

## Répartition spatio-temporelle de la leishmaniose cutanée dans les zones semi-arides Marocaines

### [ Spatiotemporal distribution of cutaneous leishmaniasis under Moroccan semi-arid conditions ]

Hassan ARROUB<sup>1</sup>, Mohammed BELMEKKI<sup>2</sup>, Bouchaib BENCHARKI<sup>2</sup>, Karima BAHDAOUI<sup>1</sup>, and Khalid HABBARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Aménagement et de la Valorisation des Ressources Naturelles, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Maroc

<sup>2</sup>Laboratoire Agroalimentaire et santé, Faculté des sciences et techniques de Settat, Université Hassan I, Settat, Maroc

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The leishmaniasis is parasitic diseases transmitted by the sand flies through their bites causing many spots on the human skin. In Morocco, the disease has become a preoccupying central concern for public health. Beni Mellal area, to an extent, constitutes a high risk as it is surrounded by several foci of leishmaniasis: Marrakech, Afourrer and Foug Jamâa. This study was conducted from risk 2008 to 2013 in 20 focus of Beni Mellal. Among cutaneous leishmaniasis (CL) positives cases, free distribution tests were used to analyze the spatio-temporal repartition of recrudescence for CL. The studies reveal that the CL affects both sexes from different ages, especially children whose age is less than 9 years. The disease has been growing trend from 2008 to 2013. The CL has affected almost all areas of the province, with predominance in Zaouit Cheikh and Beni Mellal.

**KEYWORDS:** Cutaneous leishmaniasis, Phlebotomine vectors, prevalence, Beni Mellal, Morocco.

**RESUME:** Les leishmanioses sont des maladies parasitaires transmises par la piqûre des phlébotomes. Au Maroc, la maladie constitue une source d'inquiétude à la santé publique. La province de Beni Mellal se situe dans une zone carrefour entre plusieurs foyers de la leishmaniose : Marrakech, Afourrer et Foug Jamaâ. Afin d'évaluer l'ampleur de la leishmaniose cutanée (LC) au niveau de cette région, le présent travail traite sous forme d'une étude statistique et analytique l'évolution temporelle des cas de la LC provenant de 20 foyers de la province, leur répartition géographique au niveau de la région selon des classes d'âge et selon le genre, pendant la période 2008-2013. Ainsi, l'étude épidémiologique a montré que toutes les tranches d'âges, notamment les enfants moins de 9 ans) étaient touchées. Il a été constaté également que cette pathologie touche avec le même pourcentage les deux sexes et qu'elle semble se propager dans la plupart des secteurs de la province, avec une prédominance à Zaouit Cheikh et Beni Mellal centre.

**MOTS-CLEFS:** Leishmaniose cutanée, phlébotomes, prévalence, Beni Mellal, Maroc.

## 1 INTRODUCTION

Les leishmanioses sont des affections cutanées ou viscérales causées par des protozoaires flagellés de la famille des *Trypanosomatidae*, appartenant au genre *Leishmania* [1]. Elles sont transmises par les piqûres d'un phlébotome

femelle (Diptéra: *psychodidae*) du genre *Phlebotomus* dans l'ancien monde et *Lutzomya* dans le nouveau monde [2]. Ce sont des maladies émergentes et étroitement liées à l'état de l'environnement [3].

Les Leishmanioses sont devenues dans certains pays un problème sanitaire d'urgence [4], notamment en Ethiopie, en Erythrée et au Soudan où la maladie est endémique depuis quelques années. On estime que 350 millions de personnes sont exposées au risque de contracter la maladie avec une prévalence de 12 millions [5] et une incidence qui ne cesse de s'accroître (2 millions) [6].

Au Maroc, Comme dans la plupart des pays méditerranéens, les leishmanioses constituent un important problème de santé publique [7]-[8]. Qu'elles soient zoonotiques ou anthroponotiques, cutanées ou viscérales, ces affections y sont largement représentées, depuis les montagnes du Rif jusqu'au l'Anti-Atlas (Fig. 1)

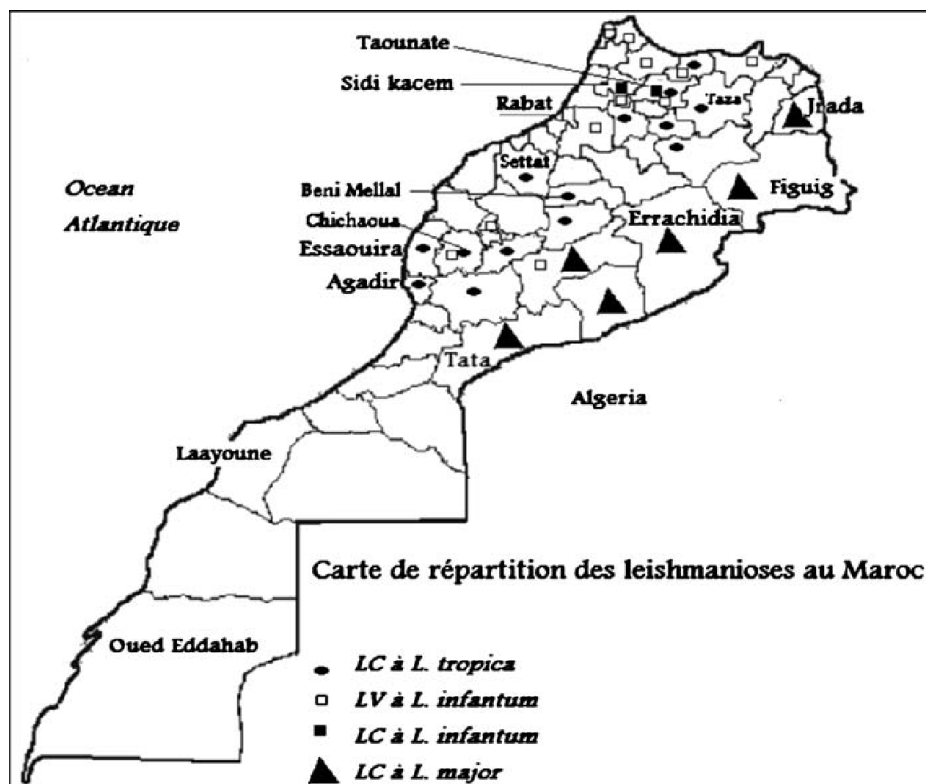


Fig. 1. Carte de distribution globale des leishmanioses au Maroc [22]

La maladie a pris beaucoup plus d'ampleur ces dernières années à cause du développement des activités agro-sylvo-pastorales. La surpopulation, les aménagements et l'installation de nombreux abris d'animaux aux alentours de la population humaine sont d'autres causes de l'évolution de l'épidémiologie de ces protozoaires. Ceci avait pour conséquence l'émergence de nouveaux foyers de la leishmaniose et à l'augmentation des patients porteurs de la maladie (8849 cas en 2010 contre 5276 cas en 2008) [8].

La référence [31] ont pu établir une relation entre la répartition des vecteurs majeurs et les strates bioclimatiques dans les foyers de leishmanioses du Maroc, ainsi *P. ariasi* vecteur de *L. infantum*, se localise aux étages humides et sub-humides ; le couple *P. papatasi*, *P. alexandri* vecteur de *L. major* est abondant non seulement à l'étage saharien, mais aussi à l'étage aride.

La leishmaniose cutanée, considérée comme une affection sporadique, est localisée dans les zones semi-arides du pays allant de la région d'Agadir à l'Ouest au plateau péri-Rifain de Taza à l'Est, en passant par le versant Ouest de la chaîne de l'Atlas touchant des régions au centre (Al Haouz [9]-[10]), Beni Mellal, Azilal, Chichaoua, Settat, Meknès, Fès et au Nord du pays (Taounate, Sidi Kacem, Sefrou et Chefchaouen) [8]. En fait, comme beaucoup de villes dans l'Atlas du Maroc, Beni Mellal a été identifiée parmi les provinces endémiques de la LC. Selon les données de la délégation du ministère marocain de la

santé, plusieurs foyers de cette province ont été qualifiés endémiques, surtout Zaouit Chikh, Foum Alancer, Ouled Ayad et notamment le centre-ville de Beni Mellal.

Le laboratoire régional de diagnostic épidémiologique et d'hygiène de Beni Mellal montre que les premiers cas de la LC ont été déclarés en 2001 à Tanougha, Ouled Ayad et à des secteurs de Beni Mellal. Il y a eu l'apparition brusque de nouveaux foyers touchés par la maladie en 2002 à Elksiba, Foum Alancer et à Taghzirth. Au cours de la dernière décennie ; il est devenu évident que la plupart des formes cliniques de la leishmaniose sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne l'avait soupçonné, en terme d'incidence et d'extension géographique : le nombre de cas ne cesse de croître autant au niveau local qu'au niveau régional, la distribution géographique s'étend, et de nouvelles zones d'endémie apparaissent, aggravant le problème en terme de santé publique. Notre recherche porte sur l'évolution spatio-temporelle de la maladie durant la période 2008 -2013 sur la totalité du territoire de la province de Béni Mellal. L'objectif de cette étude est d'élaborer une base de données sur la maladie au sein de cette province.

## 2 MATERIELS ET METHODES

### 2.1 REGION D'ETUDE

Le présent travail est mené au laboratoire de diagnostic épidémiologique et d'hygiène du milieu de Beni-Mellal. Dont l'objectif de connaître la situation épidémiologique de la LC dans la région, nous avons effectué une étude statistique et analytique des cas provenant de différents foyers de la province (Fig. 2), durant la période allant du 1er janvier 2008 au 31 décembre 2013.

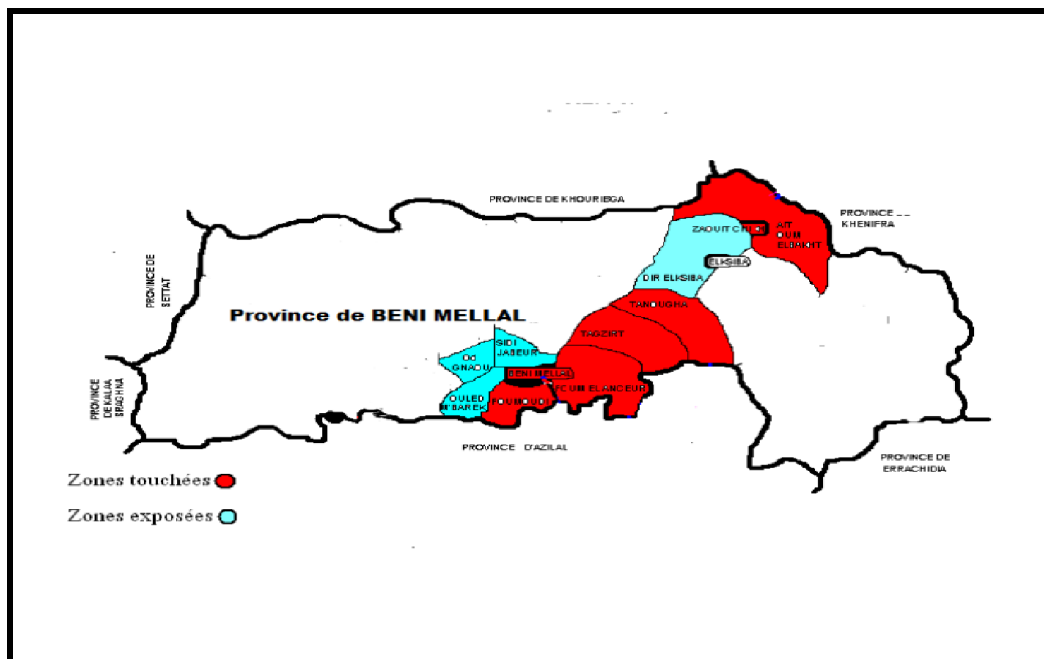


Fig. 2. Répartition de la leishmaniose cutanée à la province de Beni Mellal en 2012 [33].

### 2.2 DIAGNOSTIC DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE

Les prélèvements sont effectués pour les cas suspects, par raclage au niveau du bourrelet inflammatoire périphérique des lésions à l'aide d'un vaccinostyle stérile à usage unique [11], [8]. Les frottis cutanés sont fixés et colorés par Giemsa, la coloration la plus appropriée pour la détection des *Leishmania* [8].

Afin de déterminer si les parasites responsables des lésions étaient des leishmanies, les lames sélectionnées ont été examinées au microscope à l'objectif 100. Pour chaque patient, les informations démographiques et analytiques (âge, sexe, foyer, cas positif, cas négatif, etc.) relatives aux LC ont été prises. Les échantillons ont été considérés comme négatifs après au moins deux observations à partir de différentes préparations de la lésion cutanée elle-même.

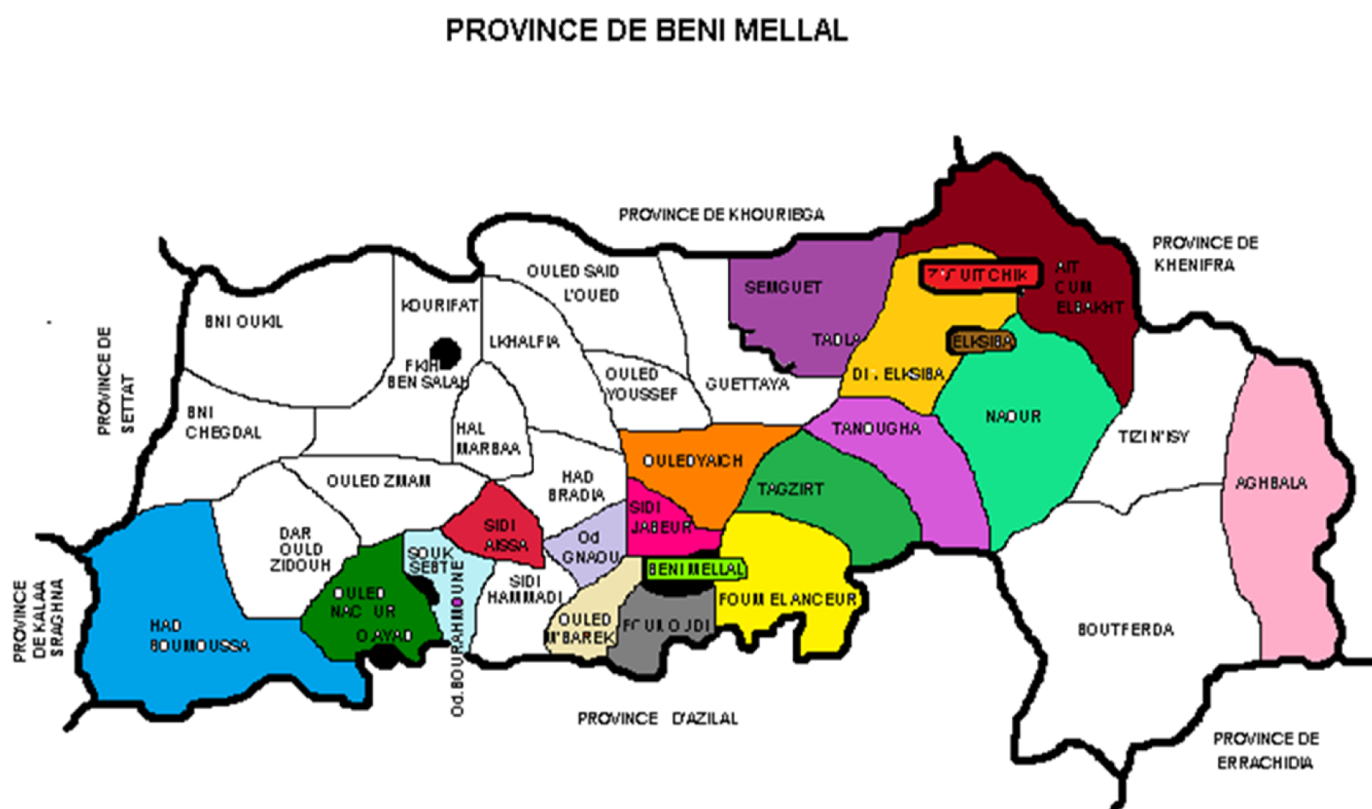
### 2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Afin d'évaluer l'ampleur de la maladie au niveau de la province, l'évolution temporelle des cas de la LC, leur répartition géographique sont représentées selon des classes d'âge et selon le genre, durant la période d'étude. Les données et les résultats obtenus sont traités par Excel

## 3 RESULTATS

### 3.1 REPARTITION SPATIALE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE

L'exploitation des données enregistrées a permis d'élaborer une carte épidémiologique représentant la distribution spatiale des cas dans 20 foyers de la province de Beni Mellal durant la période 2008 - 2013 (Fig. 3).



● Zaouit Cheikh (163 cas)	● Beni Mellal (134 cas)	● Oulad Ayad (76 cas)
● Foug Alancer (58 cas)	● Foug Oudi (56 cas)	● Tanougha (55 cas)
● Taghzirt (26 cas)	● Ait Oum Ibakht (21 cas)	● Elksiba (9 cas)
● Had Boumoussa (6 cas)	● Oulad Gnaou (5 cas)	● Souk Sebt (5 cas)
● Tadla (5 cas)	● Sidi Jabeur (4 cas)	● Oulad Mbark (3 cas)
● Aghbala (2 cas)	● Oulad yaich (2 cas)	● Naour (2 cas)
● Dir Elksiba (1 cas)	● Sidi Issa (1 cas)	○ (0 cas)

Fig. 3. Carte épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans la province de Beni Mellal (2008-2013).

La maladie est dispersée dans les différents foyers avec un caractère nettement épidémique. Le nombre de cas de la LC enregistré, lors de l'étude effectuée sur la base des cas signalés entre 2008 et 2013 variait en fonction des foyers.

Zaouit Cheikh constitue le foyer principal de la maladie (163 cas), suivi par Beni Mellal centre (134 cas), Oulad Ayad (76 cas) et Foug Alancer (58 cas). Cependant, Sidi Issa et Dir Elksiba montrent nettement le nombre le plus faible de cas positifs.

### 3.2 REPARTITION ANNUELLE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE

D'après la figure 4, nous remarquons une variation des effectifs de cas de leishmanioses au cours des années. En effet, l'augmentation des effectifs commence dès 2008 et atteint son maximum au cours de l'année 2013 (avec 131 patients). Cependant, en 2014, le nombre des cas atteints par la maladie a remarquablement diminué.

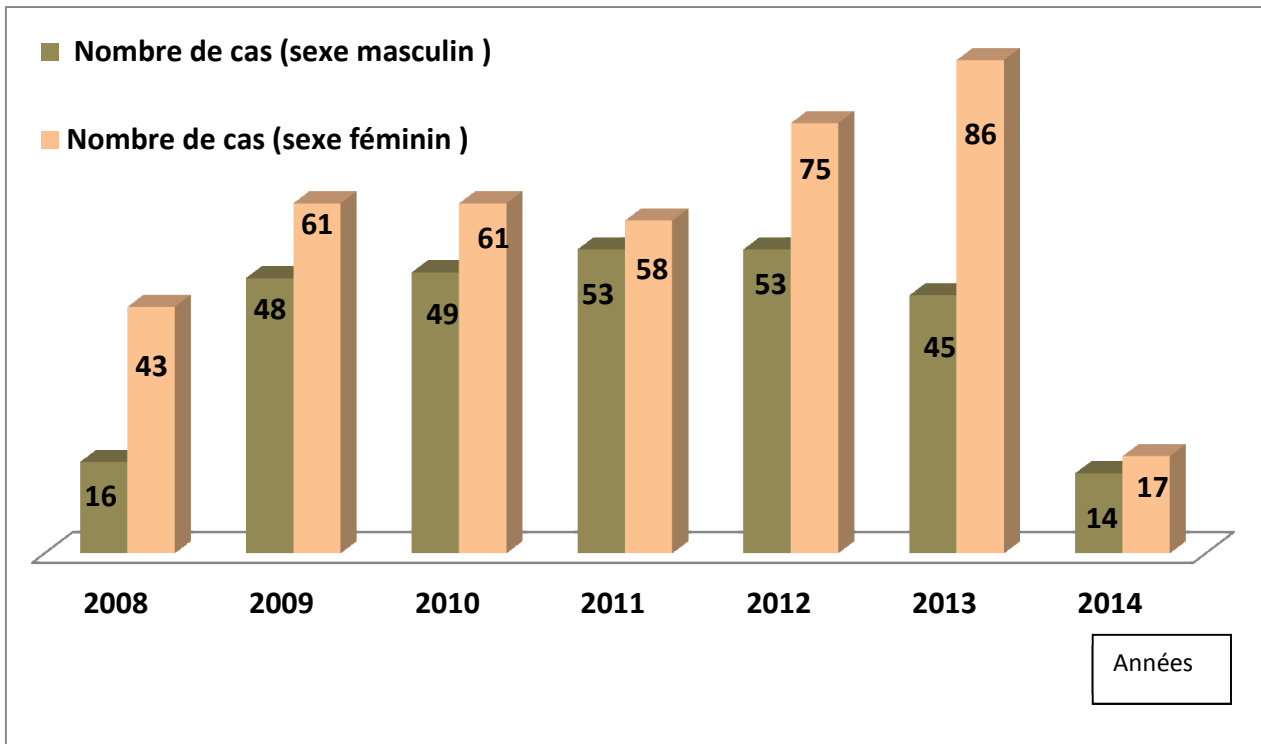


Fig. 4. Evolution annuelle des cas de la leishmaniose cutanée (2008- 2013).

La distribution géographique de la LC dans la province de Beni Mellal est conditionnée par les facteurs environnementaux et les changements écologiques du milieu observés ces dernières années principalement en rapport avec la mobilisation des ressources en eau, le développement agricole et l'urbanisation, contribuant à une augmentation de la densité du vecteur de la maladie. La maladie semble se propager vers toutes les régions de la province de Beni Mellal. Cette situation est d'autant plus alarmante au niveau de Beni Mellal centre avec 19 cas en 2008 et 25 malades en 2013 (Tableau1).

Le même tableau nous montre que Zaouit Cheikh est une région hyper-endémique et constitue de ce fait le principal foyer de la maladie dans la province (163 cas). Le plus petit nombre de cas a été enregistré en 2009 (avec 9 cas) et un très grand effectif en 2009 (avec 48 cas). Pour le reste des années on remarque un effectif très variable.

En 2010, le nombre total des cas est légèrement stable (110 cas), avec l'apparition d'autres foyers à savoir Forum Oudi (10 cas) et la disparition de la maladie au niveau de Sidi Jabeur. Il a été constaté également que le foyer Oulad Ayad a affiché le faible nombre des cas atteints par la LC (6). Le reste des années d'étude la leishmaniose existe mais avec des valeurs très variables. C'est uniquement en 2013 où on note le plus grand effectif (avec 131 cas).

Tableau 1. Distribution de la leishmaniose cutanée au sein des foyers de la province de Beni Mellal (2008- 2013)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
AGHBALA	0	0	0	1	1	0	2
AIT OUM LBAKHT	0	4	2	3	12	0	21
BENI MELLAL	19	17	22	32	19	25	134
DIR ELKSIBA	1	0	2	0	1	2	6
FOUM ALANCER	7	11	20	15	7	6	66
FOUM OUDI	0	0	10	16	11	19	56
BOUMOUSSA	0	0	1	1	0	4	6
TADLA	2	1	0	1	1	0	5
ELKSIBA	3	0	1	0	2	3	9
NAOUR	0	0	0	0	0	2	2
OULAD GNAOU	0	0	3	2	0	0	5
OULD AYAD	11	18	6	9	27	5	76
OULAD MBAREK	0	1	2	0	0	0	3
OULAD YAICH	0	1	0	0	0	1	2
SIDI AISSA	0	0	0	1	0	0	1
SIDI JABEUR	3	1	0	0	0	0	4
SOUK SEBT	1	0	3	0	0	2	6
TAGHZIRT	2	0	8	2	8	6	26
TANOUGHA	0	7	12	11	12	13	55
ZAOUIT CHIKH	9	48	18	18	27	43	163
TOTAL	58	109	110	111	128	131	647

### 3.3 REPARTITION MENSUELLE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE

La figure 5 montre la répartition des cas selon le mois d'apparition des lésions enregistrées chez les patients dans la circonscription sanitaire de la région, durant 2008–2013.

L'apparition des cas présente une différence significative en fonction du temps (saison). En effet, La majorité des lésions est apparue durant le premier semestre avec un pic au mois de mars (16 cas). Deux pics de fréquence sont notés au cours du deuxième semestre : 7 cas durant le mois Juin et 9 cas durant le mois de décembre.

Il ressort que le caractère saisonnier doit être lié à la dynamique saisonnière des vecteurs et à la période d'incubation de la maladie. L'augmentation du nombre de cas en 2009 peut s'expliquer aussi par le début du programme du ministère de la santé de lutte contre la LC, avec le recyclage et la formation des personnels de la santé, ainsi que la création d'autres laboratoires de diagnostic de la maladie surtout dans les foyers les plus touchés (Beni Mellal et Zaouit Cheikh).

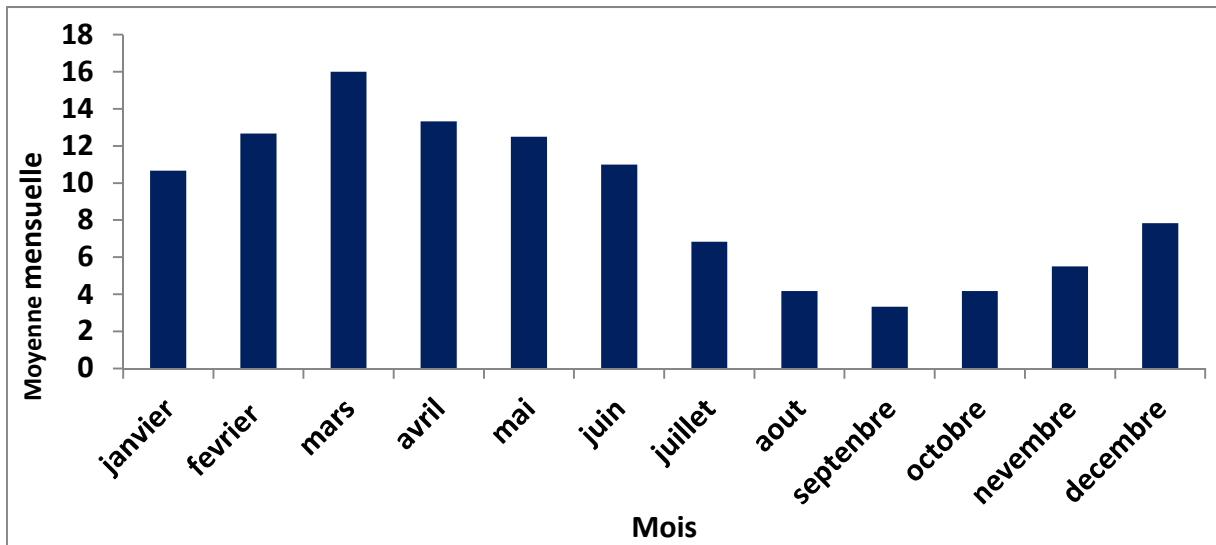


Fig. 5. Moyenne mensuelle des cas de la leishmaniose cutanée à Beni Mellal (2008 - 2013).

### 3.4 REPARTITION SELON L'AGE

Parmi les 647 patients dont l'âge a été précisé, 88 % soit 570 patients avaient moins de 20 ans (Fig. 6). La prédominance de la population très jeune (0 à 9 ans) est retrouvée au sein de cette forme de la maladie (soit 64 %) même si toutes les tranches d'âge sont toujours représentées. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Arroub *et al.*, [12] au Maroc, Fazaelia *et al.*, [17] en Iran et Ben Abda *et al.*, [32] en Tunisie. Ces auteurs ont confirmés que la population jeune (moins de 30 ans) est la plus atteinte par la maladie. Les tranches d'âges plus de 20 ans représentent un pourcentage très faible soit une moyenne de 3,5%. D'autres études ont montré que le groupe d'âge  $\leq 20$  ans est le plus infecté [18]- [19]. Dans le même contexte, le rapport de l'OMS en 2010 a révélé que les lésions touchent principalement les enfants d'âge préscolaire [6]. Il semble que cette classe d'âge consulte plus que les autres. Ainsi on note que la population infantile de moins de 15 ans est non immunisée et plus exposée au risque de la piqûre des insectes, contrairement aux adultes ayant développé une résistance à la maladie, en raison de leur exposition antérieure au parasite.

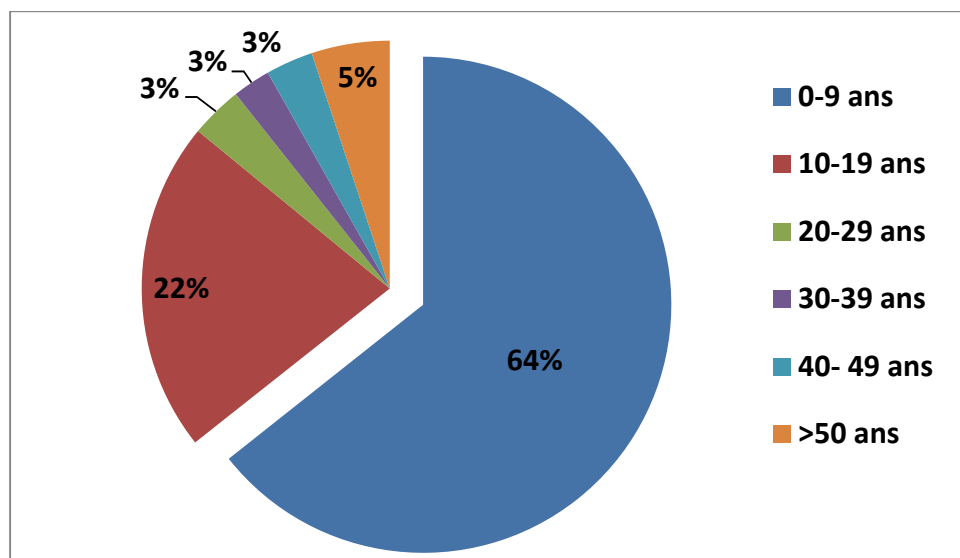


Fig. 6. Répartition de la leishmaniose cutanée en fonction de l'âge (2008- 2013)

### 3.5 REPARTITION DES CAS SELON LE SEXE

Les résultats de la répartition des cas de la LC en fonction du sexe montrent que les proportions de malades sont respectivement de 59 %, pour le sexe féminin et 41% pour le sexe masculin (Fig. 7), durant la période 2008-2013. Ceci révèle qu'il y a une prédominance du sexe féminin. Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes consultent plus que les hommes (la plupart des hommes marocains ne consultent qu'en cas de complications). Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude de Chiheb et ses collaborateurs [20] sur les provinces nordiques du Maroc, ayant montré que les personnes de sexe féminin sont les plus touchées par la LC avec un taux de 56%. Des résultats similaires ont été enregistrés à la ville de Chichaoua durant les années 2000 à 2004, où le sexe féminin représente 58% [21]. D'autres études rapportées par ailleurs ont conclu qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre la survenue de la maladie et le sexe [12], [17], [22]-[26]. Dans le même contexte, Bellazoug et ses collaborateurs observaient dans la région de M'sila (Algérie) et au Nord de ce pays une affection chez les deux sexes sans discrimination [27]. Par contre Develoux et ses collaborateurs trouvaient au Niger une prédominance Masculine de l'ordre de 43 hommes pour 21 femmes [28]. Ce même constat est fait au Soudan par El-safi et son équipe qui retrouvaient 61% d'hommes et 39% de femmes [29].

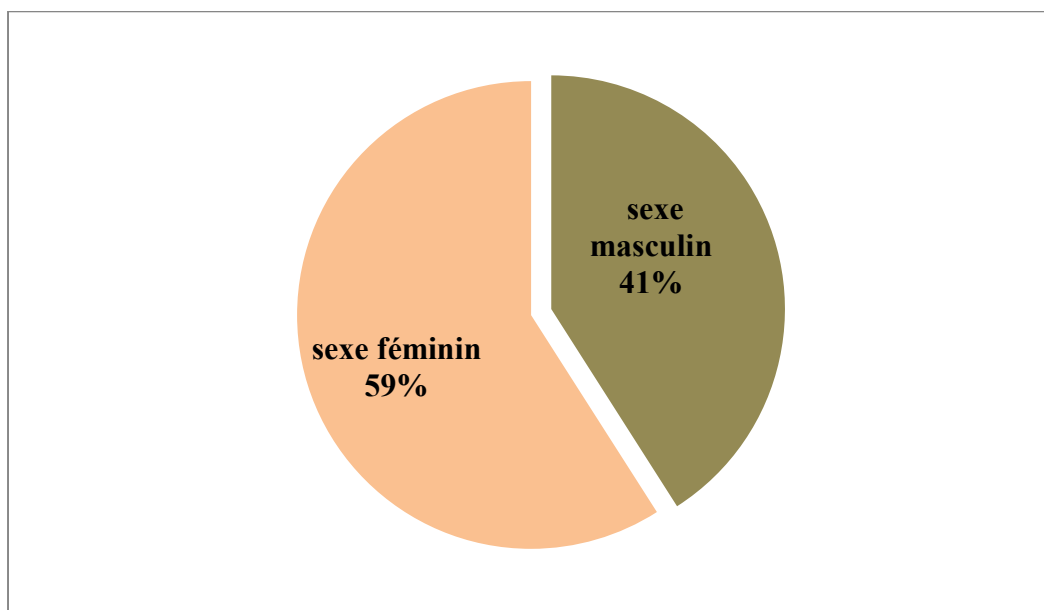


Fig. 7. Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le sexe (2008- 2013).

### 3.6 REPARTITION DU NOMBRE DE CAS PAR MILIEU

La transmission de la LC en fonction du type de milieu est perpétuée par un système biologique complexe impliquant l'hôte humain, le parasite, le vecteur et dans certains cas, un réservoir animal. L'existence de nombreuses habitations humaines dans les secteurs ruraux qui abritent des étables (destinées aussi bien à l'élevage de bétail et volaille) qui sont mal entretenues par leurs propriétaires, offrent des conditions d'humidité et d'insalubrité adéquates pour la multiplication des phlébotomes. De mauvaises conditions de logement et d'hygiène péri-domestiques, (par exemple, l'absence de gestion des déchets, égouts à ciel ouvert) dans les milieux ruraux (Foum Alancer, Taghzirth,...) ainsi que dans les foyers périurbains (Zaouit Cheikh, Ourbiaa,...) augmentent le nombre de gîtes larvaires et de lieux de repos pour les phlébotomes, ce qui facilite la dissémination de la maladie. L'entassement d'un grand nombre de personnes dans un espace limité peut attirer les phlébotomes anthropophiles péri-domestiques en constituant une importante biomasse génératrice de repas de sang.

La migration pour des raisons économiques est un autre facteur qui constitue un risque majeur de dissémination du parasite vers les régions limitrophes, suite aux mouvements de populations pour raison professionnelle ou autres, ce qui peut expliquer le nombre important des cas au milieu urbain (Fig. 8).



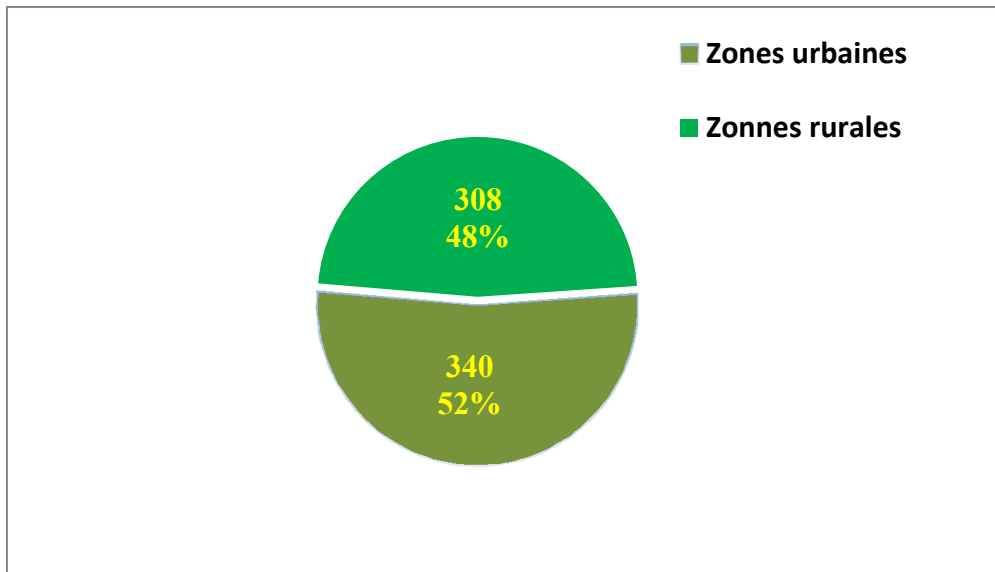


Fig. 8. Répartition des patients par milieu (2008-2013).

La leishmaniose cutanée (LC) a connu une évolution croissante au cours des six années (2008-2013), cette évolution est probablement due à une multiplication et à une dissémination des phlébotomes au cours du temps, malgré les efforts déployés dans la lutte contre la maladie.

Les résultats de nombre de cas à la province de Beni Mellal rapportent une transmission importante et continue de la parasitose depuis l'année 2008 jusqu'en 2013, touchant presque le périmètre rural de la province (Zaouit Cheikh, Foum Alancer, Tanougha, Fmoudi, Taghzirte, Oulad Ayad...etc), ainsi que les secteurs du centre-ville de Beni Mellal (Fig. 9). La différence observée peut s'expliquer par l'hétérogénéité des conditions écologiques et socio-économiques au sein de la province ; ce qui affecte la répartition spatiale de la maladie. L'altitude par exemple peut contribuer dans la persistance de la LC. Dans ce contexte, une étude de Arroub et ses collaborateurs à Foum Jamaà (Azilal), durant la période (2006-2009) a révélé que la répartition des cas positifs, selon l'altitude a été très significative ( $p \leq 10^{-4}$ ), la majorité des malades, environ 88,30% vivent dans les localités à des altitudes intermédiaires entre 700 à 900 m [12]. Les mêmes auteurs ont conclu que la distribution des malades selon l'altitude dans la région suggère que la transmission de la maladie soit par une espèce de phlébotome, ayant la préférence de l'altitude entre 700 et 900 m. Cette hypothèse a été soutenue par les données cliniques, montrant la prédominance d'un seul type d'aspect, pour les lésions cutanées [12].

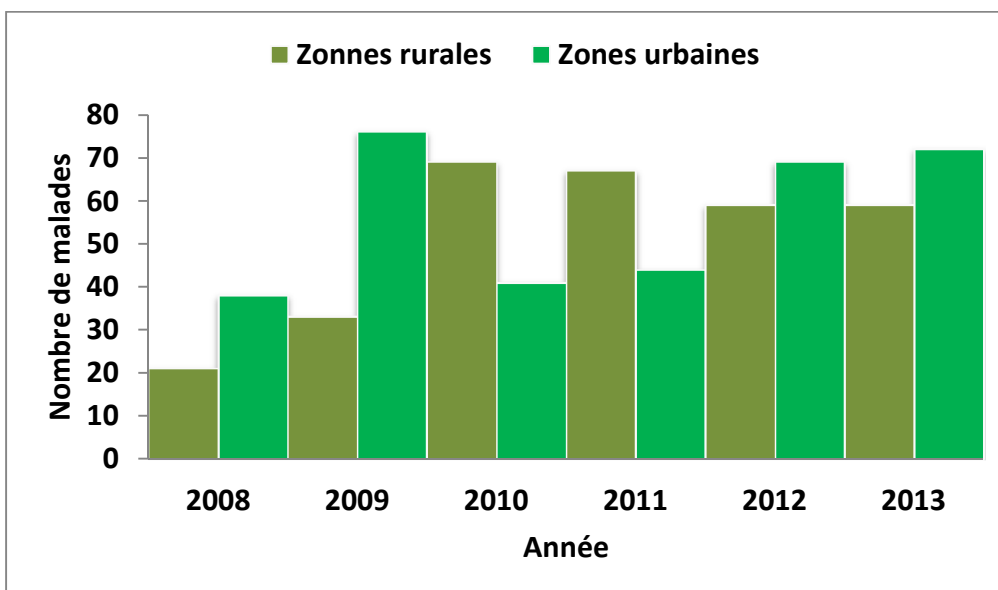


Fig. 9. Répartition annuelle de la leishmaniose cutanée par milieu (2008-2013).

#### 4 CONCLUSION

De par sa forte population rurale, la province de Beni Mellal présente un terrain favorable à la propagation de la forme cutanée de la leishmaniose. Ceci serait lié à la fréquence des déplacements de la population, au manque d'hygiène ainsi que la pauvreté et l'insalubrité de ses habitations. Cependant on peut rattacher ce phénomène de façon absolument concluante à la variabilité et aux modifications du climat.

En effet, après l'analyse des données épidémiologiques récoltées lors de notre étude nous pouvons confirmer que cette maladie a connu une évolution croissante de 2008 à 2013 avec une variation saisonnière, les taux les plus élevés ont été enregistrés durant la période qui s'étale de janvier à juin, avec un pic au mois de mars. La maladie a touché presque tous les secteurs de la province, avec une prédominance dans les foyers de Beni Mellal et Zaouit Cheikh. Cette étude a montrée aussi que La parasitose touche indifféremment les deux sexes. Les enfants et les adolescents constituent une bonne partie de la population à risque.

Malgré les multitudes travaux de recherches qui s'intéressent à cette maladie, La LC cutanée reste pour la province de Beni Mellal un vrai défi. La solution réside dans la mise en place d'un plan d'action pour la lutte contre la LC, comportant une campagne d'information et de sensibilisation de la population sur la maladie, des opérations de salubrité dans la province de Beni Mellal visant la destruction des gîtes des vecteurs. Aussi, le laboratoire central à son tour doit renforcer la stratégie adoptée, en réalisant plus fréquemment, des supervisions des dispensaires installés dans les périphéries, un recyclage et une formation continue et une sensibilisation des techniciens d'hygiène et microscopistes. De cette manière, et dans le rural surtout, les structures sanitaires concernées seront capables de dépister, diagnostiquer et traiter précocement les patients atteints avec couverture des lésions sur place et éviter les problèmes de retard. Il faut dans ce sens s'efforcer d'améliorer les conditions d'hygiène pour des populations qui vivent dans les zones d'endémie pour faire reculer la transmission [6].

En termes de perspectives nous suggérons qu'il est capital de poursuivre les recherches scientifiques en cours pour bien comprendre cette maladie dans sa globalité et d'adopter un modèle mathématique pour pouvoir faire des prédictions quant à son évolution dans les années à venir.

#### REFERENCES

- [1] J. P. Dedet, "Leishmanies, leishmanioses. Biologie, clinique et thérapeutique", *Encycl Méd Chir (éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris), maladies infectieuses, 8-506-A-10 : 11, p. 2001.*
- [2] Anofel., Association française des enseignants de parasitologie et mycologie médicales, parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales, *in : Elsevier Masson (Eds.), pp. 78-88, 2007.*
- [3] R. W. Ashford, "the leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses", *Int. J. Parasitol.* vol. 30, pp. 1269-1281, 2000.
- [4] A. Piere, "Leishmanioses: actualités", *Médecine tropicale*, 2002.
- [5] OMS, Lutte contre la leishmaniose", *Rapport du secrétariat Conseil exécutif du 11 Mai*, 2003, 2006.
- [6] OMS, *Rapport de la réunion du comité OMS d'experts de la lutte contre les leishmanioses*", Genève, *Série de rapports techniques; no. 949*, 2010.
- [7] J. Mahjour, O. Akalay, et A. Saddiki, "Les leishmanioses au Maroc de l'analyse éco-épidémiologie à la prévention", *DEPS Bul. Epidém. Supp.* N°7, 1992.
- [8] Ministère marocain de la santé, Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies, *Guide des activités, lutte contre les leishmanioses*, Rabat, Maroc, 2010.
- [9] K. Ramaoui, S. Guernaoui, et A. Boumezzough, " Entomological and epidemiological study of new focus of cutaneous leishmaniasis in Morocco", *Parasitol Res.* vol. 103, pp. 859-863, 2008.
- [10] S. Boussaa, B. Pesson, and A. Boumezzough, " Faunistic study of the sandflies (Diptera: Psychodidae) in an emerging focus of cutaneous leishmaniasis in Al Houz province, Morocco", *Annal of tropical medicine et parasitology*, Vol.103, No. 1, pp. 73-83, 2009.
- [11] D. Bessis, "Manifestations dermatologiques des maladies infectieuses, métaboliques et toxiques: dermatologie et médecine", *1ère édition, vol. 2 : 352, p. 2007.*
- [12] H. Arroub, A. Alaoui, M. Lemrani, et K. Habbari, "Cutaneous leishmaniasis in Foug Jamâa (Azilal, Morocco): microenvironmental and socio-economical risk factors", *J. Agric. Soc. Sci;* 8, pp. 10-16, 2012.
- [13] S. Zare, et S. Baghestani, "Cutaneous leishmaniasis in Hormozgan, Iran", *Int. J. Dermatol.* 40 (10), pp. 629-31, 2001.
- [14] M. S. Gurel, M. Ulukanligil, et H. Ozbilge, "Cutaneous leishmaniasis in Sanliurfa: epidemiologic and clinical features of the last four years", (1997-2000), *Int. J. Dermatol.*41, pp. 32-37, 2002.

- [15] M. R. Yaghoobi-Ershadi, A. A. Akhavan, A. V. Zahraei-Ramazani, M. R. Abai, B. Ebrahimi, R. Vafaei-Nezhad, "Epidemiological study in a new focus of cutaneous leishmaniasis in the Islamic Republic of Iran", *East. Mediterr. Health. J.* 9, pp. 816–26, 2003.
- [16] S. Aytekin, M. Ertem, O. Yađđýran, et N. Aytekin, "Clinicoepidemiologic study of cutaneous leishmaniasis in Diyarbakir Turkey", *Dermatol. Online J.* 30 (14), 6p, 2006.
- [17] A. Fazaelia, B. Fouladic, et I. Sharifid, "Emergence of cutaneous leishmaniasis in a border area at south-east of Iran: an epidemiological survey", *J. Vector Borne Dis.* 46, pp. 36–42, 2009.
- [18] A. Z. Momeni, M. Aminjavaheri, "Clinical picture of cutaneous leishmaniasis in Isfahan, Iran", *Int. J. Dermatol.* 33, pp. 260–5, 1994.
- [19] N. L. Sharma, VK. Mahajan, A. Kanga, A. Sood, VM. Katoch, et I. Mauricio, "Localized cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania donovani* and *Leishmania tropica*: preliminary findings of the study of 161 new cases from a new endemic focus in Himachal Pradesh, India", *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 72, pp. 819–24, 2005b.
- [20] S. Chiheb, N. Guessous-Idrissi, A. Hamdani, M. Riyad, M. Bichichi, et S. Hamdani, " *Leishmania tropica* cutaneous leishmaniasis in an emerging focus in North Morocco: new clinical forms", *Ann Dermatol Venereol.* 126, pp. 419-22, 1999.
- [21] S. Guernaoui, A. Boumezzough, B. Pesson, et G. Pichon, "Entomological investigations in Chichaoua: an emerging epidemic focus of cutaneous leishmaniasis in Morocco", *J. Med Entomol.* 42, pp. 697–701, 2005a.
- [22] I. Sharifi, AR. Fekri, MR. Aflatonian, A. Nadim, Y. Nikian, et A. Kamesipour, "Cutaneous leishmaniasis in primary school children in the south-eastern Iranian city of Bam", 1994–95. *Bull WHO* 76, pp. 289–93, 1998.
- [23] M. R. Yaghoobi-Ershadi, A. A. Hanafi-Bojd, A. A. Akhavan, A. R. Zahrai-Ramazani, et M. Mohebbali, "Epidemiological study in a new focus of cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania major* in Ardestan town, central Iran", *Acta Trop.* 79, pp. 115–21, 2001.
- [24] M. R. Yaghoobi-Ershadi, A. A. Hanafi-Bojd, E. Javadian, R. Jafari, A. R. Zahraei-Ramazani, et M. Mohebbali, "A new focus of cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania tropica*", *Saudi Med. J.* 23, pp. 291–4, 2002.
- [25] M. R. Yaghoobi-Ershadi, R. Jafari, et AA. Hanafi-Bojd, "A new epidemic focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central Iran", *Ann. Saudi. Med.* 24, pp. 98–101, 2004.
- [26] N. L.Sharma, VK. Mahajan, et AK. Negi, "Epidemiology of a new focus of localized cutaneous leishmaniasis in Himachal Pradesh", *J. Commun. Dis.* 37, pp. 275–9, 2005a.
- [27] Bellazzougs, Ammar-Khodjaa, Belkaidm, Taber-Derrazo, "La leishmaniose cutanée du Nord d'Algérie", *Bull.Soc. Path. Ex.* 78 : 615-22, 1985.
- [28] B. Develouxm, Garbas Mamoudouh, Ravissep, Cenaca, "Etude clinique et épidémiologique de la leishmaniose cutanée du Niger", *Cahier santé.* 1: 1304, 1991.
- [29] H. El-safis, Petersw, "Studies on the leishmaniasis in the Sudan. I. Epidemic of cutaneous leishmaniasis in Khartoum", *TransR. Soc. Trop. Med. Hyg.* 85: 44-7, 1991.
- [30] M. Rhajaoui, "Les leishmanioses humaines au Maroc : une diversité nosogéographique", *Pathologie Biologie* 59: 226–229, 2011.
- [31] J. A. Rioux, J. Dereur, and J. Perieres, "Approche écologique du «risque épidémiologique», l'exemple des leishmanioses", *Bull Ecol*, vol. 21, pp ,1-9. 1990.
- [32] I Ben Abda, K. aoun, . Ben Alaya, N. Bousslimi, M. Mokni, A. Bouratbine, "Données épidémiologiques, cutanées et parasitologiques actualisées de la leishmaniose cutanée en Tunisie". *Revue Tunisienne d'Infectiologie*, vol. 2, pp: 31-36. 2009.
- [33] Laboratoire régional d'épidémiologie de Beni Mellal 2013.