (OMS, 2007). Le phlébotome s'infeste en piquant un homme ou un animal malade, absorbant ainsi des monocytes sanguins ou des histiocytes dermiques parasités. Chez l'homme la maladie existe sous trois (3) formes principales : la forme cutanée, la forme muco-cutanée et la forme viscérale létale (PRADINAUD et coll., 1987 ; AUBRY, 2006). Les réservoirs sont les rongeurs sauvages et le chien (MAZALET, 2004 ; DENGUEZLI, 2006). La transmission de la forme viscérale (LV) peut être également interhumaine par l'utilisation de la même aiguille, comme cela arrive souvent entre les toxicomanes (OMS, 1999). Par ailleurs, selon une étude récente, les modifications du contexte épidémiologique et de mutations génétiques vers des souches plus pathogènes sont désormais des scénarii envisageables (PIN-DIOP et coll., 2008). Sur le plan clinique, la leishmaniose cutanée (LC) entraînerait une déformation du faciès et une invalidité dans la population productrice car les zones corporelles les plus touchées sont surtout les jambes et les bras (NDIAYE, 1983 ; OUMEISH, 1999). Elle se caractérise par le caractère indélébile de la cicatrice de la plaie consécutive à la piqûre des phlébotomes.

La leishmaniose est endémique dans 88 pays du monde (OMS, 2007). La forme cutanée est la plus courante avec 50 à 75% des cas de leishmaniose et reste à ce jour la seule à avoir été signalée au Sud du Sahara. La maladie est un facteur qui contribue au sous-développement pour les pays d'Afrique (OMS, 2006). La maladie a été identifiée au Mali depuis le début du 20e siècle (GUARIN et coll., 1914 ; LEFROU, 1948), cependant elle reste très mal connue. Pourtant des structures hospitalières ne cessent depuis quelques années de tirer la sonnette d'alarme sur la recrudescence des cas observées au début des années 2000 (KEITA et coll., 2003). L'incidence nationale est mal connue mais a été estimée en 2005 à 8 pour mille (KEITA, 2004). La cartographie des cas de LC, quant à elle, date de 1970 et l'étude vectorielle est restée à un stade superficiel. Plusieurs questions restent donc sans réponses à ce jour. Quelle serait à l'heure actuelle la distribution nationale des cas de leishmaniose cutanée connus selon des données existantes au Mali ? Comment a évolué la répartition de la maladie au Mali depuis sa découverte ? Existerait-il une concordance entre l'origine des cas signalés et les zones déjà connues comme abritant les phlébotomes? Quelles sont les zones climatiques du Mali les plus favorables à la maladie? Quelle est la saison la plus propice à la maladie au Mali ?

La présente étude a pour objectif général d'étudier la distribution spatiale et temporelle de la leishmaniose cutanée au Mali sur 22 ans en deux (2) périodes : de 1957 à 1966 (soit 10 ans), puis 1997 à 2008 (soit 12 ans). Les objectifs spécifiques de l'étude sont :

- Actualiser la cartographie des cas entre 1957 et 1966 puis, la comparer avec celles issues des données les plus récentes (1997 à 2008);
- Cartographier la provenance des malades de la leishmaniose cutanée venant en consultation au CNAM pendant la période allant de 1997 à 2008;

- Cartographier la distribution nationale des Phlébotomes au Mali selon les genres et les espèces jusque là identifiées grâce aux résultats des études sur les phlébotomes au Mali en cours ou déjà publiées ;
- Déterminer la saison et la zone climatique les plus favorables à la maladie ;  
Déterminer l'incidence de la LC au Mali au niveau National, Régional et Départemental (Cercles) sur 12 ans (1997-2008).

Ce travail comporte deux parties : la première partie est une revue bibliographique sur la LC dans le monde et au Mali en particulier. La deuxième partie présente l'évolution de la LC au Mali sur une période de 22 ans.

## PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA LEISHMANIOSE

### Chapitre 1: Généralité sur la Leishmaniose

#### 1.1. Définition

La leishmaniose est une réticulo-endothéliose parasitaire dont l'agent pathogène est un protozoaire appartenant au genre *Leishmania* transmis par la piqûre d'un insecte appartenant au genre *Phlebotomus*. Cet agent pathogène infecte les macrophages des mammifères dont l'humain. Il existe trois formes de leishmaniose : la leishmaniose cutanée, la leishmaniose muco-cutanée et la leishmaniose viscérale.

La leishmaniose est devenue dans certains pays un problème sanitaire d'urgence : c'est le cas notamment en Ethiopie, en Erythrée et au Soudan où la maladie est endémique depuis quelques années. Le taux de létalité de la maladie est d'ailleurs très élevé en raison de l'absence de moyens diagnostiques et de médicaments. La leishmaniose non-traitée a un taux de létalité de 100%, alors que sous traitement, ce taux passe à 10%.

#### 1.2. Étiologie

Les parasites *Leishmania* dont il existe environ 17 espèces pathogènes chez l'homme sont des protozoaires flagellés lesquels envahissent des cellules appelées macrophages (DEDET, 2001). Les *Leishmania* sont des parasites dimorphiques avec deux stades :

- Stades amastigotes : intracellulaires dans les cellules macro-phagiques du système des phagocytes mononuclées chez les vertébrés (Figure 1).
- Stades promastigotes: libres et mobiles dans le tube digestif de l'insecte et en culture (Figure 2).phj

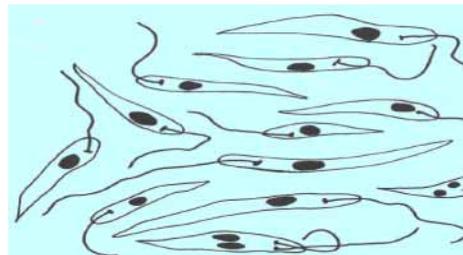
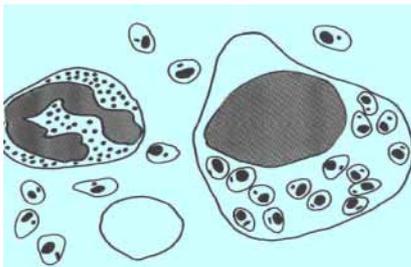


Figure 1: Stades amastigotes chez les vertébrés      Figure 2: Stades promastigotes chez l'insecte  
(Source : DEDET, 2001)

On regroupe habituellement les espèces de *Leishmania* en complexes selon la similarité biochimique de leurs iso enzymes. Ceux existants en Afrique sont nommés dans le tableau ci après (ROBERTS et coll., 2000):

Tableau 1: Complexes et espèces de *Leishmania* retrouvés en Afrique

Complexe	Nombre d'espèces	Espèce par pays en Afrique	
<i>L. donovani</i>	2	<i>L. archibaldi</i>	Soudan, Éthiopie
<i>L. infantum</i>	2	<i>L. infantum</i>	Nord-ouest d'Afrique
<i>L. tropica</i>	2	<i>L. killicki</i>	Tunisie
<i>L. major</i>	1	<i>L. major</i>	Afrique
<i>L. aethiopica</i>	1	<i>L. aethiopica</i>	Éthiopie, Kenya

### 1.3. Vecteur : Le Phlébotome

Le phlébotome (Figure 3) est un petit insecte ayant l'aspect d'un très petit moustique velu, de couleur jaunâtre, à gros yeux noirs dont les ailes lancéolées, frangées de longs poils qui sont relevées au repos. Il existe environ 800 espèces de phlébotomes dans le monde parmi lesquelles environ 40 sont vectrices de Leishmanioses et d'autres Arboviroses. Les mâles et les femelles des phlébotomes se nourrissent des sucs végétaux. Seules les femelles sont hématophages (Figure 4). Ces insectes volent en silence et ont un mode de vie nocturne : ils sont particulièrement actifs au crépuscule et la nuit. On les rencontre dans les zones rurales ou les aires boisées des villes (jardins et parcs). La saison classique des phlébotomes s'étend d'Avril-Mai à Septembre-Octobre mais cette saison peut varier en fonction des conditions climatiques (SCALIBOR, 2008). Depuis quelques années les phlébotomes apparaissent de plus en plus tôt dans la saison (dès le mois de Mars) (SCALIBOR, 2008 ; SAMAKE, 2006).



Figure 3: Phlébotome



Figure 4: Phlébotome femelle suçant un végétal  
(Source : DEDET, 2001)

Environ huit cents espèces de phlébotomes ont été décrites dans le monde parmi lesquelles quarante assurent la transmission de la leishmaniose et des arboviroses (BALDET, 2004). Dix neuf espèces appartenant à deux genres ont été confirmées comme vecteurs des différentes espèces de *Leishmania* (HAUSMANN et coll., 1996) le genre *Phlebotomus* prédominant dans l'Ancien Monde (sud de l'Europe, Afrique, Proche-Orient et Asie) et *Lutzomyia* dans le Nouveau Monde (Amériques du Nord, du Sud et Centrale). Quatre autres genres existent et ne transmettent pas la maladie chez l'homme. Il s'agit de *Sergentomyia spp*, *Werileya spp*, *Hertigia spp* et *Brumptomyia spp* (BALDET, 2004).

## 1.4. Cycle parasitaire de leishmaniose

Comme le montre la Figure 5, 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 au 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 (du moins en partie) l'espèce de *Leishmania* qui est impliquée (4). Ces spécificités d'atteinte tissulaires différentes sont la cause des manifestations cliniques qui diffèrent dans les diverses formes de 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 méta cycliques et migrent dans la trompe du phlébotome (8) et le cycle reprend de nouveau.

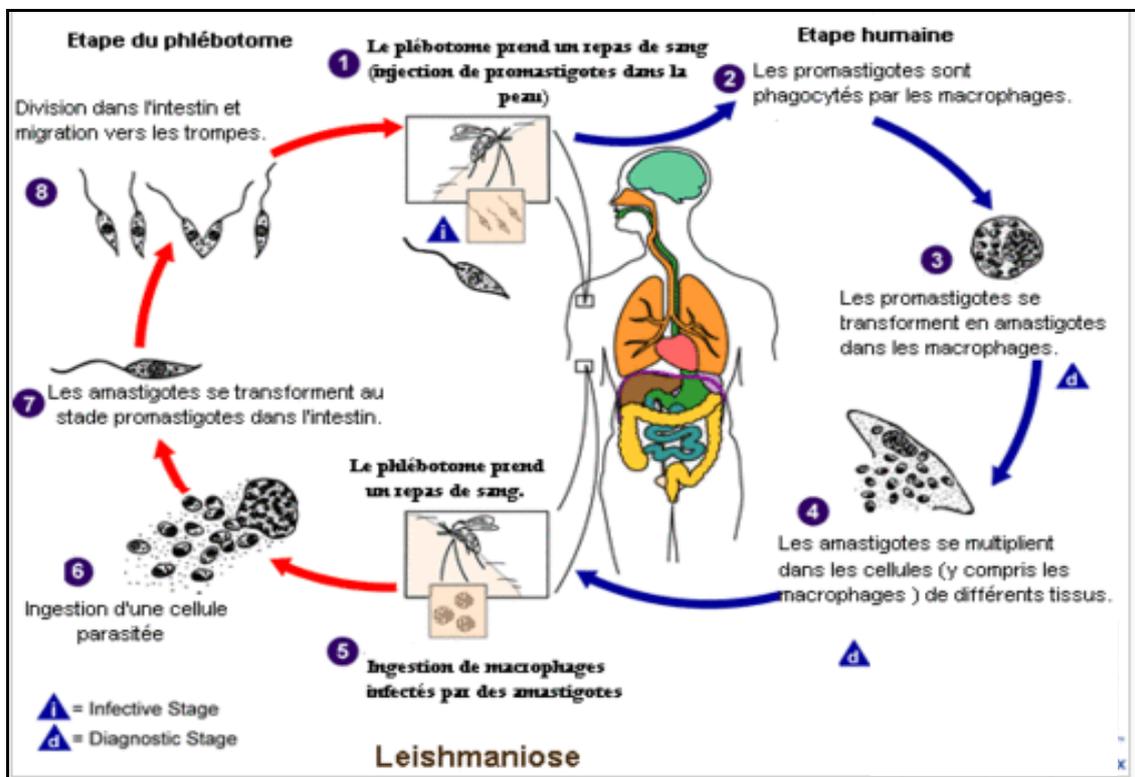


Figure 5: Cycle parasitaire de Leishmaniose  
(Source : CDC, 2009)

## 1.5. Symptomatologie

Les leishmanioses regroupent un large éventail de maladies parasitaires qui ont pour caractéristiques symptomatologiques communes : fièvre, abdomen volumineux, faiblesse généralisée, maux de tête et vertiges, perte de poids, transpiration abondante et diarrhée. On distingue principalement trois types de leishmanioses.

### **1.5.1. La leishmaniose viscérale**

Le parasite coupable est le complexe *Leishmania donovani*, (**ROBERTS et coll., 2000**) également connue sous le nom de Kala Azar (**PAMPIGLIONE et coll., 1975**). La leishmaniose viscérale constitue la forme la plus grave de la maladie. Si elle n'est pas traitée, le taux de létalité est de 100%. Elle se caractérise par des poussées de fièvre irrégulières, une perte de poids, une hépato-splénomégalie et une anémie.

### **1.5.2. La leishmaniose cutanée**

La forme cutanée est causée par *Leishmania tropica*, *Leishmania mexicana*, *Leishmania major* (**ROBERTS et coll., 2000**). C'est une papule prurigineuse rouge sombre, généralement unique, siégeant sur une région découverte, le plus souvent au niveau de la face, qui se vésiculise, s'ulcère, s'infiltré en profondeur et se recouvre de fines squames évoluant très lentement (bouton d'un an) sous forme sèche ou sous forme humide, vers la guérison au prix d'une cicatrice indélébile.

### **1.5.3. La leishmaniose cutanéomuqueuse**

Cette forme est causée par *Leishmania braziliensis* (**ROBERTS et coll., 2000**). Elle se distingue de la précédente par une ulcération plus extensive, plus profonde et d'évolution plus torpide, par une propagation cutanée à distance, enfin et surtout par une atteinte de la peau du visage souvent extrêmement mutilante. Les lésions peuvent en effet conduire à une destruction étendue et défigurante des muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge.

## Chapitre 2 : Répartition géographique de la leishmaniose

### 2.1. Situation dans le monde

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la leishmaniose est endémique dans 88 pays du monde (Figure 6), dont 13 parmi les pays les moins développés. D'après les estimations de l'OMS, 14 millions de personnes sont atteintes. L'incidence annuelle globale est d'environ 1,5 à 2 millions de cas pour la leishmaniose cutanée (LC) et à 500.000 pour la leishmaniose viscérale (LV). Selon l'OMS (2007) la leishmaniose menace 350 millions de personnes dans le monde. La forme cutanée est la plus courante avec 50 à 75% des cas. Les leishmanioses font parti des 6 maladies prioritaires du programme « Tropical Diseases Research » (TDR) de l'OMS (OMS, 1990). En réalité, la maladie contribue beaucoup à propager la pauvreté, car le traitement coûte cher et dépasse les moyens financiers des malades ou leur impose une lourde charge économique, y compris une perte de revenu. (OMS, 2006).

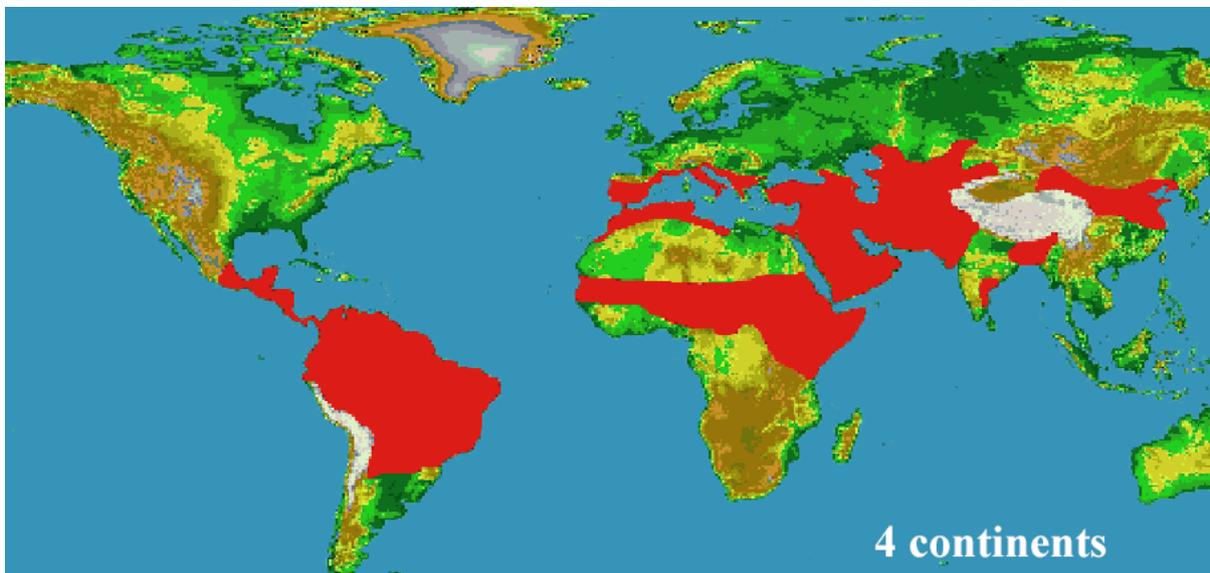
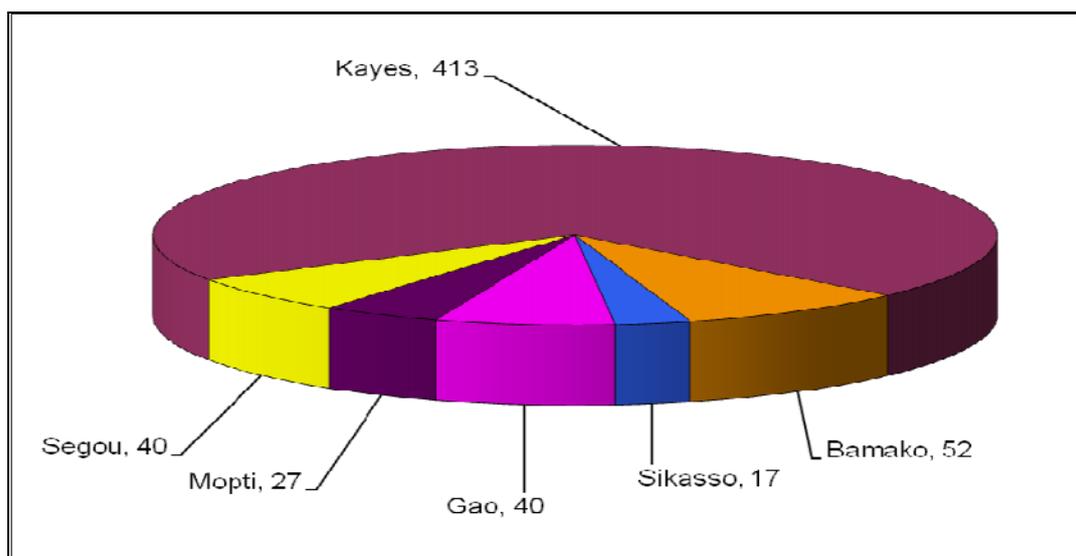


Figure 6: Répartition Mondiale de la Leishmaniose  
(Source : DEDET, 2001)

### 2.2. Situation au Mali

Au Mali, la maladie a été signalée bien avant les indépendances (GUARIN et coll., 1914 ; LEFROU, 1948). Seules les formes cutanées ont été décrites, et le pays en est endémique excepté la zone désertique du Nord. En 1960, le règlement de Santé Publique du Mali a exigé de rapporter des cas de leishmaniose viscérale et cutanée (ABONNEC et coll., 1970 ; IMPERATO et coll., 1969 ; SANKALE et coll., 1958). Les résultats trouvés n'ont jamais rapporté le cas de la leishmaniose viscérale au Mali alors que la leishmaniose cutanée était très bien connue dans le temps. Deux principaux foyers d'endémies étaient identifiés, le cercle de Niono dans la région de Kayes et le cercle de Ségou dans la région de Ségou (Figure 7).



**Figure 7: Cas cliniques de leishmaniose cutanée au Mali par région entre 1957 et 1966**

Au cours de la période de 1957 à 1966, la leishmaniose cutanée a été rapportée dans plusieurs autres localités du Mali grâce au test cutané à la leishmanine (Leishmanin skin test)<sup>ND</sup>. Une récente étude estime le taux moyen d'incidence annuelle de la forme cutanée à 8 pour mille (**KEITA et coll., 2003**). L'application du test cutané à la leishmanine a permis de mieux comprendre l'épidémiologie de la maladie au Mali et de déterminer sa prévalence (Tableau 2).

**Tableau 2: Réaction positive au test cutané à la leishmanine par région au Mali entre 1957 et 1966**

Région	Nombre testé	Nombre positif	% positif
Bamako (Bamako, Nara, Koulikoro)	344	60	17,4
Ségou	112	34	30,4
Sikasso	87	29	33,3
Kayes	101	26	25,7
Mopti	64	25	39,1
Gao	56	10	17,9
Bamako Ville	705	90	12,7
<b>Total</b>	<b>1469</b>	<b>274</b>	<b>18,65</b>

(Source : **IMPERATO et coll., 1969**)

La leishmaniose est une maladie rurale qui touche surtout les adultes jeunes (à partir de 20 ans). La maladie peut se présenter sous plusieurs formes cliniques et tous les âges sont concernés (**IMPERATO et coll., 1969 ; KEITA et coll., 2003**). Il existe une bonne corrélation entre la prévalence de cas cliniques et celle de la positivité au test cutané à la leishmanine (**IMPERATO et coll., 1969**). Cependant, l'absence de cas cliniquement notifié ne peut exclure l'existence de la LC dans une localité.

*Leishmania major* est responsable de la maladie au Mali (**GUARIN et coll., 1914; IZRI et coll., 1989**). Le vecteur principal est *Phlebotomus duboscqi* (**IMPERATO et coll., 1969 ; SANGARE, 1974 ; SISSOKO, 2008**). Cependant, 14 espèces de phlébotomes ont été identifiées dans les villages de Sougoula et Kemena



Au niveau vectoriel, l'existence des phlébotomes au Mali est avérée depuis la découverte de la maladie en 1914 (**GUARIN et coll., 1914**). Mais, seules quelques captures de phlébotomes ont été faites à l'échelle locale (**SAMAKE, 2006**). La répartition vectorielle est donc, elle aussi, mal connue à l'échelle nationale. Pourtant, la mise en œuvre de stratégies de lutte efficace contre cette maladie passe par une meilleure connaissance de la répartition géographique de cas connus, ainsi que des espèces vectorielles responsables de la maladie.

Ainsi, la leishmaniose est donc un problème de santé publique dans le monde et au Mali en particulier. Cette endémie débouche sur une mini-crise humanitaire négligée qui se vit en silence dans les zones rurales du Mali. Cette situation épidémiologique précaire soulève donc quelques interrogations. Quelle serait à ce jour la distribution nationale des cas de leishmaniose cutanée connus selon des données existantes au Mali ? Comment a évolué la répartition de la maladie au Mali depuis sa découverte ? Existerait-il une concordance entre l'origine des cas signalés et les zones déjà connues comme abritant les phlébotomes? Quelles sont les zones climatiques du Mali les plus favorables à la maladie? Quelle est la saison la plus propice à la maladie au Mali. Nous tenterons de répondre à toutes ces questions dans la deuxième partie de notre travail.

## **DEUXIEME PARTIE: EVOLUTION SPATIALE ET TEMPORELLE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE AU MALI**

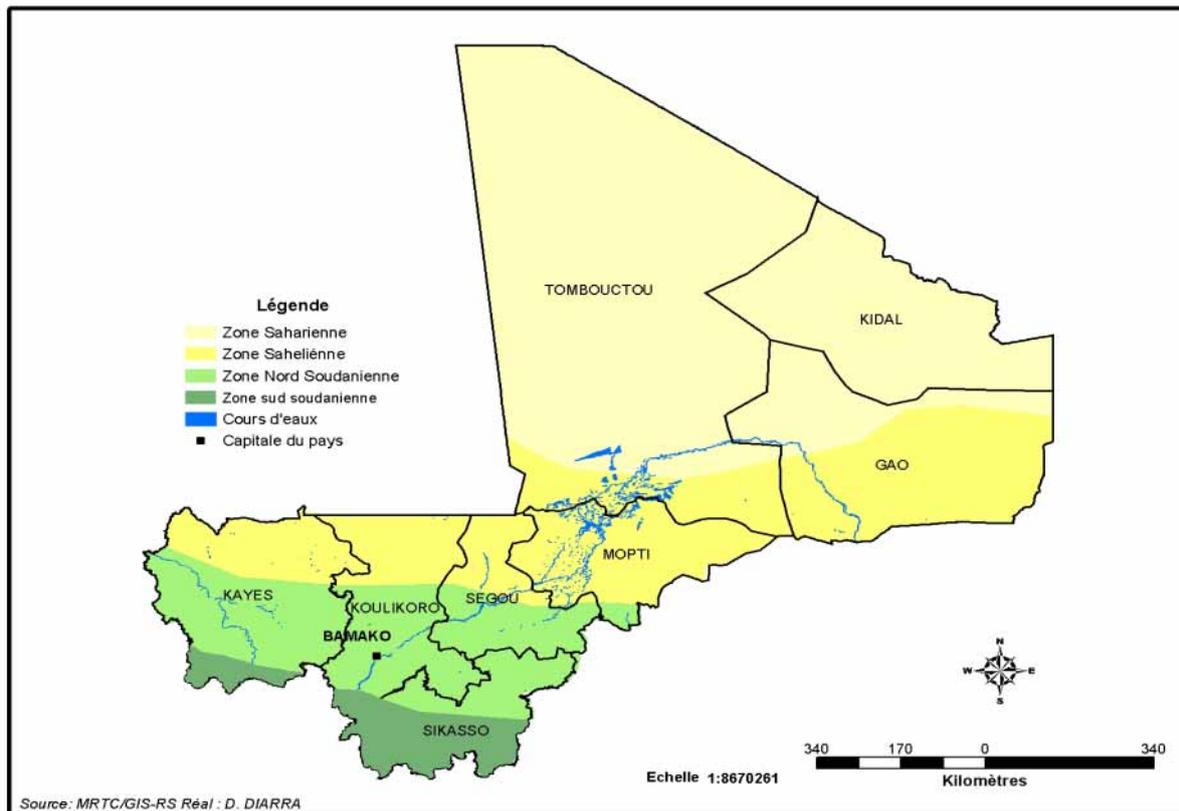
### **Chapitre 1 : Matériel et Méthodes**

#### **1.1. Carte géographique du Mali**

Le site de l'étude a couvert tout le territoire du Mali. Le climat comprend deux saisons principales : une saison sèche (Novembre - Avril) et une saison des pluies (Mai - Octobre). Excepté le désert du Sahara, le pays est entièrement endémique pour la leishmaniose. La population est estimée selon les Nations Unies en 2003 à environ 13.000.000 d'habitants (**ENCYCLOPEDIA OF THE NATIONS, 2005**). Le Mali est traversé par deux fleuves principaux (le Sénégal et le Niger) et compte 4 zones éco-climatiques distinctes (Figure 9):

- La zone saharienne : de 200 mm de pluie annuelle avec 16°C d'amplitude thermique moyenne annuelle ;
- La zone sahélienne : avec 200 à 700 mm de précipitations annuelles réparties sur 3 mois et une amplitude thermique annuelle moyenne d'environ de 12°C ;
- La zone nord soudanienne : elle couvre environ 18% du territoire avec environ 700 à 1300 mm de précipitations annuelles réparties sur 4 à 5 mois ;
- La zone sud soudanienne: environ 6 % du territoire national, dans l'extrême sud. Les précipitations comprises entre 1300 et 1500 mm d'eau par an, s'étendent de Mai à Octobre avec une amplitude thermique annuelle moyenne (différence entre le maximum moyen et la température minimum moyenne) de 5 à 6°C.

Signalons au passage l'existence du delta intérieur du Niger qui est une véritable mer intérieure. Cette nappe d'inondation est au cœur même du Sahel. Le delta, avec ses 300 km de long sur 100 km de large, joue un rôle de régulation dans le climat de la région (**DIRECTION NATIONALE DE LA STATISTIQUE (DNS-I), 1998**).



**Figure 9: Carte régionale et climatique du Mali**  
(Source : MRTC/GIS-RS Réal : DIARRA)

## 1.2. Matériel

### 1.2.1. Population étudiée

Nous avons considéré comme cas de leishmaniose cutanée : tout individu enregistré comme souffrant de leishmaniose par le CNAM ; ceci après examen clinique et ou identification des corps de Leishman au laboratoire.

### 1.2.2. Collecte des données

Nous avons procédé à une étude rétrospective descriptive des dossiers de cas de leishmaniose cutanée colligés au CNAM à Bamako, entre 1997 et 2008 (soit 12 ans). Ainsi :

- De 1997 à 2001: nous avons utilisé les résultats de l'étude rétrospective portant sur 320 dossiers menée par KEITA (**KEITA et coll., 2003**);
- De 2002 à 2004: nous avons utilisé les résultats de la thèse de Médecine de KEITA portant sur 150 échantillons analysés au laboratoire du CNAM (**KEITA, 2004**);
- De 2005 à 2008 : nous avons utilisé les résultats issus du registre des consultations cliniques et du laboratoire du centre.

Pour la période allant de 1957 à 1966 nous avons utilisé les données issues du rapport des cas cliniques de leishmaniose cutanée par région et district publié par le Ministère de la Santé et des Affaires Sociales du Mali.

Concernant l'aspect entomologique, nous avons également utilisé les résultats des études publiées et non publiées ou encore en cours sur les phlébotomes effectuées par l'unité d'Entomologie du Malaria Research and Training Center (MRTC).

### **1.2.3. Matériel d'étude**

#### **1.2.3.1. Logiciels utilisés pour l'analyse statistique**

Nous avons utilisé les logiciels:

- Microsoft Excel pour la saisie des données et pour la production des courbes ;
- SPSS pour l'analyse descriptive et la détermination des fréquences ;
- R pour l'analyse de variance (ANOVA).

#### **1.2.3.2. Matériel de SIG**

Nous avons travaillé avec les ordinateurs du laboratoire GIS / RS de l'unité d'entomologie du MRTC. Grace au logiciel Arcveiw nous avons pu produire les cartes.

### **1.3. Méthodes**

#### **1.3.1. Analyses statiques et traitement des données**

##### **1.3.1.1. Détermination de l'incidence**

L'incidence a été déterminée sur 12 ans (1997-2008) grâce aux données du recensement de 1998 (**DIRECTION NATIONALE DE LA STATISTIQUE (DNS-II), 1998**) et celle de CIA et du FMI (**CIA, 2008**). Le taux de croissance annuel a permis d'estimer la population des régions pour lesquelles nous disposions du nombre de cas de leishmaniose (1997-2001 et 2005-2008).

##### **1.3.1.2. Analyse spatiale**

Nous avons répertorié les villages que nous avons classé par cercle et par régions pour les années dont on disposait de données exactes (1997 à 2001 et 2005 à 2008) et suffisantes grâce aux cartes trouvées en ligne sur Wikipedia (**WIKIPEDIA, 2008**) et Google Maps (**GOOGLE MAPS, 2008**). Ces 2 sites en ligne nous ont permis de situer les villages sur les cartes en confirmant avec le découpage administratif du Mali et l'aide des cartes disponibles au niveau du laboratoire GIS / RS de l'unité d'entomologie du MRTC. Enfin, nous avons utilisé le logiciel Arcveiw pour la production des cartes de distribution des cas de la leishmaniose cutanée.

## Chapitre 2 : Résultats

### 2.1. Recherche positive des corps de Leishman par période d'étude

Sur 743 dossiers traités au CNAM en 12 ans, nous avons obtenu un total de 567 dont la recherche des corps de Leishman a été positive soit 76% (Tableau 3).

Tableau 3: Résultat de la recherche des corps de Leishman (1997-2008)

Résultats	Nombre de cas				Pourcentage
	1997-2001	2002-2004	2005-2008*	Total	
Inconnu	2	0	18	20	3%
Négatif	67	24	65	156	21%
Positif	251	126	190	567	76%
Total	320	150	273	743	100%
Pourcentage	43%	20%	37%	100%	

\*Diagnostic clinique positif

#### 2.1.1. Nombre de cas de LC entre 1997 et 2008

Nous avons obtenu un total de 650 cas de LC sur les 12 ans soit une moyenne de 54 cas par an (Tableau 4). Le maximum de cas a été enregistré en 2006 (86 cas) et le minimum en 2004 (18 cas).

Tableau 4: Répartition des cas de LC par année entre 1997 et 2008

Année	Nombre de cas	Pourcentage
1997	46	7,08%
1998	59	9,08%
1999	54	8,31%
2000	47	7,23%
2001	45	6,92%
2002	51	7,85%
2003	57	8,77%
2004	18	2,77%
2005	77	11,85%
2006	86	13,23%
2007	55	8,46%
2008	55	8,46%
Total	650	100%

#### 2.1.2. Cartographie de la LC au Mali entre 1957 et 1966

Les Figures 10 et 13 montrent que la maladie se concentre à l'Ouest avec un maximum de cas dans la région de Kayes (413 cas). Aucun cas n'est enregistré dans les régions de Tombouctou et de Kidal.

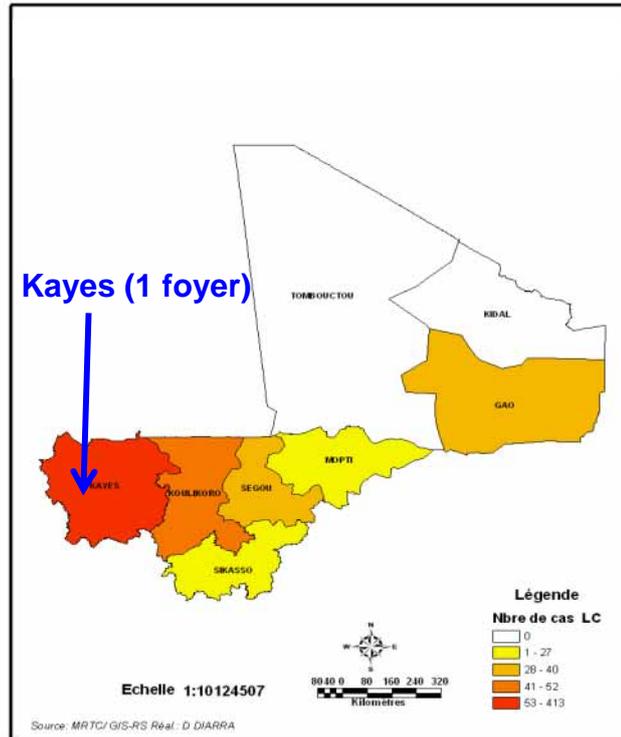


Figure 10: Répartition des cas de LC par région au Mali de 1957 à 1966

### 2.1.3. Cartographie de la LC au Mali entre 1997 et 2008

Les résultats révèlent que seule la région de Kidal située au Nord Est du pays ne présente aucun cas de LC enregistrée au CNAM (Figure 11).

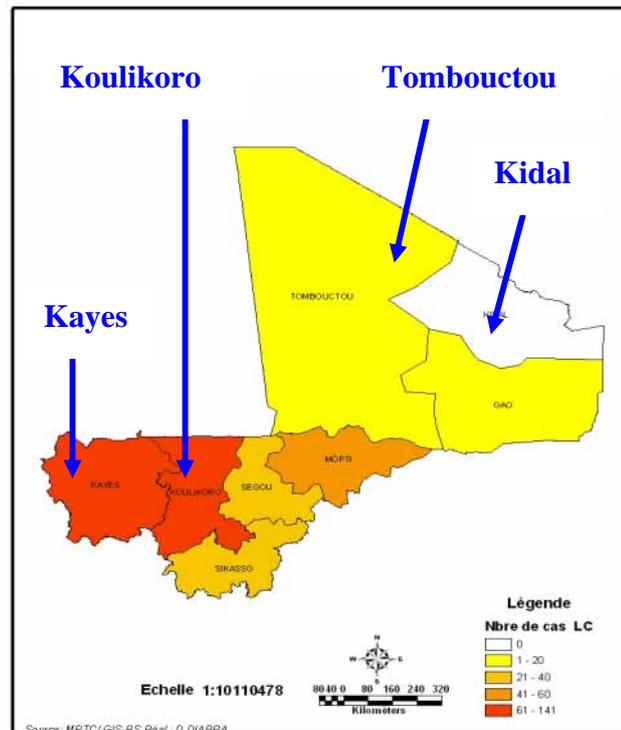


Figure 11: Répartition des cas de LC par région au Mali de 1997 à 2008

Les régions de Kayes (141 cas) et de Koulikoro (134 cas) à l’Ouest du pays sont les plus atteintes (Figure 12).

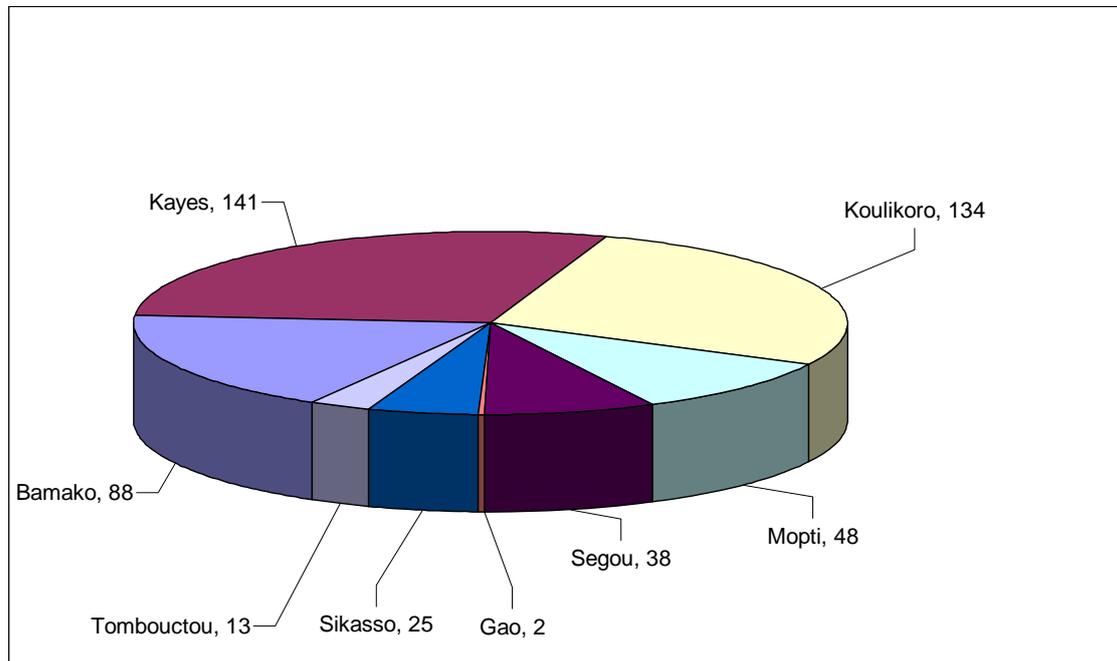


Figure 12: Répartition des cas de LC par région au Mali entre 1997 et 2008

Au niveau des cercles (départements), les résultats montrent une concentration des cas dans le sud du pays. Nous remarquons aussi une absence de cas dans les zones désertiques. Entre 1957 et 1966 (Figure 13), le cercle le plus atteint est celui de Nioro dans la région de Kayes (339 cas) ; par contre entre 2005 et 2008 il s’agit du cercle de Banamaba (32 cas) dans la région de Koulikoro (Figure 14).

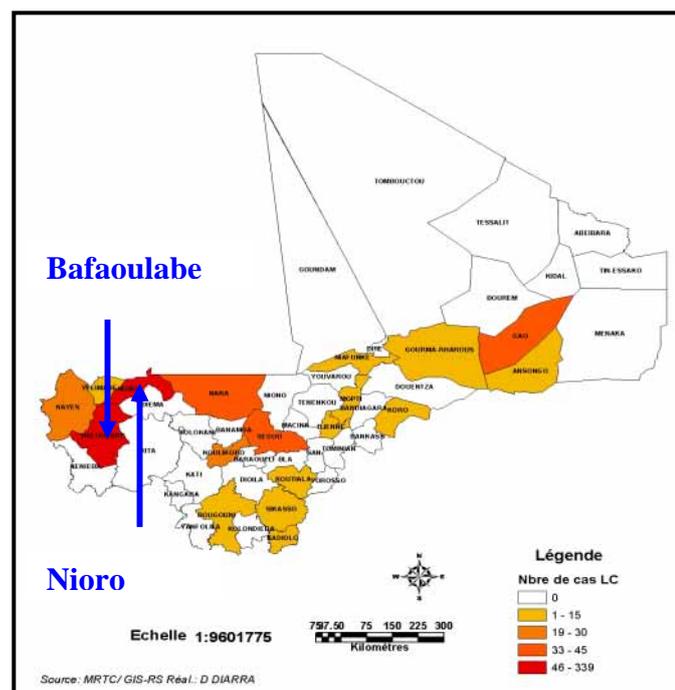


Figure 13: Répartition par Cercles des cas de LC au Mali de 1957 à 1966

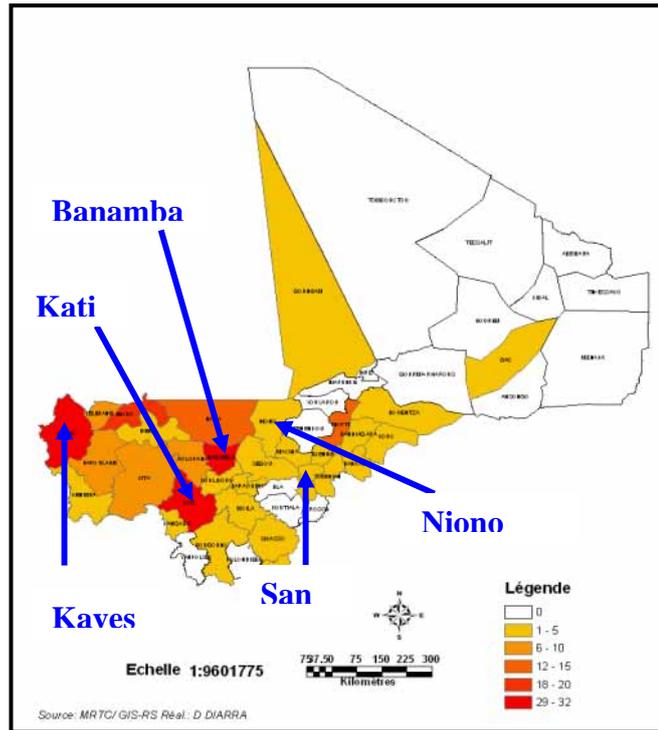


Figure 14: Répartition par Cercles des cas de LC au Mali de 2005 à 2008

#### 2.1.4. Cas provenant des pays voisins

Nous avons enregistré 8 cas provenant de pays frontaliers du Mali durant l'année 2008 à savoir la Guinée (5), le Burkina (1), la Mauritanie (1) et la Gambie (1) (Figures 15 et 16).

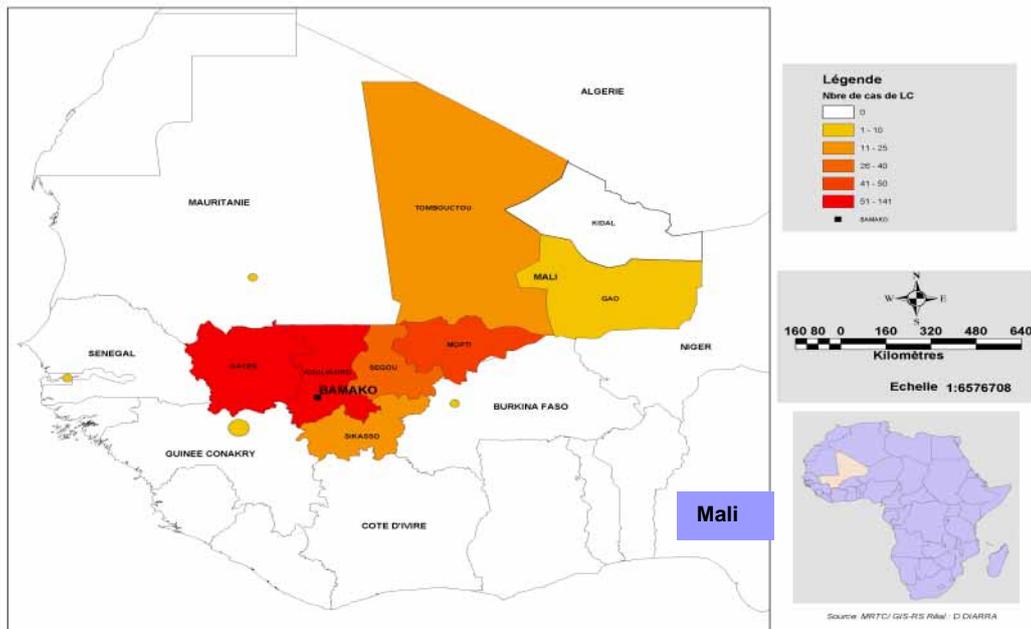


Figure 15: Cas de LC provenant de pays frontaliers du Mali à l'échelle régionale

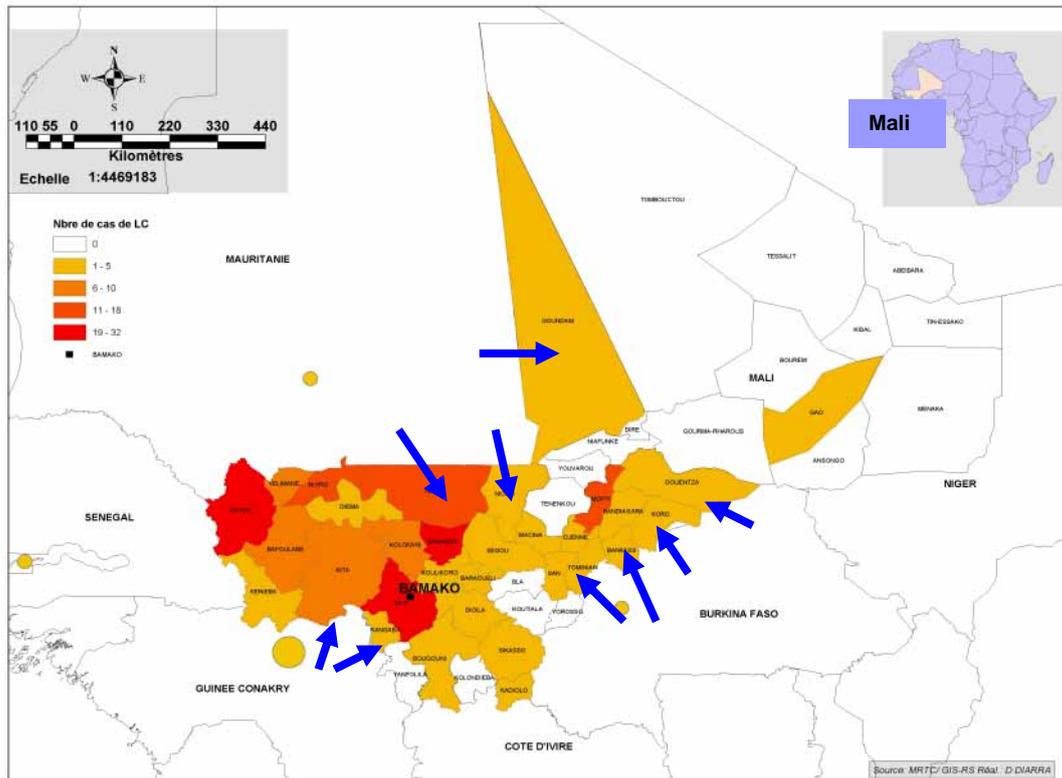


Figure 16: Cas de LC provenant de pays frontaliers du Mali a l'échelle des cercles

## 2.2. Répartition nationale des phlébotomes

Les études révèlent que les phlébotomes existent sur toute l'étendue du territoire malien sauf dans la région de Kidal tout comme le révèle la répartition des cas de LC rapportées dans notre étude.

### 2.2.1. Répartition des phlébotomes par genre

Les deux principaux genres : *Phlebotomus* et *Sergentomyia* sont présents dans toutes les régions (Figure 17). Les études rapportent la présence du genre *Sergentomyia* dans toutes les régions du Mali (Figure 18). Par contre le genre *Phlebotomus* est absent de la région de Ségou. On constate également que toutes les zones climatiques du Mali sont propices au développement des phlébotomes (Figure 19).

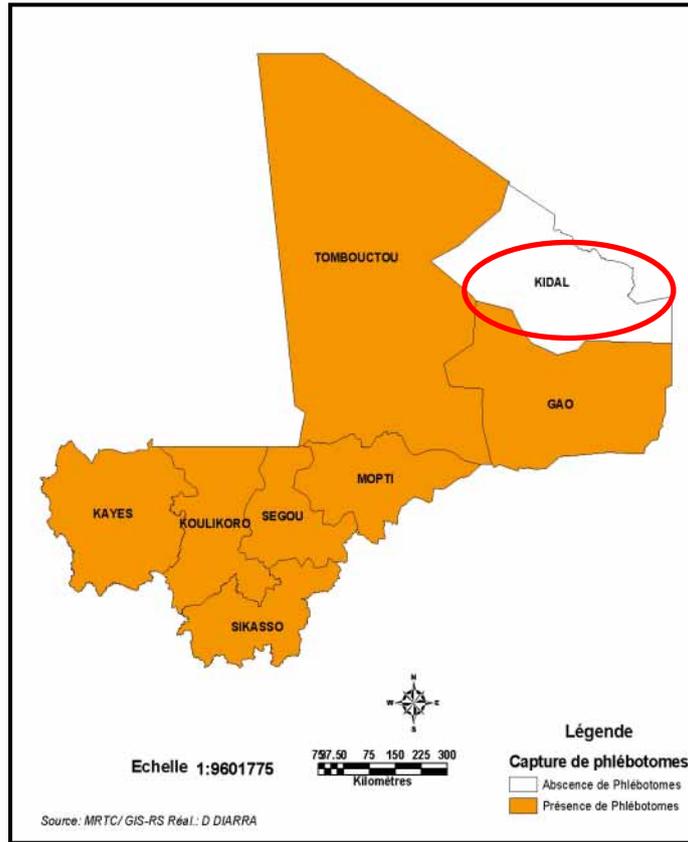


Figure 17: Présence de phlébotomes par région au Mali

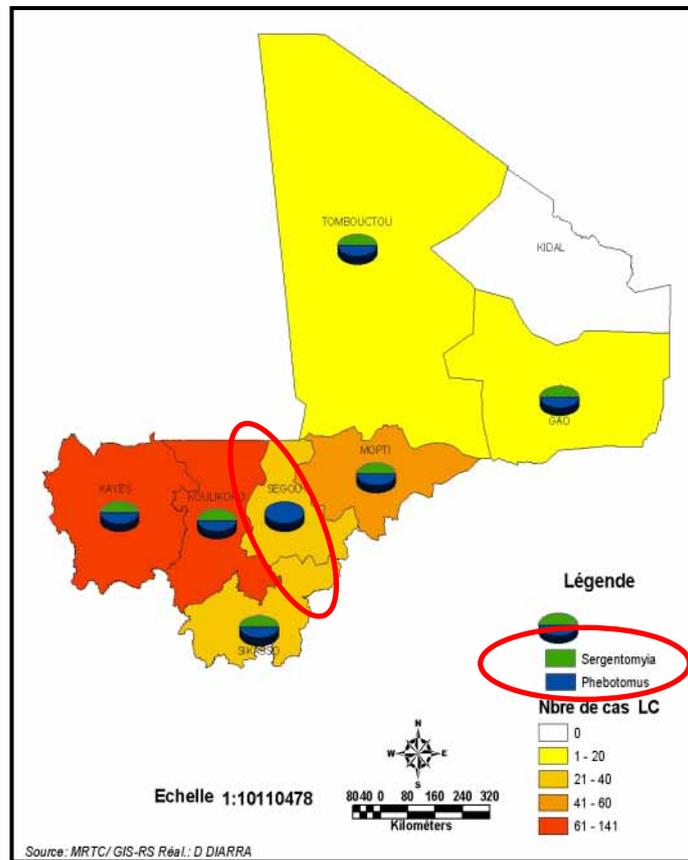


Figure 18: Répartition des cas de LC et présence de phlébotomes au Mali entre 1997 et 2008

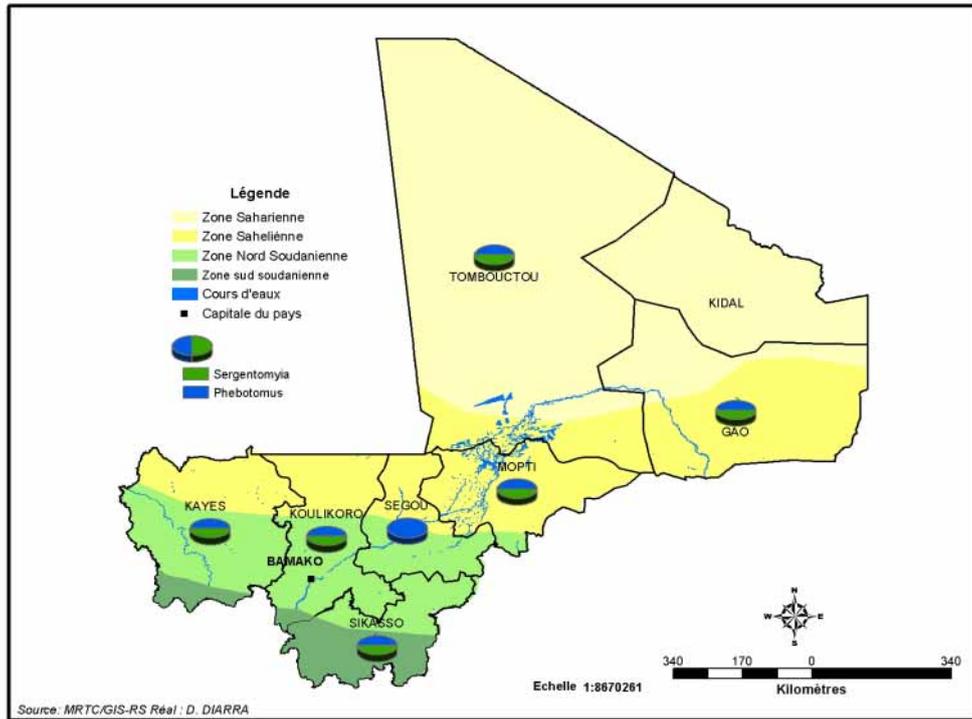


Figure 19: Répartition des genres *Phlebotomus* et *Sergentomyia* en fonction de la zone climatique

### 2.2.2. Répartition des espèces du genre *Phlebotomus*

Le genre *Phlebotomus* est présent dans 5 des 8 régions : Mopti, Tombouctou, Koulikoro, Ségou et Sikasso. Les 3 espèces capturées jusque-là sont *Phlebotomus* : *P. duboscqi*, *P. rodhaini*, *P. sergenti* (Figure 20). Au niveau des cercles on constate que les cercles de Baraoueli (région de Ségou) et Kati (région de Koulikoro) hébergent à la fois toutes les trois (3) espèces connues au Mali (Figure 21).

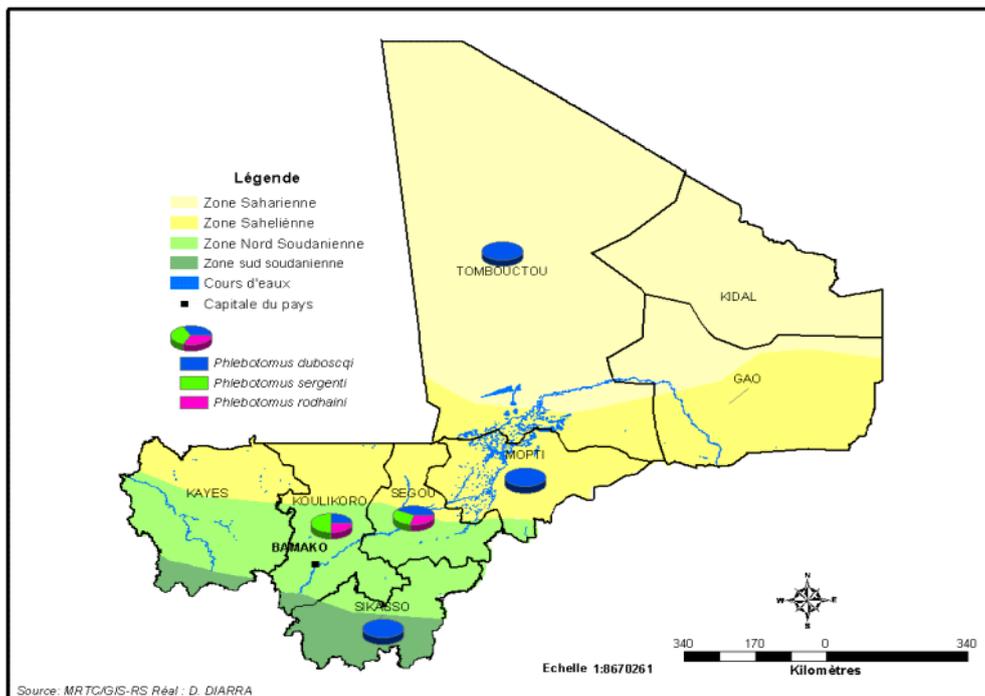


Figure 20: Répartition par région des espèces de phlébotomes du genre *Phlebotomus*

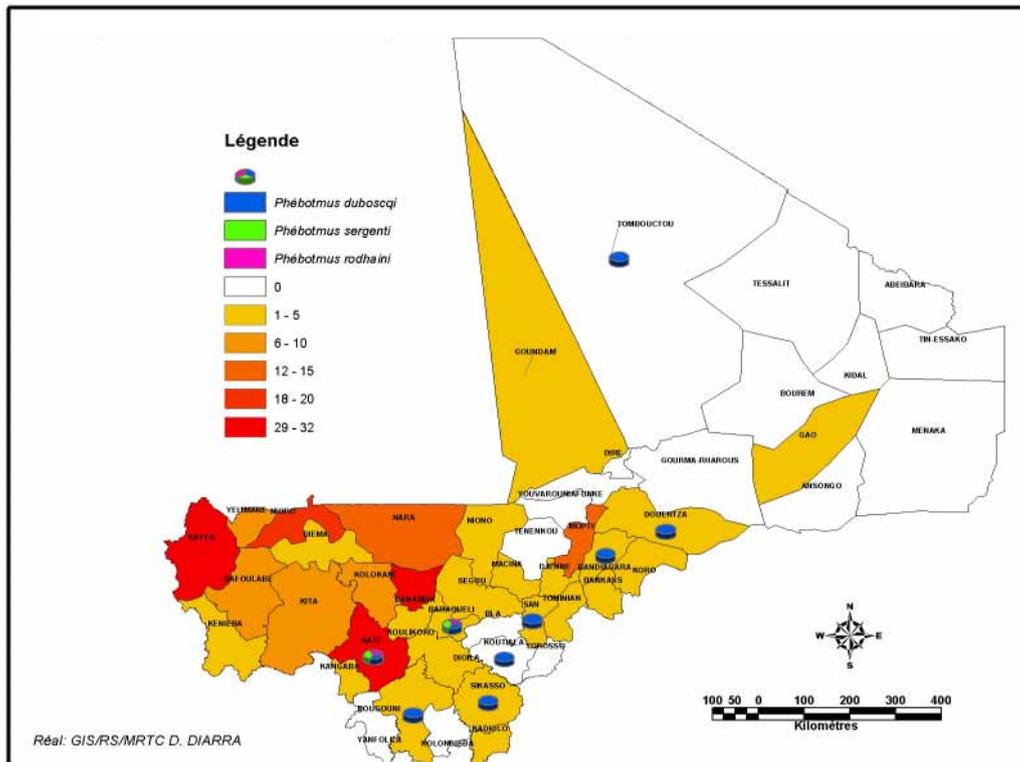


Figure 21: Répartition par cercle des cas de LC entre 2005 et 2008 et des espèces de phlébotomes du genre *Phlebotomus*

### 2.3. Répartition des cas de LC par saison et par zone climatique de 1997 à 2008

La majorité des cas de LC se concentre dans la zone Nord Soudanienne, soit environ 90% (Figure 22).

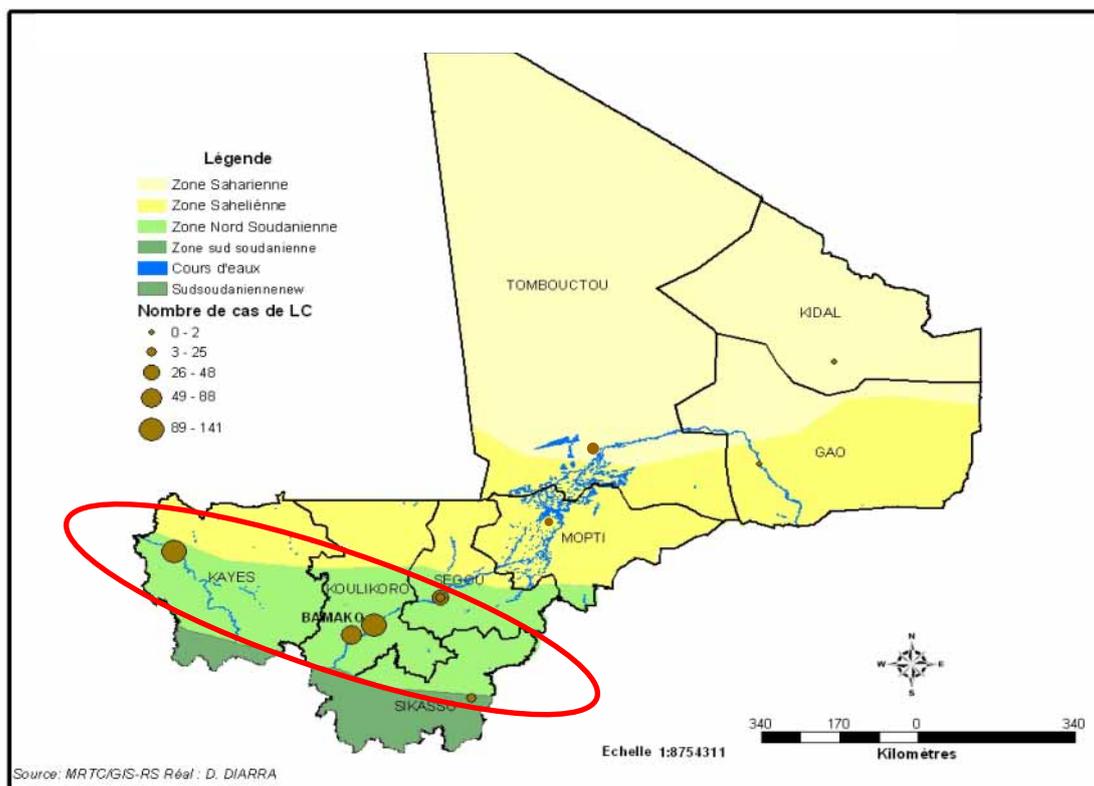


Figure 22: Répartition des cas de LC par la zone climatique entre 1997 et 2008

## 2.4. Répartition des cas de LC par saison entre 1997 et 2008

La maladie est présente toute l'année. Cependant on constate une légère augmentation des cas durant la saison sèche (371 sur 650 soit 57,08 %) par rapport à la saison pluvieuse (Tableau 5). Toutefois la différence n'est pas significative sur le plan statistique.

Tableau 5: Répartition des cas de LC par saison au Mali entre 1997 et 2008

	Saison sèche (Novembre - Avril)	Saison des pluies (Mai - Octobre)	Total
Nombre de cas	371	279	650
Pourcentage	57,08%	42,92%	100%

Les mois d'Octobre et Novembre enregistrent le plus grand nombre de consultations (57 et 55) et ceux d'Avril et de Juin les plus faibles (17 et 16) (Figure 23).

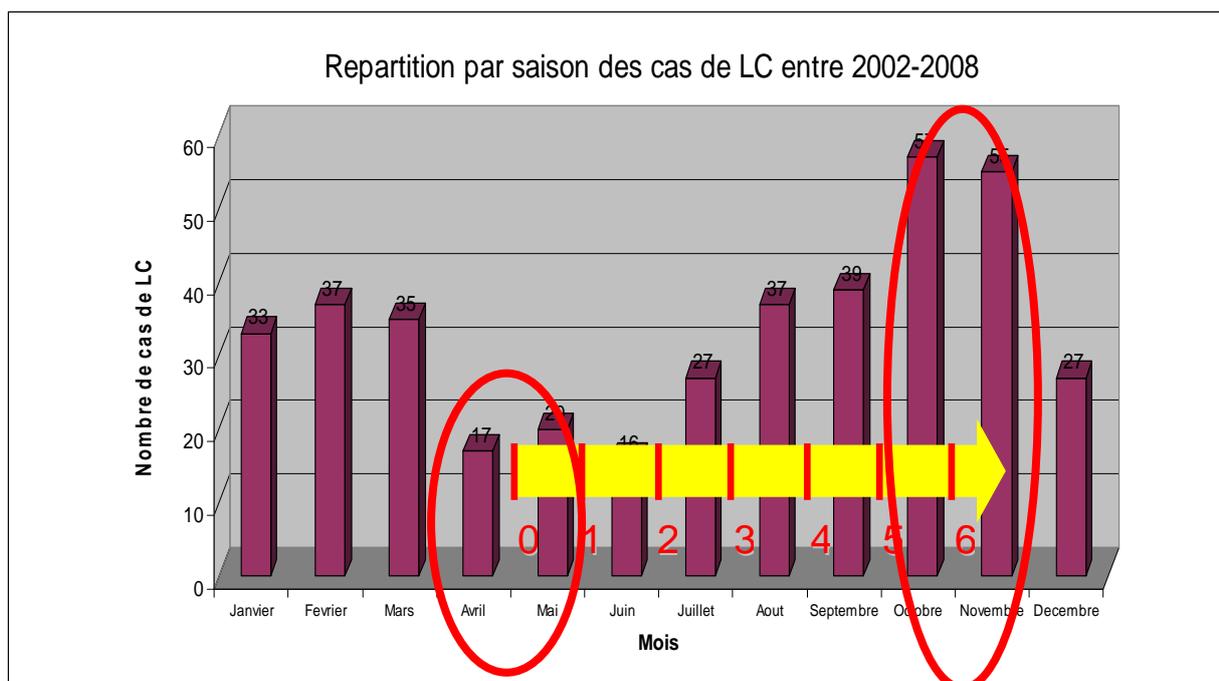


Figure 23: Répartition et chronologie des cas de LC par mois

## 2.5. Evolution de l'incidence annuelle entre 1997 et 2008

### 2.5.1. Incidence nationale

L'incidence moyenne annuelle est de 4.87 cas pour 1 million d'habitants. L'incidence est plus élevée en 2006 et plus faible en 2004 (Tableau 6). Cette différence n'est pas significative sur le plan statistique.

**Tableau 6: Evolution de l'incidence annuelle nationale entre 1997 et 2008**

Année	Population	Taux de croissance	Nombre de cas de LC	Incidence nationale (1 pour 1 million)
1997	9516584,64	3,00%	46	4,83
1998	9810912	2,30%	59	6,01
1999	10036563	2,30%	54	5,38
2000	10286964	2,98%	47	4,57
2001	10605405,2	2,97%	45	4,24
2002	10932358,2	2,97%	51	4,67
2003	11269170,5	2,82%	57	5,06
2004	11597029,8	2,78%	18	1,55
2005	11929428,5	2,74%	77	6,45
2006	12266216,4	2,63%	86	7,01
2007	12574369	2,68%	55	4,37
2008	12895965,8	2,73%	55	4,26
<b>Moyenne</b>			<b>54,17</b>	<b>4,87</b>

### 2.5.2. Incidence par région

L'incidence la plus forte s'observe à Kayes et la plus faible à Gao (Tableau 7). La population de Gao étant plus nombreuse que celle de Kidal, l'incidence de la maladie y est donc moins élevée malgré les 5 cas enregistrés contre 2 à Kidal.

**Tableau 7: Incidence par région entre 1997 et 2008**

	Nombre de cas de LC	Incidence par région (1 pour 1 million)
Kidal	2	4,64
Bamako	68	8,62
Gao	5	1,24
Kayes	141	10,08
Koulikoro	134	8,38
Mopti	48	3,19
Segou	38	2,23
Sikasso	25	1,38
Tombouctou	8	1,65

## Chapitre 3 : Discussion et Recommandations

### 3.1. Discussion

#### 3.1.1. Méthodologie

##### 3.1.1.1. Collecte des données

L'étude étant rétrospective, les données sont loin de refléter la situation exacte, elles ne donnent qu'un bref aperçu de la répartition de la maladie sur une période de 22 ans sur la base des données disponibles. Ces données provenant du CNAM ne correspondent qu'aux cas cliniques décrits au sein de cette structure hospitalière et ne permettent donc pas de dégager l'étendue de la maladie dans tout le pays comme l'avait déjà souligné des études antérieures (**KEITA et coll., 2003 ; KEITA, 2004**). Nous ne disposons pas de données complètes sur toute la période d'étude. En réalité, nous n'avons les données sur les cercles de provenance des patients qu'entre 2005 et 2008. Ainsi nous n'avons pas pu produire la carte de répartition par cercles que durant cette période (Figure 14, page 19).

Nous avons trouvé une moyenne de 54 cas par an entre 1997 et 2008 (soit 12 ans). Cette moyenne est assez faible comparativement aux 1.534 cas trouvés uniquement pour la ville de Ouagadougou au Burkina, entre 1997 à 2006 (**YIOUGO et coll., 2007**). Par ailleurs cette sous-estimation des cas n'est pas propre au Mali seulement. En réalité, des études menées au Niger et au Cameroun dénombrent respectivement 64 cas (sur 96) entre 1985 et 1987 (**DEVELOUX et coll., 1987**) et 298 (sur 7180) cas entre 1996 et 1997 (**DONDJI, 2001**). Ceci est dû au manque de données car la déclaration de la leishmaniose n'est obligatoire que dans 33 pays du monde (**OMS, 2006**).

Selon L'OMS, seulement un tiers des malades sont déclarés (**OMS, 2006**), ainsi une bonne partie des malades n'est pas pris en compte dans nos données. Au même rang se trouvent également ceux qui sont l'objet de guérisons spontanées qui ont été rapportées au Mali (**SAMAKE, 2006**). En Afrique en général, ce problème est plus accru du fait que la majorité des malades fréquentent les tradipraticiens ou se livrent à l'automédication et ne sont donc pas pris en compte dans les statistiques officielles (**TRAORE, 2000 ; YIOUGO et coll., 2007**). Ainsi, selon une Enquête Démographique de Santé menée au Mali en 2006 (**EDSM, 2006**), 67% des malades ont recours à l'automédication ou à la recherche des conseils hors des formations sanitaires. En milieu rural, ce taux avoisine 70%.

##### 3.1.1.2. Méthode diagnostique

Le diagnostic microscopique par la recherche des corps de Leishman est pour nous une limite à la fiabilité des résultats. En effet, 173 dossiers sur 743 (soit 24%) ont été exclus faute de résultats des analyses ou pour résultats négatifs. Des études similaires ont montré que la PCR donnait de meilleurs résultats en Algérie où on a pu passer de 48% de positif à la microscopie à 81% en PCR (**MIHOUBI et coll., 2006**). De plus, la recherche au microscope des corps de Leishman n'est devenue systématique après le diagnostic clinique au CNAM qu'à partir de 2005, ce qui explique la bonne qualité de données entre 2005 et 2008 du fait de l'existence d'un registre.

### **3.1.1.3. Méthode de cartographie**

Les malades enregistrés au CNAM proviennent de toutes les régions du Mali, ce qui confirme que le pays soit endémique de la maladie. La distance entre les zones rurales et Bamako où se trouve le seul centre de référence pour le diagnostic et la prise en charge, contribue très probablement à la sous-estimation de l'incidence de la maladie au Mali. Les malades parcourent en moyenne 620 km en considérant juste les capitales des régions. Par ailleurs, 30 villages n'ont pas pu être classés à cause d'une impossibilité de les retrouver sur la carte. Il arrive souvent que plusieurs villages portent le même nom. En plus, la non-numérisation du registre du CNAM a rendu la lecture et l'identification de ces villages impossibles.

### **3.1.2. Résultats**

Nous avons remarqué que nos résultats sous-estiment l'incidence de la maladie pour plusieurs raisons.

#### **3.1.2.1. Répartition des cas par année**

L'année 2004 est celle qui a enregistré le plus petit nombre de cas (18 cas, Tableau 4, page 14). Ceci s'explique par le fait que les données dont nous disposons s'arrêtent au mois d'Octobre. Ce cas reflète encore l'absence et la mauvaise organisation dans la récolte des données dont souffre le Mali sur cette pathologie.

Entre 2005 et 2008 nous avons enregistré 8 cas provenant de pays frontaliers du Mali (Guinée: 5, Burkina: 1, Mauritanie: 1 et Gambie: 1). Ceci confirme que la maladie est endémique dans la sous-région car les cercles frontaliers de ces pays comptent tous, des cas de LC (Figures 15 et 16, pages 17 et 18). Ceci traduit l'absence de structures sanitaires adéquates pour les prises en charge des malades dans la sous-région.

#### **3.1.2.2. Répartition des cas par région**

Pour la période de 1997 à 2008, l'étude révèle que les régions de Kayes (141 cas) et Koulikoro (134 cas) sont les plus atteintes, et que les cercles les plus atteints sont : Banamba (32), Kayes (31) et Kati (32). La région de Kayes se confirme donc comme la plus atteinte (**KEITA et coll., 2003**). La maladie semble s'étendre à tout le pays comme l'a signalé TALL (**2008**). Aucune explication logique à ce phénomène ne peut être donnée avec le niveau actuel des connaissances et les données disponibles sur la maladie au Mali.

Nous avons également remarqué un fort pourcentage de cas provenant de Bamako (17,71%). Nous pensons que ce pourcentage est plus bas en réalité, bien qu'étant située dans la zone Sud soudanienne qui est la plus atteinte. En effet les patients arrivant au CNAM donnent souvent leur lieu de résidence temporaire à Bamako comme leur provenance (**TALL, 2008**). En réalité, ils ont été contaminés par le parasite dans leurs villages d'origine avant d'arriver à Bamako.

#### **3.1.2.3. Répartition des cas par zone climatique**

On rencontre les phlébotomes beaucoup plus dans les zones rurales ou les aires boisées des villes (**LIGHTBURN, 2002; SCALIBOR, 2008**). Ainsi est il donc normal que nous observions une concentration des cas de LC dans les zones nord et sud soudanienne qui renferment à la fois les régions de Kayes, Koulikoro et Ségou.

#### **3.1.2.4. Répartition des cas par saison**

Sachant que la saison classique des phlébotomes s'étend d'Avril/Mai à Septembre/Octobre (**SCALIBOR, 2008**), nous concluons que les fortes contaminations se font en Avril/Mai et Septembre/Octobre. Le temps d'incubation dure trois mois, ainsi les premières lésions apparaissent environ trois (3) mois après les piqûres contaminantes. D'autre part, une étude menée au CNAM révèle que les malades se font consulter trois mois après le début des premières lésions (**TALL, 2008 ; SAMAKE, 2006**). En réalité, les trois mois mis pour venir en consultation sont liés à la durée nécessaire pour réunir les moyens financiers pour le déplacement à Bamako et les frais médicaux. L'Enquête Démographique de Santé du Mali de 2006 (**EDSM, 2006**) révèle en effet qu'environ 59% des maliens couvrent leur frais médicaux à partir de leurs disponibilités financières, 8% le font avec des dettes. Par ailleurs, 64 % des maliens vivent en dessous du seuil de la pauvreté et ont donc du mal à couvrir les frais médicaux. Ainsi, les pics observés en Octobre/Novembre traduisent les fortes contaminations qui ont eu lieu en Avril/Mai et ceux de Mars/Avril, les fortes contaminations de Septembre/Octobre toutes les deux due à la prolifération des phlébotomes. Il s'écoule donc 6 mois entre la contamination et la consultation des patients au CNAM. Nous concluons donc que la saison des pluies est celle qui concentre les plus fortes contaminations et non la saison sèche comme le montre les données. Toutefois, la maladie sévit toute l'année et les deux saisons sont propices à la maladie. La différence entre ces deux périodes de forte consultation se justifie par le fait que les travaux champêtres se terminent en Septembre, et donc les populations peuvent plus facilement faire le déplacement pour Bamako. Notre étude révèle que les mois d'Octobre et de Novembre sont ceux où le plus grand nombre de cas sont signalés. Ces résultats sont assez proches de ceux de YIOUGO (**et coll., 2007**) qui trouve des pics de contamination aux mois de Février et d'Octobre.

### **3.2. Recommandations**

Sur la base des résultats obtenus dans cette étude, nous recommandons :

#### **3.2.1. Au Ministère de la Santé Publique du Mali**

- L'élaboration d'un système d'épidémiologie ;
- La création d'une base de données nationale et numérisée commune entre les cliniques et les hôpitaux régionaux et ruraux pour la centralisation des informations et l'analyse de ces données afin d'établir la carte des foyers d'infection et de calculer l'impact réel de la LC grâce à des études exactes de la prévalence et de l'incidence;
- L'actualisation régulière de la distribution de la LC au Mali;
- Le renforcement des capacités sur la LC pour les agents de santé des zones rurales les plus atteintes (Kayes et Koulikoro) pour servir de sentinelles ;
- La sensibilisation des populations sur les moyens de prévention de la LC.

#### **3.2.2. Aux chercheurs**

- La réalisation d'une étude pour déterminer l'impact socio-économique de la LC au Mali;
- Des recherches poussées en vue de déterminer le réservoir de l'agent de la maladie.

## CONCLUSION

La présente étude confirme la situation d'endémie de la leishmaniose cutanée sur toute l'étendue du territoire du Mali exception faite de la zone désertique. L'incidence nationale est de 5 cas pour 1 million d'habitants entre 1997 et 2008 selon notre étude. Les deux (2) régions les plus atteintes sont Kayes et Koulikoro avec plus de 55% des cas enregistrés ; et les cercles les plus atteints sont : Banamba (32), Kati (32) et Kayes (31). La maladie semble se déplacer vers le centre du pays depuis une dizaine d'années. La maladie est présente en saisons sèche et pluvieuse, la période du mois d'Avril à Septembre est celle des plus fortes contaminations. La zone climatique la plus atteinte est la zone Nord soudanienne. Les régions où les phlébotomes ont déjà été identifiés sont effectivement endémiques de la maladie.

Le nombre de cas de leishmanioses qui ne sont ni signalés, ni diagnostiqués est élevé et les statistiques officielles ne permettent pas de connaître le nombre réel de malades et donc l'incidence réelle de la maladie dans le pays. Les données disponibles sur la prévalence et l'incidence pour évaluer pleinement l'impact de la leishmaniose ne sont pas complètes. Il n'existe pas en réalité de données objectives. Nous constatons que la maladie se transmet dans des zones rurales reculées ; beaucoup de cas ne sont pas diagnostiqués parce que les malades ne sont pas soignés. On ne peut donc qu'estimer la prévalence et l'incidence réelles vu qu'aucune étude prospective de grande ampleur n'a jamais été effectuée et que la situation globale n'a toujours pas été établie à partir des données fragmentaires existantes. Pourtant, la mise en œuvre de stratégies de lutte efficace contre cette maladie passe par une meilleure connaissance de la répartition géographique de cas connus, ainsi que des espèces vectorielles responsables de la maladie. La leishmaniose demeure donc un important problème de santé publique qui est cependant très négligé.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

### Bibliographie

1. **ABONNEC E., et PASTER J.P., 1970.** Phlébotomes de la Haute- Volta (Wiptem, Pkycbodidm) Notes biologiques. Cah. ORSTOM., *Sér. Enf. Med. Parasitol.*; **VIII** : 32-37
2. **BALDET T., 2004.** Biologie et contrôle des maladies vectorielles émergentes, - Montpellier : CIRAD/EMVT.-30p.
3. **DEDET J.P., 2001.** Leishmanioses, Biologie, chimique et thérapeutique. *Encycl. Med. Chir.*; Maladies infectieuses, 8-506-A-10 : 11
4. **DESJEUX P.B., PIOT K., et O'NEILL J-P., 2001.** Co-infections a leishmania/vih dans le sud de l'Europe, revue générale, *Med. Trop.*; **61** : 187-193
5. **DEVELOUX M., BLANC L., GARBA S., MAMOUDOU H., RAVISSE P., et CENAC A., 1987.** Etude clinique et épidémiologique de la Leishmaniose au Niger. *Cahiers Santé* ; **1** : 130-134
6. **DIARRA S.S., 2008.** Etude de l'incidence de la Leishmaniose cutanée et les facteurs de risque d'exposition parasitaire en zone d'endémie de Barouéli (Kémena et Sougoula) Région de Ségou (Mali). Thèse : Médecine : Université de Bamako
7. **DONDJI B., 2001.** Leishmanioses et phlébotomes du Cameroun : le point sur les données actuelles. *Ent. Méd.* ; Yaoundé : Laboratoire de parasitologie, Faculté de médecine et des sciences biomédicales, Université de Yaoundé I. **94** : 277-279
8. **GUARIN P., PEYROMOND D., PIENS M.A., RIOUX J.P., GODEREY D.G., LANOTE G., et PORATLENG F., 1914.** Présence de *Leishmania major* au Mali, Identification enzymatique d'une souche d'origine humaine, *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* : 60-91
9. **GUINDO B., 2008.** Système d'information géographique pour la cartographie du risque de la leishmaniose cutanée. Mémoire : master : Système d'information géographique : Université de Bamako
10. **HAUSMANN K., et ÜLSMANN N., 1996.** Protozoology, New York : Thieme MedicalPublishers, Inc. **30** : 365-371
11. **IMPERATO P.J., COULIBALY B., et TOGOLA T., 1970.** Leishmanin skin sensitivity in Northwestern Mali. In: Annual Report of the National Communicable Disease Center, U.S.P.H.S. : 260-265
12. **IMPERATO P.J., et DIAKITE S., 1969.** Leishmaniasis in the Republic of Mali. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*; **63** : 236-241
13. **IZRI M.A., et DOUMBO O., 1989.** Présence de *leishmania major*. Mon-26 au Mali. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*; **61** : 510-511
14. **KEITA F., 2004.** La leishmaniose cutanée chez les patients reçus à l'unité biologie du CNAM de janvier 2002 à octobre 2004. Thèse : Pharmacie : Université de Bamako; th-p-06
15. **KEITA S., FAYE O., NDIAYE H.T, et KONARE H.D., 2003.** Épidémiologie et polymorphisme clinique de la leishmaniose cutanée observée, au CNAM (ex-institut MARCHOUX) Bamako (Mali), 2003. *Mali Méd.*; **XVIII** (1-229) : 1

16. **LEFROU G., 1948.** La leishmaniose cutanée au Soudan français, Fréquence de la forme sèche Paulo-tuberculeuse. *Bull. Soc. Path. Exot.*; **41** : 622-627
17. **LIGHTBURN E., 2002.** Surveillance épidémiologique des leishmanioses tégumentaires en Guyane – Synthèse de données militaires sur 10 ans. *Méd. Trop.*; **62** : 545-553
18. **MAZALET L., 2004.** La leishmaniose canine dans le bassin méditerranéen français. - Paris : Université Pierre Marie Curie - Paris VI. -9p.
19. **MIHOUBI I., DE MONBRISON F., ROMEUF N., MOULAHM T., et PICOT S., 2006.** Diagnostic délocalisé par PCR temps réel de la leishmaniose cutanée sévissant dans le foyer de Constantine (Algérie). *Med. Trop.*; **66** : 39-44
20. **NDIAYE B., 1983.** Une maladie fréquente au Sénégal : la leishmaniose cutanée. *Dakar Méd.* ; **28** (4) : 725-734
21. **OUMEISH O.Y., 1999.** Cutaneous leishmaniasis : a historical perspective, *Clin. Dermatol.*; **17** : 249-254
22. **PAMPIGLIONE, S., MANSON-BAHR, P.E.C., LA PLACA, BORGATTI M.A., et MUSUMECI S., 1975.** The leishmanin skin test in Kalaazar, Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene in Mediterranean leishmaniasis. *Med. Trop.*; **3** (18) : 60-69
23. **PIN-DIOP R., MARTY P., DELAUNAY P., et LANCELOT R., 2008.** Environnement et leishmaniose canine dans les Alpes-Maritimes. -Montpellier : Laboratoire Vétérinaire Départemental des Alpes-Maritimes. -3p.
24. **PRADINAUD R., et STROBEL M., 1987.** La Leishmaniose tégumentaire. *Le concours Médical* ; **21** (3) : 979-983
25. **ROBERTS L.S., JANOVY J.J., GERALD D., SCHMIDT S., et LARRY, 2000.** Roberts' Foundations of Parasitology.-Boston: Mc Graw-Hill Higher Education. **6**: -670 p.
26. **SAMAKE S., 2006.** Etude entomo-clinique de la leishmaniose cutanée dans trois villages du cercle de Barouéli (Mali). Thèse : Pharmacie : Université de Bamako : th-p-06
27. **SANGARE C.S., 1974.** Systématique et écologie d'une population de phlébotomes (*Diptera –psychodidae*) vivant dans des biotopes à Damans de rocher (*Procavia refipès*, mammifères hyracoïdes) sur le flanc de la colline du point G, Bamako (Mali). Thèse : troisième cycle : biologie : Université de Bamako
28. **SANKALE M., LEVIGUELLOUX J., RIVOAL, et LA PALCE M.J., 1958.** Les zoonoses dans la pathologie du Soudan Français. *Bulletin of the Exotic Pathology Society* ; **203** (9) : 51
29. **SISSOKO I., 2008.** Etude du rôle de *P. duboscqi* dans la transmission de la leishmaniose cutanée au Mali. Mémoire : master : Entomologie Médicale et Vétérinaire : Université de Bamako
30. **TALL K., 2008.** Etude Epidémio-clinique et prise en charge de la leishmaniose cutanée à Bamako et dans les villages endémiques du Mali. Thèse : Médecine : Université de Bamako
31. **TRAORE K.S., 2000.** Etude de la leishmaniose cutanée dans les formations sanitaires de la ville de Ouagadougou de 1996 à 1998. Thèse : Médecine : Université de Ouagadougou

32. **YIOUGO L., SANON T., et OUEDRAOGO S., 2007.** Facteurs de recrudescence de la leishmaniose cutanée et ses conséquences socio économiques et sanitaires dans le secteur 30 de la ville d'Ouagadougou. In : Rapport de recherche annuel. -Ouagadougou : Ministère de la Santé -ISBA/CRDI. -103p.
33. **MALI. MINISTRE DU PLAN, DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE. DIRECTION NATIONALE DE LA STATISTIQUE (DNS-I), 1998.** Recensement Général de la Population et de l'Habitat, tome I. – Bamako : DNSI : 180-250
34. **MALI. MINISTRE DE LA SANTE. ENQUETE DEMOGRAPHIQUE DE SANTE AU MALI, 2006.** Enquête Démographique de Santé du Mali, tome IV. –Bamako : EDSM : 80-120
35. **OMS, 1990.** Maladies tropicales, Progrès de la recherche 1989-1990 : deuxième rapport du programme TDR. -Genève : OMS : 79-87
36. **OMS, 1999.** La lutte anti-vectorielle, méthodes à usage individuel et communautaire sous la direction de J. A. Rozendaal. -Genève : OMS : 79-87
37. **OMS, 2006.** Lutte contre la leishmaniose. Rapport du secrétariat conseil exécutif cent dix-huitième session. -Geneve : OMS : **118** (4) : 1-7
38. **OMS, 2007.** Lutte contre la leishmaniose. Rapport du secrétariat, soixantième assemblée mondiale de la santé. -Genève : OMS : 1-5

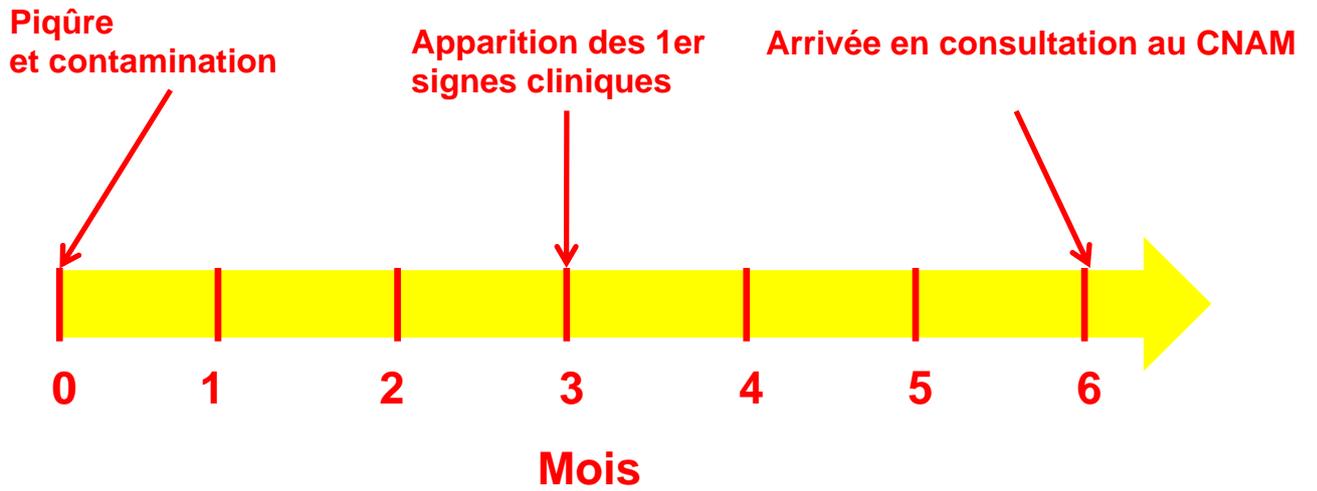
## Webographie

39. **AUBRY, P., 2006.** Leishmanioses Actualité [en ligne] accès internet : <http://medecinetropicale.free.fr/cours/leishmanioses.htm> (page consultée le 1<sup>er</sup> Février 2009)
40. **CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), 2009.** Cycle parasitaire de Leishmaniose [en ligne] accès internet: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/> (page consultée le 12 Février 2009)
41. **CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (CIA), 2008.** The World Fact Book: field listing-population [en ligne] accès internet: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2119.html> (page consultée le 31 Janvier 2009)
42. **DENGUEZLI, M., 2006.** Leishmaniose cutanée [en ligne] accès internet : <http://www.atlasdermato.org/atlas/leishmfjn> (page consultée le 20 Décembre 2008)
43. **DIRECTION NATIONALE DE LA STATISTIQUE (DNS-II), 1998.** Géographie du Mali [en ligne] accès internet: <http://www.dnsi.gov.ml/Infogen/Geographie/Geographie.htm> (page consultée le 3 Mars 2009)
44. **ENCYCLOPEDIA OF THE NATIONS, 2005.** Mali Population [en ligne] accès internet : <http://www.nationsencyclopedia.com/Africa/Mali-POPULATION.html> (page consultée le 10 Janvier 2009)
45. **GOOGLE MAPS, 2008.** [en ligne] accès internet : <http://maps.google.com> (page consultée le 08 Février 2009)
46. **SCALIBOR, 2008.** [en ligne] accès internet : <http://www.scalibor.fr/public-leishmaniose/phlebotome.asp> (page consultée le 20 Janvier 2009)
47. **WIKIPEDIA, 2008.** [en ligne] accès internet : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mali> (page consultée le 20 Janvier 2009)

# Annexes

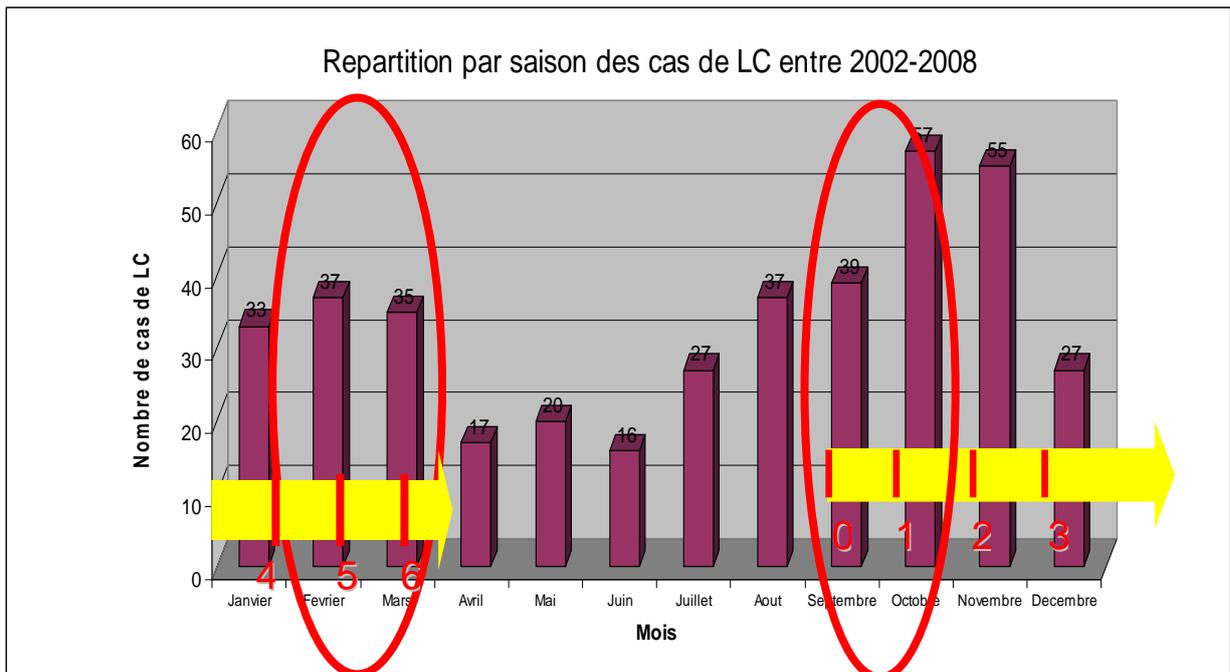
## Annexes I

### Chronologie des contaminations de LC au Mali



## Annexes II

### Chronologie des contamination de LC au Mali pour la saison des pluies



<p align="center"><b>Evolution spatiale et temporelle de la leishmaniose cutanée au Mali</b></p>	<p align="center"><b>Spatial and temporal evolution of cutaneous leishmaniasis in Mali</b></p>
<p align="center"><b>Claude Laurel BETENE A DOOKO</b> Mémoire de Master II en Santé Publique Vétérinaire</p>	<p align="center"><b>Claude Laurel BETENE A DOOKO</b> Master's Thesis in Veterinary Public Health</p>
<p align="center"><b>Résumé</b></p>	<p align="center"><b>Abstract</b></p>
<p>Depuis quelques années, le Centre National d'Appui à la lutte contre la Maladie (CNAM) au Mali signale une recrudescence des cas de leishmaniose cutanée et une superposition d'infection <i>Leishmania</i> et VIH. Bien qu'elle ait été signalée au Mali depuis les années 1900, la maladie reste très mal connue. Ainsi, le réservoir de la maladie et les animaux vecteurs demeurent un mystère. Aucune cartographie de la distribution de la maladie et ses vecteurs n'ait été faite récemment, car celle disponible actuellement date de 1970.</p> <p>Une collecte des données issues d'études antérieures et des dossiers médicaux compilés au CNAM nous a permis d'étudier la distribution spatiale et temporelle de la leishmaniose cutanée au Mali sur 22 ans en deux (2) périodes : de 1957 à 1966 (soit 10 ans), puis 1997 à 2008 (soit 12 ans). Ces données ont été analysées avec les logiciels SPSS et R. Ensuite nous avons produit les cartes de repartitions des malades et des vecteurs grâce au logiciel Arcview au Laboratoire GIS au Malaria Research and Training Center (MRTC) à Bamako.</p> <p>La présente étude confirme la situation d'endémie de la leishmaniose cutanée sur toute l'étendue du territoire du Mali exception faite de la zone désertique. L'incidence nationale est de 5 cas pour 1 million d'habitants entre 1997 et 2008. Les deux (2) régions les plus atteintes sont Kayes et Koulikoro avec plus de 55% des cas enregistrés ; et les cercles les plus atteints sont : Banamba (32%), Kati (32%) et Kayes (31%). La maladie semble se déplacer vers le centre du pays depuis une dizaine d'années. Elle est présente en saisons sèche et pluvieuse, la période du mois d'Avril à Septembre est celle des plus fortes contaminations. La zone climatique la plus atteinte est la zone Nord Soudanienne. Les régions où les phlébotomes ont déjà été identifiés sont effectivement endémiques de la maladie.</p> <p>Le nombre de cas de leishmanioses qui ne sont ni signalés, ni diagnostiqués est élevé et les statistiques officielles ne permettent pas de connaître le nombre réel de malades. Une stratégie de lutte efficace contre cette maladie passe pourtant par une meilleure connaissance de la répartition géographique de cas connus, ainsi que des espèces vectorielles responsables de la maladie. La leishmaniose demeure donc un important problème de santé publique qui est cependant très négligé.</p> <p><b>Mots clés :</b> Leishmaniose cutanée – Cartographie – Phlébotomes – Cas – GIS – Mali.</p>	<p>For the past few years, the National Center for Disease Control (CNAM) in Mali has recorded an increase in the number of cases of cutaneous leishmaniasis and a correlation of co-infection of <i>Leishmania</i> and HIV. Even though the disease has been present in Mali since the early 1900s, leishmaniasis remains largely unknown and the disease reservoir and animal vectors that transmit the disease remain a mystery. No recent study has produced a geographical representation of the distribution of the disease or its vectors: the most current version of this information dates back to 1970.</p> <p>By performing data analysis on data gathered from previous studies and compiled medical records from the CNAM, we were able to study the spatial and temporal distribution of cutaneous leishmaniasis in Mali over 22 years, divided into two (2) periods: from 1957 to 1966 (10 years), and from 1997 to 2008 (12 years). The data was analyzed with the SPSS and R software packages. In addition, we created maps representing the geographical distribution of the disease and of the principal vectors with Arcview software in the GIS Laboratory at the Malaria Research and Training Center (MRTC) in Bamako.</p> <p>This research confirms that cutaneous leishmaniasis is indeed endemic everywhere in the country of Mali, with the exception of the desert zone in the North. The national incidence rate is 5 cases for every 1 million people between 1997 and 2008. The two (2) regions most affected are Kayes and Koulikoro, with a combined 55% of the recorded cases; the three (3) departments the most affected are Banamba (32%), Kati (32%) and Kayes (31%). Over the past 12 years, the disease appears to be migrating towards the center of the country. The disease is present in both the dry and rainy seasons, with the period from April to September being the period with the highest contamination rate. The climate zone most affected is the North Sudanian zone. In addition, the regions where the sand fly phlebotomine has already been identified are endemic with the disease.</p> <p>The number of cases of leishmaniasis that are unreported and undiagnosed is significant; therefore the official statistics grossly underestimate the extent of the disease. An effective strategy to combat this disease starts with a clearer understanding of the geographic distribution of the known cases, as well as the vectorial species responsible for the transmission of the disease. Leishmaniasis remains therefore an important – though neglected – public health problem.</p> <p><b>Key-words:</b> Cutaneous leishmaniasis – Mapping – Sand fly phlebotomine – Case – GIS – Mali.</p>
<p><b>Tél : +221 77 800 84 12 ; +1 608 469 9710</b></p>	<p><b>Phone : +221 77 800 84 12 ; +1 608 469 9710</b></p>

**E-mail :** [betene@yahoo.fr](mailto:betene@yahoo.fr) ; [betene@gmail.com](mailto:betene@gmail.com)

**E-mail :** [betene@yahoo.fr](mailto:betene@yahoo.fr) ; [betene@gmail.com](mailto:betene@gmail.com)