

N° d'ordre : 3531

# THESE

En vue de l'obtention du : **DOCTORAT**

**Centre de Recherche** : GEOPHYSICS, NATURAL PATRIMONY AND GREEN CHEMISTRY

**Structure de Recherche** : Géo-biodiversité et Patrimoine Naturel

**Discipline** : Biologie

**Spécialité** : Santé et Environnement

Présentée et soutenue le 08 Octobre 2021 par :

**Karima EL-MOUHDI**

Née le 12/12/1982

**Schéma conceptuel de la lutte contre le phlébotome vecteur  
de la leishmaniose humaine et canine au Maroc (ELHajeb)**

## Jury

Abdeljebbar QNINBA	PES, Université Mohammed V -Rabat, Institut Scientifique	Président
Souâd BENHALIMA	PES, Université Mohammed V- Rabat, Institut Scientifique	Rapporteur/Examinateur
Nasser-Eddine ZINE	PES, Université Moulay Ismail- Meknès, Faculté des Sciences	Rapporteur/Examinateur
Mohamed ARAHOU	PES, Université Mohammed V-Rabat, Institut Scientifique	Rapporteur/Examinateur
Abdelkader CHAHLAOUI	PES, Université Moulay Ismail- Meknès, Faculté des Sciences	Co-Directeur de Thèse
Mohammed FEKHAOUI	PES, Université Mohammed V- Rabat, Institut Scientifique	Directeur de Thèse

Année Universitaire : 2020/2021

Cette thèse de doctorat a été préparée au sein de l'Institut Scientifique de Rabat et au laboratoire Géo-Biodiversité et Patrimoine Naturel (GÉOPAC) relevant du département de Zoologie et Ecologie Animal abrité par le Centre d'Etude Doctorale de la Faculté des Sciences de Rabat, et elle a été réalisée, également, en collaboration avec le Laboratoire de Santé et Environnement, de la Faculté des Sciences de l'Université Moulay Ismail de Meknès. **L'objectif principal de cette thèse** est de développer un schéma conceptuel de lutte contre le phlébotome vecteur de la maladie de leishmaniose humaine et canine selon une approche holistique adaptée au contexte marocain.

En effet, ce travail a été dirigé par **Mr. Mohammed FEKHAOUI** Professeur d'Enseignement Supérieur à l'Institut Scientifique de Rabat et codirigé par **Mr. Abdelkader CHAHLAOUI** Professeur d'Enseignement Supérieur à la Faculté des Sciences de l'Université Moulay Ismail de Meknès a donné lieu à des communications et des publications dans revues étrangères indexées Scopus à forte facteur d'Impact.

La qualité de l'encadrement dont j'ai pu bénéficier au cours de ces années de thèse a été la source d'une motivation ininterrompue. En m'accordant une confiance, un soutien et une aide scientifique de tous les instants, **Mr. Mohammed FEKHAOUI** Professeur d'Enseignement Supérieur et Directeur de l'Institut Scientifique de Rabat a été le leader et l'inspirateur de ce travail de recherche sur le phlébotome comme vecteur de leishmaniose humaine et canine au Maroc. Qu'il trouve au travers de ce manuscrit, l'expression de ma gratitude avec mes sentiments de respect les plus distingués.

Egalement, **Mr. Abdelkader CHAHLAOUI** Professeur d'Enseignement Supérieur et Responsable de l'équipe de gestion et de développement des ressources naturelles de Laboratoire de santé et d'environnement de la Faculté des sciences Meknès a été le premier acteur de la concrétisation de ce travail. Il a également sus m'apporter tout leur soutien et toutes leurs compétences par leur constante disponibilité et par des discussions passionnées, parfois animées, mais toujours profitables. Qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance avec mes sentiments de respect les plus profonds.

Je tiens également à exprimer toutes mes remerciements à **Mr. Abdeljebbar QNINBA** Professeur d'Enseignement Supérieur à l'Institut Scientifique de Rabat qui a accepté de présider les membres du jury.

Je tiens à remercier **Mme Souâd BENCHALIMA** Professeur d'Enseignement Supérieur à l'Institut Scientifique de Rabat en tant qu'examinatrice et rapporteuse de cette thèse.

Je tiens aussi à remercier **Mr. Nasser-Eddine ZINE** Professeur d'Enseignement Supérieur à la faculté des sciences de Meknès en tant qu'examineur et rapporteur de cette thèse.

Egalement, un grand merci à **Mr. Mohamed ARAHOU** Professeur d'Enseignement Supérieur à l'Institut Scientifique en tant qu'examineur et rapporteur de cette thèse.

Un merci tout particulier à **Mme Samia BOUSSAA** Professeur Habileté à l'Institut Supérieur des Profession Infirmières et Technique de Santé de Rabat, à **Mr. Jawad BOUZID** Professeur Assistant à la faculté des sciences de la santé de Settat, à **Mr. Khalid MONA** Professeur d'anthropologie à la faculté de

lettres et sciences humaine de Meknès, à M. **Abdelhakim EL OUALI ALAMI** Professeur Habileté à l'Institut Supérieur des Profession Infirmières et Technique de Santé de Fès et à Mr. **Karim ETTAYEBY** Docteur et Directeur de l'Institut Supérieur des Profession Infirmières et Technique de Santé de Fès pour leur générosité. Ils ont été toujours ouverts pour la discussion et pour le soutien dans ce travail. De même, je tiens également à remercier les nombreuses personnes qui m'ont apporté leurs connaissances techniques et scientifiques, souvent d'un grand secours, même si elles n'apparaissent pas toujours clairement dans le travail effectué: Mme **Chafika FARAJ**, Mr. **Mohammed ELKOHILI** et Mr. **El Housseine LAKRAE** pour leur contribution dans l'identification des phlébotomes au sein du laboratoire de l'entomologie Médicale de l'Institut National d'Hygiène relevant du Ministère de la Santé.

C'est grâce à l'amabilité de leurs propriétaires, notamment Mr. **Lahcen EL MAAKOL** et Mlle. **Smahane MEHANNED**, que les phlébotomes d'El Hajeb m'ont été largement accessibles. Et grâce à Mr. **Kamal CHAHBAR**, que la région d'El Hajeb et ses phlébotomes ont été configurée sur les cartes. Qu'ils en soient ici remerciés. Sans oublier, également, Mme. **Imane TAHA** Docteur vétérinaire à Meknès et Mme **Taoufiq LATIFA** et Mlle **Sara SABER**, qu'ils trouvent ici mes remerciements les plus profonds.

Un accueil chaleureux m'a été réservé dans les trois laboratoires où j'ai pu régulièrement séjourner: merci à l'équipe de la Géo biodiversité et Patrimoine Naturel (GÉOPAC) de l'Institut Scientifique de Rabat, à l'équipe de gestion et de développement des ressources naturelles de la santé et d'environnement de Meknès, et à l'équipe de l'entomologie Médicale de l'Institut National d'Hygiène de Rabat. Il serait trop long de citer tous les thésards de sciences de la vie, et au risque d'en oublier, je préfère les remercier tous ensemble pour l'amitié et la bonne humeur dont ils font preuve quotidiennement. Enfin, je remercie mes chers parents, mes sœurs **Ghizlane** et **Inass** et mon frère **Hamid**, ma grande famille **EL KHALDI** et **EL-MOUHDI**, ainsi que, ma petite famille tout particulièrement mon cher époux **Ahmed**, pour l'amour et le soutien qu'il me témoigne chaque jour sans cesse... et mes chers enfants **Marwa**, **Mohammed Amine** et **Jad** pour leur présence dans ma vie. Que Dieu les protège tous de tout mal.

# RÉSUMÉ

---

Cette étude a été réalisée dans la province d'ELHajeb qui fait partie de la région Fès –Meknès, afin d'évaluer l'impact des phlébotomes sur la santé de l'homme et de l'animal et d'améliorer les activités de lutte antivectorielle et de prévenir les leishmanioses. Dans cette étude, l'incidence des maladies causées par cet insecte ont été étudiées sur la base des données épidémiologique des leishmanioses chez les personnes touchées. L'inventaire des phlébotomes d'El Hajeb montre la présence des cinq espèces vectrices prouvées des leishmanioses. L'étude de la saisonnalité de ces espèces montre trois périodes annuelles à haut risque leishmanien. Les explorations des croyances des citoyens et des professionnels de santé autour le phlébotome ont permis de découvrir son nom populaire « chniwla », et la leishmaniose est appelé « hboub chniwla ». Des méthodes statistiques multi variées ont été appliquées pour déterminer le niveau de connaissances des habitants sur le phlébotome et ses risques sanitaires. Les résultats montrent des insuffisances et des lacunes conceptuelles en matière de lutte contre le phlébotome. La revue systématique et la méta-analyse sur l'état des leishmanioses canine au Maroc ont révélé une prévalence nationale élevée 17% [IC :12-22] et une augmentation dans temps et une extension dans l'espace. Depuis 1932 jusqu'au 2021, la maladie à propager du nord vers le centre et puis vers le sud du pays en gagnant des nouveaux foyers. Des facteurs de risque ont été trouvé associe à la survenu de leishmaniose chez le chien marocain. Ce travail, contient trois volts, le premier présente les aspects théoriques sur le phlébotome et les leishmanioses. Le second s'intéresse aux aspects méthodologiques de l'étude. Tandis que le dernier s'est intéressé aux aspects empiriques en présentant et en analysant les résultats obtenus des investigations entomologiques, épidémiologiques et socio-culturels du phlébotome à El Hajeb. Cette étude produit un aperçu conceptuel et aide les autorités responsables à mieux gérer et prévenir les leishmanioses grâce au plan stratégique de lutte contre le phlébotome.

**Mots clés :** Phlébotome, chniwla, risques sanitaires, épidémiologie, entomologie, socioculturel, leishmaniose, méta-analyse, chien, schéma conceptuel, El Hajeb, Maroc.

## ABSTRAT

---

This study was carried out in the province of ELHajeb which is part of the Fez-Meknes region, to assess the impact of sandflies on human and animal health and to improve vector control activities, and prevent leishmaniasis. In this study, the incidence of diseases caused by this insect was investigated based on epidemiological data of leishmaniasis in affected people. The inventory of sandflies in El Hajeb shows the presence of the five proven vector species of leishmaniasis. The study of the seasonality of these species shows three annual periods of high leishmania risk. Explorations of the beliefs of citizens and health professionals around the sandfly have led to the discovery of its popular name "chniwla", and leishmaniasis is called "hboub chniwla". Multi-varied statistical methods were applied to determine the level of knowledge of the inhabitants about the sandfly and its health risks. The results show conceptual shortcomings and gaps in the control of the sandfly. The systematic review and meta-analysis on the status of canine leishmaniasis in Morocco revealed a high national prevalence of 17% [CI:12-22] and an increase in time and extension in space. From 1932 to 2021, the disease spread from the north to the center and then to the south of the country gaining new foci. Risk factors have been found associated with the occurrence of leishmaniasis in Moroccan dogs. This work contains three parts, the first one presents the theoretical aspects of the sandfly and leishmaniasis. The second one focuses on the methodological aspects of the study. While the last one is interested in the empirical aspects by presenting and analyzing the results obtained from entomological, epidemiological, and socio-cultural investigations of the sandfly in El Hajeb. This study provides a conceptual overview and helps the responsible authorities to better manage and prevent leishmaniasis through the strategic plan for the control of the sandfly.

**Keywords:** Sandfly, chniwla, health risks, epidemiology, entomology, socio-cultural, leishmaniasis, meta-analysis, dog, conceptual scheme, El Hajeb, Morocco.

تعتبر الفاصدة او ما يعرف بذبابة الرمل و هي الناقل الحصري لداء الليشمانيات. تشكل هذه الأمراض، في المغرب، مشكلة صحية عامة حقيقية والقضاء عليها يعتبر هدفا وطنيا يجب تحقيقه عليه بحلول عام 2030. لكن و بعد مرور 24 عامًا من مكافحة داء الليشمانيات، لا يزال الوضع الوبائي لهذه الأمراض مقلقا. بل و اصبح من الضروري إعادة تكييف استراتيجية مكافحة مع هذا الوضع ، والذي لا يُظهر فقط امتدادًا لمناطق الانتقال وانما أيضًا في نسبة المراضة. و من ثم اعتبر تحديث أنشطة مكافحة ناقلات الأمراض بشكل يجعلها تتكيف مع السياق المغربي الحالي أمرًا ضروريًا. وفي هذا الصدد ، يهدف عملنا إلى دراسة الفاصدة وفقًا لتأثيراتها الصحية من حيث الاصابة بداء الليشمانيات سواء لدى الانسان او الحيوان من خلال نهج شامل يسمح لنا بفهم و فك شفرة العلاقة بين الإنسان والفاصدة في السياق الاجتماعي والثقافي للمغرب. هذا و قد اظهرت الدراسة الوبائية لليشمانيات بمنطقة الحاجب عن وجود النوع الجلدي و الحشوي و قد كان النوع الاخير حصريا عند الاطفال كما ان معظم حالات الاصابة مسجلة بالعالم القروي. في حين اظهر جرد الفاصدة في المنطقة عن هيمنة الانواع الناقلة للمرض وخاصة تلك المسؤولة عن نقل الشكل الحشوي القاتل من الليشمانيات، كما كشفت نتائج تحليل بيانات الدراسة الموسمية لمختلف انواع الفاصدة عن ارتفاع مخاطر الاصابة في ثلاث فترات سنوية وهي يوليو و سبتمبر و نوفمبر. في حين كشفت استطلاعات الراي عن معتقدات وسلوكيات الأفراد تجاه الفاصدة عن كون هذه الحشرة معروفة لدى المغاربة باسم "شنيولة" ، و يطلق على داء الليشمانيات اسم "حبوب شنيولة". كما حدد تحليل النتائج العديد من أوجه القصور المفاهيمية والسلوكية تجاه الفواصد، بما في ذلك (أ) الخلط بين الفاصدة وبعوضة الأنوفيل، (ب) التقليل من قدرتها على نقل الأمراض ؛ (ج) إهمال الأوقات الجلدية الناتجة عن لدغاتها ؛ (د) استخدام تدابير وقائية غير مناسبة للحماية من مخاطرها. و في المقابل، ترتبط المخاطر الصحية للفواصد على صحة الحيوان في المغرب بشكل أساسي بصحة الكلاب لأنها تعتبر الأكثر تضررًا من داء الليشمانيات. حيث أظهر التحليل التلوي للوضع الوبائي الحالي لداء الليشمانيات لدى الكلاب المغربية زيادة في معدل الاصابة بمرور الوقت وامتداد لمناطق انتقاله. فمند عام 1932 إلى عام 2021 ، عرف المرض انتشارا من شمال البلاد إلى الوسط ثم إلى جنوب مكتسبا بذلك بؤرًا جديدة مع مرور الزمن. هذا وقد تم تحديد مختلف عوامل الخطر المرتبطة بإمكانية الإصابة الليشمانيات لدى الكلاب بالمغرب. يحتوي هذا العمل على ثلاثة محاور، يعرض الأول الجوانب النظرية ، اما الثاني فقد ركز على الجوانب المنهجية للدراسة. بينما الأخير اهتم بالجوانب الميدانية ولا سيما تحليل و مناقشة النتائج المحصل عليها، بالإضافة الى التحليل المعمق للحالة الوبائية الوطنية لليشمانيات الكلبية و لعوامل خطرها . و قد تم استثمار جميع النتائج لتقديم مخطط مفاهيمي لمكافحة ذبابة الرمل على أساس نهج شامل يساعد السلطات المسؤولة لتحسين أنشطة مكافحة البرنامج الوطني والقضاء على داء الليشمانيات وفق السياق المجتمعي للمغرب.

**الكلمات المفتاحية:** فاصدة ، شنيولة ، مكافحة ناقلات الأمراض ، داء الليشمانيات ، علم الأوبئة ، علم الحشرات ، سوسيو ثقافي ، تحليل التلوي ، الكلب، مخطط مفاهيمي، الحاجب، المغرب.

<b>Tableau 1 :</b> Liste des phlébotomes au Maroc .....	31
<b>Tableau 2:</b> Distribution géographique des formes des leishmanioses dans le Monde .....	38
<b>Tableau 3:</b> Organisation administrative de la province d'El Hajeb .....	54
<b>Tableau 4:</b> Incidence des cas des leishmanioses en fonction de l'âge et du sexe pendant la période de 2013 à 2017 au niveau d'El Hajeb .....	100
<b>Tableau 5:</b> Richesse spécifique, diversité, abondance et sex-ratio de la faune capturée dans les six stations étudiées de la région d'El Hajeb.....	112
<b>Tableau 6:</b> Inventaire et abondance relatives des espèces phlébotomiennes identifiées dans les six stations étudiées de la région d'El Hajeb.....	115
<b>Tableau 7:</b> Caractéristiques sociodémographiques des participants .....	131
<b>Tableau 8:</b> Connaissances et croyances autour des leishmanioses cutanées .....	133
<b>Tableau 9:</b> Point de vue des habitants sur les lésions cutanées .....	137
<b>Tableau 10:</b> Connaissances et croyances des citoyens sur les phlébotomes .....	140
<b>Tableau 11:</b> Mesures utilisées par les habitants pour se protéger contre les piqûres .....	142
<b>Tableau 12:</b> Caractéristiques socioprofessionnelles des participants .....	147
<b>Tableau 13:</b> Connaissances des professionnels de santé sur les deux formes de leishmanioses au Maroc .....	149
<b>Tableau 14:</b> Connaissances des professionnels de santé concernant le vecteur et les réservoirs des leishmanioses au Maroc .....	150
<b>Tableau 15 :</b> Connaissances du Programme National de Lutte contre les Leishmanioses par les professionnels de santé.....	155
<b>Tableau 16:</b> Connaissances et expériences des professionnels de santé dans l'opérationnalisation des objectifs du programme nationale de lutte contre les leishmanioses .....	157
<b>Tableau 17:</b> Suggestions des professionnels de santé pour améliorer la gestion périphérique du programme national de lutte contre les leishmanioses .....	159
<b>Tableau 18:</b> Connaissances relatives à la biologie, l'écologie des phlébotomes et les mesures de lutte antivectorielle .....	164
<b>Tableau 19:</b> Facteurs associés aux connaissances élevées des professionnels de santé en matière du phlébotome .....	167
<b>Tableau 20:</b> Niveau de connaissances et attitudes des habitants envers le phlébotome .....	169
<b>Tableau 21:</b> Caractéristiques des études incluses dans la revue systématique finale et méta-analyse de la leishmaniose canine au Maroc.....	181

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Microphotographie de l'habitus de Phlebotomites (Holotype ; femelle ; spécimen num. Bu 1374 conservé au Musée américain d'histoire naturelle, New York) (Malak et <i>al.</i> , 2013) .....	10
Figure 2: Microphotographie de l'habitus de Phlébotomes <i>grimaldii</i> (holotype ; femelle ; spécimen num. B-0105 conservé au Musée américain d'histoire naturelle, New York). (Malak et <i>al.</i> , 2013) .....	10
Figure 3 : Morphologie générale du phlébotome capturé au Maroc (Province d'El Hajeb) .....	12
Figure 4: Position au repos chez un phlébotome capturé au Maroc (province d'El Hajeb). La photo de gauche (a) était prise du haut où les ailes sous forme de « V » et la photo de droite étaient prises de face (b). .....	13
Figure 5: Anatomie de la tête d'un phlébotome (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	14
Figure 6: Thorax d'un phlébotome (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	15
Figure 7 : Ail d'un phlébotome (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	16
Figure 8: Abdomen sous forme cylindrique chez un phlébotome femelle capturé au Maroc (El Hajeb) (Photos prises à l'aide de la caméra Zoom personnelle) .....	17
Figure 9: Abdomen d'un phlébotome femelle (en haut) et mâle (en bas) (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	18
Figure 10: Appareil génital d'un phlébotome mâle (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	19
Figure 11: Appareil génital d'un phlébotome femelle (Niang et <i>al.</i> , 2000) .....	20
Figure 12: Cycle de développement d'un phlébotome [Photos phase aérienne (El-Mouhdi, 2021) et phase terrestre (Vetitude, 2018)] .....	22
Figure 13: Phlébotomes femelles gorgés au centre du Maroc (Province d'El Hajeb) (Photos prises à l'aide de la caméra Zoom) .....	25
Figure 14: Phlébotomes capturé au Maroc vus à l'œil nu sur piège adhésif (feuille A4). Photos prises à l'aide de caméra du téléphone (capture photo en taille normale) .....	27
Figure 15: Distribution des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Depaquit & Léger, 2018) .....	30
Figure 16: Cycle de transmission des leishmanioses par un phlébotome femelle infectée (Vetitude, 2018) .....	34
Figure 17 : Distribution mondiale des leishmanioses cutanées dans le monde durant l'année 2019 (OMS, 2020) .....	40
Figure 18: Distribution mondiale de leishmaniose viscérale dans le monde durant l'année 2019 (OMS, 2020) .....	41
Figure 19: Incidence de leishmanioses cutanées et viscérale au Maroc (2006-2018) .....	46
Figure 20: Carte de la zone d'étude la province d'ELHajeb .....	53
Figure 21 : Ressources hydriques de la province d'El Hajeb .....	55
Figure 22: Variations des précipitations au niveau d'El Hajeb (Weather Spark, 2021) .....	56
Figure 23: Pluviométrie mensuelle moyenne (Weather Spark, 2021) .....	57
Figure 24: Variations de la température au cours de l'année à d'El Hajeb (Weather Spark, 2021) .....	58
Figure 25: Variations de la vitesse du vent à ELHajeb durant l'année (Weather Spark, 2021) .....	59
Figure 26: Niveau d'humidité au niveau d'El Hajeb (Weather Spark, 2021) .....	60
Figure 27: Occupation du sol au niveau de la province d'El Hajeb .....	61

Figure 28: Pauvreté globale de la population d'El Hajeb .....	63
Figure 29: Vulnérabilité de la population d'El Hajeb .....	64
Figure 30: Raccordement au réseau d'eau potable au niveau d'El Hajeb .....	65
Figure 31: Offre de soins à la province d'ELHajeb (source : délégation du Ministère de la Santé).....	67
Figure 32: Disparité sanitaire au niveau de la province d'El Hajeb.....	68
Figure 33: Carte des stations retenues pour les investigations entomologiques du phlébotome .....	75
Figure 34: Installation des pièges pour capture des phlébotomes au moment du coucher du soleil dans les six stations d'étude.....	78
Figure 35: Récupération des pièges de phlébotomes au lever du soleil dans les six stations d'étude.....	79
Figure 36: Biotopes de prospections des phlébotomes dans la région d'étude d'El Hajeb .....	80
Figure 37: Traitement des phlébotomes au laboratoire .....	82
Figure 38: Carte géographique du Maroc.....	90
Figure 39: Distribution de l'incidence des leishmanioses au niveau d'ELHajeb.....	98
Figure 40: Évolution annuelle des cas des leishmanioses dans les communes d'ELHajeb .....	99
Figure 41: Répartition des cas des leishmanioses selon le milieu urbain et rural .....	102
Figure 42: Evolution mensuelle de l'incidence des leishmanioses à ELHajeb .....	103
Figure 43: Niveaux d'installation des pièges et couleurs utilisées pour la collecte des phlébotomes .....	107
Figure 44: Récolte des phlébotomes sur des pièges installés horizontalement et/ou près du sol.....	108
Figure 45: Récolte des phlébotomes sur des pièges installés verticalement ou en entonnoir .....	110
Figure 46: Fluctuation mensuelle de la faune phlébotomienne dans les six stations d'El Hajeb.....	116
Figure 47 : Evolution totale de la densité saisonnière de la faune phlébotomienne au niveau d'El Hajeb.....	118
Figure 48: Fluctuation mensuelle totale des phlébotomes au niveau de la province d'El Hajeb .....	119
Figure 49 : <i>Phlebotomus longicuspis</i> (A et B : style et Valves copulatrices pointues du mâle ; C : spermathèques de la femelle) .....	120
Figure 50: <i>Phlebotomus perniciosus</i> de forme typique avec pénis à apex bifide du mâle .....	122
Figure 51: <i>Phlebotomus sergenti</i> (A : paramère du mâle ; B Spermathèques de la femelle).....	123
Figure 52: <i>Phlebotomus papatasi</i> (A : Style élané avec cinq épines terminales du mâle ; B : spermathèques de la femelle).....	124
Figure 53: <i>Phlebotomus bergeroti</i> mâle ayant une malformation au niveau des épines terminales .....	124
Figure 54: <i>Sergentomyia minuta</i> (A : cibarium de la femelle ; B : spermathèques de la femelle ; C : style avec soie non caduque du mâle) .....	125
Figure 55: Modes de transmissions des leishmanioses selon les professionnels de santé.....	152
Figure 56: Niveau de connaissance générale sur le phlébotome chez les professionnels de santé et les habitants de la région d'El Hajeb .....	165
Figure 57: PRISMA Eligible Studies Selection Process .....	180
Figure 58: Risk of bias summary: review authors' judgements about each risk of bias item for each included study .....	184

Figure 59: Risk of bias graph: review authors' judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies .....	185
Figure 60 : Graphique en entonnoir évaluant les biais de publication des études éligibles sur la leishmaniose canine au Maroc .....	186
Figure 61: Forest plot de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc .....	188
Figure 62: Distribution de la leishmaniose canine dans les différentes régions du Maroc .....	189
Figure 63: Distribution de la leishmaniose canine dans les différentes provinces du Maroc.....	190
Figure 64: Forest Plot de la prévalence de la leishmaniose canine selon les régions du Maroc .....	193
Figure 65: Forest Plot de la prévalence de la leishmaniose canine selon les provinces du Maroc.....	194
Figure 66: Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc selon les périodes chronologiques.....	196
Figure 67 : Forest plot représente Risque relative de l'infection par <i>leishmania</i> selon le sexe du chien.....	201
Figure 68: Forest plot représente le risque relatif de l'infection par <i>leishmania</i> selon le statut clinique du chien .....	203
Figure 69 : Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon le statut clinique .....	203
Figure 70: Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon la catégorie d'âge du chien .....	204
Figure 71: Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine selon la race du chien.	206
Figure 72: Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon l'altitude de la région .....	207
Figure 73: Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon le milieu de vie du chien .....	209
Figure 74: Schéma conceptuel de la lutte contre les phlébotomes .....	214

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AB</b>	Aït <b>B</b> rahim (Station)
<b>AN</b>	Aït <b>N</b> aaman (Station)
<b>AO</b>	Aït <b>O</b> ufella (Station)
<b>AR</b>	Aït <b>R</b> baa (Station)
<b>Coef.</b>	Coefficient
<b>DELM</b>	Direction d'Épidémiologie et de Lutte Contre les Maladie
<b>Df.</b>	Degré de la liberté
<b>E</b>	Evenns index
<b>ELISA</b>	Enzyme- <b>L</b> inked <b>I</b> mmuno <b>S</b> orbent <b>A</b> ssay
<b>F</b>	Femelle/ Féminin
<b>FC</b>	Formation Continue
<b>H'</b>	Shannon-Wiener diversity index
<b>HCP</b>	Haut-Commissariat au Plan
<b>IC</b>	Intervalle de <b>C</b> onfiance
<b>IFT</b>	IFI : <b>I</b> mmuno <b>F</b> luorescence <b>I</b> ndirecte
<b>JBI</b>	Institut <b>J</b> oanna <b>B</b> riggs
<b>L.</b>	Leishmania
<b>LC</b>	Leishmaniose Cutanée
<b>LCi</b>	Leishmaniose Cutanée à leishmania <b>i</b> nfantum
<b>LCm</b>	Leishmaniose Cutanée à Leishmania <b>m</b> ajor
<b>LCt</b>	Leishmaniose Cutanée à Leishmania <b>t</b> ropica
<b>LV</b>	Leishmaniose <b>V</b> iscérale
<b>M</b>	Mâle / <b>M</b> asculin

<b>MTV</b>	<b>M</b> aladie à <b>T</b> ransmission <b>V</b> ectorielle
<b>N. Cas</b>	<b>N</b> ouveau <b>C</b> as
<b>Nbr.</b>	<b>N</b> ombre
<b>NNN</b>	<b>N</b> eal <b>N</b> ovy <b>N</b> icolle
<b>NR</b>	<b>N</b> on <b>R</b> apporté
<b>OMS</b>	<b>O</b> rganisation <b>M</b> ondiales de la <b>S</b> anté
<b>OR</b>	<b>O</b> dds <b>R</b> atio
<b>PCR</b>	<b>P</b> olymerase <b>C</b> hain <b>R</b> eaction
<b>PNLL</b>	<b>P</b> rogramme <b>N</b> ational de <b>L</b> utte contre les <b>L</b> eishmanioses
<b>RFLP</b>	<b>P</b> olymorphisme de longueur des fragments de restriction
<b>RR</b>	<b>R</b> isque <b>R</b> atio
<b>SF</b>	<b>S</b> ages- <b>F</b> emmes
<b>SM</b>	<b>S</b> idi <b>M</b> barek (Station)
<b>STROBE</b>	<b>S</b> Trengthening the <b>R</b> eporting of <b>O</b> Bservational studies in Epidemiology
<b>TS</b>	<b>T</b> echnicien de <b>S</b> anté
<b>WHO</b>	<b>W</b> orld <b>H</b> ealth <b>O</b> rganization (voir OMS)

# TABLE DES MATIERE

REMERCIEMENTS	I
RÉSUMÉ	III
ABSTRAT	IV
ملخص	V
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES ABREVIATIONS	X
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>6</b>
I : OBJECTIF DU CHAPITRE	8
II : PHLÉBOTOMES	8
2.1 Généralités	8
2.2 Taxonomie	9
2.3 Morphologie	11
2.4 Bio-écologie et éthologie	21
2.5 Importance médicale et vétérinaire	26
2.6 Classification et répartition géographique des phlébotomes	29
2.6.1 Phlébotomes dans le Monde	29
2.6.2 Phlébotomes au Maroc	30
III : LEISHMANIOSES	32
3.1 Généralités	32
3.2 Taxonomie	33
3.3 Morphologie et cycle de vie	33
3.4 Différentes formes des leishmanioses	35
3.4.1 Leishmaniose humaine	45
3.4.2 Leishmaniose canine	41
3.5 Leishmanioses au Maroc	45
3.5.1 Leishmaniose humaine au Maroc	45
3.5.2 Leishmaniose canine au Maroc	49
<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</b>	<b>51</b>
I : OBJECTIF DU CHAPITRE	46
II : MILIEU D'ETUDE	52
2.1 Situation géographique et cadre administratif	52
2.2 Aperçu géologique et hydrologique	54
2.3 Aperçu climatologique	56
2.3.1 Précipitations	50
2.3.2 Température	58
2.3.3 Vents	58

2.3.4	Humidité	59
2.4	Aperçu sur la végétation	60
2.5	Aperçu anthropique	62
2.5.1	Population humaine	62
2.5.2	Infrastructures et équipements de base	64
2.5.3	Mode d'évacuation des eaux usées et des déchets ménagers	65
2.5.4	Services sociaux	66
2.5.5	Activités socio-économiques	69
<b>III : MATERIEL ET METHODES</b>		<b>71</b>
3.1	Matériel et objet d'étude	71
3.2	Méthodes d'étude	73
3.2.1	Première méthode : épidémiologique	73
3.2.2	Deuxième méthode : entomologique	74
3.2.3	Troisième méthode : socio-anthropologique	84
3.2.4	Quatrième méthode : Méta-analyse	88
<b>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>		<b>95</b>
<b>I : OBJECTIF DU CHAPITRE</b>		<b>87</b>
<b>II. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DES LEISHMANIOSES AU NIVEAU D'EL HAJEB DURANT LA PERIODE 2013-2017</b>		<b>96</b>
2.1	Contexte	96
2.2	Calcul du taux d'incidence des leishmanioses	97
2.3	Répartition des cas en fonction de l'âge, du sexe et du type de la leishmaniose	100
2.4	Distribution géographique des nouveaux cas	102
2.5	Evolution mensuelle de l'incidence des leishmanioses au niveau d'ELHajeb	103
2.6	Conclusion	103
<b>III : INVESTIGATIONS ENTOMOLOGIQUES SUR LE PHLEBOTOME D'EL HAJEB</b>		<b>106</b>
3.1	Contexte	106
3.2	Nature de récolte selon la couleur, le niveau et la position du piège adhésif	106
3.3	Diversité, richesse spécifique et sex-ratio des phlébotomes capturés	111
3.4	Inventaire et abondance relative des espèces de phlébotomes identifiés	113
3.5	Densité saisonnière et fluctuation mensuelle de la faune au niveau d'El Hajeb	116
3.6	Conclusion	113
<b>IV : ENQUETES SOCIO-ANTHROPOLOGIQUE</b>		<b>129</b>
4.1	<b>ENQUETE AUPRES DES HABITANTS D'ELHAJEB</b>	<b>129</b>
4.1.1	Contexte	129
4.1.2	Caractéristiques sociodémographiques des participants	130
4.1.3	Comportements des citoyens face à la leishmaniose et aux mesures de protection	132
4.1.4	Connaissances et croyances des citoyens sur le phlébotome	138
4.1.5	Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux phlébotomes	141
4.1.6	Conclusion	130
4.2	<b>ENQUETE AUPRES DES PROFESSIONNELS DE SANTE D'EL HAJEB</b>	<b>145</b>
4.2.1	Contexte	145

4.2.2	Caractéristiques socioprofessionnelles des participants	146
4.2.3	Connaissance des professionnels de santé sur la maladie des leishmanioses	148
4.2.4	Connaissances des professionnels de santé concernant les vecteurs, les réservoirs et le mode de transmission des leishmanioses	149
4.2.5	Connaissances et expériences des professionnels de santé dans la gestion périphérique du Programme National de Lutte contre les Leishmanioses	153
4.2.6	Conclusion	147
4.3	<b>LUTTE CONTRE LES PHLEBOTOMES : EXAMEN GENERAL DES CONNAISSANCES DES PROFESSIONNELS DE SANTE ET DES HABITANTS D'EL HAJEB</b>	162
4.3.1	Contexte	162
4.3.2	Connaissances relatives à la biologie, l'écologie des phlébotomes et les mesures de lutte anti-vectorielle.....	163
4.3.3	Facteurs associée aux connaissances élevées des habitants et des professionnels de santé en matière du phlébotome	166
4.3.4	Conclusion	160
V	<b>META-ANALYSE DE L'ETAT DE LA LEISHMANIOSE CANINE AU MAROC</b>	177
5.1	Contexte	177
5.2	Résultats de la recherche documentaire	178
5.2.1	Caractéristiques et qualité des études éligibles	182
5.2.2	Evaluation du biais de publication	185
5.3	Résultats d'analyse descriptive	186
5.4	Résultats de la méta-analyse et analyse des sous-groupes	187
5.4.1	Evolution spatiale de la leishmaniose canine au Maroc	191
5.4.2	Evolution temporelle de la leishmaniose canine au Maroc	195
5.4.3	Facteurs de risque associés à la leishmaniose canine au Maroc	201
5.5	Conclusion	195
VI	<b>CONTRIBUTION DE LA THESE : Schéma conceptuel de la lutte contre les phlébotomes vecteurs de la leishmaniose humaine et canine au Maroc.....</b>	197
	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	200
	<b>خلاصة عامة</b>	205
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	224
	Annexe 1	
	Annexe 2	
	Annexe 3	
	Annexe 4	
	Annexe 5	
	Annexe 6	
	Annexe 7	
	Annexe 8	

# INTRODUCTION GENERALE

---

Les phlébotomes (Diptera : Psychodidae), sont de petits insectes piqueurs qui transmettent plusieurs maladies parasitaires (leishmaniose), bactériennes (bartonellose) et virales (arbovirus). Les leishmanioses en tant que groupe des maladies vectorielles représentent à elles seules 17 % des maladies infectieuses, avec plus d'un million de décès chaque année (OMS, 2017).

En effet, les phlébotomes sont des petits moucheron sociaux qui survivaient à proximité des habitations humaines et des abris des animaux, où ils se nourrissent du sang des chiens et d'autres mammifères vertébrés. Cependant, des études ont révélé que les leishmanioses et son vecteur restent encore la plus négligés et les moins connus chez les individus [(Boussaa, et al., 2009), (De Amorim et al., 2015), (Kahime et al., 2014)]. Dans ce cadre, le *Phlebotomus sergenti* a été prouvé responsable de la transmission de la leishmaniose à *leishmania tropica*, et le *Phlebotomus Papatasi* a été identifié comme vecteur de la leishmaniose cutanée à *leishmania major*, tandis que les espèces *P. perniciosus*, *P. ariasi* et *P. longicuspis* ont été incriminé dans le cycle de la transmission des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale à *leishmania infantum* [(Boussaa et al., 2009) ; (Kahime et al., 2014) ; (Boussaa et al., 2016)].

Or, devant l'absence d'une prophylaxie vaccinale, la complexité de la chaîne de transmission, la diversité du vecteur et la multiplicité du parasite, la maladie continue de s'étendre à d'autres régions et la protection individuelle contre le vecteur reste le meilleur moyen pour la prévention de la leishmaniose (Fontenille et al., 2013).

En effet, devant l'absence d'une prophylaxie vaccinale, la complexité de la chaîne de transmission, la diversité du vecteur et la multiplicité du réservoir, la maladie continue de s'étendre à d'autres régions et la protection individuelle contre le vecteur reste le meilleur moyen pour la prévention de la leishmaniose (Fontenille et al., 2013). Cependant, des études pertinentes ont révélé que la maladie reste encore la plus négligée et la moins connue chez les individus [(Boussaa, Pesson, et al., 2009) ; (Kahime et al., 2014)].

Du point de vue épidémiologique et santé publique, il est important de mesurer le niveau des connaissances des individus en matière du vecteur de la maladie lors de la planification des programmes de prévention et de lutte. Dans ce sens, le présent document a pour but d'évaluer les connaissances et les attitudes de la communauté locale en matière du phlébotome et d'examiner les connaissances du professionnel de la santé en tant qu'acteur principal dans la réalisation des activités des programmes de prévention. De telles informations sur l'état des connaissances populaires en matière des phlébotomes sont rares (inexistantes) au Maroc. Les résultats de cette étude peuvent être appliqués à la prévention et au contrôle des leishmanioses dans la mesure où ils permettent aux décideurs du programme à mettre en route des activités de lutte adaptées au contexte socioculturel de la population touchée dans les régions centrales du Maroc et toute autre région similaire.

Au Maroc, ces insectes sont abondants et très répandus dans tout le pays (Faraj et *al.*, 2012). Les leishmanioses cutanées et viscérales constituent un problème majeur de santé publique au Maroc. Elles sont endémiques dans différentes régions du pays [(Talbi et *al.*, 2015) ; (Lahouiti et *al.*, 2016) ; (Boussaa et *al.*, 2016)]. La propagation de la maladie est intimement liée à l'expansion géographique des espèces des phlébotomes vecteurs (Boussaa et *al.*, 2016). Le Maroc est un pays endémique à fort taux d'incidence (5,62%) de la leishmaniose cutanée et une population à risque de 14%.

Or, après vingt-quatre ans de la lutte contre les leishmanioses, la situation épidémiologique de ces maladies est encore préoccupante. Il s'avère nécessaire de réadapter la stratégie de lutte à la situation épidémiologique actuelle qui connaît non seulement une extension des aires de transmission, mais également une morbidité croissante. Une mise à jour est indispensable des activités de lutte antivectorielle pour les rendre bien adaptées au contexte actuel et résoudre la problématique des leishmanioses au Maroc et éliminer toutes ses formes d'ici 2030.

Parvenir à ceci nécessite d'abord le développement d'un schéma conceptuel pour comprendre la relation Homme-phlébotome dans un contexte marocain afin de lutter efficacement contre le phlébotome. En fait, interpréter des données épidémiologiques en termes d'entomologie nécessite la confrontation d'approches multidisciplinaires. Ce travail, contient des aspects épidémiologique, entomologique et socioculturel de la leishmaniose humaine et le phlébotome au Maroc ainsi que des aspects analytiques la situation actuelle de la leishmaniose canine. Cette étude constitue donc une référence et un outil de travail indispensable pour les professionnels de santé humaine et animale impliqués dans la lutte contre les leishmanioses. Concrètement, le présent travail s'organise sous forme de trois grands chapitres :

Le premier est réservé à une étude bibliographique du phlébotome et son rôle dans la transmission de la maladie des leishmanioses, comporte deux axes :

- Le premier met en évidence l'insecte phlébotome et son importance médicale et vétérinaire ainsi sa répartition géographique dans le Monde et au Maroc ;
- Le deuxième s'attache à décrire les leishmanioses humaine et canine ainsi que sa distribution dans le monde et au Maroc.

Le deuxième chapitre, consacré aux matériels et aux méthodes, présente la zone d'étude et les différentes approches utilisées pour résoudre la problématique ainsi que et les méthodes d'analyse menées.

Le troisième chapitre est subdivisé en cinq axes en traitant et discutant les résultats obtenus, il s'articule comme suit :

- Étude épidémiologique de la maladie des leishmanioses (LC et LV) transmises par les phlébotomes dans la région ;

- Investigations entomologiques autour le phlébotome dans les localités touchées par les leishmanioses ;
- Enquêtes à caractère socioanthropologique pour l'évaluation des connaissances de la population locale et les professionnels de santé en matière du phlébotome et les mesures de lutte appliquées pour prévenir ses risques sanitaires ;
- Revue systématique et méta-analyse de la situation épidémiologique actuelle de leishmaniose canine et ses facteurs de risque au Maroc.
- Schéma conceptuel de la lutte contre le phlébotome à la lutte contre les leishmanioses.

En terme de ce travail, une conclusion générale résume l'essentiel de l'ensemble des résultats obtenus dans chaque axe de recherche, mettant en relief la cohérence des résultats obtenus concernant la lutte antivectorielle et la protection contre les menaces sanitaires des phlébotomes en vue d'arrêter la transmission des leishmanioses et de contrôler les foyers épidémique de *L. infantum* dont le chien est considéré comme un réservoir zoonotique et un bio-indicateur pour prévenir les foyers potentiels de leishmaniose viscérale humaine.

*"Sans Phlébotomes, Pas de leishmanioses"*

*(Léger & Depaquit, 2001)*

# **CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

---



**Phlébotomes**  
(Français)  
**الفواصد/ ذباب الرمل**  
(Arabe)  
**Phlebotomus**  
(Anglais)



## I OBJECTIF DU CHAPITRE

Le présent chapitre relate **les aspects théoriques sur le phlébotome et son importance médicale et vétérinaire** en tant que vecteurs de plusieurs maladies virales, bactériennes et parasitaires. Le plus surprenant est sa relation avec les leishmanioses, il est le vecteur exclusif de ces maladies qui posent de sérieux problèmes de santé chez l'homme et chez l'animal à l'échelle mondiale et nationale. Ce chapitre contient deux axes : (a) le premier consacré à l'étude du phlébotome en prend en considération la position du Maroc (b) et le deuxième traite la problématique des leishmanioses humaine et canine dans le Monde et au Maroc. Donc, **l'objectif** de ce chapitre est de **décrire le phlébotome**, sur le plan taxonomie, morphologique et visuel, ainsi que ses risques sanitaires en tant que le seul vecteur de la maladie des leishmanioses. **L'enjeu** de ce chapitre est de **repérer les espèces vectrices de maladie des leishmanioses au niveau du notre pays** afin de les mieux connaître.

## II PHLÉBOTOMES

### 2.1 Généralités

Les phlébotomes (Diptera, Psychodidae, *Phlebotominae*) sont des petits insectes largement répartis dans le monde. Ils sont reconnus sous le nom des mouches de sable, mais ils sont appelés, également, par « sand flies » chez les Anglo-saxons et « midges » chez les Australiens (Depaquit et Léger, 2018). Au Maroc, ces insectes sont souvent confondus avec les moustiques, ils sont nommés par « chniwla » en dialecte arabe et « abiba » en Amazigh [(El-Mouhdi, Chahlaoui, et Fekhaoui, 2020), (El-Mouhdi, Chahlaoui, Boussaa, et *al.*, 2020)]. Actuellement, ils occupent une grande place dans le domaine de la santé médical et vétérinaire en raison de leur rôle de vecteur exclusif de la leishmaniose humaine et canine (Depaquit et Léger, 2018).

## 2.2 Taxonomie du phlébotome

Le premier phlébotome décrit en 1783 par Scopoli en Italie. Son implication vectorielle pathogène n'a été prouvée qu'après plus d'un siècle avec les frères Sergent et Sergent en 1905. Et aujourd'hui, on compte plus de 1000 espèces et sous-espèces (Depaquit et Léger, 2018).

Historiquement, le plus ancien phlébotome Psychodidae trouvé provient de l'ambre du Crétacé inférieur du Liban (vers 135 à 125 millions d'années (Ma), mais la grande diversité au sein de ce groupe soutient l'idée que les Psychodidés sont apparues bien plutôt dans l'histoire. La paléontologie démontre que les représentants du Crétacé inférieur des différentes sous-familles de Psychodidae avaient une structure similaire et étaient des suceuses de sang.

En termes de genre, les plus vieux genres appartenaient Phlebotomites et Mesophlebotomites Azar qui ont été connus de l'ambre de Liban. Ce qui signifie que l'apparition des phlébotomes était antérieure à 120 Ma, âge estimé de cet ambre. De plus, des fossiles de l'époque de Birmanie datée de 100 à 110 Ma illustrent la présence d'une femelle gorgée ce qui indique que les phlébotomes ont été également hématophages et par conséquent de prédire les différents schémas de transmission d'organismes causant les maladies aux humains et aux animaux [(Azar et Nel, 2003), (Depaquit et Léger, 2018)] (**Figure1**).



**Figure 1** : Microphotographie de l'habitus de *Phlebotomites* (Holotype ; femelle ; spécimen num. Bu 1374 conservé au Musée américain d'histoire naturelle, New York) (Malak et *al.*, 2013)

À l'époque de l'Éocène inférieur (50Ma), des explorations paléontologiques ont trouvé des traces des phlébotomes dans l'ambre de Baltique, l'époque où été décrite le *Phlebotomus Lipuliformis* Monier appartenait au genre *Phlebotomus Senus* selon la classification de Thoddor (1958) dont la répartition actuelle est africaine et asiatique. Autrement dit, dans cette époque, la sous-famille était bien décrite et que les ancêtres des genres actuels étaient déjà présents (Depaquit et Léger, 2018) (**Figure 2**).



**Figure 2**: Microphotographie de l'habitus de *Phlébotomes grimaldii* (holotype ; femelle ; spécimen num. B-0105 conservé au Musée américain d'histoire naturelle, New York). (Malak et *al.*, 2013)

Cependant, dans l'autre côté de l'atlantique, ce n'est qu'au Miocène que l'on retrouve des phlébotomes de *P. Paternus Quata* dans l'ambre de Mexique (25Ma) et d'autres espèces dans le copal de la Dominique qui sont actuellement présents dans toute l'Amérique (Depaquit et Léger, 2018).

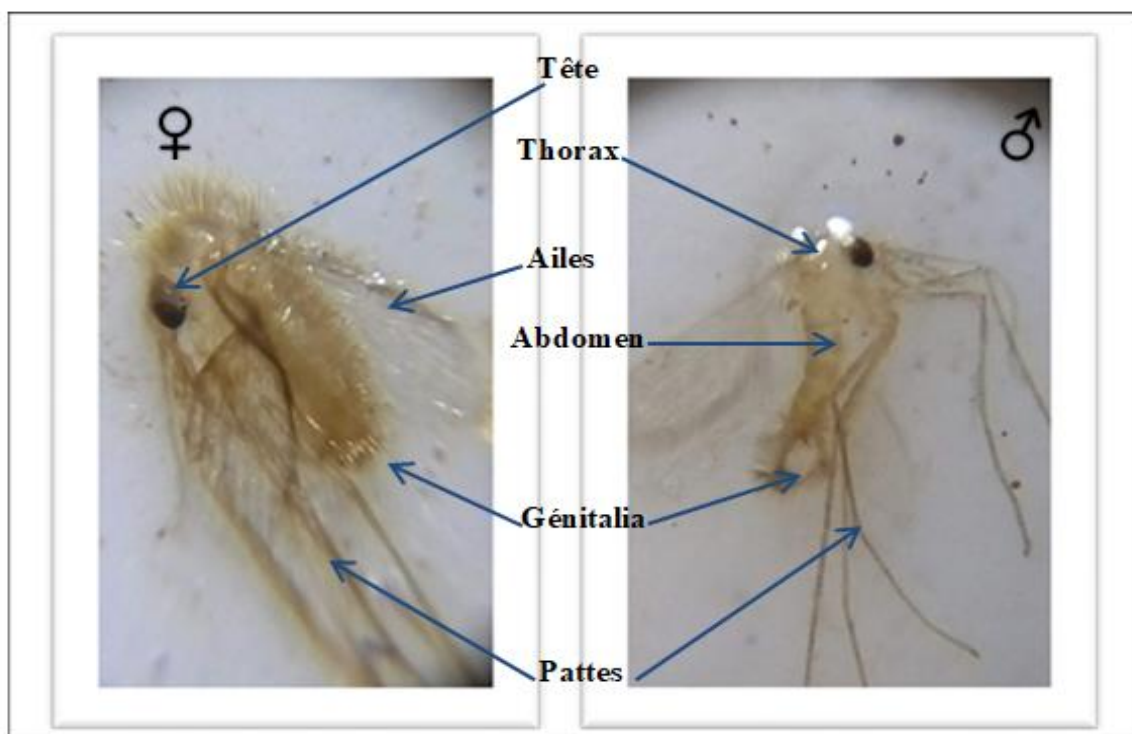
En outre, la plupart des formes fossiles décrites sont principalement tertiaires, mais des spécimens ont été décrits au Jurassique et au Crétacé (Perrichot, 2003). Des recherches archéologiques ont essayé de trouver les origines de la relation entre les phlébotomes et les maladies. Des études paléontologiques supposent que cette relation pourrait être ancienne que l'origine des *Psychodidés* en raison du mode de vie hématophage (Azar et Nel, 2003). Les phlébotomes se nourrissent du sang de différents vertébrés, dont les hommes et les reptiles, ces derniers sont des vertébrés à sang-froid, il est possible que des associations similaires ont été produites très tôt dans le temps entre certains des *Psychodidae* et des vertébrés contemporains comme les mammifères, les dinosaures, les oiseaux. Et même de nouveaux parasites transmis par les phlébotomes *Psychodidae* ont pu contribuer à la distinction des dinosaures à la fin de la période du Crétacé (Azar et Nel, 2003).

Sur le plan taxonomique, les phlébotomes forment un groupe monophylétique très homogène de diptères hématophages. Ils constituent, selon les entomologistes, soit une famille *Phlebotomidae* [(Abonnenc, 1972) (Floch et Abonnenc, 1951)], soit une sous-famille *Phlebotominae* (Duckhouse et Lewis, 1989). Mais, à nos jours, cette dernière classification est souvent adoptée où les *Phlebotominae* se trouvent inclus avec les trois autres sous-familles : *Bruchomyiinae*, *Trichomyiinae* et *Psychodinae* de la famille des *Psychodidae* (Depaquit & Léger, 2018).

### **2.3 Morphologie**

En raison de leur petite taille (2 à 5 mm) les phlébotomes sont peu connus du grand public (Depaquit & Léger, 2018). Mais, il existe trois critères qui peuvent faciliter l'identification et

la reconnaissance de ces insectes : (i) leur morphologie générale qui se caractérise par un aspect bossu, une pilosité développée, de longues pattes (**Figure 3**) et des ailes lancéolées dressés au moment du repos au-dessus du corps à 45° sous forme de la lettre « V » (**Figure 4**); (ii) leur vol heurté par petits sauts successifs qui peut être entendu contrairement aux moustiques dont leur vol est silencieux; (iii) de la douleur ressentie suite à la piqûre. En effet, la majorité des phlébotomes piquent pendant la nuit, ils commencent leur activité au crépuscule lorsqu'il n'y a pas de vent (limite 1m/s) et lorsque la température est suffisante (environ 19 à 20 °C). Tandis qu'ils se cachent dans des endroits calmes, sombres et relativement humides (Abonnenc, 1972).

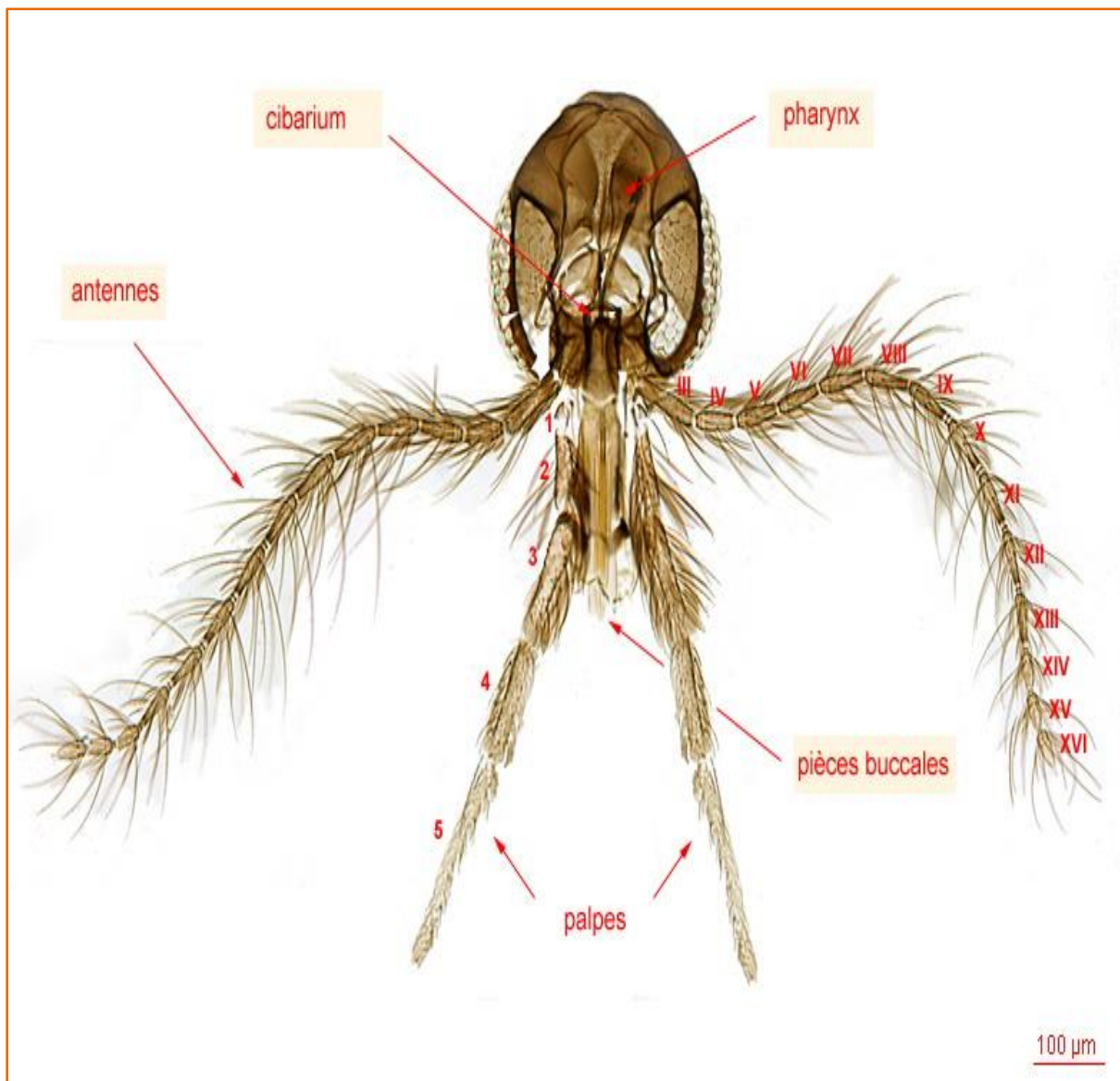


**Figure 3** : Morphologie générale du phlébotome capturé au Maroc d'El Hajeb)



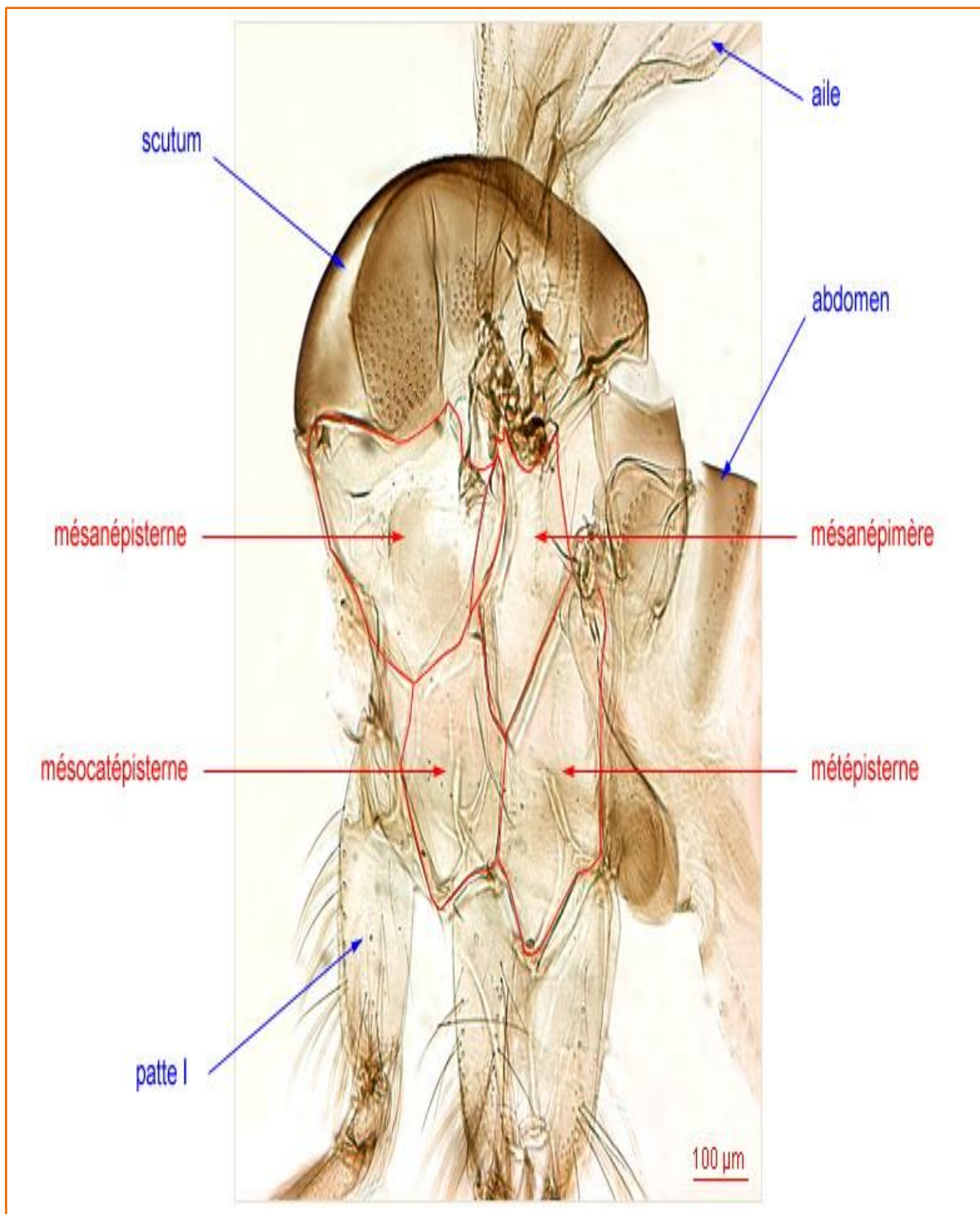
**Figure 4:** Position au repos chez un phlébotome capturé au Maroc (province d'El Hajeb). La photo de gauche (a) était prise du haut où les ailes sous forme de « V » et la photo de droite étaient prises de face (b). (Photos prises à l'aide d'une caméra Zoom personnelle)

En réalité, le phlébotome est un petit diptère telmophage possédant une tête composée en grande partie par l'épicrâne qui est sous forme d'une capsule chitineuse qui est limitée de chaque côté par un œil gros et qui comporte le cibarium et le pharynx. Sur la région frontale, il s'insère une paire d'antennes comportant 16 segments dont deux basaux et quatorze segments sont plus longs et minces formant le *flagellum*. L'ensemble des pièces buccales forme une trompe courte. Ainsi, seules les femelles portent des mandibules dentelées lui permettant de lacérer des parois vasculaires pour absorber le sang accumulé dans les micro-hématomes (**Figure5**).



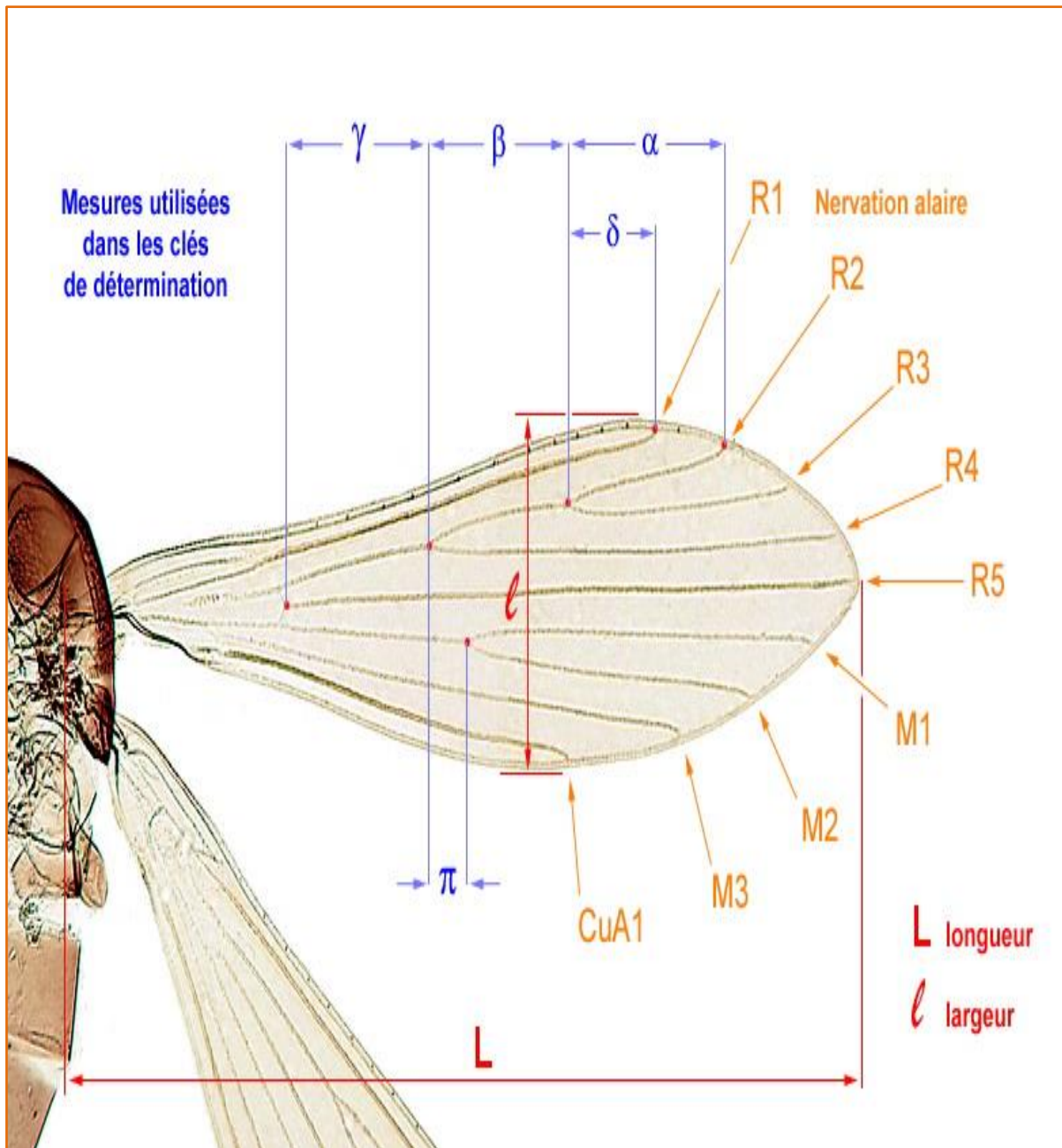
**Figure 5:** Anatomie de la tête d'un phlébotome (Niang et *al.*, 2000)

En outre, le thorax d'un phlébotome est convexe et bien développé (Léger et Depaquit, 2001). Il est constitué de prothorax, mésothorax et métathorax, et comporte une paire d'ailes et des balançoires qui assurent l'équilibre du phlébotome pendant le vol. Sur chacun de ces trois segments thoraciques est insérée une paire de pattes articulées, longues, fines et couvertes de soies (**Figure 6**).



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

Ainsi, les ailes d'un phlébotome sont lancéolées et contiennent neuves nervures longitudinales et des nervures transversales (**Figure 4 (a)** et **Figure7**).

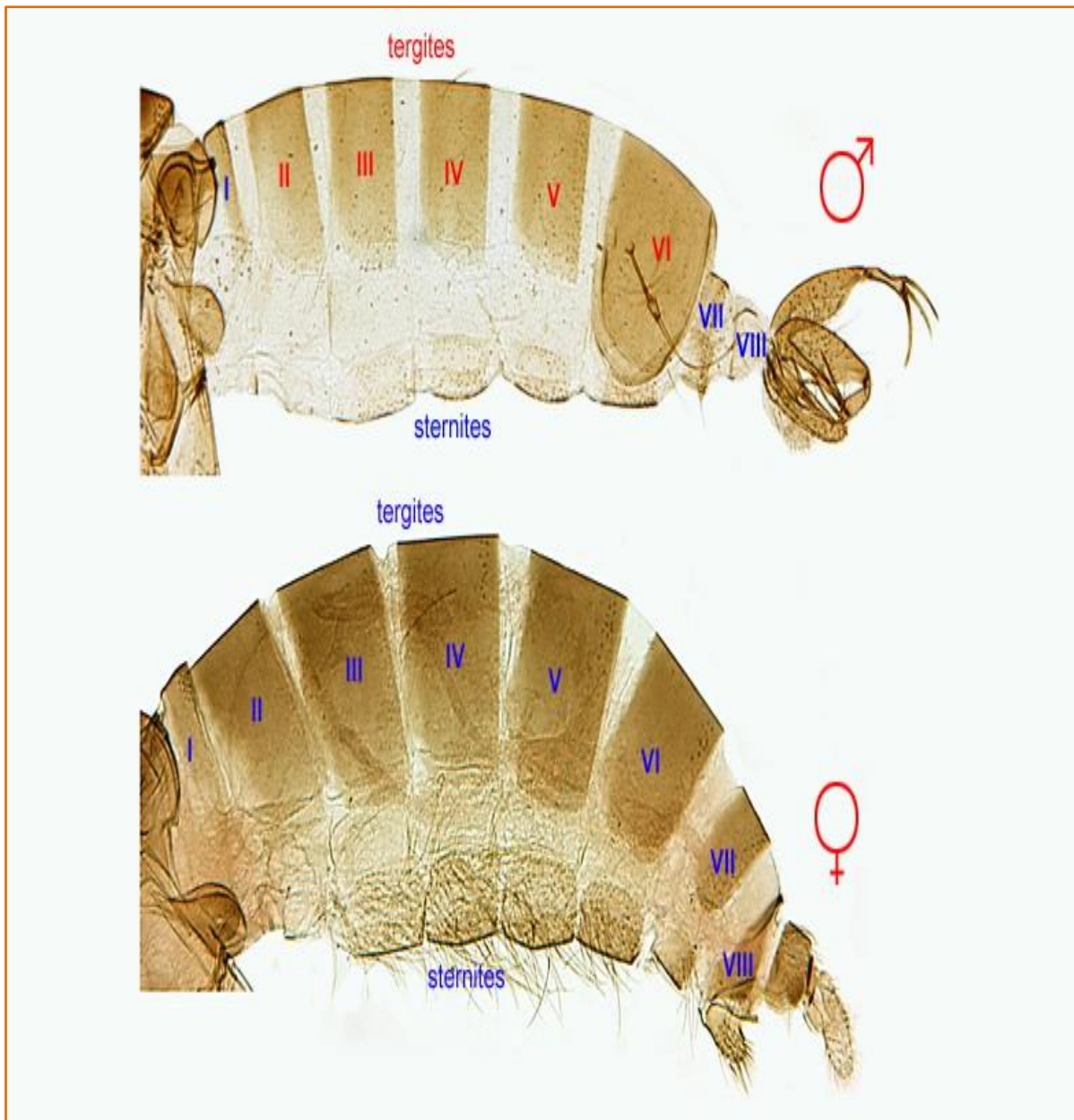


**Figure 7 :** Ail d'un phlébotome (Niang et *al.*, 2000)

En revanche, l'abdomen d'un phlébotome est de forme cylindrique (**Figure 8**). Elle est composée de dix segments dont les trois derniers sont modifiés pour constituer le génitalia (**Figure 9**). Ce dernier est élément clé dans la détermination des différentes espèces phlébotomes mâles et femelles.

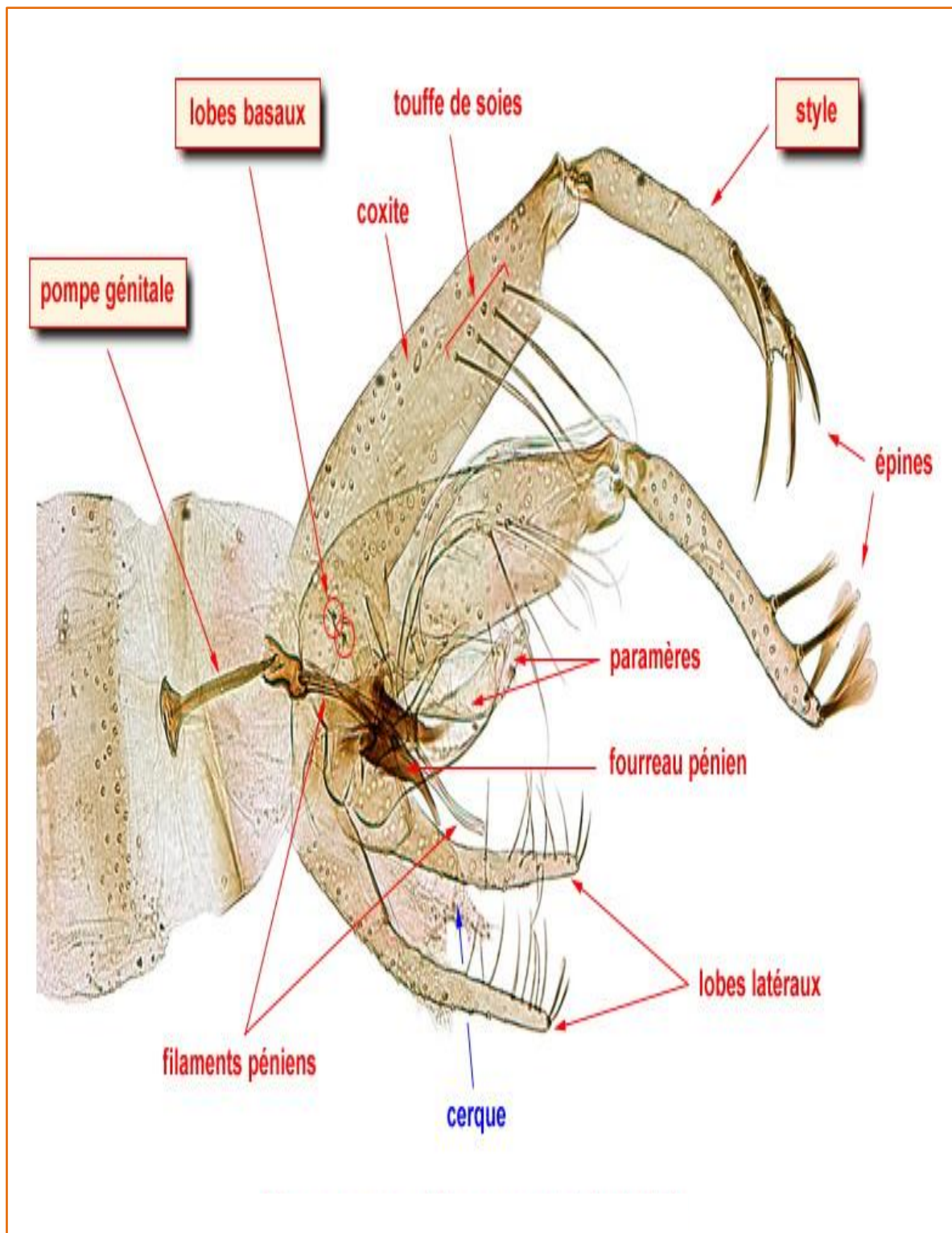


**Figure 8:** Abdomen sous forme cylindrique chez un phlébotome femelle capturé au Maroc (El Hajeb)  
(Photos prises à l'aide de la caméra Zoom personnelle)



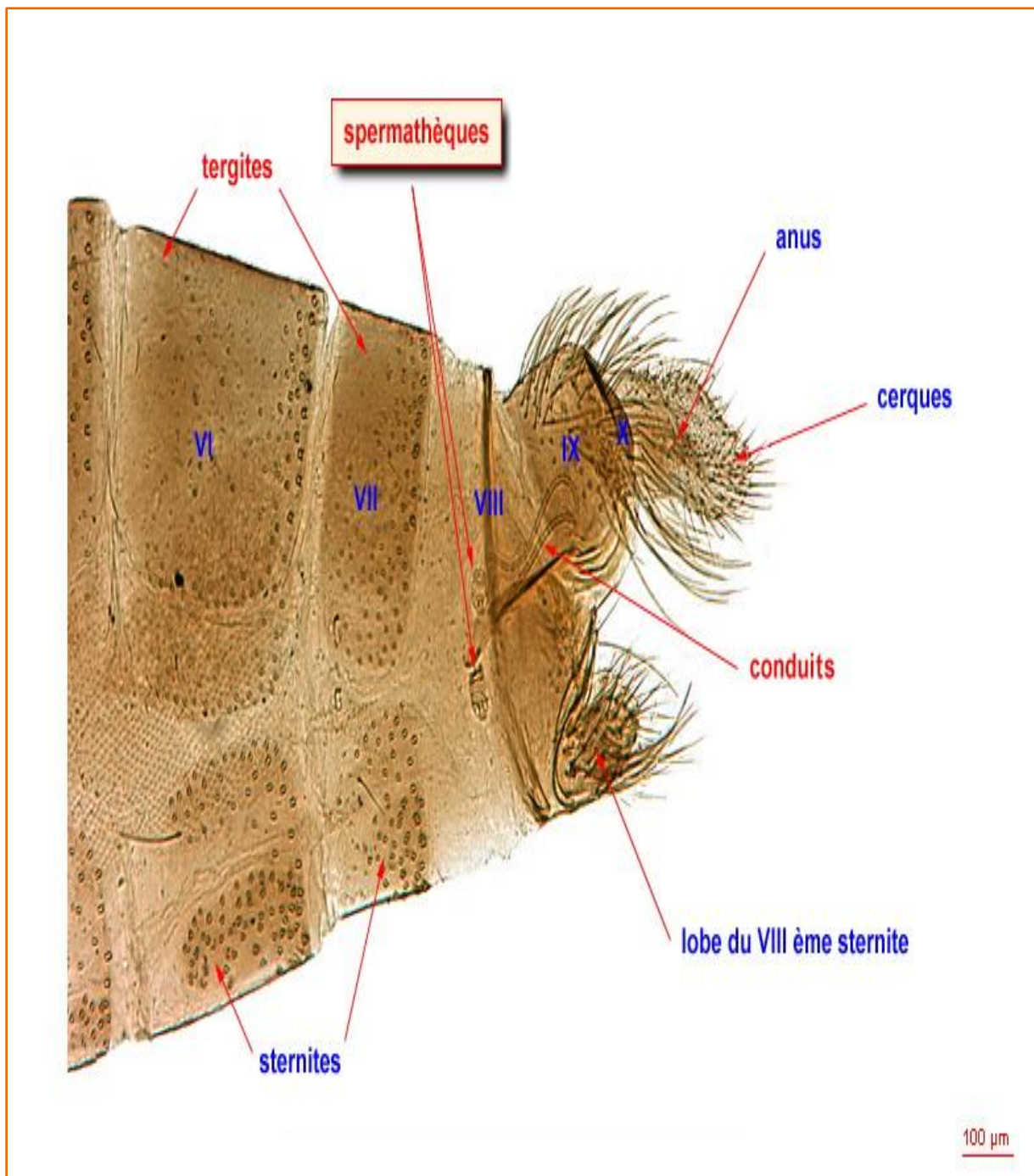
**Figure 9:** Abdomen d'un phlébotome femelle (en haut) et mâle (en bas) (Niang et *al.*, 2000)

En fait, chez le mâle l'armature génitale est très développée et se compose de trois paires de prolongements : (i) une paire de comités sur lesquels s'articulent les styles ; (ii) une paire de pièces médianes les paramères naissant à la base de comités ; et (iii) une paire de prolongements ventraux appelés lobes latéraux qui sont soudés à la partie interne des dernières deux lames membranes sous-médianes entre lesquelles s'ouvre l'anus. Et entre les paramètres, se trouvent les fourreaux ou gaines du pénis recouvrant deux filaments génitaux (**Figure 10**).



**Figure 10:** Appareil génital d'un phlébotome mâle (Niang et *al.*, 2000)

Alors que chez la femelle, l'appareil génital interne se compose de trois organes pairs : (i) deux ovaires (ii) deux grandes annexes, et (iii) deux spermathèques (**Figure 11**). Ces dernières sont formées chacune d'une capsule chitineuse de morphologie variable selon les espèces suivie d'un conduit plus au moins long débouchant atrium génital.



**Figure 11:** Appareil génital d'un phlébotome femelle (Niang et *al.*, 2000)

En somme, il existe trois composantes de la génitalia d'un phlébotome s'avère variées dans la morphologie d'une espèce à l'autre, il s'agit de : (i) l'armature génitale chez le mâle (ii) l'armature buccale chez la femelle (iii) et les spermatheques de la femelle. De ce fait, ces trois éléments ont été retenus par la plupart des entomologistes comme une base dans l'identification et la classification des phlébotomes.

## 2.4 Bioécologie et éthologie

Les phlébotomes constituent un groupe de diptères adaptés à la succion du sang des différents mammifères (Azar et Nel, 2003). Mais, contrairement aux autres diptères piqueurs comme les moustiques, les phlébotomes sont strictement terrestres à tous les stades de leur cycle de vie et de développement [(Killick-Kendrick, 1999), (Lawyer et *al.*, 2017)]. En fait, les larves phlébotomes on les trouve dans les endroits humides contenant de la matière organique, comme les fissures des murs ou les rochers, les grottes ou les trous d'arbres et dans la litière des, les terriers et les abris d'animaux ou les termitières et ils se nourrissent de matières organiques mortes feuilles (Azar et Nel, 2003).

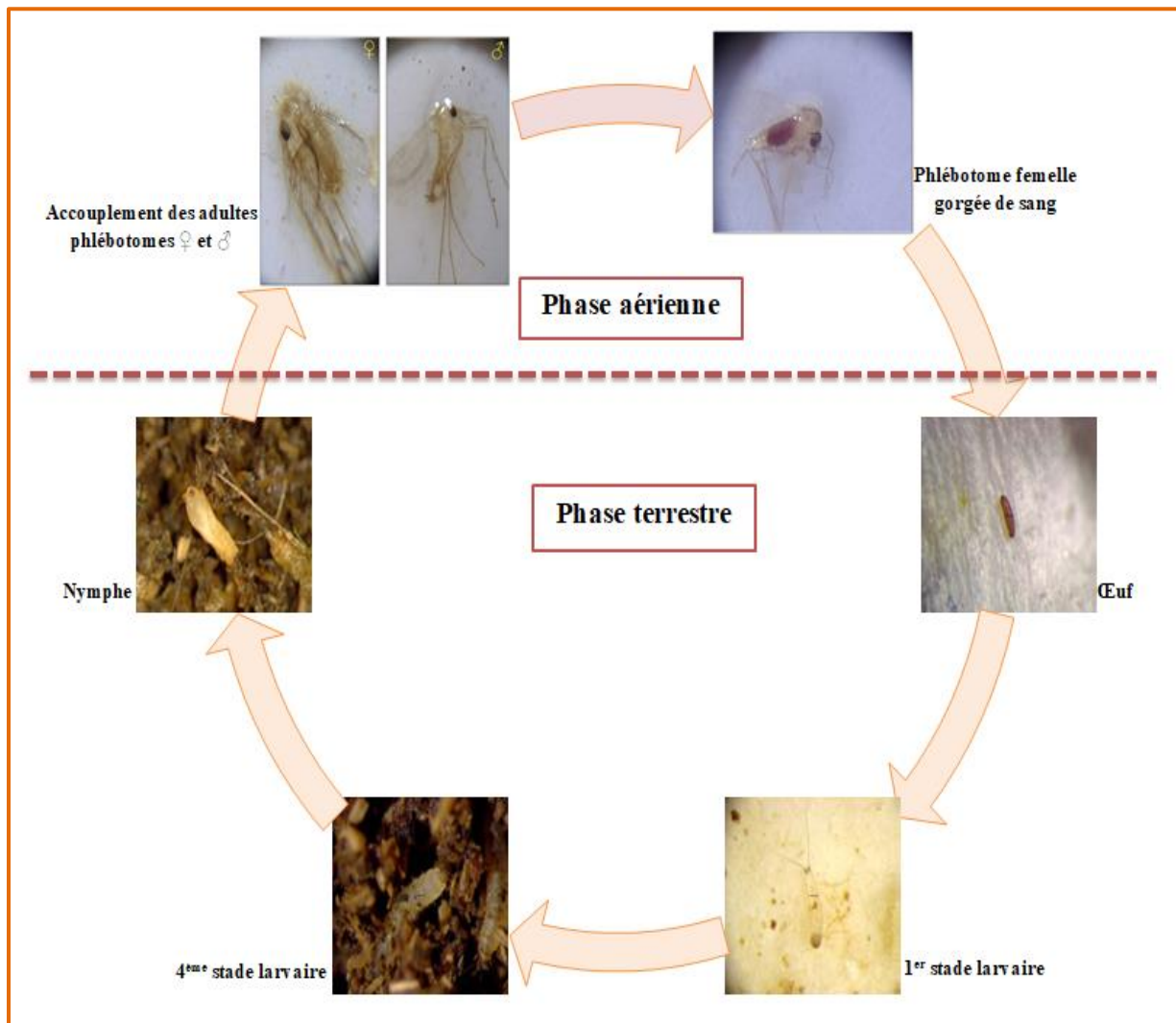
Dans ce cadre, il est très utile de signaler que l'étude du cycle de vie d'un phlébotome dans la nature s'avère très difficile sinon impossible, car les larves sont minuscules et leurs habitats sont mal connus. Les adultes sont aussi souvent difficiles à trouver, et les larves généralement impossibles (Azar et Nel, 2003). De même, l'étude en laboratoire de ces arthropodes s'avère plus difficile que pour les autres. Le cycle de vie complet dure 20 à 40 jours, sauf pour les espèces diapausantes c'est-à-dire celles qui cessent de se développer lorsque les conditions deviennent trop froides (Azar et Nel, 2003).

En fait, à l'exception de quelques espèces de phlébotomes : *Lutzomyia longipalis* du Nouveau Monde et *Phlebotomus papatasi*, *P. ariasi* et *P. perniciosus* de l'Ancien Monde, la biologie de la plupart des espèces phlébotomienne sont inconnus (Killick-Kendrick, 2002). Seulement quelques études sur le comportement ont été effectuées dans la nature et la majorité d'informations provient des observations de colonisation et d'élevage de phlébotomes au laboratoire [(Killick-Kendrick, 1999) ; (Lawyer et *al.*, 2017)].

La majorité des phlébotomes ont besoin d'un environnement chaud et humide pour se prospérer, mais certains entre eux sont capables d'adapter à des conditions plus fraîches ou plus chaud (Lawyer et *al.*, 2017). Leur mode vie est principalement nocturne, ils ne sortant

que lorsque la soirée est calmée, car ils sont très sensibles au courant d'air. Néanmoins, leur apparition, leur densité, leur période d'activité et leur disparition varient en fonction de la température, la saison, l'altitude et latitude (Abonnenc, 1972). Autrement dit, dans les régions tropicales, les phlébotomes sont présents durant toute l'année, tandis qu'ils disparaissent pendant l'hiver dans les régions tempérées. Toutefois, la pérennité de l'espèce est assurée par les larves hivernales du quatrième stade.

Concrètement, les phlébotomes présentent une métamorphose complète ce qui signifie que leur cycle de vie passe obligatoirement par quatre stades dont trois stades immatures comprennent l'œuf, la larvaire (quatre stades larvaires) et la nymphe, et le quatrième stade celui d'imago (adulte) (Lane, 1993) (**Figure 12**).



**Figure 12:** Cycle de développement d'un phlébotome [Photos phase aérienne (El-Mouhdi, 2021) et phase terrestre (Vetitude, 2018)]

En ce qui concerne le premier stade de l'œuf, elle se caractérise par une période d'incubation de 6 à 11 jours avant l'éclosion (Volf et Volfova, 2011), mais dans certains cas cette période peut être prolongée pour atteindre 30 jours au plus lorsque ces œufs étaient exposés à des conditions défavorables (Lawyer et *al.*, 2017).

En fait, selon les espèces des phlébotomes, chaque femelle peut pondre entre 30 à 70 œufs. Néanmoins dans des conditions favorables, le nombre maximum d'œufs pondus peut atteindre 115 pour un seul phlébotome femelle de *P. Papatasi* (Benkova et Volf, 2007). En outre, certaines espèces de phlébotomes pondent leur premier lot d'œufs sans avoir pris un repas sanguin (cycle autogène). Tandis que, pour les cycles ultérieurs (gonotrophiques) les femelles doivent prendre un repas de sang pour produire ses œufs. Ces œufs sont très petits (0.3 à 0.5mm de long et 0.1 à 0.15 mm de large, de forme elliptique et leur couleur varie du blanc, au moment de leur dépôt, au brun ou au noir (Lawyer et *al.*, 2017). Ils sont déposés seuls ou sous forme de grappes dans des endroits humides et à l'abri du vent tels que des crevasses de rochers, des vieux murs, sous la litière des feuilles et sur le sol forestier, des pieds d'arbres, des terriers d'animaux, des nids, et des micro-habitats similaires (Lawyer et *al.*, 2017).

Pour le deuxième stade des larves, elle se compose en réalité de quatre stades larvaires. Ces larves sont très petites et rassemblent à des chenilles (Lawyer et *al.*, 2017). Leur couleur varie, selon les espèces, le plus souvent de blanc au gris. Leur taille augmente à chaque stade et elle dépend de l'âge, de la nourriture et de l'espèce, mais généralement elle est minuscule et ne dépasse pas les 4 millimètres. De ce fait, il est < 1 mm dans le premier stade, il est < 2 mm en deuxième stade, de < 3 mm en troisième stade et < 4 mm en quatrième stade. Dans ce dernier stade, la larve cesse de se nourrir, soit pour entrer en diapause dans les régions où les hivers sont frais, soit pour commencer la transformation en nymphe.

La nymphe constitue le troisième stade dans le cycle de vie d'un phlébotome, il est caractérisé par le phénomène de nymphose qui ne dure que 24 heures durant laquelle la « Pré-

nympe » évacua son intestin et changea sa couleur qui devient blanc opaque indiquant la fin de ses transformations pour devenir « nymphe » (Lawyer et *al.*, 2017). Cette dernière mesure 3 à 4 mm de long et rassemble à une chrysalide de papillon. En fait, au début du développement de la nymphe, les pupes apparaissent blanchâtres puis devenir orange et ensuite brun rougeâtres à noir au fur et à mesure que l'éclosion approche (Lawyer et *al.*, 2017). Et ce n'est qu'au bout de sept à dix jours que l'imago émerge indiquent le début du quatrième et le dernier stade qui est le stade adulte.

Le stade adulte représente la vie active du phlébotome. Au début de ce stade, les adultes sortent des pupes dans l'obscurité, souvent juste avant l'aube (Azar et Nel, 2003). Leur développement est complet et leur corps est poilu et leurs ailes sont maintenues à 45 degrés au-dessus du corps lorsqu'il est en repos. Les mâles et femelles ont besoin des glucides comme source d'énergie, ils se nourrissent sur des sécrétions sucrées des jus plantes ou du miellat [(Killick-Kendrick et Killick-Kendrick, 1987); (Cameron et *al.*, 1995)]. Mais, seules les femelles ont besoin du sang pour produire et pondre des œufs (**Figure 13**).

En termes de sexualité, les mâles ont des structures de serrage sur le bout de l'abdomen qui sont utilisées pour l'accouplement. Ce dernier se déroule sur ou près des hôtes : les mâles se rassemblent dans les leks, sur ou près de l'hôte. Ils produisent des phéromones sexuelles, les femelles s'approchent des hôtes en utilisant à la fois l'odeur de l'hôte et l'odeur produite par les mâles (Azar et Nel, 2003).



**Figure 13:** Phlébotomes femelles gorgés (échantillon de la province d'El Hajeb au Maroc) (Photos prises à l'aide de la caméra Zoom)

En termes d'activités, les adultes sont très actifs tôt le matin, le soir et la nuit, mais ils peuvent piquer pendant la journée s'ils sont dérangés (Azar et Nel, 2003). Tandis que lorsqu'ils sont inactifs, ils se trouvaient se reposer dans des sites similaires aux lieux de reproduction des larves qui sont généralement des endroits calmes, riches en matières organiques et humides (Azar et Nel, 2003).

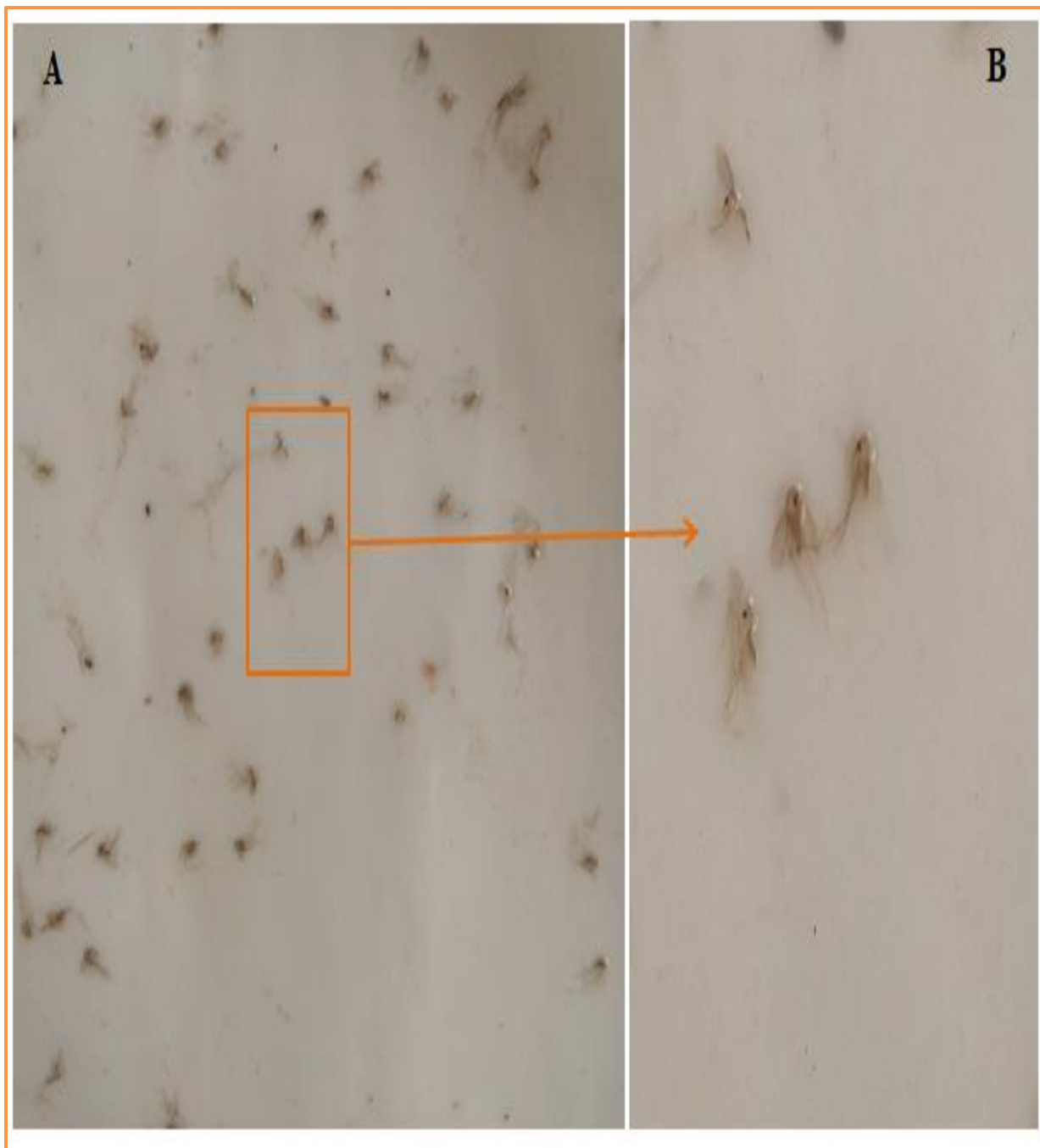
Toutefois, les phlébotomes sont capables de survivre dans des climats secs en se retirant, durant la journée, dans des sites de repos frais, et en devenant actifs pendant la nuit lorsque la température ambiante baisse et l'humidité augmentent. Ainsi, l'activité saisonnière des adultes

est intimement liée à la température et l'humidité (Azar et Nel, 2003). Dans ce cadre, Boussaa (2008) a décrit que la température affecte grandement la durée de vie des adultes, plus celle-ci est basse : plus la durée de vie est élevée, de même que, l'humidité (plus l'hygrométrie est élevée, plus la durée de vie est élevée) (Boussaa, 2008). En moyenne, les femelles vivent deux semaines à deux mois alors que les mâles ont une durée de vie plus brève.

En revanche, les phlébotomes sont considérés comme des voleurs faibles avec des schémas de vol silencieux en de courts sauts. Leur vol saccadé à renforcer l'idée qu'ils ne dispersent pas loin su gîtes larvaires (Depaquit et Léger, 2018). Mais, des études ont montré qu'ils sont capables de parcourir des multiples kilomètres parfois contre le vent selon les conditions environnementales [(Killick-Kendrick et *al.*, 1984), (Casanova et *al.*, 2005)]. En fait, des expériences ont été réalisées sur la dispersion des phlébotomes à l'aide de la méthode de marquage-capture-recapture ont montré que les espèces des régions arides et semi-arides de l'Ancien Monde peuvent voler à plus de 1500m (R. Killick-Kendrick et *al.*, 1984). De même, les femelles ont été révélées capables de franchir facilement des distances plus de 1000m pour effectuer un repas de sang et de trouver un gîte de ponte, tandis que la dispersion des mâles était toujours faible et inférieure à 600m (R. Killick-Kendrick et *al.*, 1984).

## **2.5 Importance médicale et vétérinaire**

Les phlébotomes constituent un groupe de diptères de petite taille à peine visible à l'œil nu. Ils sont de couleur claire, jaune pâle à brune (**Figure 14**). Ces petits insectes ont une grande importance médicale et vétérinaire en raison de leur capacité à transmettre des maladies humaines et animales parfois mortelles en l'absence de traitement. En entomologie, les phlébotomes sont considérés à la fois nuisant, au moment de pullulation, et vecteurs d'agents pathogènes (Depaquit et Léger, 2018).



**Figure 14:** Phlébotomes capturé à El Hajeb (Maroc) vus à l'œil nu sur piège adhésif (feuille A4).  
Photos prises à l'aide de caméra du téléphone (capture photo en taille normale)

Les agents infectieux transmis par les phlébotomes sont très variés : ils vont des parasites, et des bactéries, jusqu'aux virus. Les pathologies associées à ces organismes sont en majorité des zoonoses. En fait, les espèces phlébotomiennes responsables de cette transmission appartiennent surtout aux genres *Phlebotomus* (Ancien Monde) et *Lutzomyia* (Nouveau Monde) (Depaquit et Léger, 2018).

En ce qui concerne les agents viraux, les phlébotomes ont été trouvés impliqués dans la transmission biologique du virus de la stomatite vésiculeuse qui touche principalement les bovins, les cheveux les porcs, et il peut toucher occasionnellement les moutons et les chèvres ; (World Organisation for Animal Health, 2013). En plus, d'autres espèces d'animaux sauvages, dont les cerfs, les lynx, les rats laveurs et les singes, se sont révélé des hôtes sensibles (Azar et Nel, 2003). Toutefois, les humains peuvent être, également, infectés par le virus de la stomatite vésiculeuse lorsqu'ils manipulent des animaux atteints (Azar et Nel, 2003). En effet, l'agent pathogène de la stomatite vésiculeuse est un rhabdovirus dont un type a été prouvé propagé par les phlébotomes (Azar et Nel, 2003).

En outre, les phlébotomes ont été incriminés dans la transmission de la maladie de Toscana qui est une maladie virale présente dans le nord et l'ouest de la méditerranée, et aussi dans la transmission de la fièvre de trois jours ou la fièvre à phlébotomes (fièvre à papotais) appartenant au genre Phlebovirus et également (Azar et Nel, 2003).

En termes de bactéries, les phlébotomes ont été prouvés capables de transmettre la *Bartonella* bacilliformes qui est la bactérie responsable de la maladie de bartonellose qui prend la forme de la Verruga Peruana dermique ou de la fièvre de Oroya ou la maladie de Carrión dans la partie nord-ouest de l'Amérique (Azar et Nel, 2003) ; (Depaquit et Léger, 2018).

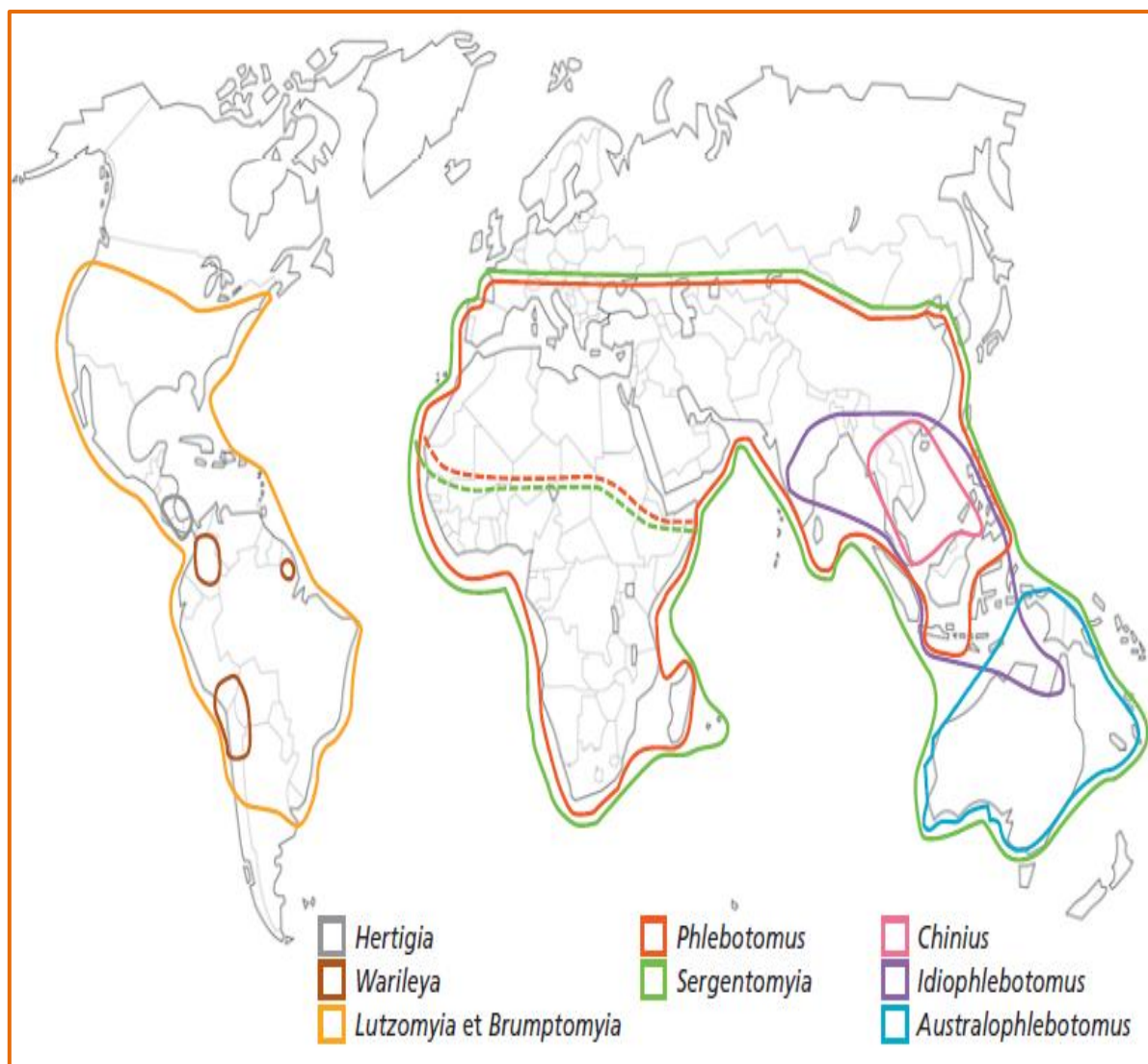
Alors que pour les agents d'origine parasitaires, les phlébotomes ont été trouvés vecteurs exclusifs de la *leishmania*, le parasite responsable de la maladie de la leishmaniose les taux de morbidité et de mortalité liés aux leishmanioses cutanées et viscérales, selon l'Organisation mondiale de la santé, s'avèrent très élevés.

## 2.6 Classification et répartition géographique des phlébotomes

### 2.6.1 Phlébotomes dans le Monde

Les phlébotomes (Phlebotominae) sont très répartis dans le monde notamment dans les régions intertropicales. Ils sont susceptibles d'adapter aux différents climats : humides, secs, froids, ils se trouvent dans des zones chaudes, désertiques, savanes, tropicales et équatoriales. Étant peu mobiles, ils sont rarement rencontrés en Australie et en Amériques de Nord, mais ils sont souvent absents dans les îles du Pacifique et des îles purement volcaniques (Depaquit et Léger, 2018). Actuellement, plus de 1000 espèces et sous-espèces ont été identifiées dont 500 ont été des vecteurs de pathogènes et environ 98 espèces ont été prouvées impliquées dans la transmission des différents agents infectieux [(Lane, 1993) ; (Depaquit et Léger, 2018)].

En outre, la distribution géographique des principaux genres de Phlebotominae dans le monde se fait en se référant aux notions de l'Ancien Monde et Nouveau Monde. De ce fait, dans l'Ancien Monde, toutes les espèces intéressant la santé humaine et vétérinaire appartenaient au genre *Phlebotomus*. Les autres genres ont été considérés longtemps comme non impliqués dans la transmission des maladies, mais dernièrement, le genre *Sergentomyia* a été suspecté » comme étant impliqué également dans la transmission des leishmanioses (Depaquit et Léger, 2018). Alors que, dans le Nouveau Monde, ce sont les diptères du genre *Lutzomyia* qui sont considérés comme des vecteurs incriminés des différentes espèces et sous-espèces de protozoaires du genre *Leishmania* (Torres-Guerrero et al., 2017) (**Figure 15**).



**Figure 15:** Distribution des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Depaquit & Léger, 2018)

### 2.6.2 Phlébotomes au Maroc

La présence des phlébotomes a été rapportée pour la première fois au Maroc en 1916 par Delanoë (Delanoë, 1916). Le premier phlébotome décrit était *Phlebotomus papatasi*. Aujourd'hui, 24 espèces sont connues au Maroc, 14 espèces appartiennent au genre *Phlebotomus* et 10 espèces au genre *Sergentomyia*. Les phlébotomes sont abondants et très répandus dans tout le pays, mais chaque espèce a sa propre distribution écologique (Faraj et al., 2012). Les phlébotomes de la faune marocaine sont mentionnés dans le **Tableau 1**.

En outre, de point de vue épidémiologique, cinq espèces du genre *Phlebotomus* ont été trouvées impliquer dans la transmission des leishmanioses au Maroc. Le premier appartenant au sous-genre *Phlebotomus* (*Ph.*), il s'agit du *Ph. papatasi* incriminé dans la transmission de la *L. major* notamment dans le sud du pays; le deuxième appartenant au sous-genre *Paraphlebotomus*, c'est le *Ph. sergenti* qui est responsable de la transmission de *L. tropica* qui est réparti dans le centre; les trois derniers appartiennent au sous-genre *Larroussius* : *Ph. perniciosus*, *Ph. ariasi* et *Ph. longicuspis*. Ces trois espèces sont impliquées dans la transmission de *L. infantum* agent causal des formes cutanées sporadiques et de la forme viscérale grave décrite comme fréquente dans le nord du Maroc.

**Tableau 1** : Liste des espèces des phlébotomes au Maroc

Année	Auteurs	Genre	Sous-genre	Espèce
1916	Delanoë	Phlebotomus	( <i>Phlebotomus</i> )	<i>papatasi</i>
1921	Vialatte et Parrot	Phlebotomus	( <i>Paraphlebotomus</i> )	<i>sergenti</i>
			( <i>Larroussius</i> )	<i>perniciosus</i>
1940-1947	Ristorcelli et al.	Phlebotomus	( <i>Larroussius</i> )	<i>longicuspis</i>
				<i>langeroni</i>
		Sergentomyia	( <i>Sergentomyia</i> )	<i>fallax</i>
				<i>minuta</i>
			( <i>Parrotomyia</i> )	<i>africana</i>
			( <i>Grassomyia</i> )	<i>dreyfussi</i>
1947	Gaud	Phlebotomus	( <i>Larroussius</i> )	<i>ariasi</i>
1947-1948	Parrot et Durand-Delacre	Phlebotomus	( <i>Paraphlebotomus</i> )	<i>alexandri</i>
		Sergentomyia	( <i>Sergentomyia</i> )	<i>antennata</i>
			( <i>Sintonius</i> )	<i>clydei</i>
1971	Bailly-Choumara et al.	Sergentomyia	( <i>Parrotomyia</i> )	<i>lewisi</i>
1974-1975	Rioux et al.		( <i>Phlebotomus</i> )	<i>bergeroti</i>
		Phlebotomus	( <i>Paraphlebotomus</i> )	<i>chabaudi</i>
			( <i>Larroussius</i> )	<i>mariae</i>
				<i>chadlii</i>
		Sergentomyia	( <i>Sintonius</i> )	<i>christophersi</i>
1976	Bailly-Choumara et al.	Sergentomyia	( <i>Sergentomyia</i> )	<i>schwetzi</i>
1977-1986	Rioux et al.	Phlebotomus	( <i>Paraphlebotomus</i> )	<i>kazeruni</i>
			( <i>Larroussius</i> )	<i>perfiliewi</i>
		Sergentomyia	( <i>Sergentomyia</i> )	<i>bedfordi</i>
1988	Depaquit et al.	Phlebotomus	( <i>Paraphlebotomus</i> )	<i>riouxi</i>

### III LEISHMANIOSES

#### 3.1 Généralités

Les leishmanioses sont un groupe de maladies vectorielles représentent à elles seuls 17 % des maladies infectieuses, avec plus d'un million de décès chaque année (OMS, 2017). Selon l'OMS, les leishmanioses sont des maladies tropicales négligées souvent négligées et sous-estimées. Ainsi, ces maladies touchent plus de 90 pays dans le monde notamment en Asie, l'Afrique, le moyen d'Orient et de l'Amérique centrale et du sud et constituent un problème de santé publique pour plus 72 pays en voie du développement (OMS, 2020). Ces parasitoses sont parmi les maladies infectieuses les plus négligées dans le monde touchant principalement les pauvres des plus pauvres ainsi le caractère vectoriel de ces maladies a permis à l'OMS de la classer en deuxième rang après le paludisme qui menace la vie des milliers de personnes sur terre (OMS, 2017). Dans ce sens, les chiffres de l'OMS montraient que plus 1,5 million de personnes ont été déclarés chaque année par les leishmanioses cutanées et demi-millions nouveaux cas ont été enregistré chaque pour la leishmaniose viscérale (OMS, 2020).

La maladie dans sa représentation humaine se manifeste en deux grandes formes : la forme viscérale qui est mortelle en l'absence du traitement et les formes cutanées dont les meilleurs pronostics provoquent des plaies cutanées défigurantes et indélébiles [(OMS, 2011), (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010)]. Ces dernières vont des ulcères dermiques auto-cicatrisants aux lésions cutanées progressives largement disséminées, des muqueuses, voire de l'ensemble du système réticulo-endothélial (Azar et Nel, 2003). En effet, les leishmanioses sont des affections zoonotiques touchant à la fois les humains et les animaux (OMS, 2011).

L'infection humaine est causée par environ 22 des 30 espèces qui affectent les mammifères [(Killick-Kendrick, 2002), (Azar & Nel, 2003), (OMS, 2016), (Depaquit et Léger, 2018), (Centers for Disease Control and Prevention, 2019)]. Elles, peuvent se manifestent les lésions

cutanées sous ou sous formes muqueuses diffuses et viscérales mortelles en l'absence de traitement. Cette diversité clinique dépend de la multiplicité des espèces parasitaires et des espèces phlébotomes agent vectoriel de la maladie. Cette infection se manifeste généralement dans les zones les plus exposées aux piqûres du phlébotome femelle infecté qui peut transmettre la maladie au moment de repas sanguin pour en piquant aussi bien l'homme que les animaux mammifères, oiseaux et reptiles (Boussaa, 2008). Chez l'homme, ce sont les parties découvertes qui sont exposées aux risques tels que le visage, le cou, les mains et les pieds et les régions malléolaires (Boussaa, 2008). Tandis que chez les animaux, ce sont les zones glabres les moins velus comme le museau et les oreilles qui sont exposées aux risques de piqûres (Bounamous, 2010).

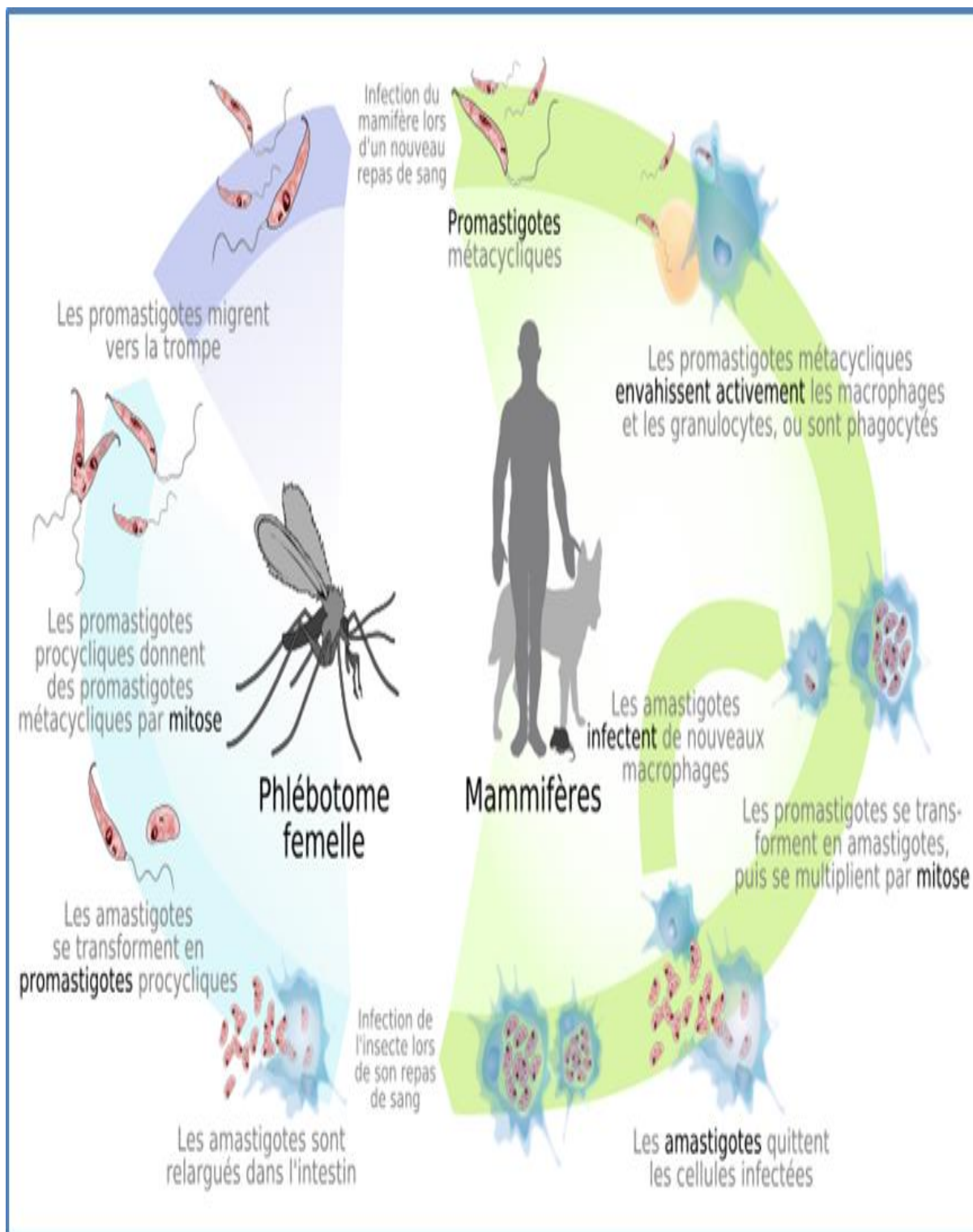
### 3.2 Taxonomie du parasite

Les leishmanioses sont causées par des protozoaires intracellulaires du genre *leishmania* qui affecte les phagocytes mononucléaires. Les leishmanies appartiennent au phylum *Euglenozoa*, sous-phylum *Kinetoplaste*, de la classe des *Trypanosomatidea*, de l'ordre des *Trypanosomatida* et à la famille des *Trypanosomatidae*. Malgré qu'il n'y ait que le genre *leishmania*, on distingue deux sous-genres, *leishmania* et *Viannia* selon le lieu de la multiplication et du parasite respectivement dans la partie centrale ou postérieure de l'intestin du phlébotome.

### 3.3 Morphologie et cycle de vie

Les leishmanies sont des parasitoses à un cycle de vie dimorphique qui nécessite obligatoirement deux hôtes : (i) le premier est l'insecte phlébotomes et (ii) le deuxième est un mammifère (y compris l'homme) (**Figure 16**). Ils se présentent chez leurs hôtes sous deux formes morphologiques identifiables seulement par méthodes iso-enzymatiques. En fait, chez les mammifères les leishmanies se présentent sous leur forme intracellulaire amastigote sans

flagellé libre, tandis qu'elles colonisent la lumière du tube digestif sous leur forme promastigotes dotée d'un flagellé antérieur.



**Figure 16:** Cycle de transmission des leishmanioses par un phlébotome femelle infectée (Vetitude, 2018)

En effet, le cycle de vie de leishmanie commence lorsqu'un phlébotome femelle infecté prend son repas sanguin en piquant un mammifère où elle injecte les promastigotes à partir de leur trompe pendant ce repas sanguin. Ces promastigotes atteignent la plaie perforante sont phagocytés par les macrophages et d'autres types de cellules phagocytaires mononucléose. Elles se transforment dans ces cellules au stade tissulaire du parasite (c'est-à-dire les amastigotes), qui se multiplient par simple division et infectent d'autres cellules phagocytaires mononucléose. Le parasite, l'hôte et d'autres facteurs déterminent si l'infection devient symptomatique et si la leishmaniose cutanée ou viscérale en résulte. Les phlébotomes s'infectent en ingérant des cellules infectées pendant les repas de sang. Chez les phlébotomes, les amastigotes se transforment en promastigotes, se développent dans l'intestin (dans l'intestin postérieur pour les organismes leishmaniens du sous-genre *Viannia* ; dans l'intestin moyen pour les organismes du sous-genre *Leishmania*) et migrent vers la trompe (*Centers for Disease Control and Prevention, 2019*).

### **3.4 Différents types des leishmanioses**

#### **3.4.1 Leishmaniose humaine**

Chez certaines personnes, l'inoculation du parasite leishmanie par la pique d'un phlébotome femelle peut rester asymptomatique ou subclinique, mais dans la plupart des cas, l'infection se manifeste sous la forme d'une maladie dermique bénigne et parfois elle sous la forme d'une maladie grave aiguë, subaiguë ou chronique (Mann et *al.*, 2021). En effet, la maladie des leishmanioses peut se manifester cliniquement sous trois principales formes à savoir : la leishmaniose cutanée (LC), la leishmaniose muqueuse (LM) et la leishmaniose viscérale (LV) (OMS, 2020).

##### **3.4.1.1 Leishmaniose cutanée**

La leishmaniose cutanée est la forme la plus répandue dans le monde (OMS, 2020). Ce sont des lésions dermiques se produisent le plus souvent au niveau du site de pique des

phlébotomes qui sont généralement les zones découvertes du corps sous forme d'une éruption douloureuse occasionne des démangeaisons vives et persistants le soir provoquant chez les individus des accidents locaux souvent très intenses qui constituent une papule parfois multiple selon le nombre de piqûres des phlébotomes (OMS, 2017).

La LC de l'Ancien Monde est causée généralement par *leishmania tropica* (*L. tropica*), *leishmania major*, *L. infantum*, *L. aethiopica* et *L. donovani*. Tandis que, dans le Nouveau Monde la LC est souvent causée par *L. mexicana*, *L. amazonensis*, *L. venezuelensis*, *L. viannia*, *L. panamensis*, *L. braziliensis*, *L. guyanensis*. Le pronostic des lésions cutanées dépend de l'agent causal. Mais, il peut se manifester sous forme d'une papule indolore avec des bords serrés qui peuvent guérir spontanément en quelques mois, et parfois, sous forme des ulcérations cutanées infectées disséminées, eczémateuses, psoriasiformes, verruqueuses, zosteriformes, sporotrichoïdes et/ou érysipéloïdes (Mann et al., 2021).

Ainsi, l'incidence actuelle selon les estimations mondiales de la LC varie de 700000 à 1,2 million de nouveaux cas par an avec 90% des cas signalés dans douze pays à savoir : Afghanistan, Algérie, Brésil , Colombie, Pakistan, Syrie, Maroc, Nicaragua, Pérou, Soudan, Tunisie et Yémen (OMS, 2020).

#### **3.4.1.2 Leishmaniose cutanéomuqueuse**

La leishmaniose muqueuse (LCM) est considérée comme la forme la plus défigurant de la maladie, elle provoque des déformations faciales et elle détruit partiellement ou totalement les muqueuses de nez, de la bouche et de la gorge (OMS, 2020). Au début de la maladie, seulement les muqueuses de la bouche et du nez qui sont atteints, mais au plus tard ce sont également les muqueuses oropharyngées et laryngées. Ceci est causé, dans le Nouveau Monde, par le parasite *L. Vianna* qui se diffuse des amastigotes de la peau vers les muqueuses nasopharyngées à travers les systèmes hématogènes et lymphatiques (Bi et al., 2018). Malheureusement, le pronostic de la LCM est mauvais, la maladie ne se guérit pas

spontanément comme la LC, des atteintes sévères peuvent être installées telles que la perforation des cartilages nasaux et même l'effondrement total de la bouche et du nez (Mann et al., 2021).

### 3.4.1.3 Leishmaniose viscérale

La LV est la forme la plus grave de leishmaniose, elle est mortelle dans 95% des cas en l'absence de traitement (OMS, 2020). Cette forme touche les viscères en attaquant le système lymphatique et hématogène et en provoquant le syndrome d'hépatosplénomégalie. Elle est appelée Kala-Azar qui signifie la fièvre noire et se manifeste cliniquement par des poussées de fièvre irrégulières, une perte de poids, une cachexie, une augmentation anormale du volume de l'abdomen, hyperagammaglobulinémie et une pancytopénie (OMS, 2011). En fait, les espèces pathogènes en cause sont associées au *L. infantum* et *L. donovani* dans l'Ancien Monde, alors qu'elles sont associées au *L. Chagasi* dans le Nouveau Monde [(Killick-Kendrick, 2009), (Bi et al., 2018)]. Cependant, d'autres espèces ont été suspectées comme agent causal de la forme viscérale, il s'agit notamment de la *L. tropica* fréquemment rencontrée dans l'Ancien Monde et *L. amazonensis* dans le Nouveau Monde (Mann et al., 2021).

Ainsi, l'estimation annuelle mondiale actuelle de la LV ne dépasse pas 100000 nouveaux cas dont 30% ont été notifiés seulement dans la région africaine, mais les pays les plus touchés supportant plus de 95% de la charge de la LV dans le monde en nombre de huit, il s'agit : Brésil, Chine, Éthiopie, Kenya, Népal, Somalie, Inde et Soudan (OMS, 2018).

En revanche, plusieurs facteurs de risque interviennent dans la propagation des leishmanioses dans le monde notamment la pauvreté, la migration des populations, les guerres, la malnutrition, une mauvaise hygiène de milieu et le déficit immunitaire [(OMS, 2011), (OMS, 2012)]. Cette propagation ne peut être mise en place sans la présence d'un réservoir mammifère (y compris l'homme) qui assure le maintien du parasite dans la nature et

la présence de phlébotome qui jouent le rôle d'un vecteur capable de cycler la chaîne épidémiologique de la transmission de la maladie entre humains et animaux dans de différents milieux. C'est ainsi qu'on dit : « *sans phlébotomes, pas des leishmanioses* » (Depaquit et Léger, 2018).

### 3.4.1.4 Distribution géographique

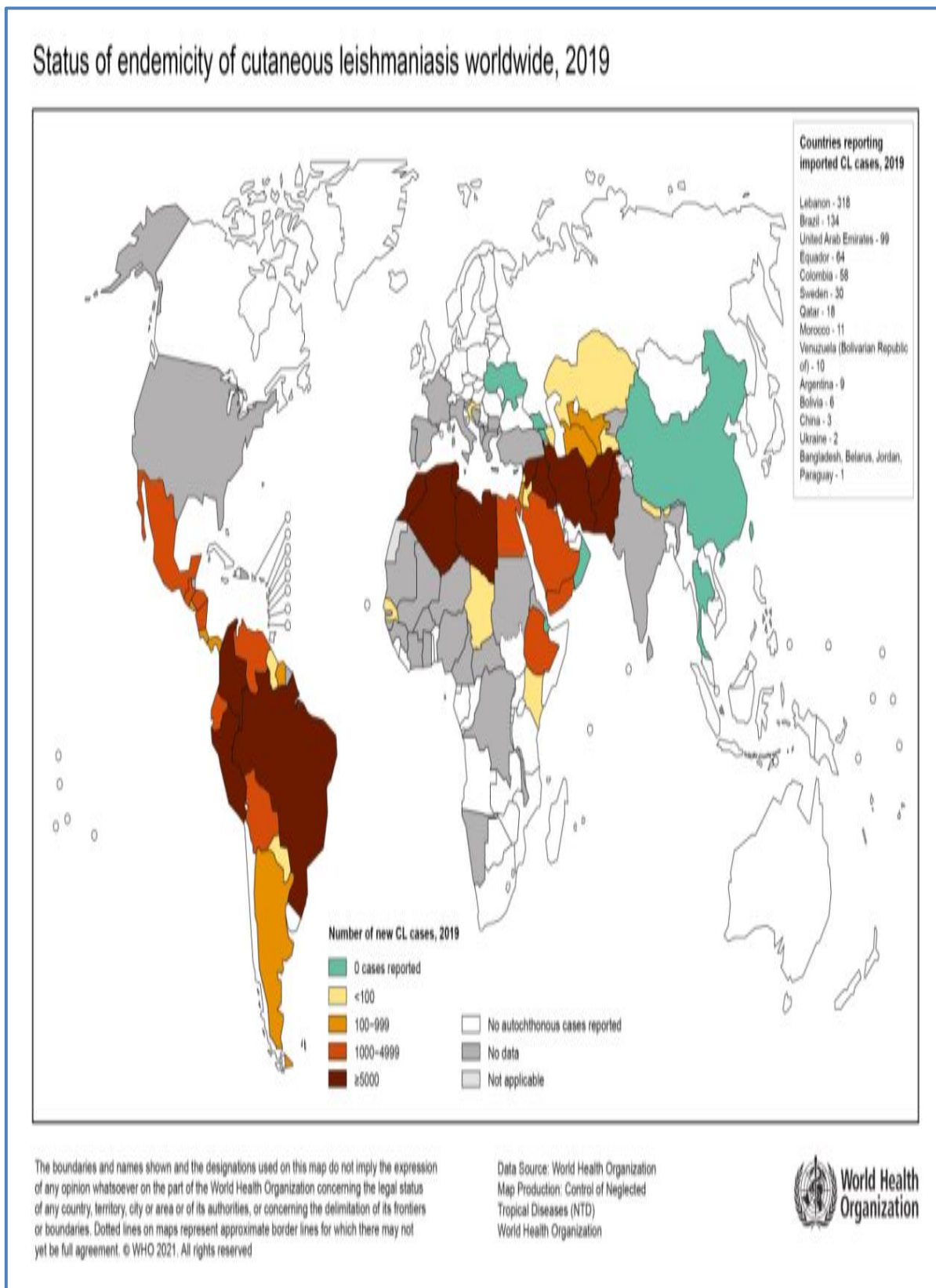
À l'échelle mondiale, on distingue deux grandes situations géographiques, la première est celle de l'Ancien Monde englobant l'Afrique, le sud de l'Europe, l'Asie et le Moyen-Orient, alors que la deuxième est celle du Nouveau Monde qui se réfère à l'Amérique (nord, sud et centrale) (Depaquit et Léger, 2018). Les différentes formes des leishmanioses ont été observées dans les deux Mondes, mais elles ne sont pas causées par les mêmes espèces du parasite *leishmania* avec une exception du sous-genre *L. Vianna* qui n'existe qu'en Amérique (Tableau 2).

**Tableau 2:** Distribution géographique des formes des leishmanioses dans le Monde

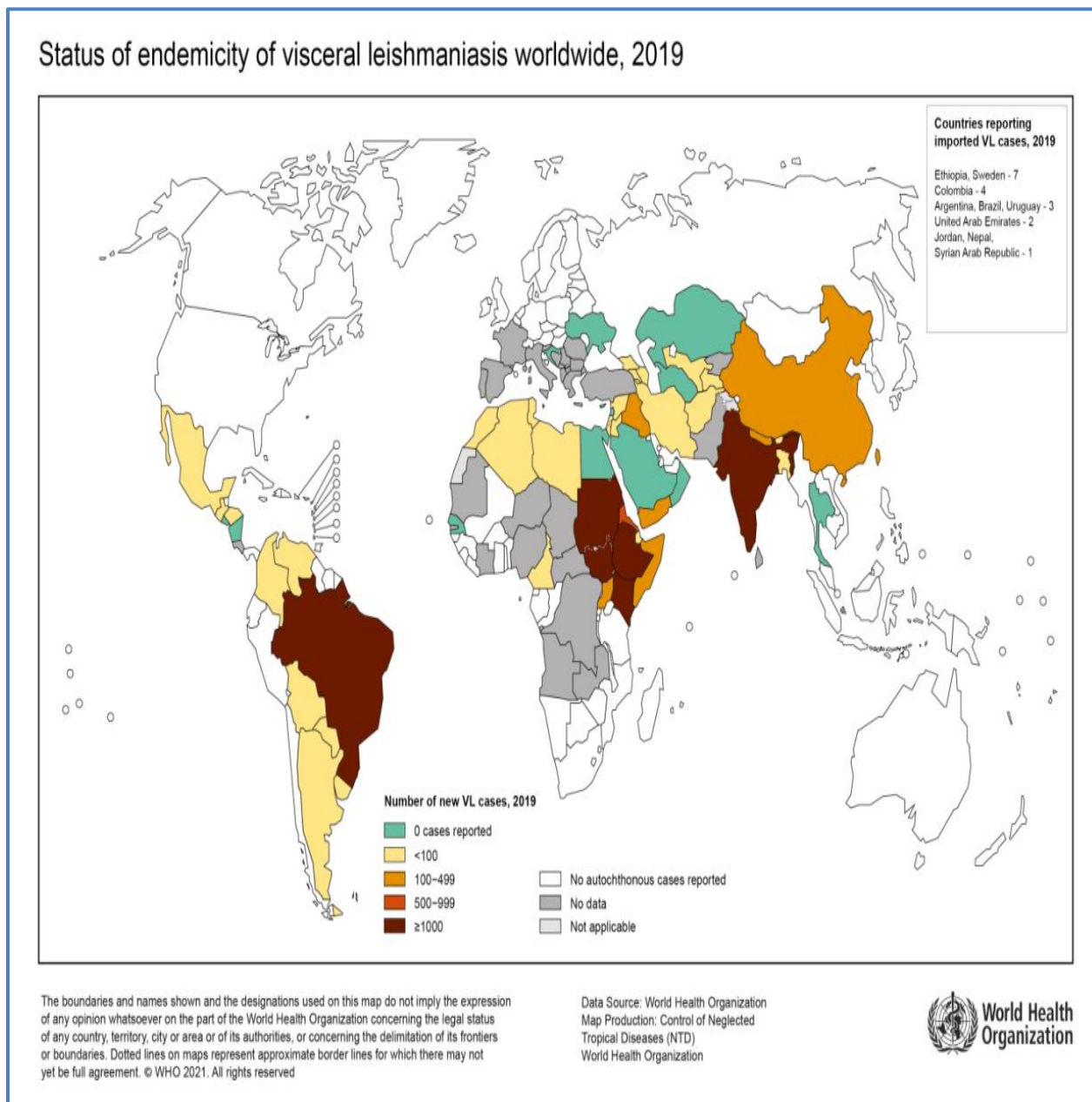
Maladie	Agent pathogène	Distribution géographique	Réservoir animal	Autres vertébrés touchés
Leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuses	<i>Leishmania complexe</i>	Amérique	rongeurs, chats,	Homme
	<i>Mexicana</i>	tropicale	possums	
	<i>L. mexicana</i>			
	<i>L. amazonensis</i>			
Leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuses	<i>L. venezuelensis</i>			
	<i>Leishmania complexe</i>	Amérique	rongeurs, chien,	Homme
	<i>Tropica</i>	tropicale,	mammifères	
	<i>L. tropica</i>	Afrique du Nord,	forestiers	
	<i>L. major</i>	Moyen-Orient,	sud- américains	
	<i>L. aethiopica</i>	Asie		
	<i>L. braziliensis</i>			
	<i>L. guyanensis</i>			
Leishmanioses viscérales (Kala azar)	<i>Leishmania complexe</i>	Méditerranée,	rongeurs,	Homme
	<i>Donovani</i>	Asie, Afrique,	chiens, canidés	
	<i>L. donovani</i>	Amérique du Sud	sauvages (selon	
	<i>L. infantum</i>	selon les espèces	les foyers)	
	<i>L. chagas</i>			

En outre, chaque espèce de *leishmania* ne correspond pas toujours à une forme clinique précise. Ce qui signifie qu'une seule espèce de leishmania peut se manifester sous différentes formes cliniques. Par exemple, *L. infantum* peut être la cause de LV et de LC dans l'Ancien Monde. Cependant, une certaine concordance a été observée entre l'agent causal et l'agent vectoriel. Autrement dit que chaque espèce de leishmanie ne peut être transmise que par un nombre très limité de phlébotome. Dans ce cadre, Léger et Depaquit avancent qu'il existe une spécificité zoologique relativement étroite au niveau du couple leishmanie-phlébotome, chaque espèce de leishmanie possédant un spectre d'hôte relativement étroite au niveau génétique voir subgénomique (Depaquit et Léger, 2018).

Ainsi, à l'échelle mondiale, 95% des cas de leishmaniose cutanée surviennent dans les Amériques, dans le bassin Méditerranée, au Moyen-Orient en Asie centrale (**Figure 17**). Tandis que, la plupart des cas de leishmanioses viscérales enregistrés en Afrique de l'Est, au Brésil et en Inde, cette forme de maladie demeure l'une des principales parasitaires à haut potentiel d'épidémie et de mortalité (**Figure 18**).



**Figure 17 :** Distribution mondiale des leishmanioses cutanées dans le monde durant l'année 2019 (OMS, 2020)



**Figure 18:** Distribution mondiale de leishmaniose viscérale dans le monde durant l'année 2019 (OMS, 2020)

### 3.4.2 Leishmaniose canine

La leishmaniose canine est une maladie qui affecte principalement le chien et causée par un parasite protozoaire du genre *Leishmania*. Dans l'Ancien Monde, la leishmaniose chez le chien est presque exclusivement causée par *L. infantum*, qui provoque une leishmaniose viscérale chez l'homme (Dantas-Torres et al., 2012). La leishmaniose canine est également considérée comme une maladie endémique répandue dans le monde, et en particulier dans le bassin méditerranéen [(Dereure, 1993), (Aït-Oudhia et al., 2011)].

Historiquement, la leishmaniose canine était décrite pour la première fois en 1908 par Charles Nicolle. Ce dernier a nommé *L. infantum* comme l'agent causal du kala-azar infantile (Nicolle, 1908). La même année, Nicolle et Comte ont découvraient le même protozoaire chez des chiens à Tunis et développaient le milieu NNN (Novy-McNeal-Nicolle) pour sa culture (Nicolle et Comte, 1908). Depuis les années soixante-dix, le parasite *Leishmania* a été identifié avec précision grâce à l'analyse des iso-enzymes, qui a été largement développée et a conduit à la classification actuelle du genre [( Rioux et *al.*, 1990 ), (Aït-Oudhia et *al.*, 2011)].

En fait, depuis la découverte de la leishmaniose canine en Tunisie (Dantas-Torres et *al.*, 2012), le chien a été impliqué dans le cycle épidémiologique des leishmanioses en tant que réservoir majeur de l'agent étiologique de la LV et jouant un rôle clé dans sa transmission à l'homme (Depaquit et Léger, 2018). D'autres mammifères infectés, tels que le renard crabier *Cerdocyon mille* et les opossums *Didelphis spp.*, sont soupçonnés de jouer un rôle épidémiologique dans la transmission, mais la confirmation de ces hôtes comme réservoirs et de leur impact sur le cycle de transmission est inconnue ; loups à crinière (*Chrysocyon brachyurus*) et chiens de brousse (*Speothos venaticus*) peuvent être infectieux pour les vecteurs de la mouche des sables même en l'absence de signes cliniques, mais la pertinence épidémiologique de ces résultats n'a pas encore été. Bien que les chats domestiques infectés puissent être infectieux pour les vecteurs compétents de *L. infantum*, la confirmation de ces hôtes comme hôtes accidentels et comme réservoirs secondaires ou alternatifs nécessite une étude plus approfondie (Ribeiro et *al.*, 2018).

En effet, c'est une maladie systémique chronique et grave, souvent mortelle chez le chien. Elle se caractérise par des signes cutanés et des atteintes viscérales surviennent au fur et à mesure que l'infection s'installe. En fait, les manifestations cliniques des chiens naturellement infectés par *L. infantum* englobent des signes cliniques peuvent être présents de trois mois à plusieurs années après l'infection des chiens.

Les principaux signes observés dans les formes classiques sont les signes des trois AAA :

- (i) altération de l'état général lié à un abattement marqué pouvant aller jusqu'à troubles locomoteurs et à un état de torpeur
- (ii) amaigrissement souvent très remarqué avec une atrophie des muscles du crâne donnant au chien l'aspect d'une vieille
- (iii) alopecie ou perte de poils sur une partie ou la totalité de son corps.

D'autres signes impliquent une anorexie, une entérite chronique, une ophtalmopathie, une hyperkératose au niveau des oreilles, des coudes, les ischions, les jarrets et allongement des griffes, des ulcérations sur la face externe des oreilles, sur la muqueuse buccale et dans les cavités nasales ainsi que des signes inhabituels ou atypiques comme l'arthrite et des manifestations neurologiques (Ribeiro et *al.*, 2018). Cependant, dans la forme cutanéoviscérale, l'un des signes cliniques les plus courants est la lympho-adénopathie, affectant principalement les ganglions lymphatiques poplités préscapulaires et sous-maxillaire (Travi et *al.*, 2018).

Généralement, l'examen clinique révèle des ganglions lymphatiques hypertrophiés surtout au début de la maladie et une splénomégalie parfois douloureuse à la palpation. L'examen paraclinique montre une thrombopénie, leucopénie, monocytose, forte augmentation de la globulinémie et diminution de l'albuminémie (Ribeiro et *al.*, 2018).

En réalité, le diagnostic clinique de leishmaniose canine est complexe, car près de 50% de la population canine atteinte ne présente pas de signes cliniques asymptomatiques. De plus, lorsque les chiens sont malades, ils manifestent un spectre clinique variable et non spécifique, car leishmaniose canine est une maladie chronique et multisystémique qui peut potentiellement impliquer n'importe quel organe (Melendez-Lazo et *al.*, 2018). En plus, la maladie est difficile à contrôler, car les chiens demeurent porteurs pendant des années et le risque de récurrence est permanent (Ribeiro et *al.*, 2018).

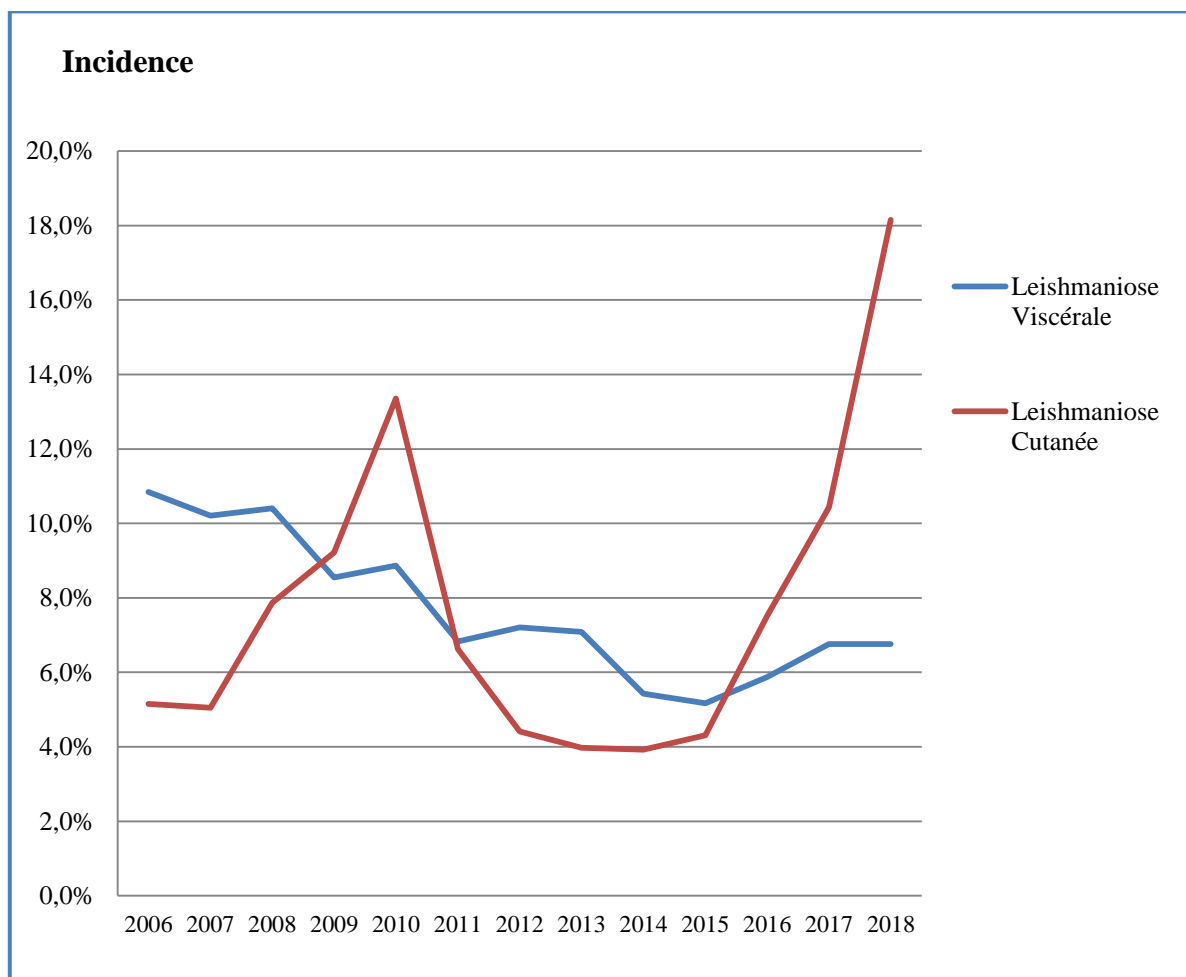
Le nombre et l'intensité des signes cliniques sont déterminés par un ensemble de facteurs impliquant la souche parasitaire, la génétique et le statut immunitaire de l'hôte. De cette manière, certains chiens sont capables de contrôler l'infection pendant de nombreuses années, sans apparition de signes cliniques, et peuvent même parfois évoluer vers une guérison spontanée. D'autre part, certains chiens infectés peuvent présenter une évolution aiguë et une maladie grave, ou une évolution progressive qui conduit inexorablement à la mort, si une gestion et une thérapie appropriées ne sont pas adoptées (Ribeiro et *al.*, 2018). Dans les régions endémiques, la meilleure méthode pour réduire la prévalence consiste à procéder au dépistage systématique des animaux infectés, qui sont ensuite traités ou euthanasiés (Gharbi et *al.*, 2015). Des vaccins sont disponibles contre l'infection canine. Mais, des travaux de recherche complémentaires sont nécessaires pour améliorer leur efficacité (Gharbi et *al.*, 2015).

### 3.5 Leishmanioses au Maroc

#### 3.5.1 Leishmaniose humaine au Maroc

Les leishmanioses sont des maladies à transmission vectorielle (MTV) constituent un sérieux problème de santé publique dans le pays. Elles se présentent sous deux formes : les leishmanioses cutanées et la leishmaniose viscérale. En outre, 54% et 43% des nouveaux cas des leishmanioses enregistrés respectivement étaient de la LC due à *Leishmania major* (LCm) et de la LC due à *Leishmania tropica* (LCt) et 3% des nouveaux cas était de la LV due à *Leishmania infantum* (Ministère de la Santé Marocaine, 2018).

En fait, le Maroc compte parmi les pays endémiques des leishmanioses que ce soit les formes cutanées et la forme viscérale. C'est un problème de santé publique qui a été reconnu depuis les années 1997, la date de lancement du Programme National de Lutte contre les Leishmanioses (PNLL). Malgré les efforts colossaux de lutte fournie durant ces 24 ans dans le cadre de ce programme pour circonscrire la propagation des leishmanioses, il a été remarquée la recrudescence des nouveaux cas et la découverte des nouveaux foyers épidémiques de LC, la situation s'aggrave avec la déclaration des décès liés à la forme viscérale. En fait, les dernières données relatives à la situation épidémiologique du Maroc illustrent bien cette problématique (**Figure 19**).



**Figure 19:** Incidence de leishmanioses cutanées et viscérale au Maroc (2006-2018)

Actuellement, la situation épidémiologique de ces MTV s'avère très préoccupante. Le Maroc est classé parmi les 14 pays à forte charge de la LC avec taux d'incidence de 5,62% et une population à risque de 14%, tandis que le taux d'incidence pour la LV était de 0,91% avec une population à risque de 10% et un taux de létalité de 2% (OMS, 2016). Le nombre des nouveaux cas était en recrudescence chaque année avec une prédominance de la forme cutanée (Ministère de la Santé Marocaine, 2018a). Tandis que, la proportion des cas dépistés par rapport au cas estimé ne dépasse pas les 35% (Ministère de la Santé Marocaine, 2018). Le Ministère tutelle annonce que ces maladies sont devenues une priorité sanitaire dont leur élimination devrait être réalisée d'ici 2030 (OMS, 2018).

### 3.5.1.1 Leishmanioses cutanées

Les leishmanioses cutanées représentent 97% de l'ensemble des cas enregistrés. En fait, on distingue trois aspects cliniques des leishmanioses cutanées, il s'agit de : (i) la leishmaniose cutanée à *Leishmania tropica*, (ii) la leishmaniose cutanée à *Leishmania major*, et (iii) la leishmaniose cutanée à *Leishmania infantum* (LCi) dont les réservoirs sont respectivement l'homme, le rongeur et le chien.

Concernant la forme de LCt dites également la leishmaniose anthroponotique où la leishmaniose cutanée sèche (Rhajaoui, 2011). En effet, LCt représente 43% des cas déclarés aux autorités sanitaires. Sa période d'incubation est de 20 à 7 mois et elle peut atteindre 2 ans, elle débute par une lésion sous forme d'une tache rouge devenant vite une papule, indolore et prurigineuse, cette lésion est généralement unique, siège au niveau d'inoculation et les parties atteintes sont celles découvertes du corps. Durant la période d'état, la peau s'ulcère au centre de la papule, un liquide jaunâtre s'écoule et devient une croûte qui s'épaissit, tandis que la lésion s'agrandit et atteint plusieurs centimètres de diamètre. L'évolution est très lente, elle se fait vers une cicatrisation indélébile (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010).

Ainsi, les données relatives à la distribution géographique de cette forme (LCt) montrent qu'elle sévit dans les zones semi-humides du pays allant des plateaux de Tadla à la région d'Agadir en passant par les provinces de Béni-Mellal, Azilal, Marrakech, Essaouira. Il s'agit d'une anthroponose dont le vecteur est le *Paraphlebotomus Sergenti* et le réservoir est l'homme. L'infestation débute en milieu de l'été et atteint son maximum au début de l'automne [(Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010), (Boussaa et al., 2016)].

Pour la LC due à *Leishmania major* dites également leishmaniose cutanée zoonotique ou forme humide (Rhajaoui, 2011). Elle représente 54% des cas enregistrés et se distingue de la forme précédente par son évolution plus rapide et par des lésions de grande taille avec une période d'incubation courte de 10 à 45 jours. Le début des manifestations cliniques se caractérise par une papule non ulcérée. La période d'état commence avec l'ulcération des

lésions et l'arrondissement rapide pour atteindre un diamètre de 2 à 8 centimètres. L'ulcère repose sur une base indurée, mais n'adhère pas au plan profond et il est indolore. L'évolution aboutit à des cicatrices défigurantes de 6 cm et dans une durée de 6 mois (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010).

En outre, la LCM est principalement localisée dans la région s'étendant du côté atlantique au sud de l'Anti-Atlas jusqu'à la région d'Oujda passant par les zones sahariennes au sud du Royaume. Le vecteur responsable de la transmission était le *Phlebotomus papatasi* qui s'infeste durant les mois de Juillet jusqu'au mois d'octobre. La contamination humaine se fait à partir d'un seul réservoir Méridionaux *Shawi* chez qui l'infestation dure toute la vie (1 à 3 ans) (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010), (Boussaa, Pesson, et al., 2009), (Boussaa et al., 2016).

En ce qui concerne la leishmaniose cutanée due à *L. infantum* (LCi), elle existe sous forme sporadique. En effet, il s'agit d'une lésion unique ulcéro-croûteuse siégeant au niveau de la face qui peut évoluer au moins deux années (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010).

En somme, sur le plan écoépidémiologique ces différentes formes se distinguent par leur localisation géographique dans des zones écologiquement favorables. Cependant, il a été observé ces dernières années dans cette zone de pré-Rif, particulièrement dans les provinces de Taounate, Taza, Sidi Kacem et Ouarzazate, la cohabitation des formes LCt et LCi. Alors que la forme LCM sévit d'une manière endémo-épidémique au niveau des régions arides se situant au Sud et au Sud Est des montagnes d'Atlas. Ainsi, la recrudescence et l'augmentation de la leishmaniose LCM a été notifiées depuis l'année 2015. Tandis que, la situation épidémiologique de la LCt garde la même tendance que les années précédentes avec notification d'une dynamique de plus en plus étendue périurbaine et urbaine à caractère rural.

### 3.5.1.2 Leishmaniose viscérale

La forme viscérale est considérée comme une zoonose majeure au Maroc, elle est la forme la plus grave dont des cas de décès ont été enregistrés principalement chez la catégorie infantile. Dans ce cadre, il est très utile de signaler que parmi les objectifs de la stratégie nationale du PNLL est d'arrêter la mortalité liée au LV d'ici 2021 (Ministère de la Santé Marocaine, 2018). En outre, cette forme représente 3% de l'ensemble des cas des leishmanioses enregistrés à l'échelle nationale, elle est due à *Leishmania infantum* dont les principaux vecteurs sont des phlébotomes du sous-genre *Larroussius* : (i) le *Phlébotomus perniciosus*, (ii) le *Phlébotomus longicuspis* et (iii) *Phlébotomus ariasi* (Boussaa et al., 2008). En fait, la LV a comme réservoir confirmé du parasite le chien (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010).

Ainsi, il a été observé que la LV se trouve sous forme sporadique sur le territoire marocain avec prédominance au niveau des régions humides et subhumides sur les montagnes du Rif et du pré-Rif qui constituent le prolongement du grand foyer du pourtour méditerranéen et plus précisément dans les provinces de : Nador, Al Hoceima, Tétouan, Taza, Taounate, Sidi Kacem, Fès et Meknès.

### 3.5.2 Leishmaniose canine au Maroc

La leishmaniose canine est une maladie à transmission vectorielle causée par *Leishmania infantum* et est transmise par les femelles des phlébotomes principalement entre les animaux et secondairement aux humains (Ribeiro et al., 2018). L'évolution de l'infection peut être différente d'un chien à l'autre, allant de la guérison spontanée à une évolution aiguë menant à la mort, si une gestion et un traitement appropriés ne sont pas adoptés. Une guérison parasitologique est rarement obtenue et les récurrences cliniques de leishmaniose canine sont fréquentes. La vaccination associée à l'utilisation d'insecticides topiques est sans aucun doute la forme la plus efficace de prévention et de contrôle de la maladie (Ribeiro et al., 2018).

Dans le bassin méditerranéen sévit la leishmaniose à *L. infantum*. Cette maladie est avant tout une maladie d'importance vétérinaire affectant les chiens, les cas humains étant beaucoup plus rares. Plusieurs vecteurs appartenant au sous-genre *Larroussius* sont impliqués selon les pays et les régions biogéographiques. Dans la majorité des cas, ces vecteurs sont cynophiles et anthropophiles, ce qui explique l'entretien du cycle chez les réservoirs habituels et leur transmission à l'Homme. À Chypre, le vecteur (*Ph. tobbi*) est cynophile et pas ou trop peu anthropophile, ce qui explique la quasi-absence de cas humains dans l'île (Depaquit et Léger, 2018).

Au Maroc, le premier cas de la leishmaniose canine naturelle a été signalé pour la première fois en 1932 par Jeame (Jeame, 1932). Quelques études individuelles ont été effectuées pour estimer la séropositivité de leishmaniose chez le chien suite à la déclaration des cas de leishmaniose vésicale. Mais, aucune évaluation de l'étendue de la leishmaniose canine sur l'ensemble du pays n'a été faite. La recherche sur la leishmaniose canine a été largement négligée, bien qu'il soit généralement admis que les chiens sont une source constante d'infection pour les phlébotomes (Kirmse et al., 1987).

## **CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES**

---

## I OBJECTIF DU CHAPITRE

L'objectif de ce chapitre est de présenter la zone d'étude qui constitue le terrain d'expérimentation et de l'authentification de notre vision concernant la résolution de la problématique des leishmanioses causée par le phlébotome, il consiste à **justifier l'utilisation de l'approche holistique pour la compréhension de la relation Homme-Phlébotome** et la nécessité d'adopter des méthodes mixtes référant aux domaines scientifiques (**entomologie, écologie et épidémiologie**) et aux domaines sociaux (**comportements, croyances, connaissances populaires**). L'enjeu de ce chapitre est de **contribuer à la compréhension de la problématique des leishmanioses dans un contexte socioculturel marocain** et sa valeur ajoutée dans la lutte antivectorielle au Maroc.

## II MILIEU D'ÉTUDE

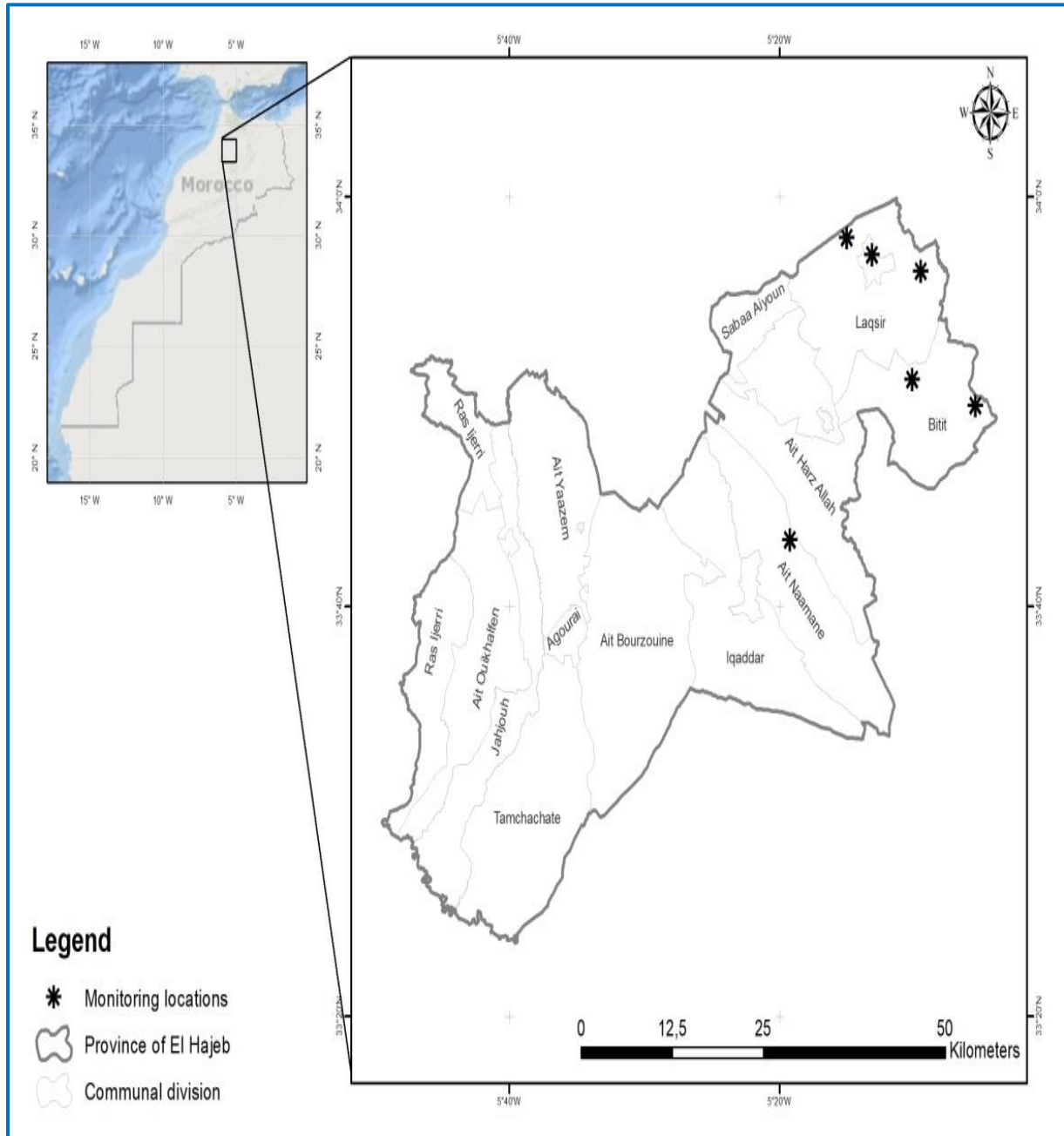
### 2.1 Situation géographique et cadre administratif

La province d'El Hajeb est située au centre nord du Maroc, elle est l'une des neuf préfectures et régions constitutives de la région de Fès-Meknès, à laquelle elle appartient depuis la dernière division régionale de 2015, elle s'étend sur une superficie de 2 209 kilomètres carrés, soit l'équivalent de 5,5% de la superficie de la région et 0,3% de la superficie du territoire national (HCP, 2019). Elle a été créée par le décret Royal n° 2.91.90 du 1<sup>er</sup> janvier 1991.

L'appellation de cette province par le nom « El Hajeb » est attribuée : (i) à son rôle historique en tant qu'enclave protectrice à la capitale ismaïlienne et (ii) à son relief montagneux sculpté par les effets de l'érosion, a constitué des "sourcils" naturels (Hajeb) pour les deux principales sources " Aïn Madani" et " Aïn Khadem" (Menara, 2019).

En outre, cette province occupe une position géographique stratégique au sein de la région, elle est le carrefour des villes les plus dynamiques de la région (Fès, Meknès et Ifrane). Elle se trouve qu'à environ 174 km de la capitale du Royaume " Rabat" à l'est, et de la

ville de Fès, la capitale spirituelle et scientifique, à seulement 55 km au sud, et de la capitale Ismaélien "Meknès", à seulement 30 km. En effet, elle est délimitée à l'est par la Wilaya de Fès et la province de Sefrou, à l'ouest par la province de Khémisset, au nord par la préfecture de Meknès au nord et au sud les provinces d'Ifrane et Khénifra (**Figure 20**).



**Figure 20:** Carte de la zone d'étude la province d'ELHajeb (Maroc)

Sur le plan administratif, la province d'El Hajeb est divisée en 03 cercles territoriaux comportant 16 communes, dont 4 communes urbaines et 12 rurales (**Tableau3**).

**Tableau 3:** Organisation administrative de la province d'El Hajeb

Cercles	Pachaliks	Caïdats	Arrondissements Urbains
<b>El Hajeb</b>	El Hajeb	Dir El Hajeb	Ain Sihand
<b>Agourai</b>	Agourai	Laqsir	Ain Khadem Akachmir
<b>Ain Taoujdate</b>	Ain Taoujdate	Ait Boubidmane	Ain Khadem Bouzoutina
	Sebaa Ayounne	Sebt Jahjough	
		Ait Yaazem	

En revanche, cette province n'a été jamais étudiée quant à sa faune phlébotomienne, ni quant à la situation épidémiologiques des leishmanioses. En outre, la province d'El Hajeb a été choisie comme une zone d'étude en raison de sa situation géographique en voisinage des foyers épidémiques de leishmaniose cutanée déclarée récemment dans les provinces de Sefrou (Talbi et *al.*, 2015), de la Moulay Yacoub (Hmamouch et *al.*, 2017) et de Fès-Boulomane (Lahouiti et *al.*, 2016). Ceci a constitué pour nous une motivation personnelle pour explorer ce site qui s'avère un champ d'études très intéressant du point de vue entomologique et épidémiologique. En plus, aucune évaluation des connaissances des professionnelles de santé sur le phlébotome ni sur l'exploration des croyances et des comportements des citoyens envers le phlébotome et ses risques sanitaires.

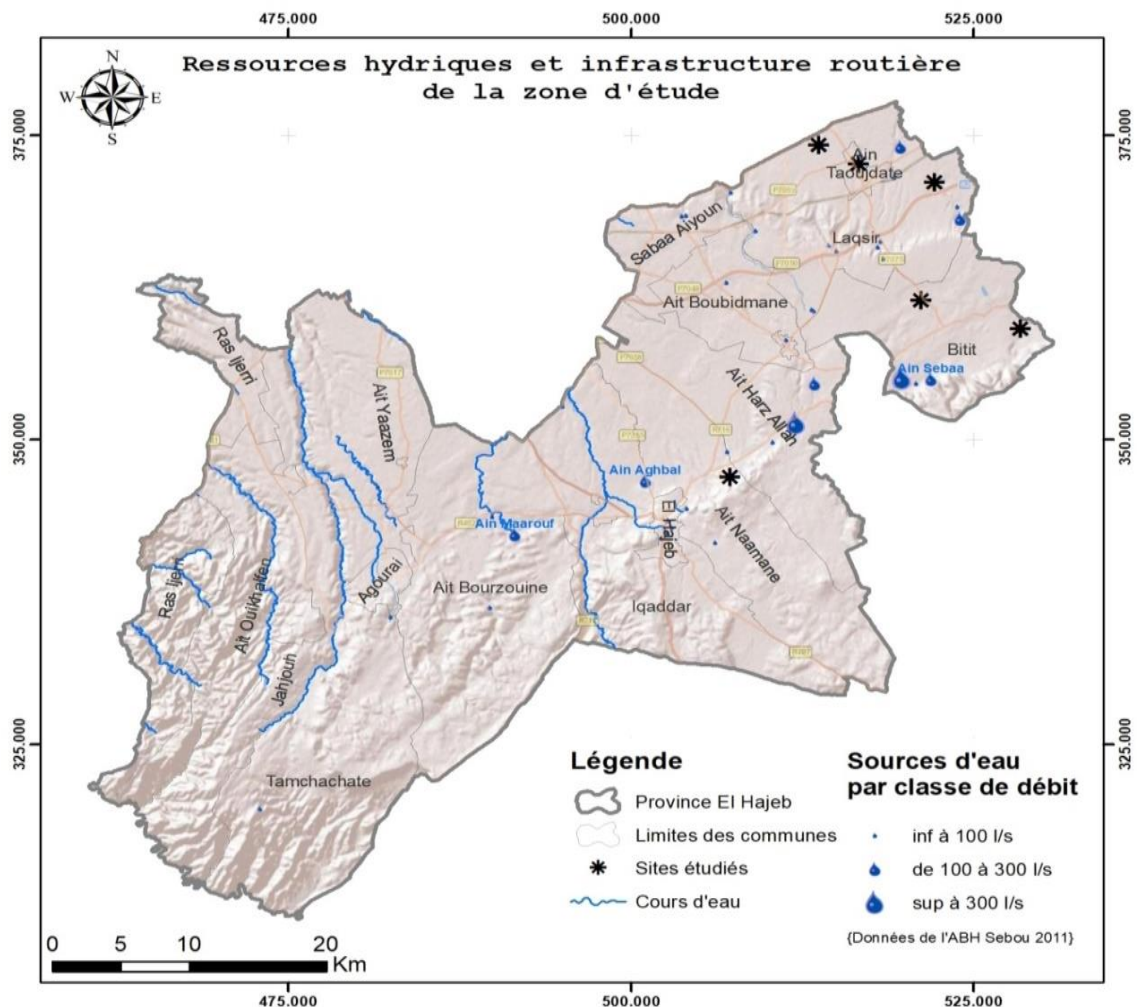
## 2.2 Aperçu géologique et hydrologique

Avec une altitude oscillant entre 1100 et 1500 mètres (Masen, 2018), la province d'El Hajeb (33°41'N, 5°22'W) est considérée comme la porte d'entrée du Moyen Atlas d'une part, et des régions désertiques d'autre part, elle est située entre le plateau du Sais et les plateaux calcaires du Moyen Atlas. En effet, la province d'El Hajeb s'allonge sur les premiers contreforts de la chaîne montagneuse du Moyen Atlas.

La province d'ELHajeb est connue par des terres agricoles où se concentre l'activité agricole de la grande région Fès-Meknès. Elle est formée en partie par la plaine de Sais

couvrant 70 % de sa superficie, qui en constitue la partie la plus fertile. Dans sa partie sud, sud-ouest et sud-est par les premiers contre forts du Moyen Atlas couvrant 30% de la superficie.

El Hajeb se caractérise également par une abondance d'eau, elle est considérée comme le château d'eau de la région, la province offre de très grandes richesses en eau. En effet, multiples ressources et points d'eau y effluent dit communément " Aïn " ainsi on dénombre plus d'une vingtaine (Aïn Maarouf, Aïn Aghbal, Aïn Sebba) et plusieurs vallées imprègnent son territoire : oued Boufakrane, oued Defali, oued El Ouair, oued Ifrane et oued Bouajir, en plus d'un important lit d'eau souterraine et ressources hydriques (**Figure 21**).



**Figure 21** : Ressources hydriques de la province d'El Hajeb

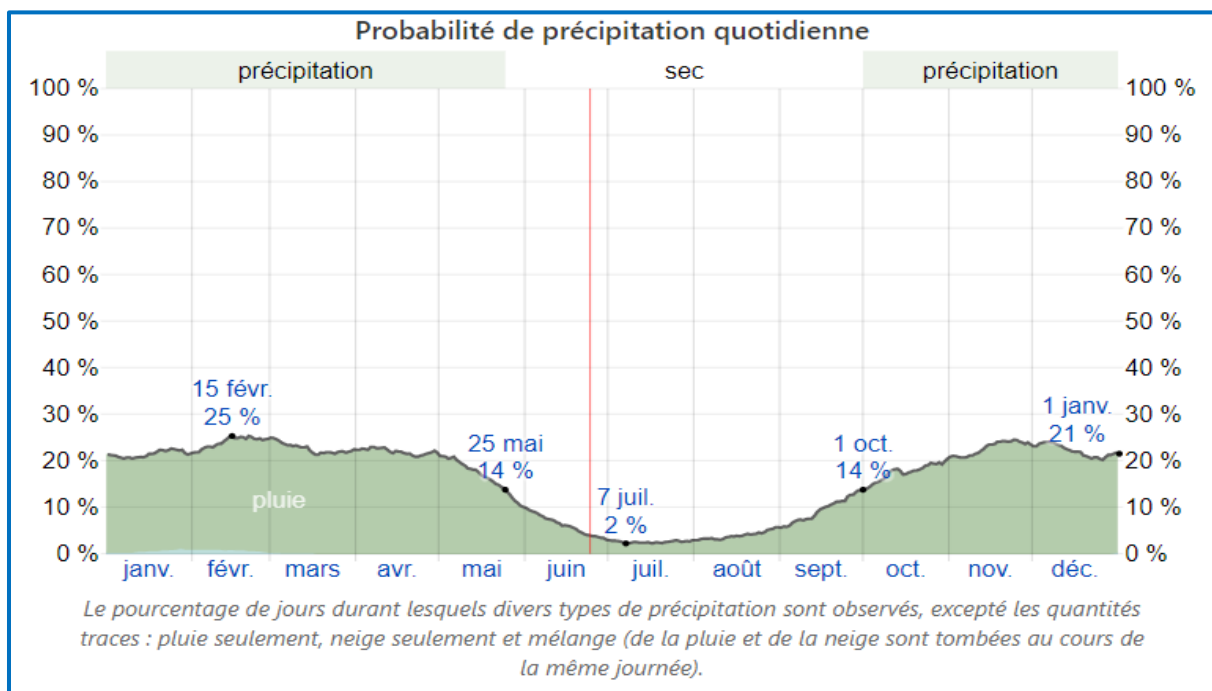
## 2.3 Aperçu climatologique

Le climat de la province, en générale, est de type continental dont les étés sont courts, très chauds, arides et dégagés et les hivers sont longs, frisquet, précipitation et partiellement nuageux. Au cours de l'année, la température varie généralement de 2 °C à 32 °C et est rarement inférieure à -1 °C ou supérieure à 37 °C. En outre, les illustrations présentées sous dessous relatives au climat d'El Hajeb ont été tirées d'une analyse modélisée du 1<sup>er</sup> Janvier 1980 au 31 Décembre 2016 (Weather Spark, 2021).

### 2.3.1 Précipitations

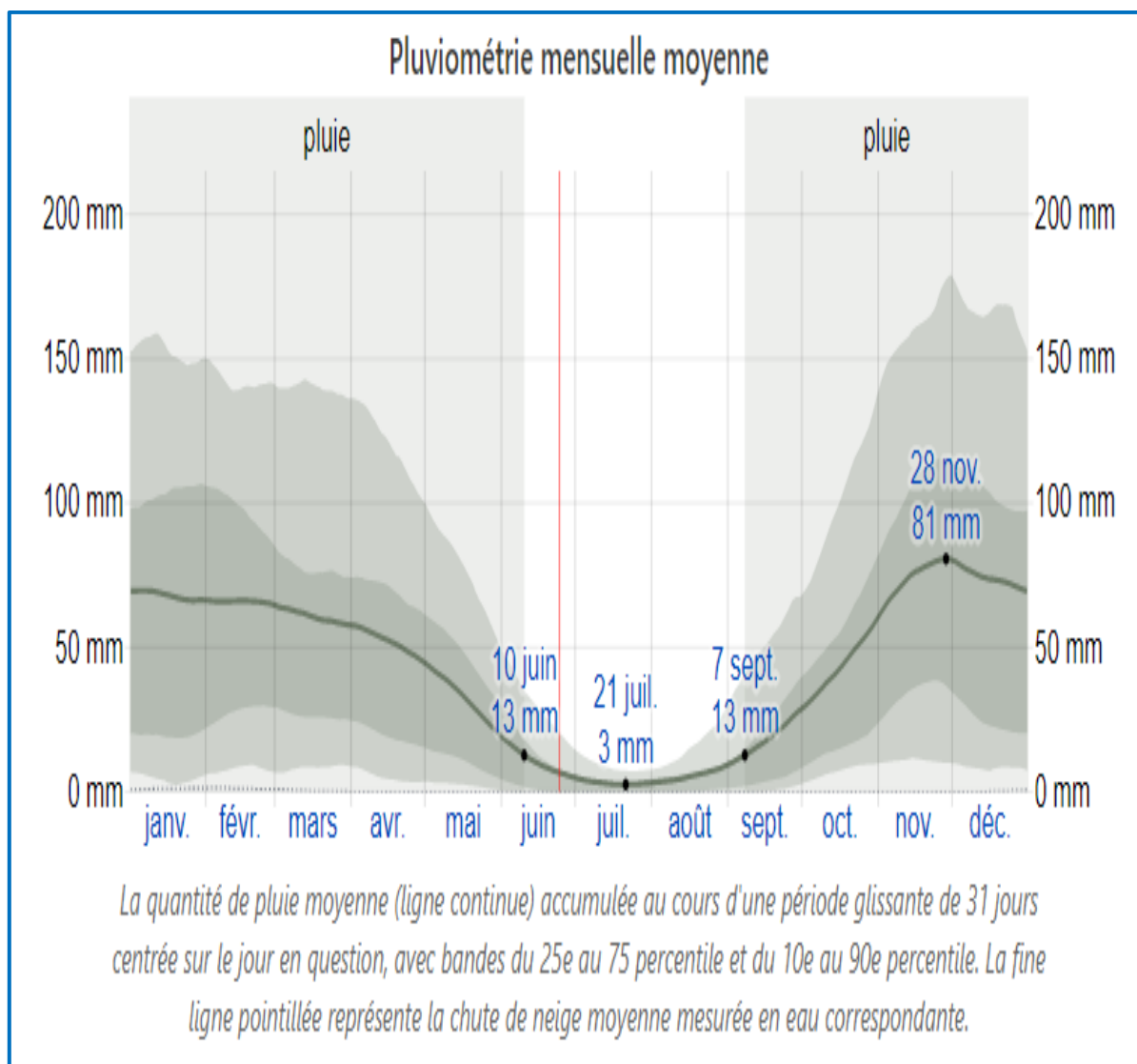
La région d'El Hajeb se caractérise par l'importance des précipitations, dont la moyenne des précipitations est de 635 mm/an et elle connaît également de chutes de neige surtout pendant les mois de janvier et février (entre 5 et 10 cm).

En effet, la saison connaissant le plus de précipitation dure 7,7 mois, du 1<sup>er</sup> Octobre au 25 Mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 14 %. Tandis que, la saison sèche dure environ 4,3 mois, du 25 Mai au 1<sup>er</sup> Octobre avec une probabilité de précipitation la plus basse est 2 % le 7 Juillet (**Figure 22**).



**Figure 22:** Variations des précipitations au niveau d'El Hajeb (Weather Spark, 2021)

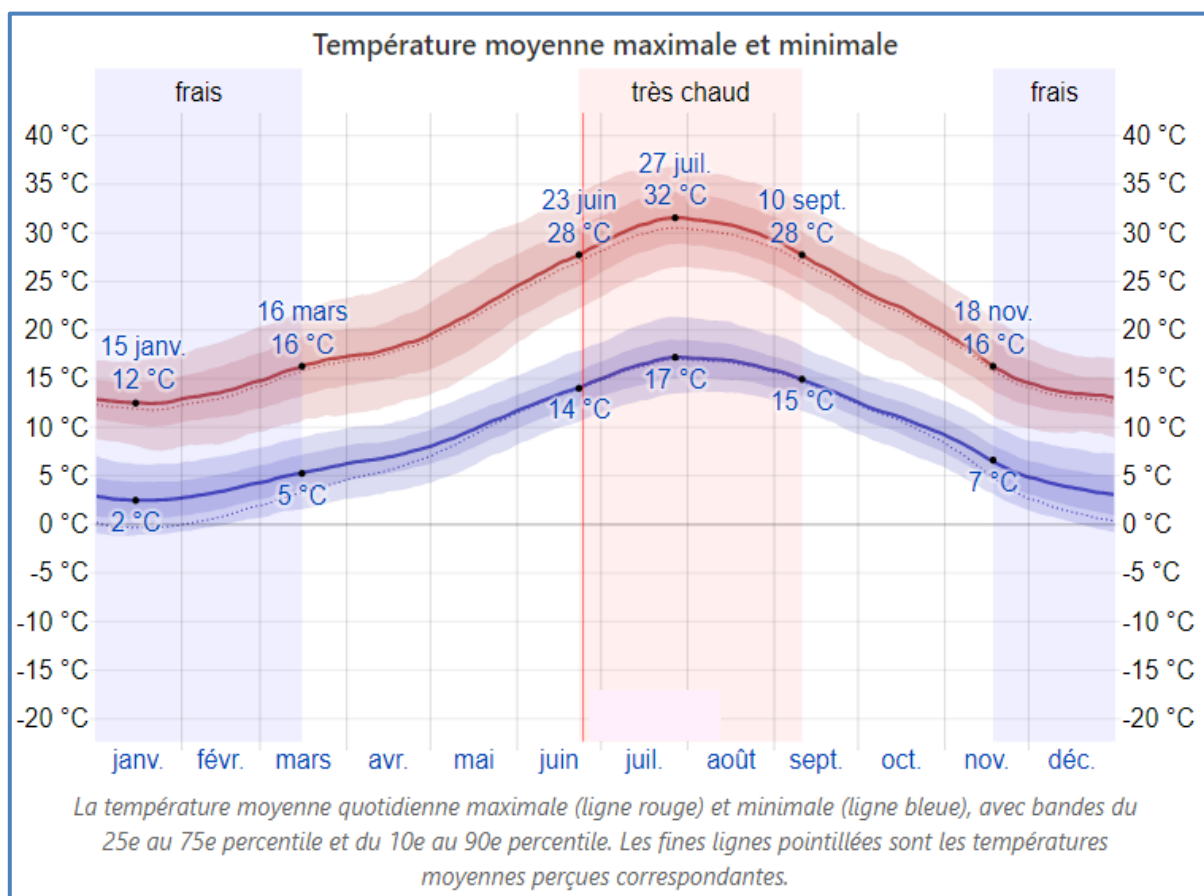
En outre, El Hajeb connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne les précipitations de pluie mensuelles. La période pluvieuse de l'année dure 9,1 mois, du 7 Septembre au 10 Juin, avec une chute de pluie d'au moins 13 millimètres sur une période glissante de 31 jours. La plus grande accumulation de pluie a lieu au cours des 31 jours centrés aux alentours du 28 Novembre, avec une accumulation totale moyenne de 81 millimètres. Alors que, la période sèche de l'année dure 2,9 mois, du 10 Juin au 7 Septembre. La plus petite accumulation de pluie a lieu aux alentours du 21 Juillet, avec une accumulation totale moyenne de 3 millimètres (**Figure 23**).



**Figure 23:** Pluviométrie mensuelle moyenne (Weather Spark, 2021)

### 2.3.2 Température

L'analyse des données sur les températures montre que la saison très chaude dure 2,6 mois, du 23 Juin au 10 Septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 28 °C. Le jour le plus chaud de l'année est le 27 Juillet, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 17 °C. Tandis que, la saison fraîche dure 3,9 mois, du 18 Novembre au 16 Mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 16 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 15 Janvier, avec une température moyenne minimale de 2 °C et maximale de 12 °C (Figure24).

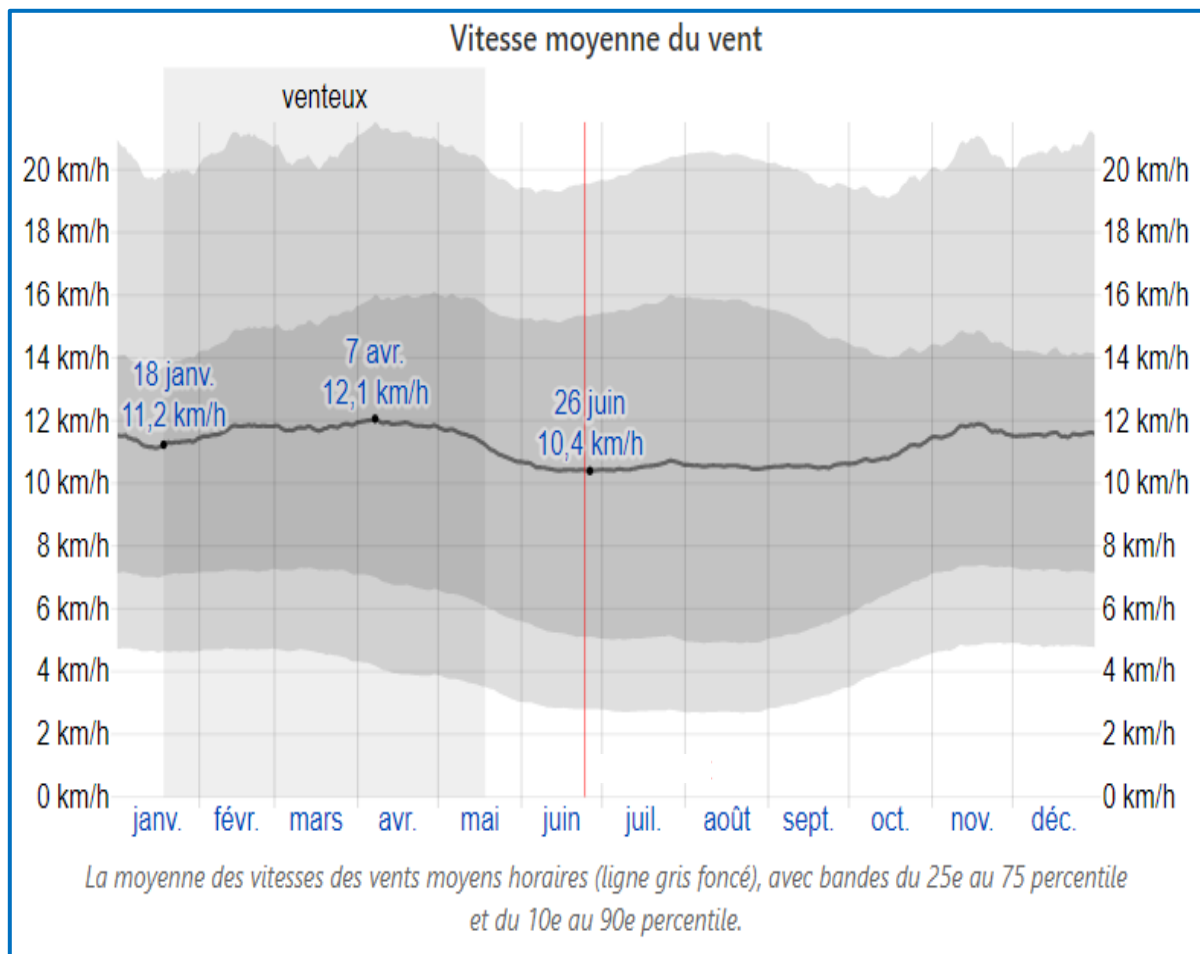


**Figure 24:** Variations de la température au cours de l'année à d'El Hajeb (Weather Spark, 2021)

### 2.3.3 Vents

La vitesse horaire moyenne du vent à El Hajeb connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année. En effet, la période la plus venteuse de l'année dure 4,0 mois, du 18 Janvier au 18 Mai, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 11,2 km par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 7 Avril, avec une vitesse moyenne du vent de 12,1 km

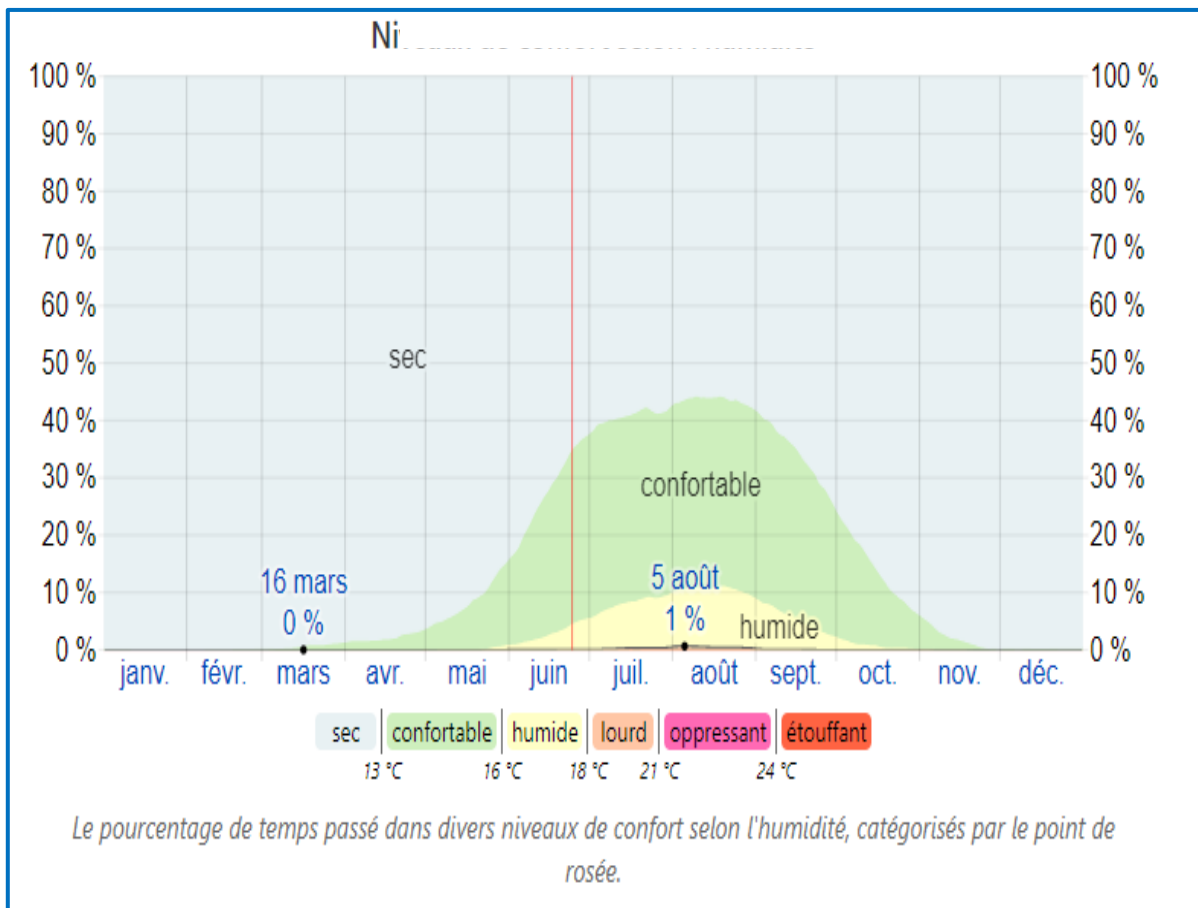
par heure. Alors que, la période la plus calme de l'année dure 8,0 mois, du 18 Mai au 18 Janvier. Le jour le plus calme de l'année est le 26 Juin, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 10,4 km par heure (**Figure 25**).



**Figure 25:** Variations de la vitesse du vent à ELHajeb durant l'année (Weather Spark, 2021)

### 2.3.4 Humidité

Le niveau d'humidité perçue à El Hajeb, tel que mesuré par le pourcentage de temps durant lequel le niveau d'humidité est lourd, oppressant ou étouffant, ne varie pas beaucoup au cours de l'année, restant pratiquement constant à 0 %.



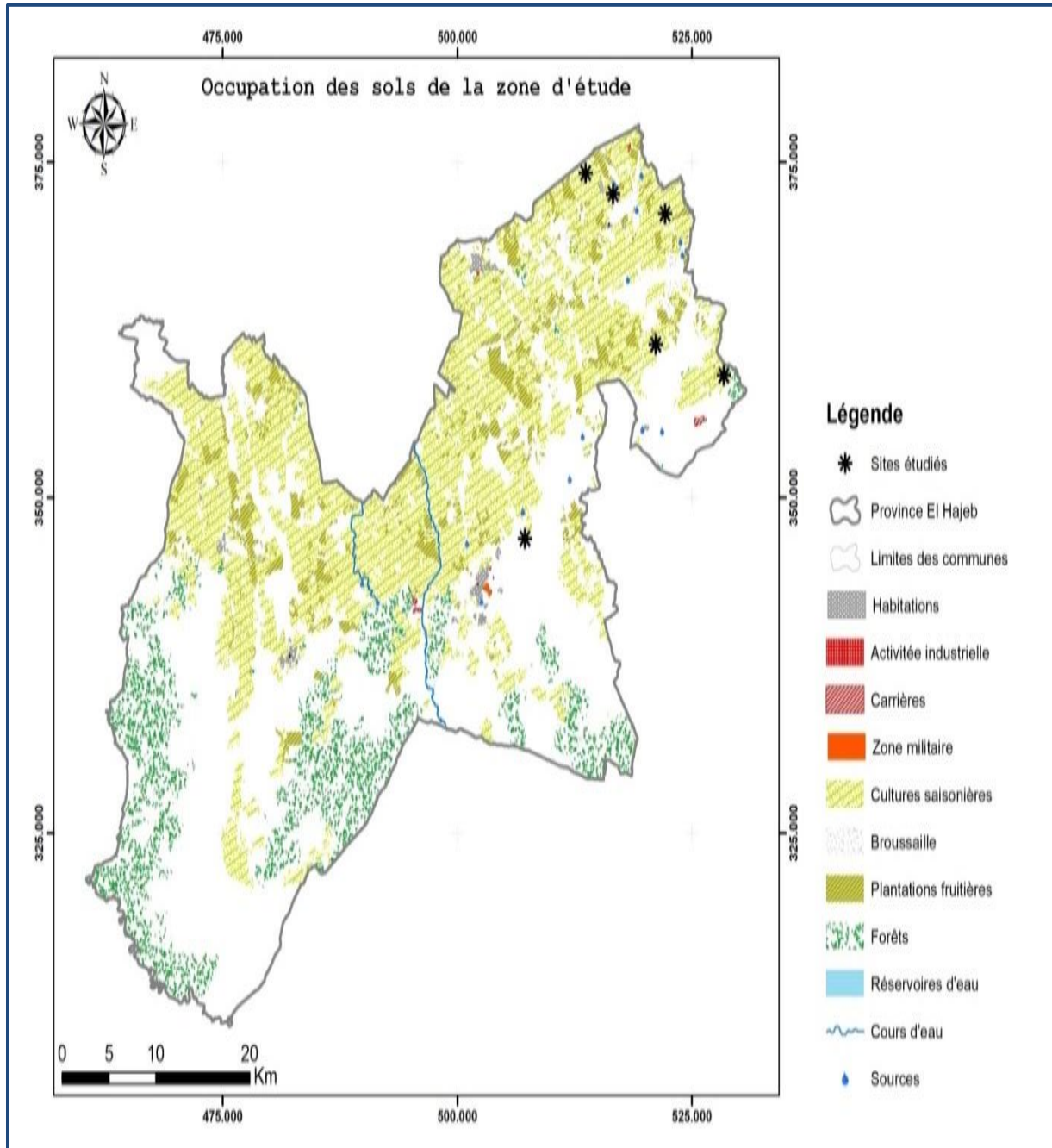
**Figure 26:** Niveau d'humidité au niveau d'El Hajeb (Weather Spark, 2021)

## 2.4 Aperçu sur la végétation

La région d'El Hajeb se caractérise par la présence de divers types d'arbres naturels, surmontés d'arbres à feuilles (87,4%) et d'arbres matures (7,3%) de la superficie boisée totale de la région. Et la superficie couverte par les résineux est de 4,4%, alors que les autres types ne couvrent que 0,9% de la superficie boisée totale.

En outre, les superficies de feuillus naturels se répartissent entre le chêne vert, qui couvre une superficie importante de 24 760 hectares (96,4 % de la superficie totale des feuillus de la région), le chêne-liège, qui couvre une superficie de 380 hectares, et le hêtre chêne, qui couvre une superficie de 550 hectares. Ainsi, deux types de résine naturelle poussent dans la région : les tanins de genévrier, qui couvrent une superficie de 1080 hectares (83,7% de la superficie totale des résineux naturels de la région), et les genévriers, qui ne couvrent qu'une superficie de 210 hectares.

En revanche, la forêt naturelle est caractérisée essentiellement par une prédominance de chêne vert et de chêne-liège. Ainsi, en termes de superficie, cette couvre 33682 hectares bien mis en valeur dans le domaine agricole et agro-industriel (**Figure 27**).



**Figure 27:** Occupation du sol au niveau de la province d’El Hajeb (Maroc)

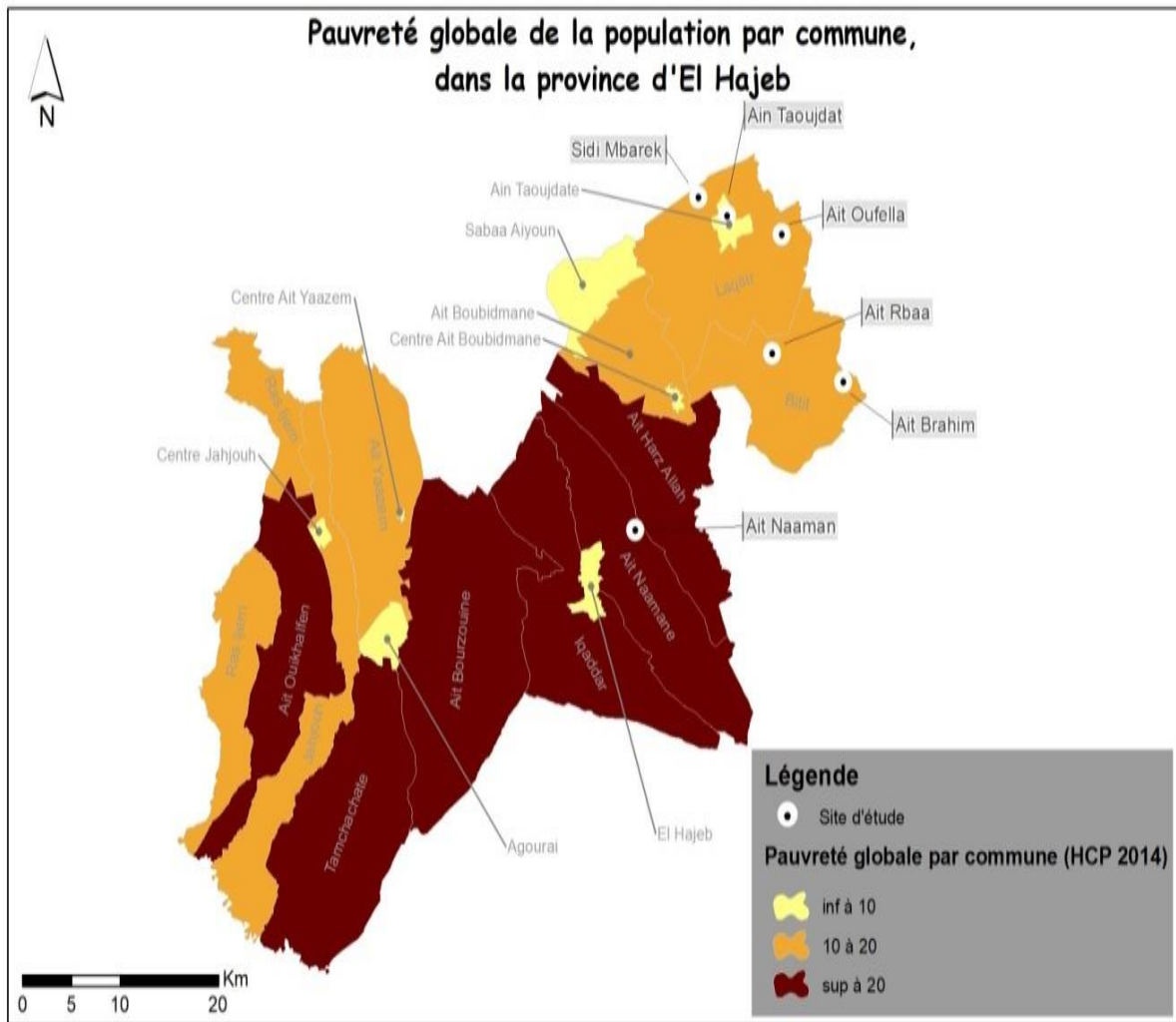
## 2.5 Aperçu anthropique

### 2.5.1 Population humaine

Selon les résultats du recensement général de la population et de l'habitat de 2014, la population légale de la province d'El Hajeb a atteint un total de 247016 personnes, ce qui équivaut à 5,8% et 0,7% de la population totale de chacune de la région de Fès-Meknès et le Royaume du Maroc, respectivement (HCP, 2019). En outre, la population d'ELHajeb a connu une croissance modérée au cours de la décennie 2004-2014, soit une augmentation de 32 304 personnes avec un taux annuel de 1,4% (HCP, 2014).

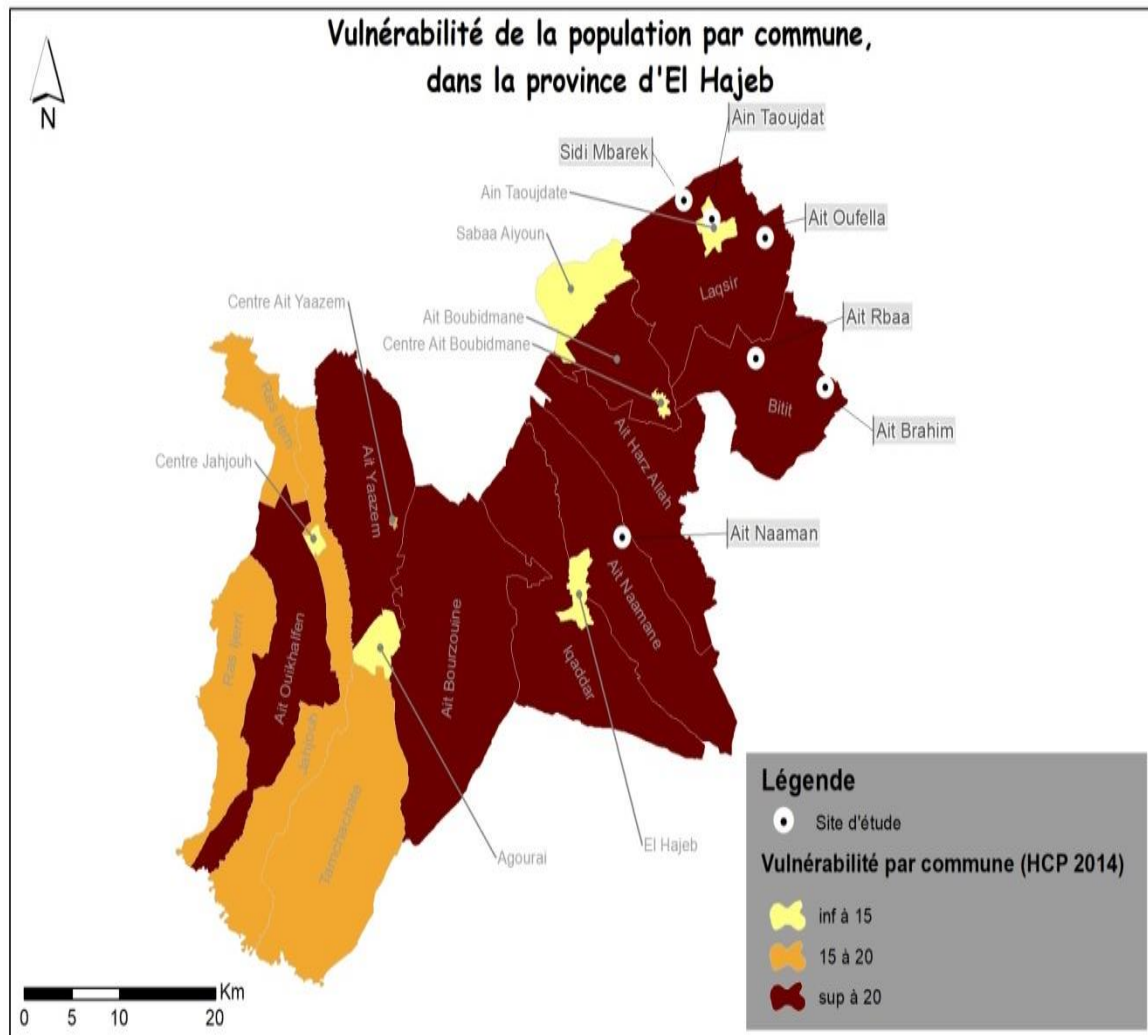
En fait, la population d'ELHajeb est de prédominance rurale, elle est constituée principalement par les tribus de Bni Mtir, à raison de 75% et Gerouane sud, à raison de 25% (Ouard *et al.*, 2011). Le taux d'urbanisation est modéré dont la population urbaine représente 49,3% des habitants, contre 50,7% de la population vivait en milieu rural. La population d'El Hajeb se caractérise également par une structure jeune dont la proportion des personnes en âge d'activité économique (15-59 ans) représente 63%, tandis que ceux âgés entre 6-14 ans représentent 16% de la population totale de la province. En plus, le groupe des personnes âgées de moins de 6 ans et ceux de 60 ans et plus constituent respectivement 12,1 % et 8,8 % (HCP, 2019).

En revanche, le taux de pauvreté au niveau de la région d'El Hajeb atteint 5,6% contre 5,1% dans la région de Fès-Meknès. Ce taux varie selon le milieu de résidence, car le taux de pauvreté reste élevé en milieu rural (10,2% dans la région) par rapport au milieu urbain (1,9% dans la région) (**Figure 28**).



**Figure 28:** Pauvreté globale de la population d'El Hajeb (Maroc)

Concernant la vulnérabilité, leur taux (14,8%) s'avère similaire au taux de pauvreté dans la région d'El Hajeb. Ce taux était toujours plus élevé en milieu rural que celui en milieu urbain (HCP, 2019). Ainsi, la région d'El Hajeb souffre encore de la présence d'habitats primitifs dont 12,2 % de familles résidantes dans de logement bidonvilles ce qui représente un pourcentage élevé par rapport à ce qui a été enregistré aux niveaux régional et national (2,7 % et 4,5 % respectivement) (**Figure 29**).

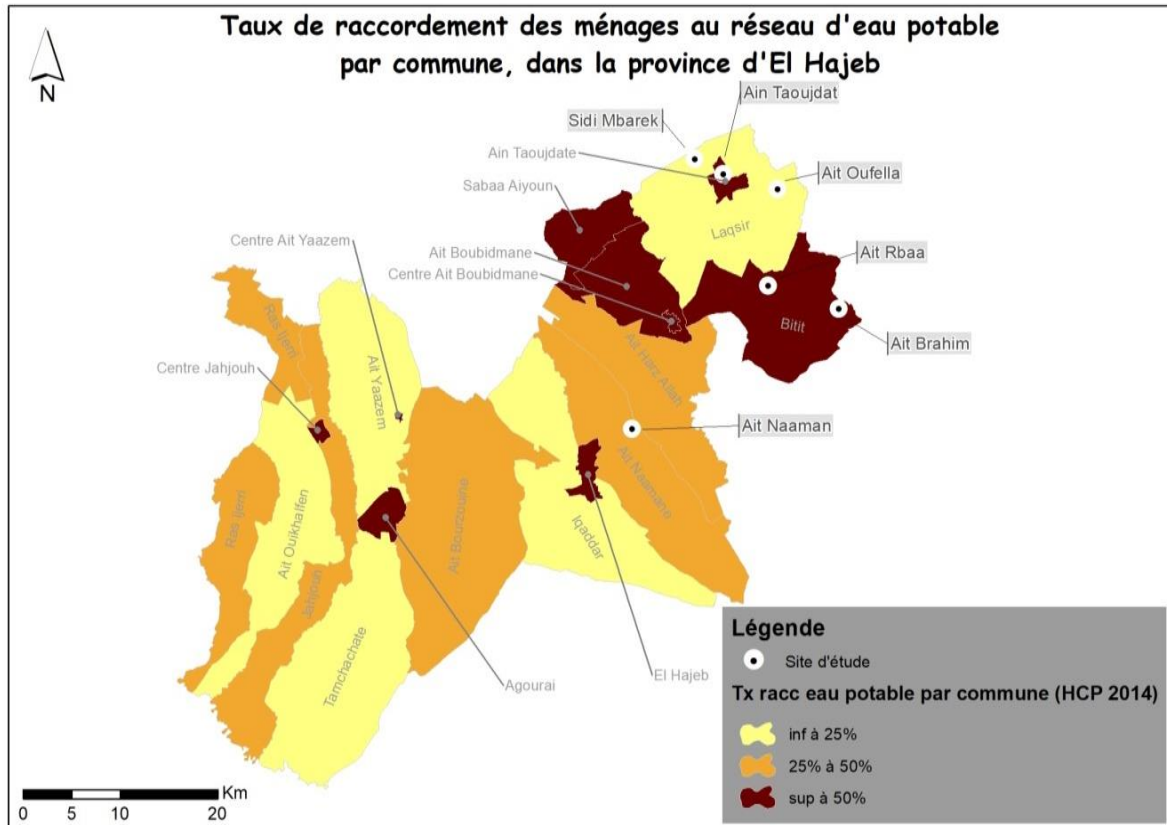


**Figure 29:** Vulnérabilité de la population d'El Hajeb

### 2.5.2 Infrastructures et équipements de base

Les infrastructures et les équipements de base dont l'eau potable et l'énergie électrique représentent des éléments vitaux dans la vie des familles ainsi que dans la vie économique. En effet, au niveau d'El Hajeb (**Figure 30**), la production de l'Office National de l'Électricité et de l'eau a atteint, durant la période 2016, environ 46 475 mètres cubes d'eau potable et le pourcentage de familles résidant dans des maisons raccordées au réseau de distribution d'eau a atteint 59,5%, ce qui est inférieur à son homologue au niveau régional (69,8%) et au niveau national (73%) et en milieu rural ne dépasse pas 26,9 % (HCP, 2019).

En revanche, la consommation d'énergie électrique il a atteint environ 204 millions de kilowattheures, soit 7,4% de la consommation régionale totale et le pourcentage de familles résidant dans des maisons raccordées au réseau de distribution d'électricité à El Hajeb n'a pas dépassé 85,4%, contre plus de 90% aux niveaux régional et national (HCP, 2019).



**Figure 30:** Raccordement au réseau d'eau potable au niveau d'El Hajeb (Maroc)

### 2.5.3 Mode d'évacuation des eaux usées et des déchets ménagers

L'évacuation des eaux usées au niveau d'El Hajeb se fait en quatre modes principaux. En fait, les résultats du recensement de la population et de l'habitat de 2014 ont montré que moins de la moitié de tous les ménages de la région d'El Hajeb (46,4%) résident dans des logements connectés à un réseau d'assainissement public, 28,6% des ménages utilisent des fosses septiques, 12,4% jettent les eaux usées dans des puits perdus et 12,2% les jettent dans la nature. Au niveau régional, ces pourcentages sont respectivement de 62,9%, 18,8%, 6,9% et 11,3% (HCP, 2019).

Par milieu de vie, la population urbaine résidant des logements raccordés à un réseau public d'évacuation des eaux usées forme 85,8% (94% au niveau régional). Alors que 12,2% entre autres utilisent des fosses septiques (4,7% au niveau régional) et 1% utilisent des puits perdus. Cependant, en milieu rural, le réseau public d'évacuation des eaux usées est quasi inexistant et à peine 3,1% des ménages utilisent un réseau public d'évacuation des eaux usées. En fait, ce sont les fosses septiques qui constituent le mode d'évacuation le plus utilisé (46,7%). De même, 24,5% utilisent le puits perdu avec une proportion de 24,9%, suivis de ceux évacuant les eaux usées dans la nature (HCP, 2019).

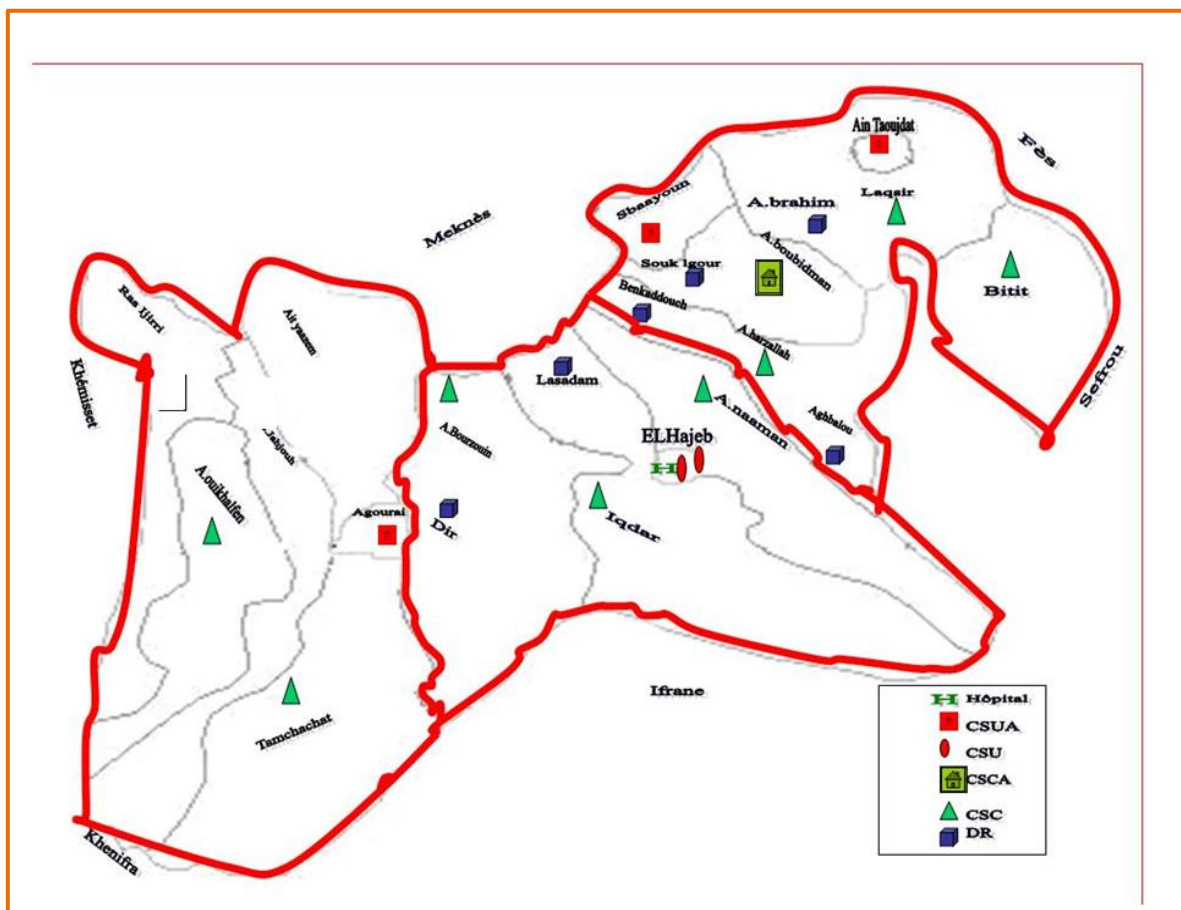
En ce qui concerne le mode d'élimination des déchets ménagers, il s'est avéré que la région d'El Hajeb pourrait à l'avenir faire face à un véritable problème environnemental, car 46,9% des ménages déversent leurs déchets dans la nature. En milieu urbain, 47,4% des ménages de la province jettent leurs déchets ménagers dans des bacs à ordures de la commune, 41,9% se débarrassent de leurs déchets grâce à un camion commun ou privé et 10,8% utilisent autres modes. Tandis qu'en milieu rural, l'élimination des déchets et des ordures ménagères dans la nature était de l'ordre de 86,8% (HCP, 2019).

#### **2.5.4 Services sociaux**

Les services sociaux au niveau d'El Hajeb sont principalement liés aux secteurs : (a) de l'éducation et de la formation (b) de la santé, et (c) de la jeunesse et des sports (HCP, 2019).

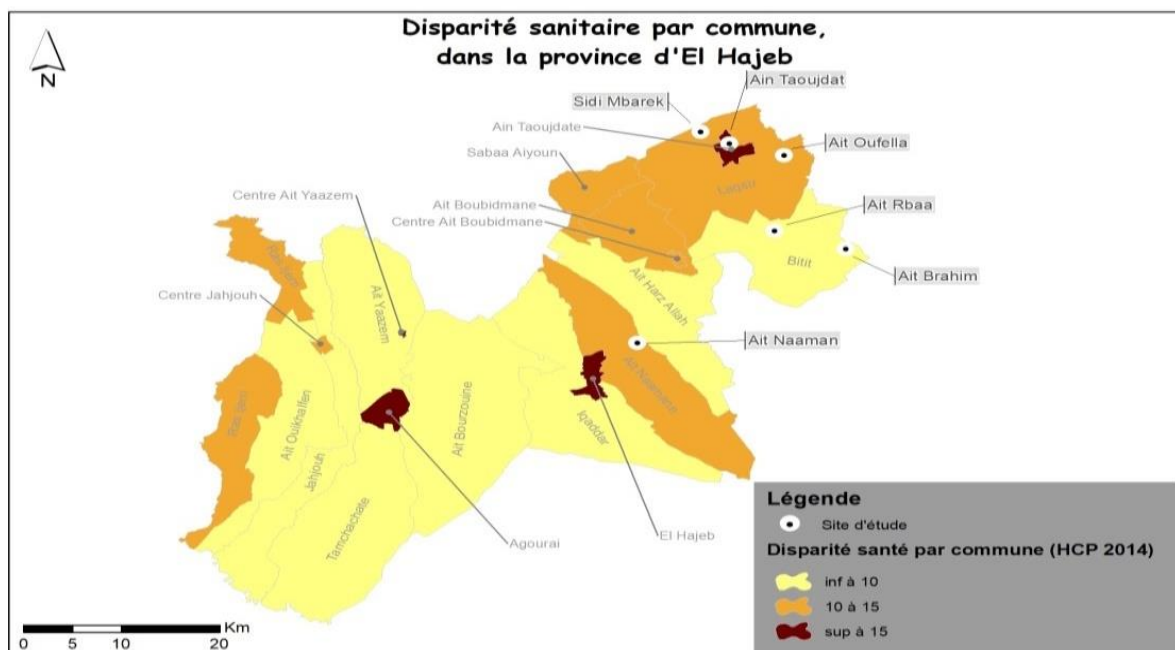
Concernant le secteur de l'éducation et de la formation, la province d'El Hajeb compte 73 établissements publics d'enseignement primaire et 115 secondaires, auxquels s'ajoutent 19 établissements privés. Elle compte également 16 collèges publics, 6 privés, 7 lycées publics qualifiants et un seul privé. Cependant, le taux d'analphabétisme dans le milieu rural est de 57% chez le sexe féminin et de 32,8% chez le sexe masculin. Alors qu'en milieu urbain, il était de 40,8% et 19,7% respectivement chez les le sexe féminin et masculin (HCP, 2019).

En ce qui concerne le secteur de la santé, l'offre de soins à ELHajeb est principalement publique, le secteur privé se limite aux quelques pharmacies et aux prestataires informels [(HCP, 2014), (Masen, 2018), (Ministère de la Santé Marocaine, 2019)]. En effet, les établissements de santé publique se composent d'un réseau hospitalier (un hôpital provincial et un centre d'hémodialyse), et d'un réseau de soins de santé primaire avec 24 centres de santé (12 sont des centres de santé ruraux, 7 sont des dispensaires ruraux, 5 centres de santé urbains). Il est à noter que la part de la province d'El Hajeb des établissements de santé disponibles au niveau régional représente 7,1% des hôpitaux publics et 5,4% des dispensaires ruraux ; 13,6% des centres de santé urbains avec maison d'accouchement ; 14 % des centres de santé ruraux avec une famille ; 2,4 % des centres de santé urbains ; 3,8 % des centres de santé rurale (HCP, 2019) (**Figure 31**).



**Figure 31:** Offre de soins à la province d'ELHajeb (source : délégation du Ministère de la Santé)

En outre, durant l'année 2019, l'effectif du personnel de santé travaillant dans les structures sanitaires publiques de la province était de 248, il était composé des professionnels de santé (63 médicaux, 185 paramédicaux) et de 45 personnels administratifs (Ministère de la Santé Marocaine, 2019). De ce fait, la couverture sanitaire par le personnel soignant, le corps médical représente 5,2% du total la couverture médicale au niveau régional et 0,8% du total national, tandis que le corps infirmier équivaut respectivement à 5,4 % et 0,8 % du personnel de cette catégorie aux niveaux régional et national. Ainsi, les disparités de couverture sanitaire entre les communes d'El Hajeb sont liées principalement à l'effectif limité du professionnel soignant au niveau de la province (HCP, 2019) (**Figure 32**).



**Figure 32:** Disparité sanitaire au niveau de la province d'El Hajeb (Maroc)

En revanche, pour le secteur de la jeunesse et des sports, la région dispose d'un certain nombre d'équipements notamment des stades sportifs, qui étaient au nombre de 11 au cours de l'année 2011, et des institutions socioculturelles, qui sont au nombre de 15 institutions, dont des clubs de femmes, des jardins d'enfants et des maisons de jeunes, et les institutions affiliées à la coopération le nombre d'institutions nationales a atteint 60 au cours de l'année 2018 (HCP, 2019).

### 2.5.5 Activités socio-économiques

Selon les résultats de la recherche nationale sur l'emploi pour l'année 2017, le taux d'activité de la population de la région d'El Hajeb a atteint 46,1%, ce qui est supérieur au taux enregistré au niveau de la région (43,6%) de 2,5 points de pourcentage et très proche de son homologue au niveau national (46,7%). En effet, la province constitue un axe important pour les activités agro-industrielles et offre des opportunités d'emplois du travail saisonnier pour la population locale et pour les habitants des provinces voisines durant toute l'année (AgriMaroc, 2019).

En outre, les activités socio-économiques pratiquées sur le territoire d'El Hajeb sont en relation directe avec trois secteurs, à savoir : (a) le secteur agricole (b) le secteur industriel, et (c) le secteur tourisme (HCP, 2019).

Concernant, le secteur agricole qui joue un rôle clé dans l'économie de la région, il est caractérisé par la diversité de ses activités et de ses produits. En fait, pendant la saison agricole 2015-2016, la superficie plantée en céréales notamment le blé dur, le blé tendre et le maïs était d'environ 67800 hectares. Et la superficie des légumineuses qui sont principalement représentées par les fèves, les féveroles, les lentilles, les petits pois et les pois chiches est de 8400 hectares, tandis que celle allouée aux cultures oléagineuses était d'environ 300 hectares. En plus, le cheptel a atteint 283500 têtes au cours de la même période (HCP, 2019).

Néanmoins, il est très utile de signaler la province d'El Hajeb occupe la première place au niveau régional en termes de production du blé tendre et de maïs (62,1%) et de la production de la région de Fès-Meknès avec 895300 quintaux, soit l'équivalent de 28,8 % de la production régionale. Ainsi, El Hajeb est connu à l'échelle national par sa production de l'oignon avec 62% de la production nationale (AgriMaroc, 2019).

Dans une autre perspective, le secteur industriel au niveau d'El Hajeb reste l'un des secteurs modestes qui nécessitent une grande attention de la part des acteurs, d'autant plus que

la région bénéficie des capacités matérielles et humaines qui la qualifient pour relancer ce secteur en termes d'abondance de matières premières, notamment agricole, ainsi que l'abondance de la main-d'œuvre et sa situation géographique à proximité des pôles de la région Fès et Meknès. En réalité, la région d'El Hajeb ne compte que 14 entreprises sur 1014 au niveau régional. Et durant l'année 2015, le chiffre d'investissement s'est élevé à environ 3494000 dirhams, soit 0,4% du total des investissements au niveau régional. La valeur de la production s'est élevée à environ 494514000 dirhams (HCP, 2019).

Dans le même ordre d'idées, l'industrie traditionnelle tant dans ses secteurs de production que dans ses services, joue un rôle important dans l'économie de la région, et occupe un nombre important de mains-d'œuvre, en particulier les femmes qui s'occupent du tissage, de la couture et de la fabrication des matelas et couvertures, ainsi que des vêtements traditionnels, que ce soit dans leurs maisons ou dans des coopératives organisées.

Pour ce qui est du secteur du tourisme, les infrastructures touristiques à El Hajeb ne sont constituées que par 7 établissements classés sur 390 au niveau de la région, et leur capacité d'accueil atteint 194 lits. La province d'El Hajeb compte également un hôtel 5 étoiles, un hébergement en hôtel, deux maisons d'hôtes, un motel et 5 maisons de ville. En fait, même si le secteur du tourisme n'est pas encore développé actuellement, la province d'El Hajeb s'avère une station touristique prometteuse, c'est une ville historique par excellence construite sous le règne du sultan Moulay Hassan Ier au 19ème siècle, elle comporte des sites touristiques importants comme la Kasbah d'Agourai, dont la construction remonte à l'époque du sultan Moulay Ismail, en plus d'autres centres, elle a une importance stratégique, comme Kate Azem, Ait Bourzouine et Aïn Taoujdate. Ainsi, la position géographique en tant que porte d'entrée du Moyen Atlas vers les hauteurs de l'Atlas et les zones désertiques du Royaume et son prolongement sur des sites naturels esthétiques rares ainsi que l'unicité de ses sources d'eau (Ain Khadem, Ain Salama, Ain Bitit, Ain Boutghzaze, la source d'Ain El Madani). Elle renforcerait son attrait touristique.

### III MATÉRIEL et MÉTHODES

#### 3.1 Matériel et objet d'étude

Les phlébotomes sont des petits insectes appartenant à l'ordre des diptères, qui constituent la sous-famille des Phlebotominae au sein de la famille Psychodidae. Seules les femelles qui sont hématophages, elles se nourrissent de sang en piquant les mammifères y compris l'homme.

Au Maroc, ces petits diptères sont abondants et très répandus dans tout le pays (Faraj et *al.*, 2012). Elles sont les vecteurs exclusifs de la maladie des leishmanioses cutanées et viscérales qui représentent un problème majeur de santé publique [(Talbi et *al.*, 2015), (Lahouiti et *al.*, 2016), (Boussaa et *al.*, 2016)]. En fait, la propagation de la maladie est intimement liée à l'expansion géographique des espèces des phlébotomes vecteurs (Boussaa et *al.*, 2016). Mais, devant l'absence d'une prophylaxie vaccinale, la complexité de la chaîne de transmission, la diversité du vecteur et la multiplicité du parasite, la maladie continue de s'étendre à d'autres régions et la protection individuelle contre le vecteur reste le meilleur moyen pour la prévention de la maladie [(Boussaa et *al.*, 2016), (Fontenille et *al.*, 2013)].

Si la protection contre le vecteur est l'élément clé de la prévention, ceci suppose qu'on doit avoir de bonnes connaissances sur le phlébotome en tant que vecteur contre la maladie, sur ses lieux de reproduction et sur ses moments d'activités et sur les mesures de protection pour éviter ses risques de transmettre les leishmanioses. Alors qu'aucune information n'existe sur l'état de connaissance des individus sur le phlébotome ni leurs comportements pour se protéger contre ses piqûres. Cependant, notre hypothèse qui explique la propagation des leishmanioses sur le territoire du royaume malgré les efforts fournis dans le cadre des activités de lutte depuis 1997 est que le vecteur « phlébotome » est méconnu et sa capacité vectorielle de transmettre la maladie est sous-estimée.

Vérifier la véracité de cette hypothèse, nous a obligé d'adopter une approche holistique qui prend en considération les aspects scientifiques et humains de la relation Homme-phlébotome. Notre but ultime était d'apporter un éclairage sur cette relation pour mener à bien les activités de lutte contre le phlébotome et limiter la morbidité et la mortalité liée à la maladie de la leishmaniose dans notre pays.

Pour atteindre cet objectif et concrétiser notre travail de recherche sur le terrain, nous avons adopté la méthode de résolution de problème de « *FARE* » qui signifie que notre étude doit répondre aux critères de cette méthode, à savoirs :

- (a) **F**aisabilité dans le temps et dans l'espace. Ceci a été garanti en choisissant un site d'étude originale qui n'est jamais investigué auparavant et qui est accessible géographiquement et économiquement. De ce fait, la région d'El Hajeb représente pour nous un terrain accessible pour les investigations entomologique et pour l'exploration des connaissances des individus sur le phlébotome et ses risques sanitaires recherche ;
- (b) **A**ceptabilité par les autorités et par les habitants, ceci a été assuré, d'une part, par l'acquisition des autorisations administratives pour mener notre étude sur le terrain, et d'autre part, par la coopération des autorités locales et des habitants de la région dans la réussite des différents axes de cette recherche;
- (c) **R**entabilité qui est garantie par les résultats attendus de cette recherche. Autrement dit, le caractère humain et scientifique de notre objectif de recherche qui est sans doute vise à trouver une solution à un problème la santé qui touche les citoyens et par conséquent, les résultats obtenus seront utilisés dans l'intérêt de la société ;
- (d) **E**fficacité qui consiste pour nous à répondre à notre question de recherche : « *Comment peut-on améliorer les activités de lutte contre le phlébotome vecteur des leishmanioses au Maroc ?* ».

Pour ce faire, une approche holistique a été adoptée qui permet de faire un mariage entre les sciences exactes et les sciences humaines. Autrement dit, si le matériel de la présente étude est unique et s'articule autour d'un seul objet qui est l'insecte « phlébotome », l'approche choisie nécessite l'utilisation de plusieurs méthodes notamment ceux qui en relation avec les sciences de (a) l'épidémiologique (b) de l'entomologique (c) de la socioanthropologique, et (c) de la méta-analyse. Ainsi, dans ce qui suit la justification du choix et la description détaillée de chaque méthode suivie et utilisée dans ce travail de recherche.

## **Méthodes d'étude**

### **3.2.1 Première méthode : épidémiologique**

#### **3.2.1.1 Justification du choix de la méthode et acquisition des données**

Cette méthode a été choisie pour évaluer l'ampleur des leishmanioses en tant que maladie transmise par phlébotome. Pour ce faire, une étude rétrospective sur cinq ans a intéressé tous les nouveaux cas des leishmanioses cutanées (LC) et des leishmanioses viscérales (LV) enregistrés dans la région d'étude.

Les données de cette étude ont été prélevées à partir de données publiées officiellement dans les rapports de la santé en chiffre depuis 2013 à 2017 (Ministère de la Santé Marocaine, 2014, 2018). Cependant, ces informations rapportent seulement le nombre total des cas des leishmanioses sans aucune caractéristique épidémiologiques des cas touchés tels que : la forme de la maladie cutanée ou viscérale, le milieu (rural ou urbain), l'âge, le sexe et la classification des cas (autochtone, importé, paradoxal). Pour ceci, nous avons complété notre base de données en contactant les autorités sanitaires à la délégation du ministère de la Santé au niveau de la province d'ELHajeb. Par conséquent, une analyse épidémiologique détaillée a été réalisée pour l'ensemble des cas de leishmanioses recensés dans la région.

En fait, connaître la situation des leishmanioses dans la région et ses lieux exacts de notification était une étape préliminaire et indispensable pour démarrer notre recherche sur le phlébotome dans les différentes localités touchées. Il constitue pour nous un indicateur phare pour suivre le vecteur et pour cibler les stations de collecte des phlébotomes.

### 3.2.1.2 Traitement et analyse des données épidémiologiques

Les données épidémiologiques obtenues ont été saisies et organisées dans un fichier Excel, vérifiées puis transférées vers Épi Info 7 pour les traiter et les analyser statistiquement en se basant sur le calcul de certains variables et taux utilisés fréquemment en épidémiologie tels que le taux d'incidence, la répartition des cas en fonction de l'âge (enfant/adulte), du sexe (homme/femme) et du type de la leishmaniose (LC/LV), la distribution géographique des cas selon les milieux urbains/ruraux et l'évolution mensuelle des nouveaux cas.

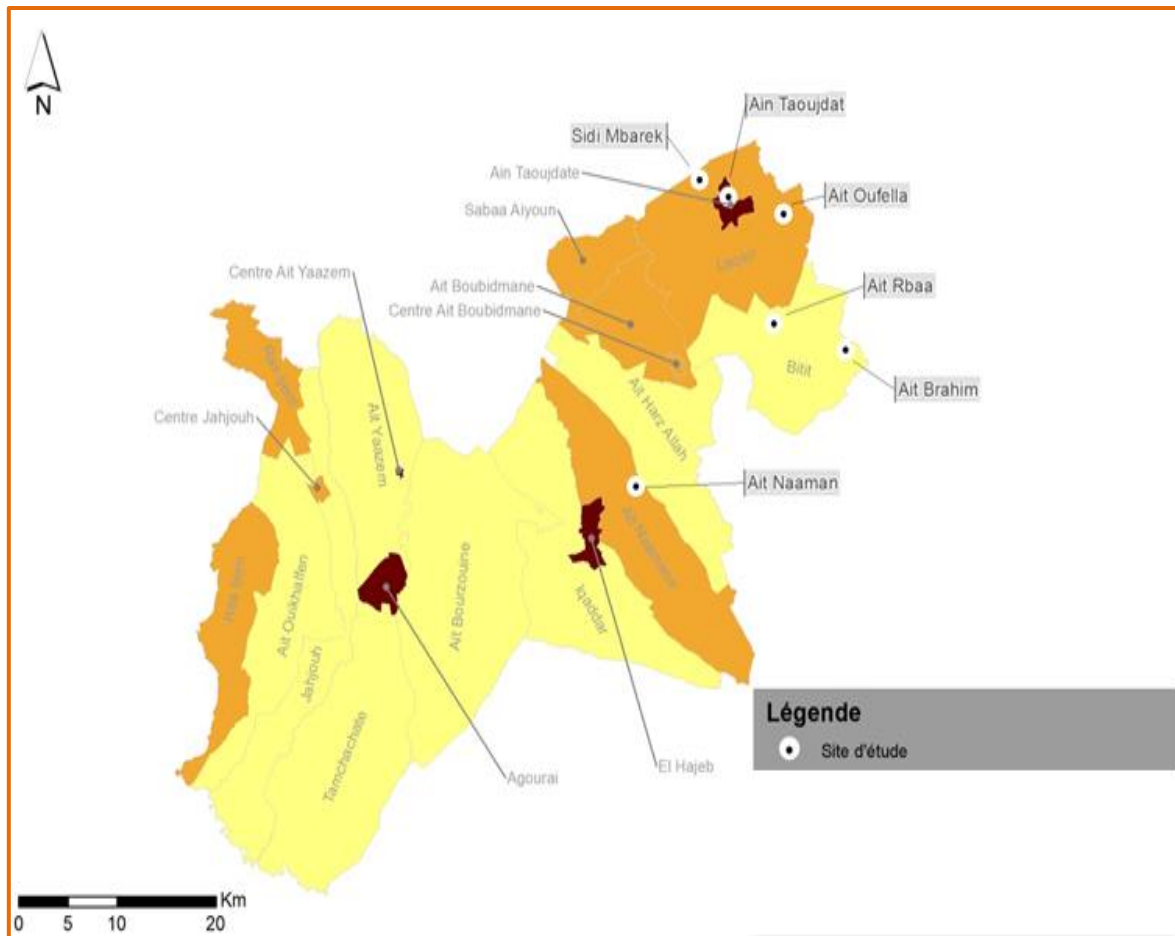
## 3.2.2 Deuxième méthode : entomologique

### 3.2.2.1 Justification du choix de la méthode et des stations d'échantillonnage

La méthode entomologique a été choisie pour faire un inventaire de la faune phlébotomienne circulante, ainsi que d'identifier les espèces vectrices des leishmanioses au niveau de la région. En fait, les résultats de cet axe de recherche s'inscrivent dans un cadre général national vise à offrir aux décideurs des données de base sur la surveillance entomologique qui sont nécessaires dans les activités de lutte anti-vectorielle (LAV).

En revanche, six stations ont été retenues pour faire les investigations entomologiques autour le phlébotome (**Figure 33**). Il s'agit de : (1) la station Sidi Mbarek (SM) ; (2) la station d'Aït Oufella (AO) relevant de la commune rurale de Laqsir où des cas autochtones de LC et LV ont été déclarés aux autorités sanitaires; (3) la station Aït Rbaa de la commune rurale de Bitit où des cas de LV et LC ont été déclarés ; (4) la station Aït Brahim (AB) dont les prospections ont été réalisées dans la décharge publique qui située auprès du Douar Aït

Brahim où des cas LV infantile ont été notifiés ; (5) la station d'Aïn Taoujdate (AT) où des cas de LC ont été déclarés et (6) la station d'Aït Naaman relevant de la commune d'El Hajeb a été choisie comme station témoin, car aucun cas de leishmaniose n'a été déclaré. En fait, cette station a été choisie, d'une part, pour s'assurer de la présence et la circulation du phlébotome sur l'ensemble d'El Hajeb et d'autre part pour comparer les espèces des localités touchées avec ceux non touchés par les leishmanioses.



**Figure 33:** Carte des stations retenues pour les investigations entomologiques sur le phlébotome au niveau de la province d'El Hajeb (Maroc)

### 3.2.2.2 Technique d'échantillonnage et collecte des spécimens

À notre connaissance, la faune phlébotome n'a jamais été étudiée auparavant à El Hajeb. Notre souci était d'avoir un échantillon représentatif de la région. Pour ce faire, nous avons

référé aux résultats de la situation épidémiologie des leishmanioses dans ladite région durant les cinq dernières années (El-Mouhdi et *al.*, 2019).

Ces données nous ont permis d'orienter nos efforts d'échantillonnage vers les localités qui ont été touchées par ces maladies vectorielles. Le ciblage des sites de prospection dans des localités touchées par la maladie augmente nos possibilités de rencontrer le phlébotome en abondance notamment les espèces vectrices de la maladie. En outre, le choix de site d'échantillonnage était basé sur deux critères fondamentaux :

- a) le premier est d'intérêt épidémiologique ce qui signifie que la prospection doit être effectuée dans la majorité des localités touchées. En réalité, ce critère a été garanti, car le déroulement de l'échantillonnage était mené dans des localités ayant enregistré plus de 76% des cas des leishmanioses ;
- b) et le deuxième critère est d'intérêt écologique dont les biotopes prospectés doivent garantir des conditions favorables pour la pullulation des phlébotomes (les ordures ménagères, les déchets solides et organiques...), et en même temps d'être un milieu pouvant jouer le rôle de gîtes de repos pour les adultes et d'assurer un repas sanguin pour les femelles (présence des mammifères tels le chien, poulets, cheval, bétail, homme). Ceci critères a été assuré grâce à l'accord des habitants pour poser des pièges chez eux et dans les habitas de leurs bétails ainsi que de surveiller les pièges du vol notamment ceux déposés à l'extérieur de leur entourage dans les arbres, dans rochers et dans le bord de routes.

Concrètement, l'échantillonnage des phlébotomes s'est déroulé dans six stations chez cinq familles et une décharge publique non contrôlée au niveau de la province d'El Hajeb. Pour ce faire, la technique de capture des phlébotomes à l'aide des pièges adhésifs a été utilisée. Il s'agit d'une technique non sélective adaptée à l'inventaire qualitatif et quantitatif des phlébotomes dans les régions méditerranées (J. A. Rioux et *al.*, 1982).

En fait, ces pièges adhésifs ont été préparés à l'avance à l'aide des papiers blancs A4 et imbibés d'huile de ricin dans les deux côtés pendant toute la nuit (J. A. Rioux et Golvan, 1969). Ainsi, au cours de chaque séance de capture, 40 feuilles ont été utilisées et déposées l'après-midi au coucher du soleil (**Figure 34**) et récupérées le lendemain matin au lever de soleil (**Figure 35**). Ces pièges adhésifs ont été déposés au même endroit tout au long de la période de piégeage.

Dans un autre volet, nous avons utilisé des pièges de couleurs blancs et jaunes. De plus, nous déposés ces pièges sous forme : (a) d'entonnoir (b) verticalement et (c) horizontalement, ainsi que nous avons les installés aussi à trois hauteurs : (a) très bas du sol (de 0cm à 5cm du sol), (b) de hauteur moyenne (0.5 m à 1m) et haute hauteur (1m à 1.5m). Ainsi, les phlébotomes ont été capturés dans chaque localité d'une façon bimensuelle durant toute la période d'enquête. Les prospections ont été planifiées et réalisées durant Avril 2019 jusqu'au Janvier 2020, période d'activité des phlébotomes au Maroc (Miri et *al.*, 2013).

En revanche, nous avons classé les biotopes prospectés en fonction de la présence du facteur humain en trois groupes (**Figure 36**): (i) le premier était lié à l'environnement domestique où les pièges ont été posées à l'intérieur des habitations (ii) le deuxième était lié à l'environnement péri-domestique au voisinage des maisons, il englobe les poulaillers, les niches des chiens, les étables et les refuges des bétails, et (c) et le troisième se réfère à l'environnement sauvage extra-domestique en loin des habitations humaines où les pièges ont été installée dans les arbres, les rochers et au bord des routes.



**Figure 34:** Installation des pièges pour capture des phlébotomes au moment du coucher du soleil dans les six stations d'étude de la province d'El Hajeb



**Figure 35:** Récupération des pièges de phlébotomes au lever du soleil dans les six stations d'étude



Figure 36: Biotopes de prospections des phlébotomes dans la région d'étude d'El Hajeb

### 3.2.2.3 Travail au laboratoire

Les spécimens collectés ont été acheminés vers le laboratoire (**Figure 37**) où ils ont été triés (**Figure 37, A**), sexuée à l'aide d'une loupe (**Figure 37, B**), dénombrés et conservés dans la solution d'éthanol 95%. Les phlébotomes ont été éclaircis dans la solution Marc-André et montés entre lame et lamelle (**Figure 37, C**), puis placés sous microscope pour une identification morphologique (**Figure 37, D**) à l'aide de clés de détermination des phlébotomes publiés par le Ministère de Santé en se basant sur le pharynx et les organes génitaux externes chez les mâles et le spermathèque et le cibarium chez les femelles (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010). En plus, nous avons réfère également pour l'identification des phlébotomes du sous-genre *Larrousius* aux Léger et Depaquit (Léger et Depaquit, 2001) et Boussaa (Boussaa, 2008) et ceux du sous-genre *Paraphlebotomus* en suivant Depaquit [(Depaquit et *al.*, 2004), (Depaquit et *al.*, 2013)].

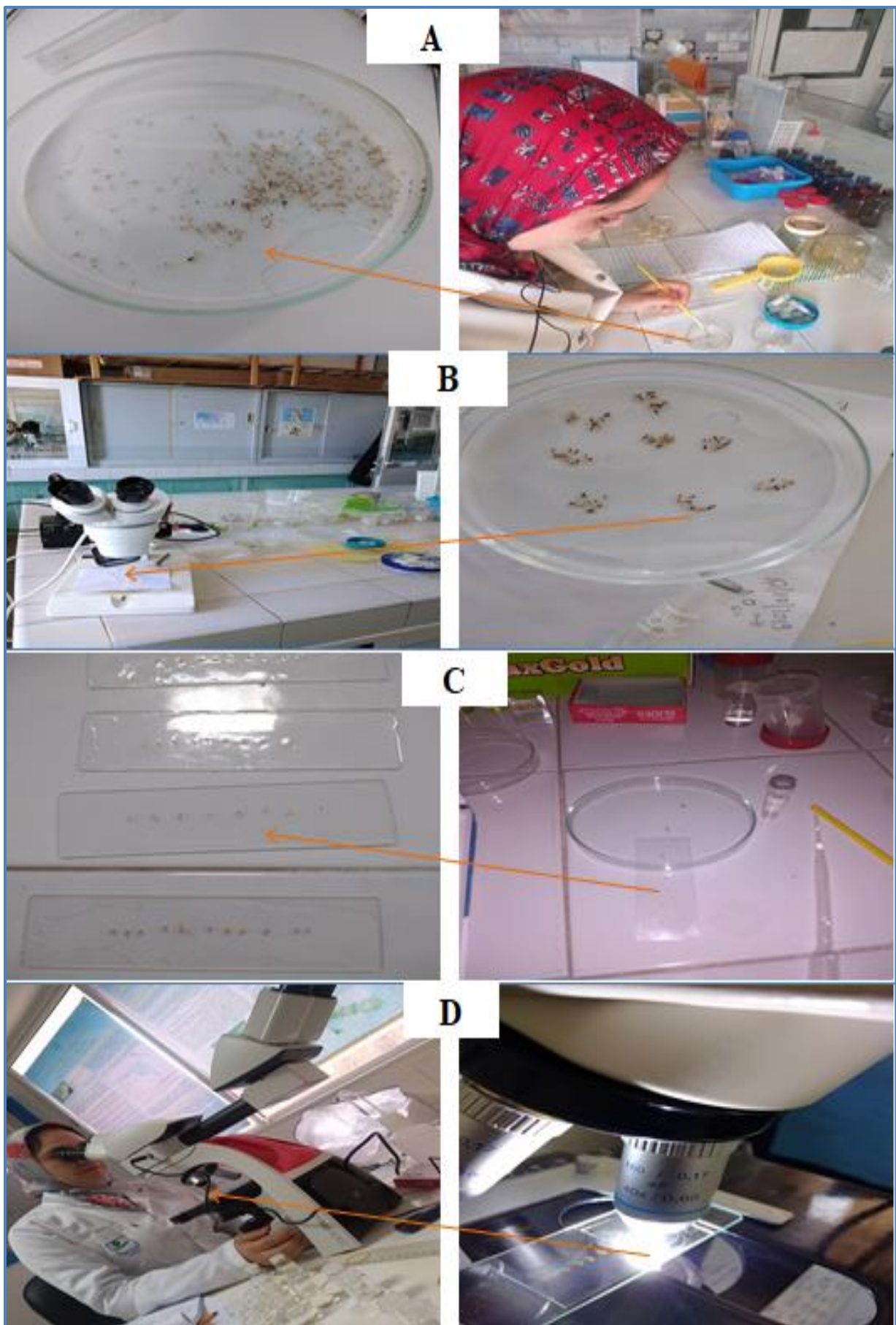


Figure 37: Traitement des phlébotomes au laboratoire

### 3.2.2.4 Traitement et analyse des données entomologiques

Dans une autre perspective, les données entomologiques collectées ont été insérées dans un fichier Excel (2007) et font l'objet d'un traitement et l'analyse statistique dans le but de déterminer les caractéristiques de la faune capturée en calculant six paramètres, à savoir :

- (a) l'abondance (A) qui représente le dénombrement total collecté de chaque espèce ;
- (b) l'abondance relative de chaque espèce (AR) est estimée en divisant le nombre collecté d'une espèce donné par le dénombrement total de toutes les espèces collectées multipliées par 100 :

$$AR = n/N \times 100$$

- (c) la richesse spécifique (S) représente le nombre total des espèces dans le peuplement ;
- (d) La diversité du peuplement phlébotomien est exprimée par l'indice de diversité de Shannon « H' » et l'indice de l'équitabilité d'Evenns « E », sachant que :

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Où  $P_i$ : the proportion of total number of species total samples

$$E = H'/H_{max}$$

Où  $H_{max}$ :  $\ln S$  samples

- (e) Le sex-ratio (SR) est le ratio des mâles sur les femelles ( $SR = M / F$ ) ;
- (f) La densité est représentée par le nombre d'individus par unité de surface de papier huilé. Elle est exprimée en nombre de phlébotomes par  $m^2$  par nuit :

$$D = ph/S/night$$

Où D: densité  
 $Ph$  : nombre de phlébotomes  
 S : surface  
 Night : nuit

Ainsi, d'autres paramètres ont été étudiés tels que la fluctuation mensuelle et l'évolution saisonnalité des phlébotomes.

### 3.2.3 Troisième méthode : socioanthropologique

#### 3.2.3.1 Justification du choix de la méthode et acquisition des données

La méthode socioanthropologique a été choisie pour explorer les connaissances, les croyances et les comportements des individus envers le phlébotome. En fait durant les périodes de prospection, nous avons profité de l'occasion pour faire des enquêtes auprès des habitants de la région sur la connaissance du phlébotome, sur sa capacité vectorielle à transmettre des maladies et leur rôle dans la lutte contre cet insecte ainsi que les mesures de protection à appliquer pour se protéger contre ses risques de pique.

En réalité, deux enquêtes ont été effectuées (i) la première était déroulée auprès des habitants de porte à porte dans les maisons et les localités des personnes touchées par la maladie, et (ii) la deuxième a été effectuée auprès des professionnelles de santé exerçant au niveau des structures sanitaires de la région. En revanche, l'ensemble des informations recherchées s'articule autour la relation Homme-phlébotome en explorant les croyances populaires et les représentations sociales des habitants sur le phlébotome ainsi que leurs comportements dans l'application des mesures préventives contre ses piques.

À notre connaissance, il s'agit de la première étude au Maroc, qui examine à la fois les connaissances des professionnels de santé et les connaissances populaires des habitants sur le phlébotome. En fait, du point de vue santé publique, il est très important de mesurer le niveau des connaissances des individus en matière du vecteur de la maladie lors de la planification des programmes de prévention et de lutte. Dans ce sens, le présent travail a pour but d'évaluer les connaissances et les comportements de la communauté locale vis-à-vis le phlébotome et d'examiner les connaissances du professionnel de la santé en tant qu'acteur principal dans la réalisation des activités des programmes de prévention. De telles informations sur l'état des connaissances populaires en matière des phlébotomes sont rares (inexistantes) au Maroc. Les résultats de cette étude peuvent être appliqués à la prévention et au contrôle des leishmanioses

dans la mesure où ils permettent aux décideurs du programme à mettre en route des activités de lutte adaptée au contexte socioculturel de la population touchée dans les régions situées au centre du Maroc ou toute autre région similaire.

Concernant la première enquête effectuée auprès des habitants, elle a été menée en deux étapes pour collecter les données requises. (i) La première consiste à sélectionner les communautés touchées par la maladie pour augmenter nos chances d'obtenir des réponses auprès des personnes ayant des connaissances sur le vecteur notamment ceux qui ont déjà vu ou eu des antécédents des lésions cutanées des leishmanioses, et (ii) la deuxième consiste à déterminer l'échantillon pour l'étude. En effet, la sélection des localités a été basée sur leurs antécédents d'exposition à la leishmaniose cutanée ou leishmaniose viscérale. Ces données ont été tirées des rapports annuels de la surveillance des cas déclarés aux autorités sanitaires de la délégation de la santé d'El Hajeb et de l'étude de la situation épidémiologique des leishmanioses durant les années de 2013-2017 provinces (El-Mouhdi et *al.*, 2019). Par conséquent, huit communautés ont été incluses : Bouderbala, Agourai, Bitit, Iqqdar, Laqsir, ELHajeb, Sabaa Ayounne et Ain Taoujdate.

Les critères d'inclusion étaient principalement la volonté de la personne à participer à l'étude, elle doit être adulte et originaire d'ELHajeb. Les personnes qui ont moins de 16 ans et ceux qui ont refusé de participer à l'étude ont été exclus. Pour avoir un nombre important des participants, une méthode d'échantillonnage par commodité de porte à porte a été adoptée pour collecter les données nécessaires et un seul répondant par ménage était admis pour répondre à l'entrevue.

En ce qui concerne l'enquête réalisée auprès des professionnels de santé, un échantillonnage également par commodité a été utilisé pour recruter les professionnels de santé désirant participer à l'étude. Ceux qui ont refusé et ceux qui ont voulu remplir le questionnaire chez eux ont été exclus. En fait, l'ensemble des médecins, infirmiers, sages-femmes et

techniciens de santé travaillant dans les structures sanitaires de la région (23 centres de santé et deux hôpitaux) qui participent aux activités de soins a été inclus.

### 3.2.3.2 Collecte des données

La collecte des données a été déroulée durant les mois d'Avril au Juin 2019. Deux outils ont été utilisés pour recueillir les informations pertinentes : (a) un questionnaire autoadministré en langue française pour les professionnels de santé (**Annexe.7**) étant donné que leur système de formation était en français (b) et le deuxième un entretien assisté en langue arabe pour les habitants (**Annexe.8**). La conception et la construction de ces deux outils ont été réalisées en suivant les directives de Khan et al. (Khan et *al.*, 2013) et de Frary (Frary, 1998).

En effet, pour les deux outils, il y avait quatre rubriques: le premier concerne les variables sociodémographiques, le deuxième en relation avec la possibilité d'avoir soigné une personne atteinte de leishmanioses (dans le questionnaire) ou d'avoir déjà eu des lésions des leishmanioses (dans l'entretien), la troisième rubrique consiste à évaluer les connaissances des participants en matière du phlébotome en posant des questions sur sa capacité vectorielle à transmettre les maladies, ses lieux de reproduction, ses moments de piqûres et la quatrième rubrique a pour but d'examiner les mesures appliquées pour la prévention. Un prétest a été effectué auprès 21 habitants pour valider l'entrevue et auprès de 15 professionnels de santé pour valider le questionnaire, des modifications minimales ont été apportées avant la collecte des données requises.

### 3.2.3.2 Traitement et analyse des données

Les données collectées auprès des habitants et des professionnels de santé ont été, d'abord, saisies et organisées dans un fichier Excel 2007. Ensuite, ces données ont été vérifiées et validées afin de détecter des incohérences, puis elles ont été transférées au logiciel R pour une analyse approfondie. Des statistiques descriptives et par régression logistique ont été

effectuées. Les associations entre les variables indépendantes et les connaissances ont été évaluées à l'aide d'un test d'association de  $Ki^2$  et la valeur  $p < 0,05$  a été considérée comme statistiquement significative.

En outre, la détermination du niveau des connaissances sur le phlébotome a été réalisée sur la base d'une grille d'évaluation préalablement établie. Cette grille se compose de quatre thèmes, à savoir : (a) la connaissance des maladies transmises par le phlébotome; (b) la connaissance des sites de reproduction des phlébotomes (c) les temps des piqûres, et (d) la connaissance des mesures de protection. Les éléments ont été codés de (1) pour les réponses « correctes » et de (0) pour les réponses « incorrectes » ou « inconnues ».

Les scores ont été calculés pour chaque répondant pour les quatre thèmes, puis un score composite (sur un total de 4 points). Ces scores ont été analysés d'une manière descriptive. Ainsi, pour les professionnels de santé, les scores  $\geq 4$  signifiant que les connaissances sont élevées et les scores  $< 2$  signifiant que le niveau de connaissance est faible. Tandis que le score compris entre 2 et 3 signifie que le niveau de connaissance sur le phlébotome est moyen. Pour la population locale, les scores  $> 3$  signifiant que les connaissances sont suffisantes, tandis que les scores  $\leq 2$  signifiant que les connaissances sont insuffisantes.

#### **3.2.3.4 Considérations éthiques**

L'étude a été autorisée par la délégation du Ministère de la Santé de la province d'ELHajeb. Elle a été déroulée dans le respect total des règles éthiques et déontologiques. De ce fait, tous les participants ont été informés sur les objectifs de l'étude et le respect total de la confidentialité de leur identité et de leurs réponses. Ils ont été libres d'accepter ou de refuser de participer à l'étude (Fortin et *al.*, 2006). Après chaque entretien, tous les participants ont reçu des informations sur le phlébotome et les maladies qu'il peut transmettre, ses lieux de reproduction et ses moments de piqûres, ainsi que les moyens recommandés pour éviter ses risques sanitaires.

### 3.2.4 Quatrième méthode : Méta-analyse

#### 3.2.4.1 Justification du choix de la méthode et acquisition des données

Cette méthode a été choisie pour évaluer et apprécier l'ampleur des leishmanioses en tant que maladies transmises par les phlébotomes chez l'animal notamment le chien. Ce dernier était considéré comme le principal réservoir de la leishmaniose viscérale humaine.

La leishmaniose viscérale humaine est la forme la plus grave des leishmanioses. Elle est mortelle en l'absence de traitement et elle est transmise à l'Homme par la piqûre de phlébotome (Diptera : psychodidae) femelle infestée (OMS, 2015). Il s'agit d'une zoonose d'origine parasitaire dont l'agent causal est le parasite *Leishmania infantum* dans le bassin méditerranéen et le réservoir est un canidé essentiellement le chien (*Canis Lupus*) [(Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010) ; (OMS, 2011)].

Au Maroc, la leishmaniose viscérale humaine était classiquement connue comme endémique dans les régions du nord où les foyers de leishmaniose canine ont été prouvés actifs (Nejjar et *al.*, 1998) ; (Sahibi et *al.*, 2001) ; (Lemrani et *al.*, 2002). Sur cette base, le Ministère de la Santé Marocaine a accordé, dans le cadre de son programme national de lutte contre les leishmanioses, un axe stratégique de lutte contre le réservoir canine qui comprenait entre autres des mesures d'élimination des chiens errants malades (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010). Même si l'abattage des chiens errants et ceux qui suspects cliniquement se fait périodiquement dans le cadre du programme national de lutte contre la rage, le taux de morbidité et de mortalité de la leishmaniose viscérale humaine n'a pas été diminué (Ministère de la Santé Marocaine, 2018). En fait, une étude récente a montré que durant les dernières années la maladie s'est progressivement propagée vers le milieu urbain (Kahime et *al.*, 2017). Selon Kahim et *al.* 2017, l'urbanisation de la leishmaniose viscérale humaine était attribuée aux déplacements des chiens réservoirs de la maladie (Kahime et *al.*, 2017).

En outre, le Programme National de lutte contre les leishmanioses concentre ses activités de lutte contre le réservoir canin sur le chien en tant que le principal réservoir de la forme viscérale de la leishmaniose humaine (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010). Bien que la leishmaniose viscérale humaine a été longtemps connue associée à la leishmaniose canine, cependant, jusqu'à nos jours, il n'y a pas d'information sur l'état d'infection à la *leishmania* chez les chiens, ni sur l'estimation globale de la prévalence de leishmaniose canine au Maroc qui pourraient être utilisée par les décideurs pour la gestion efficace du réservoir canine et la prévention des cas humains de la forme viscérale de la maladie. Par conséquent, cette étude vise à fournir des données combinées résumant la prévalence de la leishmaniose canine et ses variations au niveau régional et provincial.

En outre, cette revue systématique et méta-analyse est une preuve scientifique relative à la question de lutte contre le chien en tant qu'hôte réservoir de la leishmaniose viscérale chez l'homme, en explorant les foyers actifs et les facteurs de risque associé à *Leishmania sp* chez le chien au Maroc. Ainsi, cet axe de recherche à intéresser d'évaluer l'état de leishmaniose canine sur l'ensemble du territoire marocain. Ce dernier sur le plan géographique est situé dans le nord-ouest de l'Afrique. Il est délimité par le Détroit de Gibraltar et la Mer Méditerranée au Nord, l'Algérie à l'Est, la Mauritanie au Sud et par l'Océan Atlantique à l'Ouest (**Figure 38**).

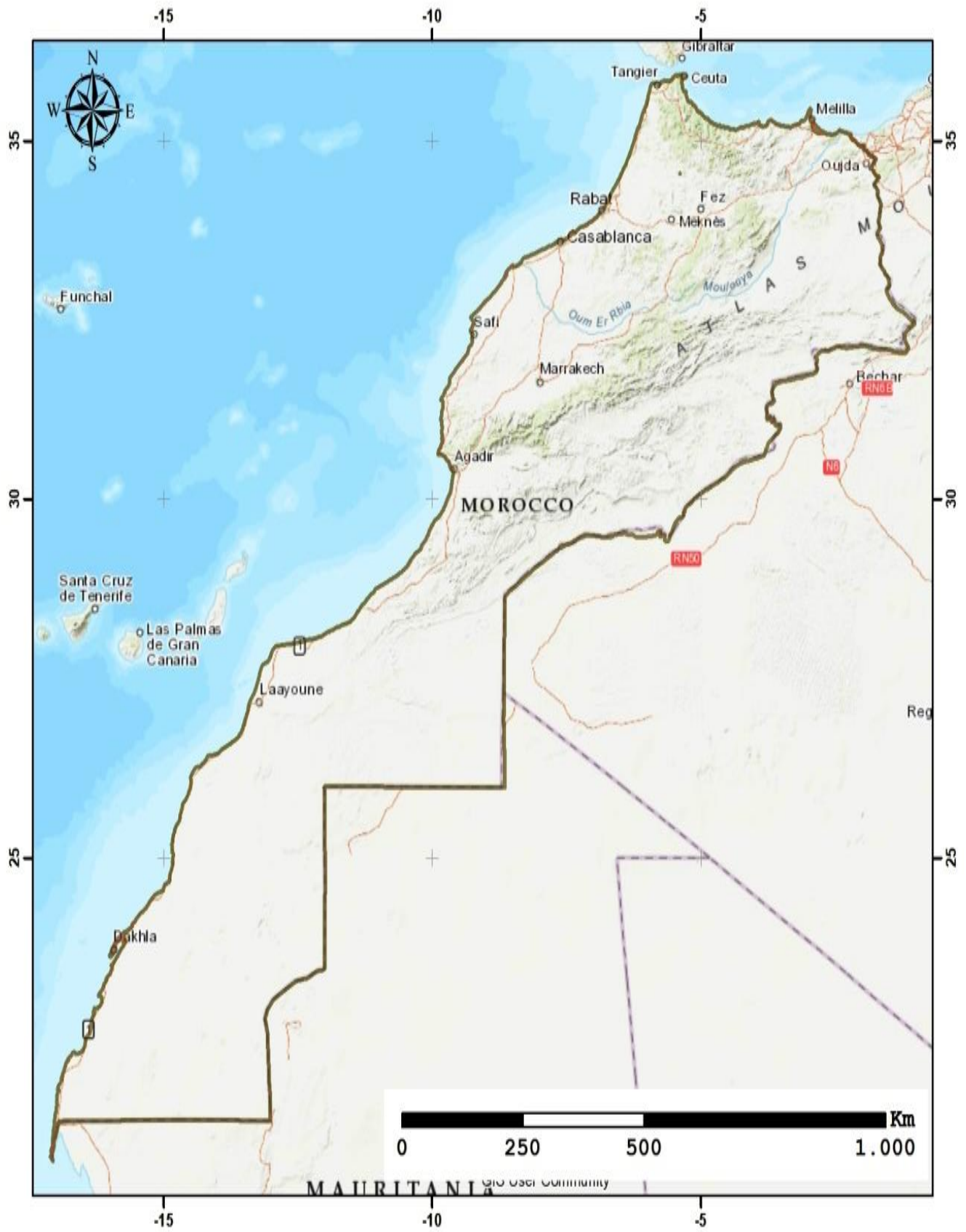


Figure 38: Carte géographique du Maroc

Actuellement, le découpage administratif en 12 régions est adopté au Maroc depuis 2015 (HCP, 2014). La superficie totale du Maroc est de 710.850 km<sup>2</sup> et sa population est estimée à 33.8 millions habitants, dont 40% vivaient en milieu rural (HCP et Banque Mondiale, 2017). Avec ces deux façades maritimes : atlantique et méditerranéenne et son climat continental tempéré, le Maroc subit, en été, des saisons sèches notamment dans ses zones arides et semi-arides, tandis qu'en hiver, des saisons froides dans ses zones humides et subhumides (Driouech, 2010). Les précipitations moyennes annuelles varient de 500 à 2000 mm dans la région du Nord, de 200 à 1000 mm dans la région de l'Ouest et centre, de 100 à 200 mm dans la région de l'Orientale et moins de 100 mm dans le Sud du pays (Masen, 2018).

#### **3.2.4.2 Conception et collecte des données**

Cette revue systématique et méta-analyse a pris en compte toutes les études originales y compris les études de cohorte, les études transversales et rétrospectives, menées dans toutes les régions du Maroc sur la prévalence de la leishmaniose canine et les facteurs de risque associés à l'infection par *Leishmania* sp chez les chiens. En fait, une recherche documentaire exhaustive a été effectuée pour identifier toutes les études rapportant des données sur la leishmaniose canine au Maroc.

Conformément aux lignes directrices des éléments de rapport recommandé pour l'examen systématique et la méta-analyse (PRISMA) (Page et al., 2021). Une recherche approfondie a été menée entre Août 2020 et Mars 2021 dans des bases des données numériques : Pub Med, Web of Science, Science Direct, Scopus, Springer Link, Google Scholar, Othrohati, en utilisant les mots clés : « chien », « leishmaniose », « *Leishmania* », « canine », « canidés », « leishmaniose canine », « prévalence », « incidence », « Maroc » et « épidémiologie » seule ou combinaison, en français et en anglais. En plus, la consultation de la section références de ces études nous a permis d'orienter notre recherche vers d'autres travaux élémentaires non disponibles sur les bases de données et de contacter leurs auteurs.

### 3.2.4.3 Critères d'éligibilité et procédure d'extraction des données

Des critères d'inclusion/d'exclusion ont été définis en se basant sur la pertinence des études et par rapport à notre objectif de recherche. Ainsi, toutes les études publiées rapportant la prévalence et/ou l'incidence de la leishmaniose canine au Maroc et l'identification de la souche de *Leishmania* isolée chez le chien ont été téléchargées et ajoutées automatiquement au gestionnaire de référence Zotero, tandis que les travaux non numériques ont été ajoutés manuellement. Les articles en double ont été soigneusement vérifiés et éliminés. Les titres ont été vérifiés deux fois.

Afin d'éviter la subjectivité dans le recrutement des études, cette étape a été réalisée indépendamment par les auteurs en se référant aux quatre critères de sélection des études : (1) la maladie : leishmaniose ; (2) la population cible : le chien ; (3) le lieu d'étude : Maroc ; (4) critères de jugement : prévalence/incidence et souche de *Leishmania*.

D'une part, tous les travaux et les articles publiés en ligne jusqu'à 31 mars 2021 ont été extraits des bases de données. D'autre part, des études originales (Articles, Revue de littérature, Thèses, Communication, Rapports) faisant état de la prévalence/l'incidence de la leishmaniose canine au Maroc ont été également incluses dans cette étude.

En effet, les critères d'éligibilité pour l'inclusion d'une étude dans notre méta-analyse devaient répondre aux critères suivants : (a) les études transversales et rétrospectives sur la prévalence de la leishmaniose canine ; (b) l'étude a été réalisée au Maroc ; (c) ; le nombre des chiens examinés et infectés par *leishmania* était clairement indiqué ; (d) le parasite *Leishmania* a été clairement identifié. Cependant, les critères d'exclusion comprennent : (a) les études rapportent la prévalence/l'incidence chez l'homme ; (b) les études réalisées hors Maroc ; (c) les études rapportent des informations sur la leishmaniose canine, mais ne donnent pas des données sur la prévalence ou le nombre de cas positifs chez l'échantillon étudié a été exclu.

Les articles et les travaux jugés pertinents ont été conservés et analysés. Les données des travaux retenus comprenant le nom de l'auteur, l'année de publication, le titre de travail, la région d'étude, la taille de l'échantillon, le nombre de cas positifs, la souche de *Leishmania* isolée, la méthode de diagnostic utilisée, le mode de vie du chien (errant, semi-errant ou enchaîné) le statut sanitaire (suivi vétérinaire/non suivi), l'âge du chien, la race, le milieu de vie (urbain/rural), le statut clinique (symptomatique/asymptomatique).

#### 3.2.4.4 Traitement et analyse statistique

Les données pertinentes de chaque étude incluse ont été extraites et organisées dans un fichier Excel. Ces données ont été exploitées en utilisant le logiciel R. Le logiciel Review Manager (RevMan) Version 5.4.1 [The Cochrane Collaboration, 2020] a été utilisé pour effectuer les méta-analyses et pour pouvoir illustrer nos résultats sous forme de graphiques de *Forest plot* et des entonnoirs. La gestion de différentes études recensées a été menée à l'aide du logiciel Zotero.

Deux méta-analyses ont été réalisées, la première concerne la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc et la deuxième concerne les facteurs de risque de leishmaniose chez le chien en utilisant leur écart-type, leurs estimations d'erreur standard avec intervalles de confiance à 95%. Le modèle d'analyse à effet aléatoire (*Random-effect*) avec la méthode générique de variance inversée a été adopté ce qui permet d'ajuster le poids de l'étude en fonction de la variation ou de l'hétérogénéité (Higgins et Thompson, 2002). En effet, l'hétérogénéité entre les études a été évaluée à l'aide du test Q de Cochrane et des statistiques du test  $I^2$ , tandis que le biais de publication a été évalué à l'aide du test d'Egger.

Ainsi, l'évaluation critique de la qualité des études incluses a été effectuée à l'aide de la liste de contrôle d'évaluation critique de l'Institut Joanna Briggs (JBI) pour les études rapportant des données de prévalence (*critical-appraisal-tools - Critical Appraisal Tools /*

*Joanna Briggs Institute*, 2020) et la liste de contrôle STROBE (*Déclaration STROBE: listes de contrôle disponibles*, 2007) pour les études de revue systématique et méta-analyse. Une liste de contrôle portant 22 éléments a été adoptée pour rendre compte des études incluses. Ces éléments concernaient le titre et le résumé, l'introduction, les méthodes, les résultats, la discussion des résultats et le financement de l'étude. En effet, un score  $< 7.75$  est considéré comme de mauvaises qualités, celui entre [7.76- 15.5] est considéré comme faible, alors qu'un score entre [15.6-23.5] est considéré comme moyen, tandis qu'un score  $> 23.6$  est considéré comme de hautes qualités (Von Elm et *al.*, 2007).

## **CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

---

## I OBJECTIF DU CHAPITRE

L'objectif de ce chapitre est de présenter les résultats des quatre axes de recherche menée sur le phlébotome lui-même (**entomologique**) et ses différents impacts sanitaires, d'abord sur l'homme (**étude épidémiologique des leishmanioses humaines**) et puis sur l'animal (**la méta-analyse de la leishmaniose canine**). La relation Homme-Phlébotome aux yeux du marocain été dévoilé par des enquêtes à caractère socioanthropologique décrivant les connaissances populaires, les croyances et les comportements des individus envers le phlébotome et les leishmanioses. L'enjeu de ce chapitre est de montrer comment les connaissances erronées des individus sur le phlébotome influent négativement sur les activités de lutte contre les leishmanioses par conséquent de freiner l'atteinte de l'objectif national dont leur élimination doit être maintenue d'ici 2030.

## II ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DES LEISHMANIOSES AU NIVEAU D'EL HAJEB DURANT LA PÉRIODE 2013-2017

### 2.1 Contexte

La leishmaniose est un groupe de maladies qui touchent les plus pauvres des pauvres du monde (OMS, 2016). Ce sont des maladies transmises par la pique d'un phlébotome femelle infectée dont l'agent causal attaque les viscères, les muqueuses et la peau et laissant des cicatrices indélébiles, défigurantes (OMS, 2016). Ces maladies pèsent lourdement sur les systèmes de santé dans les pays sous-développés et en voie de développement (Chan, 2009).

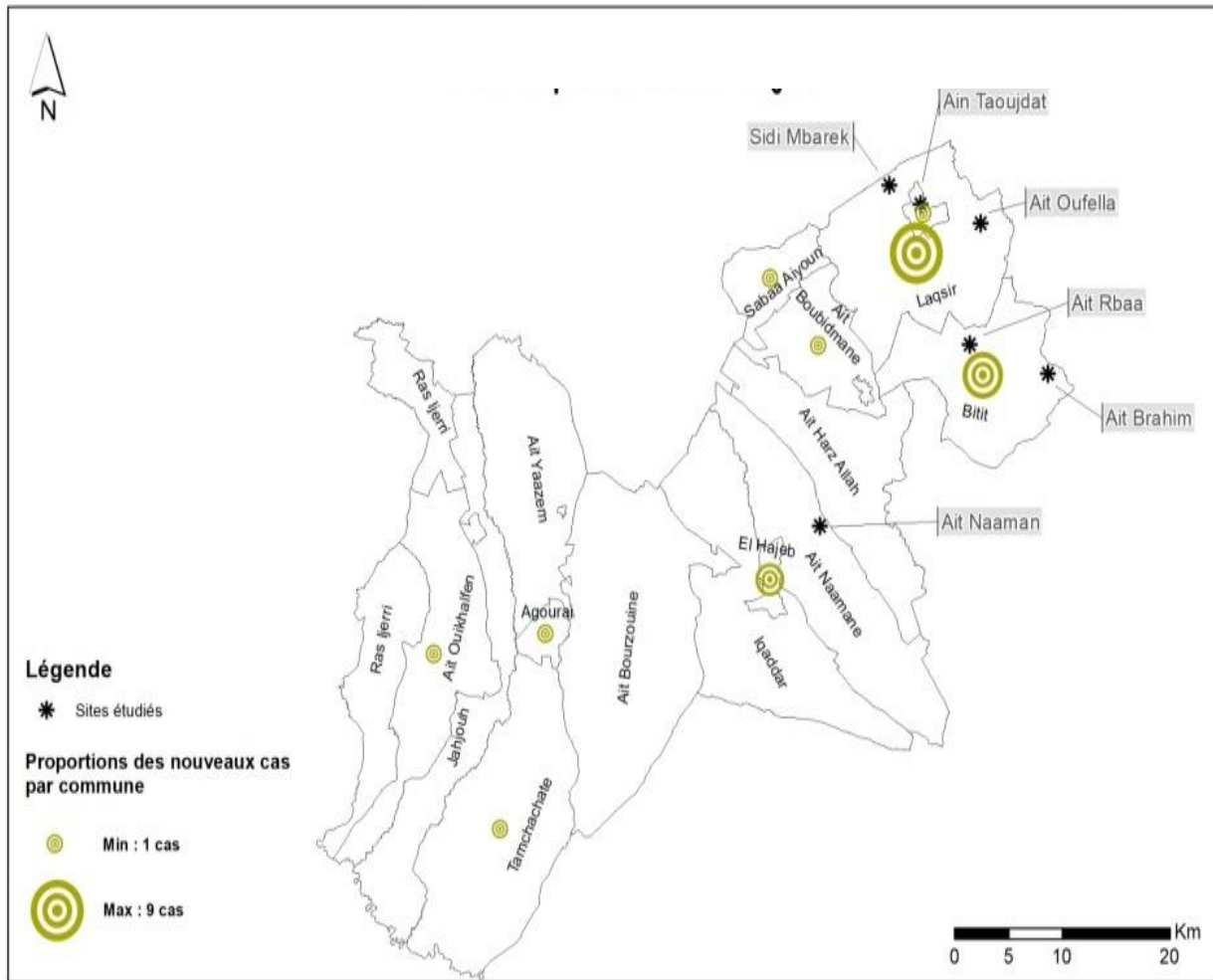
Le Maroc est considéré comme un pays à forte charge de morbidité de la leishmaniose cutanée (LC) et de la leishmaniose viscérale (LV) avec un taux d'incidence de 5,62 pour la LC et 0,91 pour la LV, et une population à risque de 14% pour la LC et 10% pour la LV(OMS, 2016). En fait, les leishmanioses constituent un vrai problème de santé publique, elles sont considérées comme la première maladie à transmission vectorielle dans le pays.

Actuellement, les données de surveillance épidémiologique révèlent que la situation épidémiologique des leishmanioses est devenue préoccupante en raison de la morbidité croissante et de l'identification permanente des nouveaux foyers de transmission active. En effet, la surveillance épidémiologique est un outil très important qui indique la présence et/ ou l'absence des éléments de la chaîne de transmission notamment le vecteur phlébotome. La détermination de la situation épidémiologique est une étape préliminaire pour toute action de lutte. C'est dans ce cadre le présent travail a été mené qui vise à étudier l'ampleur de ces MTV au niveau de la région d'El Hajeb située au centre du Maroc au voisinage des provinces de Sefrou, Boulomane et Moulay Yacoub déclaré récemment comme des foyers de la leishmaniose. Ainsi, dans ce qui les résultats de l'étude rétrospective sur la situation épidémiologique des leishmanioses durant les cinq années 2013-2017.

## 2.2 Calcul du taux d'incidence des leishmanioses

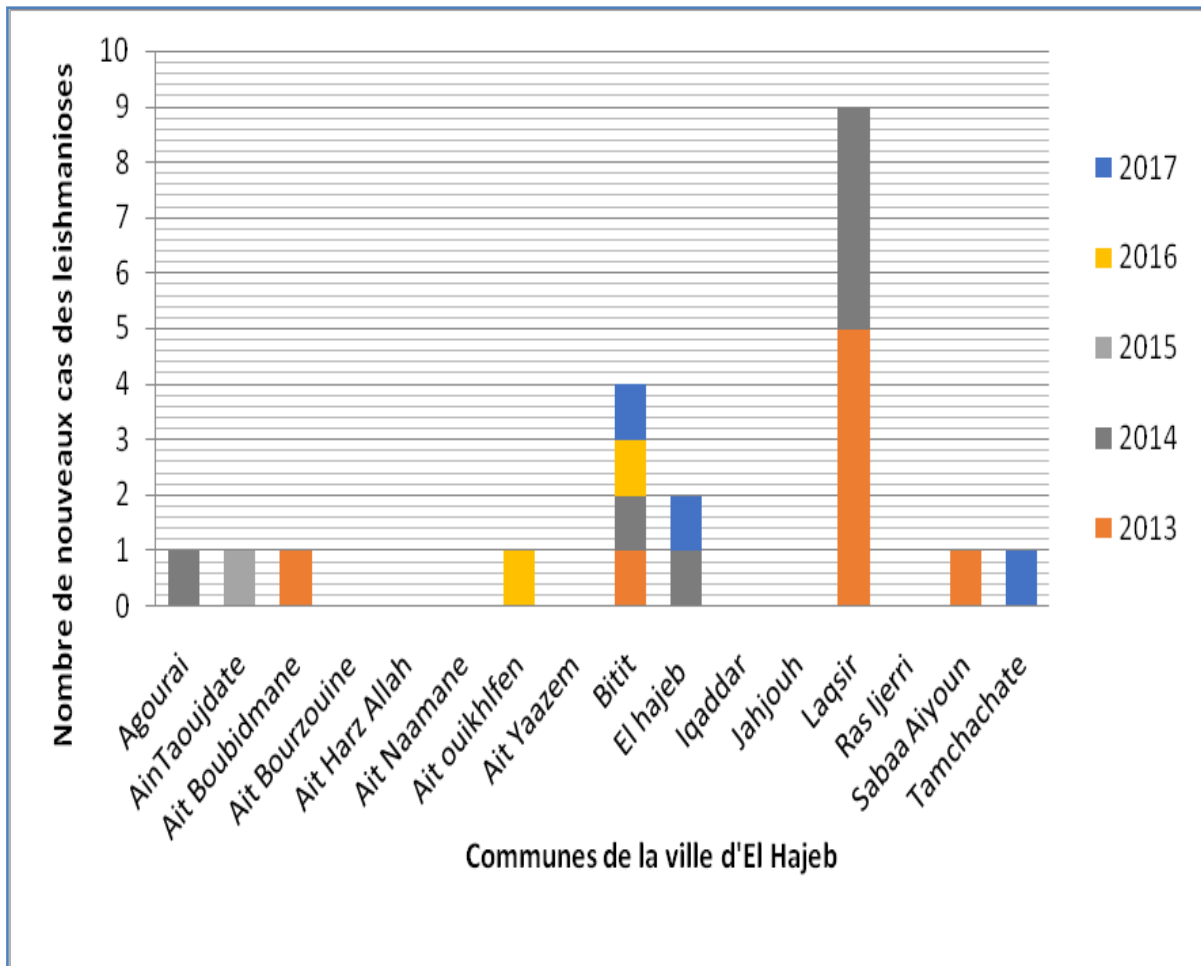
En épidémiologie, l'incidence est exprimée en nombre de nouveaux cas par personne-temps. La population à l'étude doit être à risque, c'est-à-dire que ses membres doivent pouvoir contracter la maladie à l'étude. La notion de personne-temps désigne la durée totale de suivi des individus à risque dans la population à l'étude [(Bernard et Lapointe, 1987), (Greenland et Rothman, 1997)].

Au niveau d'El Hajeb, il a été enregistré 21 nouveaux cas des LC et LV entre le 1<sup>er</sup> Janvier 2013 et 31 Décembre 2017. L'analyse de l'évolution annuelle des cas leishmanioses en fonction des communes durant les cinq dernières années montre une très forte prédominance des communes rurales qui représentait environ les trois quarts des communes touchées par les leishmanioses. En effet, 56.3% des communes de la région (9/16). En outre, la distribution globale de l'ensemble de cas déclarés par commune au niveau de la région d'El Hajeb a été présentée dans la carte suivante (**Figure 39**):



**Figure 39:** Distribution de l'incidence des leishmanioses au niveau d'ELHajeb

L'analyse de l'évolution annuelle du taux d'incidence des leishmanioses à El Hajeb durant la période de 2013 et 2017 (**Figure 40**) montre qu'en 2013 et 2014, le taux d'incidence était respectivement de 1,62% et 1,41% et la commune la plus touchée par ces MTV est celle de Laqsir. Alors qu'en 2015, c'est la commune d'Ain Taoujdate qui est la plus concernée avec un taux d'incidence de 0,21%. En 2016, ce sont les deux communes rurales de Bitit et Ait Ouikhalfen qui ont été plus exposées avec un taux d'incidence pour chacune de 0,4%. Tandis qu'en 2017, ce sont les communes de Bitit, Tamchachate et celle d'El Hajeb qui ont été touchées avec un taux d'incidence pour chacune de 0,61%.



**Figure 40:** Évolution annuelle des cas des leishmanioses dans les communes d'ELHajeb

En outre, il a été remarqué que les deux communes rurales de Laqsir et Bitit ont enregistré chaque année de nouveaux cas des leishmanioses. Ceci pourrait être expliqué, d'une part, par l'augmentation du nombre des nouveaux cas à l'échelle nationale et la propagation croissante de ces maladies à l'aide du vecteur phlébotomes qui est révélé répandu sur tout le territoire marocain [(El Alami, 2009), (Boussaa et Boumezzough, 2014), (OMS, 2016) ; (Ministère de la Santé Marocaine, 2018) ; (Faraj et Himmi, 2020)], d'autre part, par la situation géographique d'El Hajeb en particulier ces deux se trouvent en voisinage des provinces de Sefrou et de Moulay Yacoub déclarés récemment comme des foyers actifs de leishmaniose cutanée [(Talbi et *al.*, 2015), (Lahouiti et *al.*, 2016)].

En revanche, le caractère rural des habitants de la ville d'El Hajeb et leurs habitudes socioculturelles dans la gestion de leur environnement de vie, notamment l'élimination non hygiénique des excréta, la défécation à l'air libre des hommes et des animaux, la présence des points noirs où ils s'accumulent les ordures et les déchets sont des facteurs favorisant la contamination et l'infestation par des maladies parasitaires telles que les leishmanioses. Aussi, la majorité des ruralistes possèdent des chiens puisqu'ils sont très bénéfiques pour la garde des maisons et des champs. Cependant, ces chiens constituent l'un des principaux réservoirs de la *Leishmania infantum* [(Chan, 2009), (OMS, 2011)] dont leur rôle dans le cycle de transmission ne doit pas sous-estimer, car 50% de ces animaux sont des porteurs asymptomatiques (OMS, 2011).

### 2.3 Répartition des nouveaux cas en fonction de l'âge, du sexe et du type de la leishmaniose

La répartition des nouveaux cas en fonction de l'âge et du sexe et du type des leishmanioses était présentée dans le **Tableau 4**.

**Tableau 4:** Incidence des cas des leishmanioses en fonction de l'âge et du sexe pendant la période de 2013 à 2017 au niveau d'El Hajeb

	Total		Enfants [0-4ans]		Enfants [5-14ans]		Femmes ≥15ans		Hommes ≥15ans		
	n= 21 (100%)		n=7 (33, 33%)		n=6 (28, 57%)		n=5 (23,8%)		n=3 (14, 28%)		
	Nbr.	%	Nbr.	N.cas	%	Nbr.	N.cas	%	Nbr.	N.cas	%
	N.cas*		N.cas		N.cas		N.cas		N.cas		
<b>Leishmaniose Cutanée</b>	17	80,95	4	19,05	5	23,81	5	23,81	3	14,29	
<b>Leishmaniose Viscérale</b>	4	19,05	3	14,29	1	4,76	0	0	0	0	

\*Nbr. N.cas : Nombre des Nouveaux cas

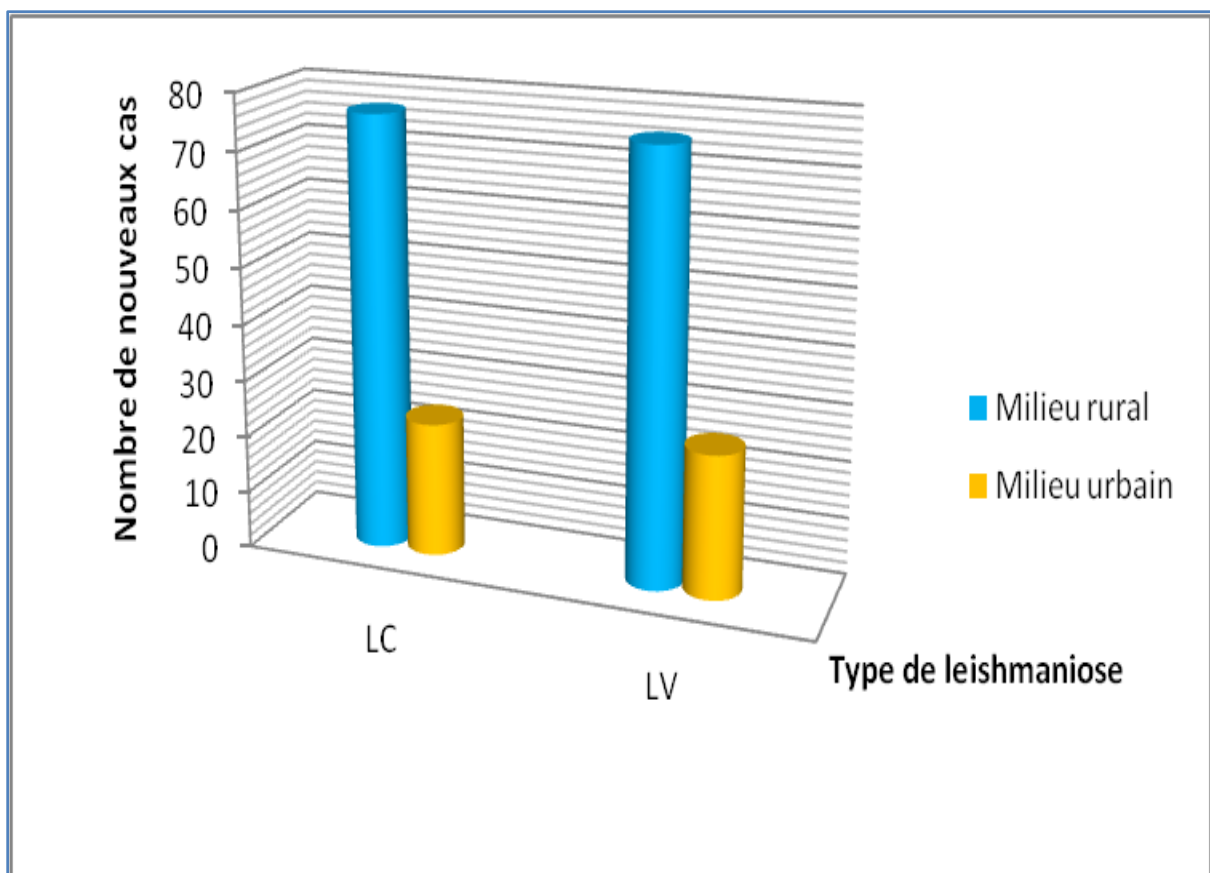
En effet, l'analyse de la répartition des nouveaux cas en fonction du type des leishmanioses montre l'existence des deux principales formes : cutanée et viscérale avec une prédominance de la forme cutanée, cette dernière représentait environ 81% des cas identifiés. Cependant, le pourcentage des cas de la LV (19,05%) est plus élevé par rapport à celui qui a été enregistré à l'échelle nationale (3%). Dans ce cadre, les chiffres du Ministère affirment que le nombre moyen des cas enregistrés de la forme viscérale était en moyenne de 150 nouveaux cas de la forme viscérale à *Leishmania infantum* sont identifiés annuellement soit un taux national de 3%, alors que la forme cutanée représentait un pourcentage de 97% [(Ministère de la Santé Marocaine, 2014), (Ministère de la Santé Marocaine, 2018)].

Concernant la répartition des nouveaux cas des leishmanioses selon l'âge, nos résultats montrent que l'âge moyen était 3,75 années pour la LV et de 25,82 années pour la LC. En effet, des différences ont été observées selon la catégorie d'âge. Autrement dit, la population infantile était la catégorie la plus touchée par ces maladies avec un taux de 61,9%. De ce fait, l'infestation par la forme cutanée était 23,81% chez la tranche d'âge de 5 à 14 ans et 19,05% chez la tranche d'âge de 0 à 4 ans. En revanche, les plus jeunes enfants touchés par la forme viscérale et par la forme cutanée étaient successivement un nourrisson de 13 mois et un autre de 2 ans, ce qui reflète la gravité de ces maladies vectorielles dans cette zone et l'incidence élevée chez les enfants. En fait, les enfants représentent une population à risque et sont les plus touchés par la forme viscérale (Fendri et *al.*, 2012) et en Tunisie (Aoun et *al.*, 2009).

Ainsi, la répartition des cas selon le sexe était en faveur du sexe féminin. Le sex-ratio femme / homme était de 1,1. En fait, à l'âge adulte 23,8% des femmes et 14,28% des hommes ont été déclarés touchés par la forme cutanée. Tandis que, la forme viscérale a été déclarée seulement chez les enfants dont les trois quarts des cas ont été dépistés chez la catégorie de la petite enfance âgée de 0 à 4 ans et le reste enregistré chez les enfants âgés de 5 à 14 ans.

## 2.4 Distribution géographique des nouveaux cas

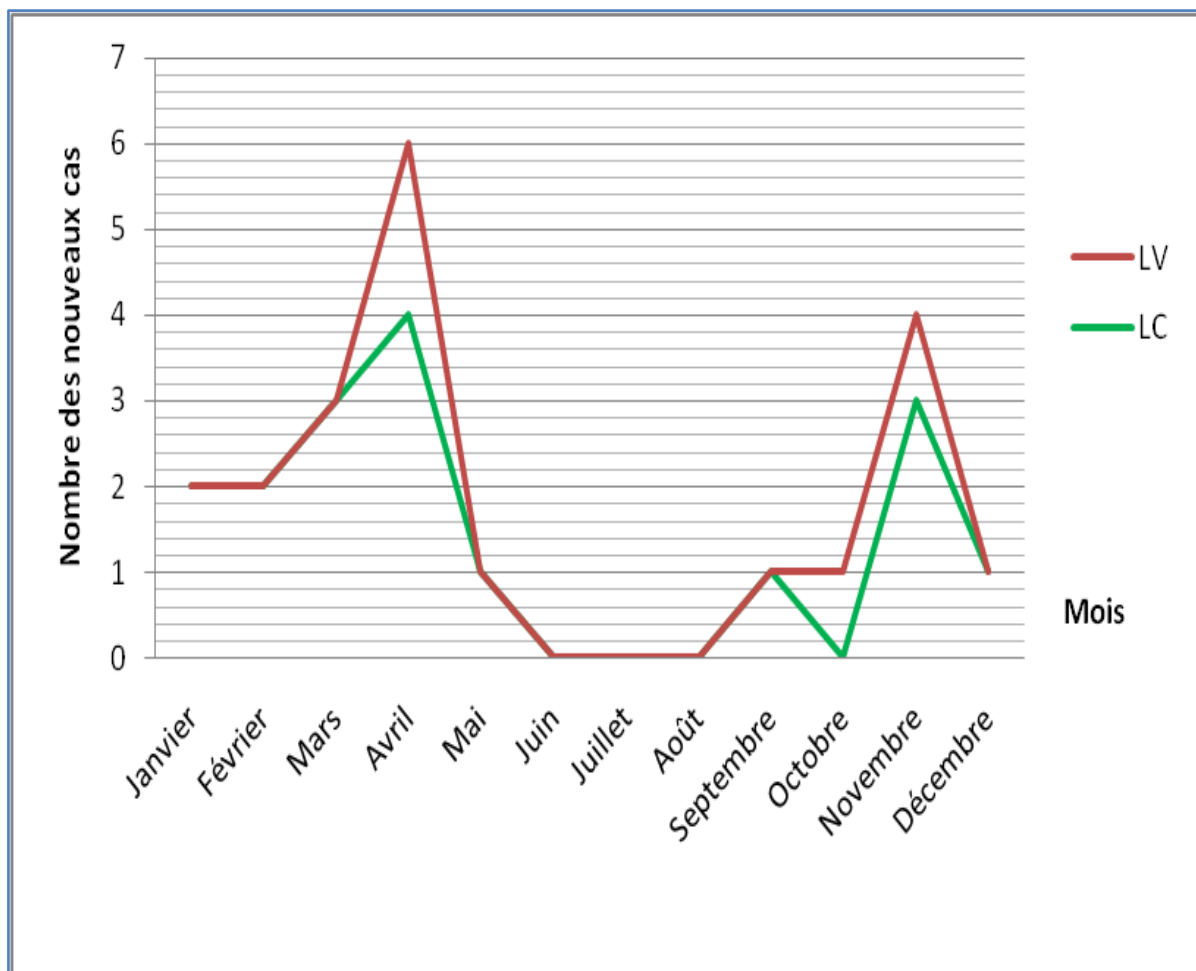
L'analyse de la distribution géographique des nouveaux cas en fonction du milieu (**Figure 41**) montre que la répartition de cas des leishmanioses était en faveur du milieu rural qui représentait plus de trois quarts des cas identifiés, soit 76,47% pour la LC et 75% pour la LV. En effet, ceci peut être expliqué par le caractère rural de la maladie, elle est souvent rencontrée dans un environnement rural qu'urbain. Ces résultats se corroborent avec celles de (J. Rioux et *al.*, 1986) de (Rhajaoui, 2011) de (Lahouiti et *al.*, 2013) et de (Talbi et *al.*, 2015). Ainsi, dans les zones rurales où vivent la plupart des patients atteints des leishmanioses (LC et LV), les habitations et leurs abords constituent des microfoyers permettant les contacts entre l'homme et le phlébotome et assurant ainsi les conditions favorables à la circulation du parasite [(Dedet, 2001), (Aoun et *al.*, 2009)].



**Figure 41:** Répartition des cas des leishmanioses selon le milieu urbain et rural

## 2.5 Évolution mensuelle de l'incidence des leishmanioses au niveau d'ELHajeb

L'analyse de la répartition mensuelle des nouveaux cas des LC et de LV durant les cinq années 2013-2017 de l'étude (**Figure 42**) montre que la maladie a été enregistrée des taux forts pendant les mois Mars-Avril et Novembre pour la forme cutanée et durant les mois d'Avril et Octobre-Novembre pour la forme viscérale, ce qui couvre les saisons de printemps et de l'automne. En effet, l'apparition des cas commence après l'infestation vectorielle qui se déroule au cours de la saison chaude et au début d'automne (J. Rioux et *al.*, 1986).



**Figure 42:** Evolution mensuelle de l'incidence des leishmanioses à ELHajeb

En outre, de nombreux auteurs ont, sur la base des indicateurs climatologiques et environnementaux, affirmé les liens qui existent entre les facteurs climatiques et l'incidence des leishmanioses [(Githeko et *al.*, 2001) ; (Duvallet, 2006) ; (Houti et *al.*, 2016)]. Dans notre cas, l'apparition des cas principalement dans la fin des saisons d'été et d'automne pourrait

être expliqué également par le climat semi-continentale de type méditerranéen d'El Hajeb qui se caractérise par des saisons d'étés chauds et secs et des hivers froids qui assure un environnement favorable pour le développement de la végétation et constitue des biotopes propices à la multiplication des réservoirs et des vecteurs.

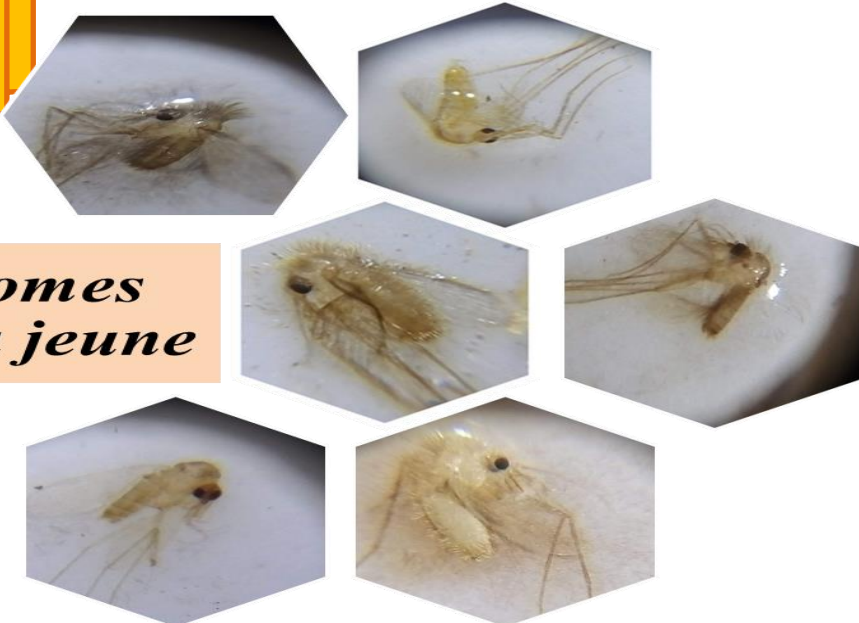
## **2.6 Conclusion**

En termes de cette étude rétrospective sur la situation épidémiologique concernant l'ensemble des cas autochtones dépistés au niveau d'El Hajeb durant 2013 à 2017, nous concluons la présence de ces maladies sous les deux principales formes : cutanée et viscérale. De plus, l'âge très bas et la gravité de la forme chez la population touchée indiquent la circulation des espèces pathogènes dont les investigations entomologiques doivent être menées à la recherche du vecteur responsable et des séances de sensibilisation pour la prévention au profil de la population doivent être mises en œuvre.

Aussi, d'autres approches devront être adoptées : sociologique pour savoir les représentations sociales des patients atteints des lésions cutanées inesthétiques et viscérales graves causées par une simple pique d'un petit insecte et anthropologique pour découvrir les relations homme-insecte et les différents modes de prévention et de pratiques traditionnelles utilisés par la population pour le soin et traitement des lésions cutanées et viscérales. Ainsi, le mariage entre ces approches notamment écoépidémiologique et socioanthropologique permet de prendre la problématique des leishmanioses dans sa globalité et par conséquent de réussir son élimination d'ici 2030 au niveau national et international en déchiffrant la relation homme-insecte-réservoir, en ciblant les actions de lutte contre les vecteurs et le réservoir et en innovant les mesures de prévention qui doivent être mises en place et mises en œuvre d'une façon interdisciplinaire et multidisciplinaire pour éviter tout risque sanitaire grave qui pourrait être engendré par ses maladies vectorielles.

Investigations  
entomologiques

*Phlébotomes  
femelles à jeune*



*Phlébotomes  
mâles*



*Phlébotomes  
femelles gorgées*



### III INVESTIGATIONS ENTOMOLOGIQUES SUR LE PHLÉBOTOME AU NIVEAU D'EL HAJEB

#### 3.1 Contexte

Du point de vue écoépidémiologique, la province d'El Hajeb constitue un champ d'études très intéressant en raison de sa proximité géographique des foyers épidémiques de leishmaniose cutanée dans les provinces de Sefrou (Talbi et *al.*, 2020), Moulay Yacoub (Lahouiti et *al.*, 2013). En outre, des études récentes ont montré l'existence également des cas autochtones des LC et LV à El Hajeb dont les vecteurs responsables ne sont pas encore reconnus (El-Mouhdi et *al.*, 2019).

En effet, les données entomologiques n'existent pas sur la faune phlébotomienne circulant dans cette région. Cependant, l'identification des espèces responsables de la transmission des maladies des leishmanioses dans les localités douchées est une étape fondamentale pour les activités de LAV et la prévention de ces MTV. C'est dans cette perspective que le présent travail ait été effectué, en explorant pour la première fois, la faune existante et en identifiant les espèces incriminées dans la transmission de cette maladie. Ainsi, dans ce qui suit, les résultats des investigations entomologiques sur les phlébotomes d'El Hajeb.

#### 3.2 Nature de récolte selon la couleur, le niveau et la position du piège adhésif

Il est très important de signaler que les meilleures récoltes des phlébotomes ont été trouvées : (a) sur les pièges des blancs par rapport à ceux qui sont jeunes (**Figure 43**) ; (b) dans les pièges déposés dans biotopes contenant des matières organiques notamment le fumier (**Figures 44 et 45**) ; (c) dans les pièges déposés horizontalement par rapport à ceux déposés verticalement (**Figures 44 et 45**) ; (d) dans ceux installés près du sol [(les mâles et les femelles à jeunes ont été captures avec une abondance importante dans les pièges installés près du sol (0cm à 5cm), les femelles gravides ont été trouvées en abondance dans les pièges installés de 0.5 m à 1m] par rapport aux pièges déposés entre 1m à 1.5m (**Figures 43, 44 et 45**). Ainsi, il a été remarqué que dans le cas des pièges déposés sous forme d'entonnoir ou verticalement, les phlébotomes ont été capturés presque seulement dans les marges de la feuille (**Figure 44 ; A et B**).



Figure 43: Niveaux d'installation des pièges et couleurs utilisées pour la collecte des phlébotomes



**Figure 44:** Récolte des phlébotomes sur des pièges installés horizontalement et/ou près du sol (A)



**Figure 45:** Récolte des phlébotomes sur des pièges installés horizontalement et/ou près du sol (B)



**Figure 46:** Récolte des phlébotomes sur des pièges installés verticalement ou en entonnoir

### 3.3 Diversité, richesse spécifique et sex-ratio des phlébotomes capturés

Au total, 14950 phlébotomes ont été capturés dont 80.3% (11715) sont des mâles. L'abondance, la diversité, la richesse spécifique et le sex-ratio de la population des phlébotomes capturés dans les six stations sont présentés dans **le Tableau 5**.

Dans toute la région, douze espèces ont été identifiées avec une différence entre les stations et le sex-ratio était de (4.07 : 0.25). En fait, le ratio mâle/femelles était en faveur des mâles dans la station d'Aït Taoujdate (2.8 : 0.36), de Sidi Mbarek (4.04 : 0.25), d'Aït Oufella (8.23 : 0.12), d'Aït Rbaa (2.85 : 0.35), et d'Aït Naaman (1.95 : 0.52). En revanche, dans la localité d'Aït Brahim, les femelles ont été collectées plus que les mâles (0.73 : 1.35). En outre, la diversité des phlébotomes d'El Hajeb a été calculée à l'aide de l'indice de diversité de Shannon « H' » et de l'équitabilité d'Evenns « E » (**Tableau 5**). La faune de la localité d'Aït Rbaa et de Sidi Mbarek a marqué la plus grande biodiversité (11 et 12 espèces sur 12). Tandis que celle d'Aït Brahim a montré le moins (7/12 espèces sont collectées).

L'analyse de l'indice de diversité de Shannon montre que les valeurs H' dans les stations de Aït Naaman (H'=1.75) et de Aït Brahim (H'=1.54) sont plus proches l'une de l'autre, tandis qu'ils sont différents au niveau de la valeur maximale de diversité. Cela signifie que la distribution des espèces au niveau de la station d'Aït Brahim malgré qu'il contient moins d'espèces (7 espèces) est mieux que celle dans la station de Aït Naaman (10 espèces).

Ainsi, les valeurs de l'indice de diversité dans toutes les stations étudiées sont peu différentes l'une de l'autre avec un peuplement diversifié sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce qui signifie la présence d'un écosystème plus stable au niveau d'El Hajeb. Notons également que la station la plus diversifiée était celle d'Aït Naaman avec une valeur de E=0.76. Ceci est dû à un rapprochement entre sa valeur de diversité H et sa valeur théorique maximale H'. Ce qui explique que le potentiel de reproduction de la population phlébotomienne semble être le même. Tandis que la plus basse valeur de diversité a été enregistrée dans la station d'Aït Oufella avec une valeur de E=0.265.

**Tableau 5:** Richesse spécifique, diversité, abondance et sex-ratio de la faune capturée dans les six stations étudiées de la région d'El Hajeb

Station	Ain Taoujdate	Sidi Mbarek	Aït Oufella	Aït Rbaa	Aït Naaman	Aït Brahim
Milieu	Périurbain	Rural	Rural	Rural	Périurbain	Rural
Altitude (m)	470	431	581	922	1150	704
Abondance	3023	1044	6833	2083	1407	200
Mâles	2227	837	6093	1542	931	85
Femelles	796	207	740	541	476	115
Sex-Ratio	2,8 : 0,36	4,04 : 0,25	8,23 : 0,12	2,85 : 0,35	1,95 : 0,52	0,73 : 1,35
Species richesse	9	12	10	11	10	7
H'	0,596	1,173	0,611	0,894	1,751	1,539
Hmax	2,197	2,485	2,303	2,398	2,303	1,946
E	0,271	0,472	0,265	0,373	0,76	0,791
Biotopes	1- domestique et poulailler 2- enclos pour vaches et mouton 3- péri-domestique	1- domestique 2- étables 3- péri domestique 4- les rocher	1- fumier 2- fumier 3- enclos pour vaches, cheveux et mouton 4- les rocher péri domestique	1- domestique 2- enclos pour mouton 3- péri domestique	1- poulailler; 2- enclos pour cheveux et mouton; 3- péri domestique	1- Déchets solides; 2- déchets solides; 3- déchets solides
Espèces dominantes	1- <i>P. longicuspis</i> ; 2- <i>P. perniciosus</i> ; 3- <i>P. sergenti</i>	1- <i>P. longicuspis</i> ; 2- <i>P. sergenti</i> ; 3- <i>P. papatasi</i> ; 4- <i>S. minuta</i>	1- <i>P. longicuspis</i> ; 2- <i>P. sergenti</i> ; 3- <i>P. perniciosus</i> ; 4- <i>P. papatasi</i>	1- <i>P. longicuspis</i> ; 2- <i>P. perniciosus</i> ; 3- <i>P. sergenti</i>	1- <i>S. minuta</i> ; 2- <i>P. longicuspis</i> ; 3- <i>P. sergenti</i>	1- <i>P. papatasi</i> ; 2- <i>P. sergenti</i> ; 3- <i>P. bergeroti</i>

**H'**: Shannon-Wiener diversity index / **E**: Evenness

### 3.4 Inventaire et abondance relative des espèces de phlébotomes identifiés

Sur les 14590 phlébotomes collectés, 14070 ont été identifiés morphologiquement, le reste des phlébotomes (520) femelles gorgés et/ou gravides ont été conservés pour une éventuelle identification moléculaire ultérieure. Le détail des résultats de l'identification de 14070 phlébotomes a été présenté dans **le Tableau 6**.

En fait, parmi 14070 phlébotomes identifiés, 93.3% (13128) spécimens appartenant au genre *Phlebotomus* et 6.7% (942) appartenant au genre *Sergentomyia*. En outre, l'identification morphologique des spécimens collectés a révélé la présence de 12 espèces: sept espèces du genre *Phlebotomus* appartenant à trois sous-genres : (a) (***Phlebotomus*** (*P.*) *papatasi* Scopoli ; *P.* (*P.*) Perroquet *bergeroti*), (b) ***Paraphlebotmus*** (*P.* (*P.*) *sergenti* Parrot; *P.* (*P.*) *alexandri* Sinton), (c) ***Larroussius*** (*P.* (*Lar.*) *longicuspis* Nitzelescu; *P.* (*Lar.*) *perniciosus* Newstead; *P.* (*Lar.*) *ariasi*). Et quatre espèces du genre *Sergentomyia* appartenant à deux sous-genres : (a) *Sergentomyia* (***Sergentomyia*** (*S.*) *minuta* Rodani; *S.* (*S.*) *schwetzi* Adler; *S.* (*S.*) *fallax* Parrot; *S.* (*S.*) *antennata*), et (b) *S.* (***Grassomyia***) *dreyfusi* Parrot).

En revanche, 24 espèces des phlébotomes ont été décrites, au Maroc, dont cinq sont des espèces connues pour ses capacités vectorielles à transmettre la maladie des leishmanioses qui représentent un problème de santé publique (Faraj et Himmi, 2020). Ces espèces sont : (a) *P. papatasi*, le vecteur de LCM répondu dans le Sud et Sud-Est du pays [(Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010), (Boussaa et al., 2010), (Boussaa et al., 2016)] ; (b) le *P. sergenti* qui responsable de la transmission de la leishmaniose cutanée à *L. tropica* où la plupart des cas enregistrés sont notifiés au centre du royaume [(Rhajaoui, 2011) ; (Boussaa et al., 2016)] ; (c) les autres trois espèces sont : *P. perniciosus*, *P. ariasi* et *P. longicuspis* qui ont été prouvées en tant vecteurs des formes graves de la maladie notamment la LV dont la plupart des cas ont été déclarés au Nord [(Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010) ; (Boussaa et al., 2008)].

Dans notre étude, 12 espèces ont été identifiées ce qui représente 50% des espèces de phlébotomes marocains. Parmi ces 12 espèces, cinq ont été considérées comme vectrices de la maladie, elles ont été trouvées également dans la région d'El Hajeb, elles représentent 91.6% des phlébotomes capturés sont présent dans 83% des sites prospectés (5/6). Il s'agit notamment de : *P. sergenti*, *P. papatasi*, *P. longicuspis*, *P. ariasi*, et *P. perniciosus*.

En revanche, l'analyse des résultats obtenus a montré qu'il existe une cohabitation entre 3 espèces : *P. papatasi*, *P. sergenti* et *P. longicuspis*. Malgré que la province d'El Hajeb se trouve au centre du Maroc, cette coexistence a été remarquée également par Ouanaimi et ses collègues (Ouanaimi et al., 2015) dans leur étude menée au Sud et Nord du pays.

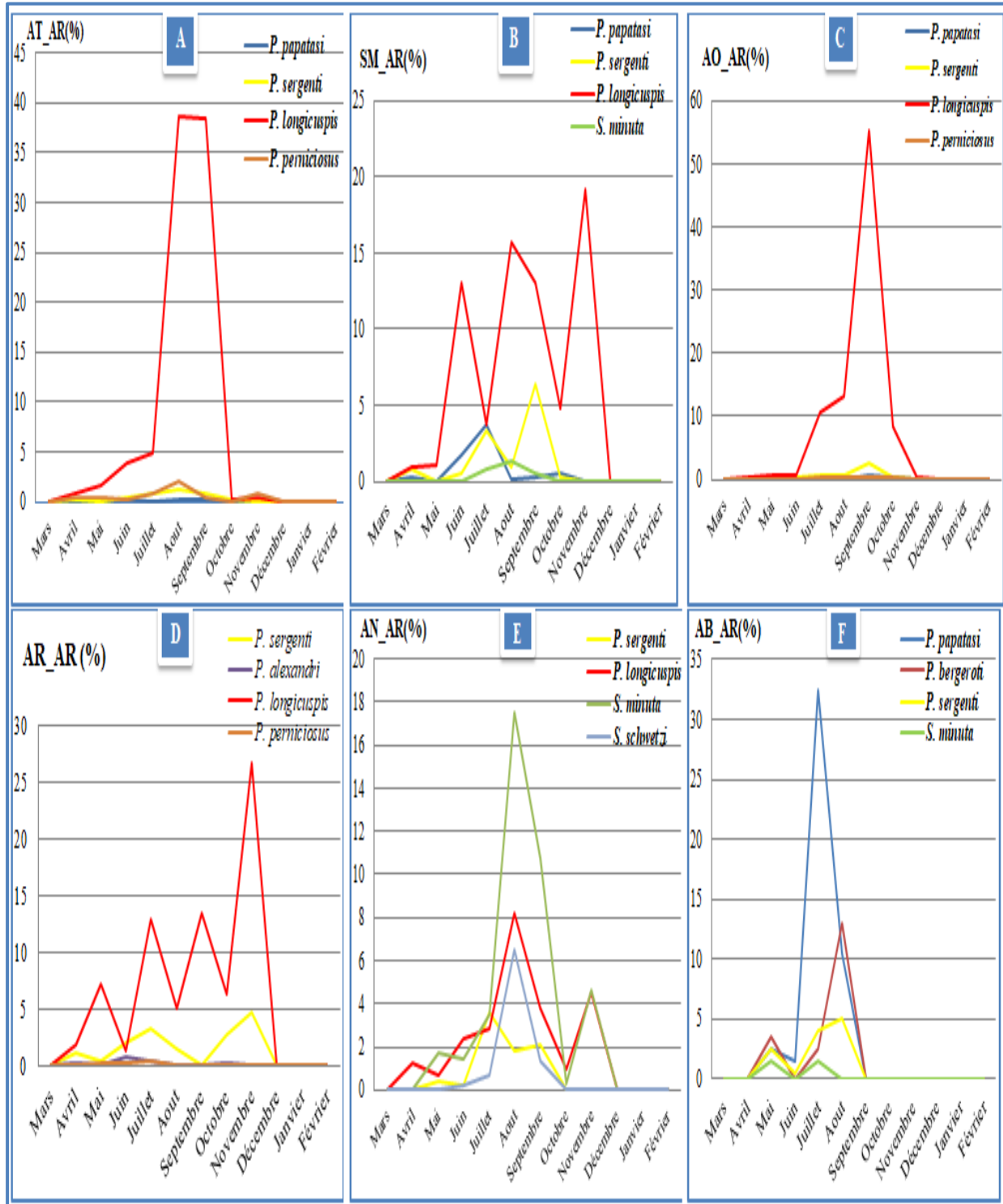
Dans un autre volet, l'analyse des résultats en termes d'abondance pour chaque station a révélé que l'abondance la plus importante a été enregistrée au niveau de la station d'Aït Oufella avec 6833 spécimens (46.8%), celle d'Aïn Taoujdate avec 3023 spécimens (20.7%) et station d'Aït Rbaa avec 2083 spécimens (14.3%), ensuite la station Aït Naaman avec 1044 (9.6%) et de Sidi M'barek avec 1407 spécimens (7.2%), et enfin la station d'Aït Brahim avec 200 spécimens (1.4%). Cependant, il a été remarqué que l'abondance de la faune était très importante par rapport au faible taux d'incidence des leishmanioses enregistré dans la région (El-Mouhdi et al., 2019). Ce constat a été trouvé par d'autres études dans d'autres régions du Maroc [(Guessous-Idrissi, Hamdani, et al., 1997), (Boussaa et al., 2005), (Guernaoui et al., 2006), (Ouanaimi et al., 2015)]. Ceci est lié principalement à l'écologie du parasite plutôt qu'à la distribution du vecteur (Ouanaimi et al., 2015).

**Tableau 6:** Inventaire et abondance relatives des espèces phlébotomiennes identifiées dans les six stations étudiées de la région d'El Hajeb

Station/	Genre Sous-genre Espèce	Phlebotomus						Sergentomyia					Total	
		<i>Phlebotomus</i>		<i>Paraphlebotmus</i>		<i>Larrousius</i>		<i>Sergentomyia</i>			<i>Grassomyia</i>			
		<i>P. papatasi</i>	<i>P. bergeroti</i>	<i>P. sergenti</i>	<i>P. alexandri</i>	<i>P. longicuspis</i>	<i>P. perniciosus</i>	<i>P. ariasi</i>	<i>S. minuta</i>	<i>S. schwetzi</i>	<i>S. fallax</i>	<i>S. antennata</i>		<i>S. dreyfusi</i>
Ain	M	21	14	68	12	2000	105	0	3	3	1	0	0	2227
Taoujdate	F	1	3	35	5	631	44	0	6	1	1	0	0	727
	Nb	22	17	103	17	2631	149	0	9	4	2	0	0	2954
	AR%	0,74	0,58	3,49	0,58	89,1	5,04	0	0,3	0,14	0,07	0	0	100
	Sidi	M	35	16	85	5	651	9	2	18	1	4	5	6
Mbarek	F	21	5	49	3	73	10	0	9	0	0	0	1	171
	Nb	56	21	134	8	724	19	2	27	1	4	5	7	1008
	AR%	5,56	2,08	13,3	0,79	71,8	1,88	0,2	2,68	0,1	0,4	0,5	0,69	100
Aït Oufella	M	62	63	222	22	5582	107	8	5	5	17		0	6093
	F	46	2	82	5	373	18	1	4	2	6		0	539
	T	108	65	304	27	5955	125	9	9	7	23	0	0	6632
	AR%	1,63	0,98	4,58	0,41	89,8	1,88	0,14	0,14	0,11	0,35	0	0	100
Aït Rbaa	M	3	8	284	29	1187	11	0	3	3	7	5	2	1542
	F	6	0	44	6	365	6	0	7	0	0	1	1	436
	Nb	9	8	328	35	1552	17	0	10	3	7	6	3	1978
	AR%	0,46	0,4	16,6	1,77	78,5	0,86	0	0,51	0,15	0,35	0,3	0,15	100
Aït Naaman	M	0	0	97	7	267	31	15	335	82	44	5	48	931
	F	0	0	19	1	81	3	2	225	40	10	1	10	392
	Nb	0	0	116	8	348	34	17	560	122	54	6	58	1323
	AR%	0	0	8,77	0,6	26,3	2,57	1,28	42,3	9,22	4,08	0,45	4,38	100
Aït Brahim	M	33	26	13	0	0	0	0	4	4	5	0	0	85
	F	61	12	11	0	4	0	0	2	0	0	0	0	90
	Nb	94	38	24	0	4	0	0	6	4	5	0	0	175
	AR%	54	22	14	0	2,3	0	0	3,4	2,3	2,9	0	0	100
<b>Total des spécimens</b>		<b>289</b>	<b>149</b>	<b>1009</b>	<b>95</b>	<b>11214</b>	<b>344</b>	<b>28</b>	<b>621</b>	<b>141</b>	<b>95</b>	<b>17</b>	<b>68</b>	<b>14070</b>

### 3.5 Densité saisonnière et fluctuation mensuelle de la faune au niveau d'El Hajeb

L'activité mensuelle pour les cinq espèces les plus abondantes au niveau de chaque station a été présentée dans la **Figure 46**. En effet, des différences ont été remarque dans l'évolution mensuelle de chaque espèce.



**Figure 47:** Fluctuation mensuelle de la faune phlébotomienne dans les six stations d'El Hajeb

Concernant la station d'Aïn Taoujdate, ce sont les espèces du genre *Phlebotomus* notamment du sous-genre *Larroussius* qui ont été retrouvées les plus abondantes. De ce fait, le *P. longicuspis* a enregistré trois pics, le premier en Juin, le deuxième qui est le plus important était en Aout-Septembre et le troisième en Novembre. Tandis que les espèces : *P. sergenti* et *P. papatasi* et *P. perniciosus* ont marqué deux pics en aout et en novembre (**Figure 46, A**).

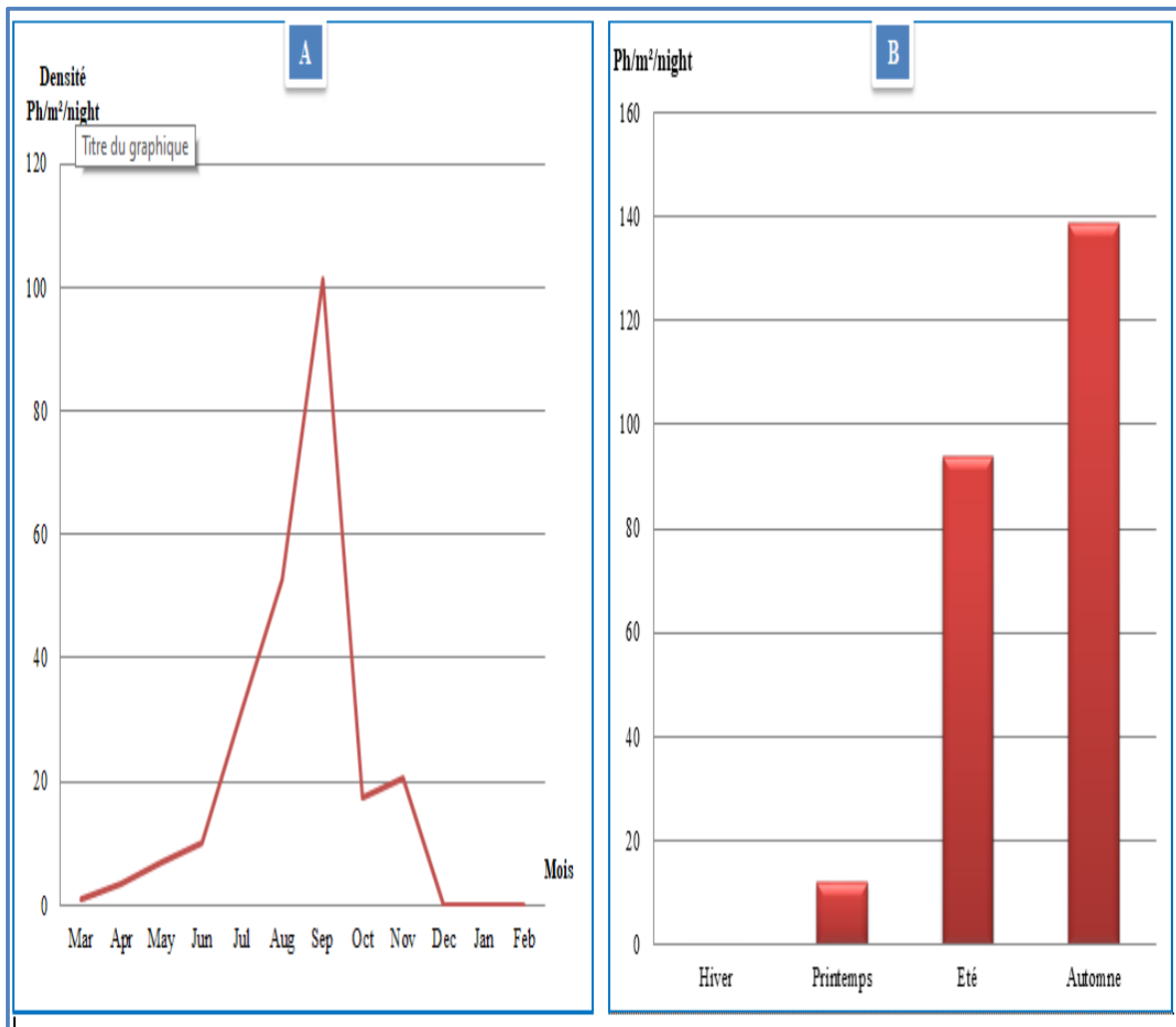
Pour la station de Sidi M'barek, les espèces de *P. longicuspis*, *P. sergenti*, *P. papatasi* et *S. minuta* qui ont été les plus rencontrées. L'activité saisonnière de ces espèces a été marquée par deux pics, le premier était dans les mois de Juillet- Août et le deuxième était en mois de Novembre (**Figure 46, B**).

En ce qui concerne la station d'Aït Oufella, l'analyse de l'activité saisonnière mensuelle spécifique des phlébotomes identifiés a montré que les espèces du genre *Phlebotomus* étaient les plus rencontrées étaient le *P. longicuspis* qui a présenté une variation bimodale, le premier pic était en Juillet et le deuxième en Septembre, et *P. sergenti*, *P. papatasi* et *P. perniciosus* qui ont enregistré un seul pic en mois de Septembre (**Figure 46, C**).

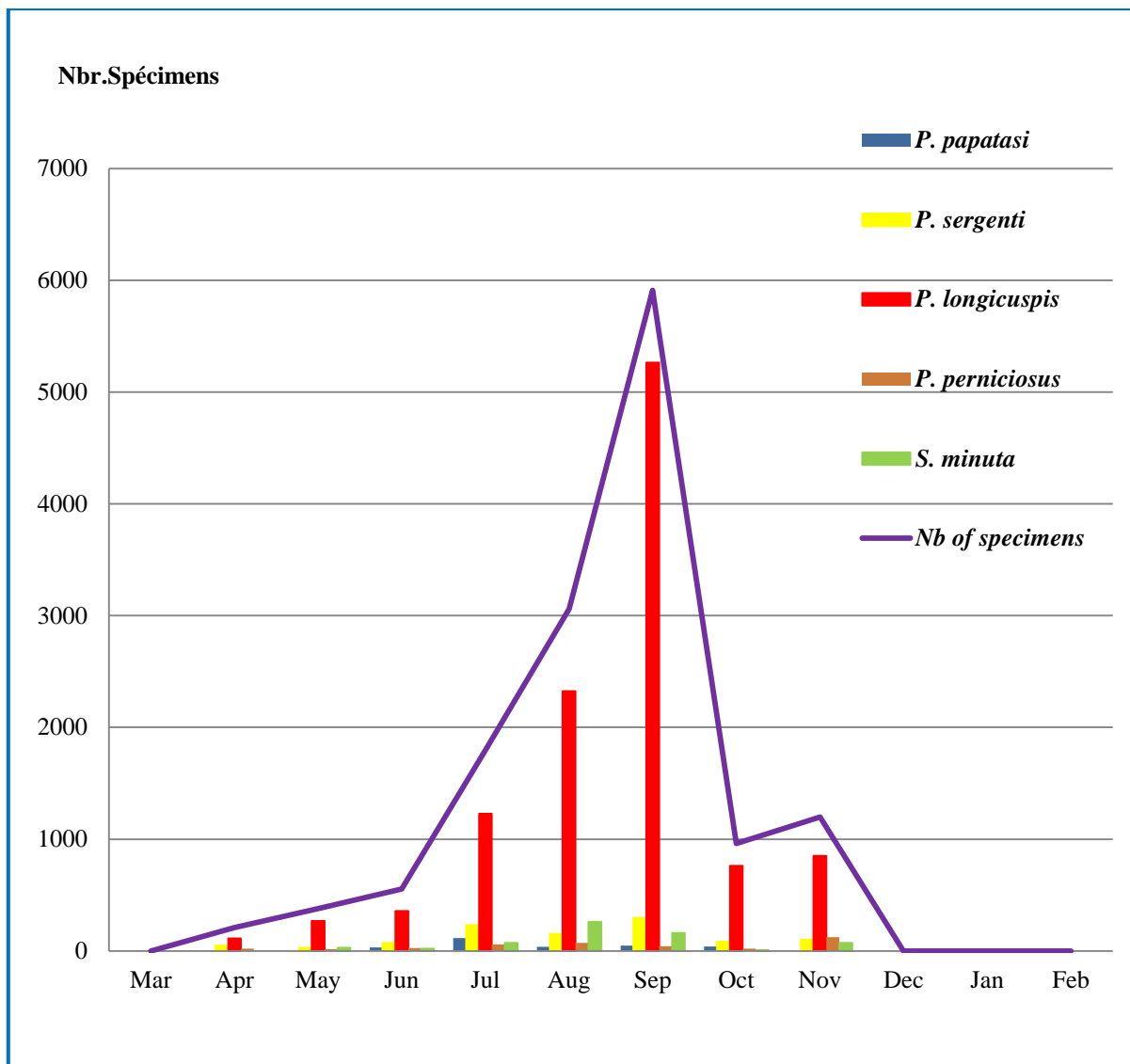
Au niveau de la station Aït Rbaa, ce sont les espèces de *P. longicuspis*, *P. sergenti*, *P. alexandri* et *P. perniciosus* qui ont été les plus rencontrés. En fait, *P. longicuspis* a enregistré quatre pics, d'abord en Mai, puis en Juillet, ensuite en Septembre et enfin en Novembre. Tandis que, le *P. sergenti* a marqué trois pics en Avril, puis en Juillet et enfin en Novembre (**Figure 46, D**). Alors que, les espèces de *S. minuta*, *P. longicuspis*, *S. schwetzi* et *P. sergenti* qui ont été trouvées successivement abondantes. La fluctuation de ces espèces a été marquée par deux pics, le premier était dans les mois de Juillet- Août et le deuxième était en mois de Novembre (**Figure 46, E**).

Ainsi, au niveau de la station d'Aït Brahim, ce sont les espèces de *P. papatasi*, *P. bergeroti*, *P. sergenti* et *S. minuta* qui ont été retrouvés les plus abondantes. La fluctuation de ces espèces a été marquée par deux pics, le premier était en mois de Mai et le deuxième était dans les mois de Juillet- Août (**Figure 46, F**).

Sur l'ensemble, l'analyse de l'évolution mensuelle et saisonnière du peuplement phlébotomienne niveau de toute la région d'El Hajeb montre que la densité maximale totale a été enregistrée dans les saisons d'été et d'automne notamment dans les mois de Juillet, d'Aout, Septembre et Novembre soit respectivement 31 *ph/m<sup>2</sup>/nuit*, 53 *ph/m<sup>2</sup>/nuit*, 101 *ph/m<sup>2</sup>/nuit*, 21 *ph/m<sup>2</sup>/nuit* (**Figure 47 et 48**).



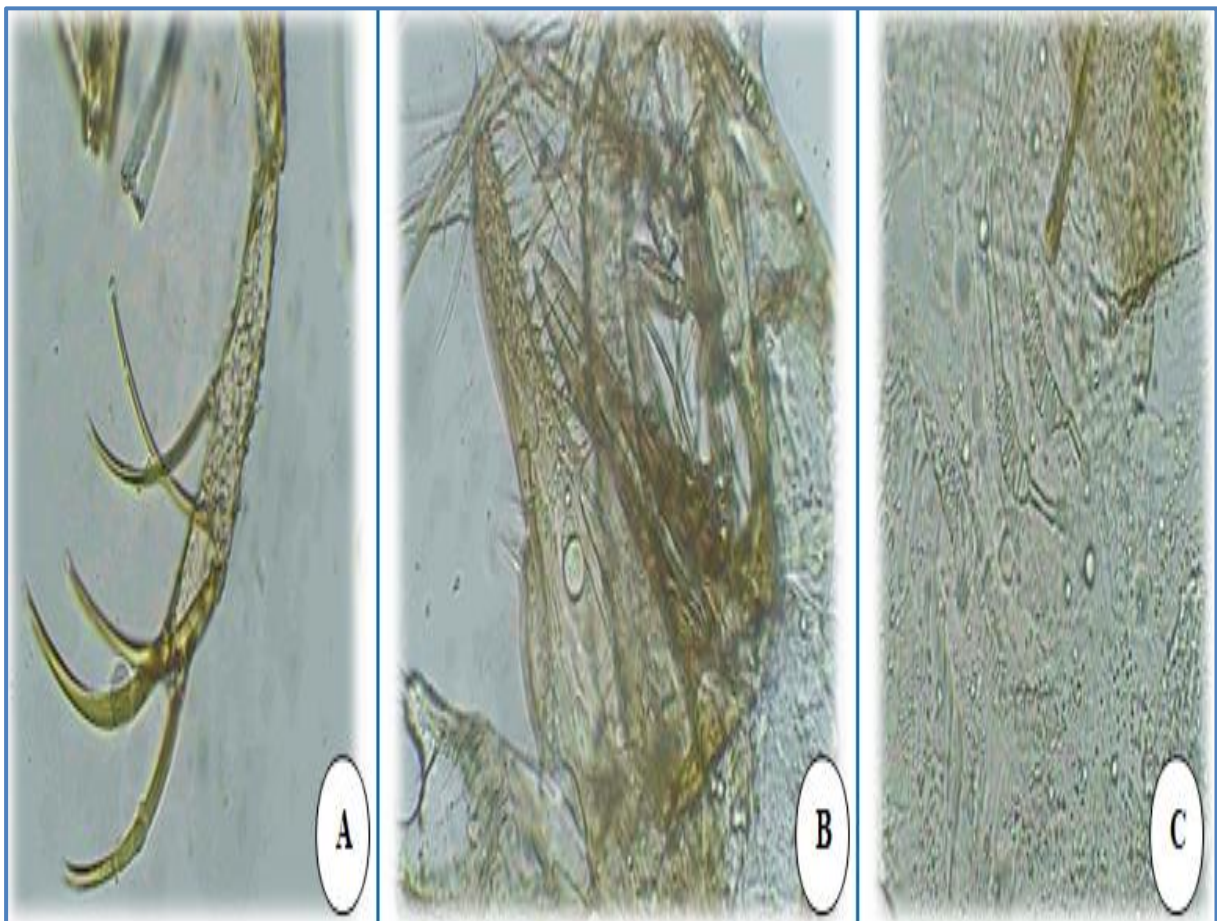
**Figure 48** : Evolution totale de la densité saisonnière de la faune phlébotomienne au niveau d'El Hajeb



**Figure 49:** Fluctuation mensuelle totale des phlébotomes au niveau de la province d'El Hajeb

En fait, l'évolution de l'activité mensuelle spécifique pour les cinq espèces les plus abondantes au niveau de toute la province d'El Hajeb (*P. longicuspis* (79.4%), *P. sergenti* (7.2%), *S. minuta* (4.4%), *P. perniciosus* (2.7%) et *P. Papatasi* (2%)) révèle que les plus fortes périodes d'activité ont été enregistrées durant les mois de Juillet (12.8%), Août (21.7%), Septembre (42%) et Novembre (8.5%). Tandis que, les plus faibles étaient en Mai (2.7%) et Juin (3.9%). En effet, les captures totales des phlébotomes collectés durant l'année ont montré une évolution triphasique avec trois pics, le premier en début de Juin-Juillet, le deuxième pic qui est le plus important en Septembre et le troisième en Novembre.

L'analyse de l'activité saisonnière mensuelle spécifique par espèces (**Figure 48**) montre que le *P. longicuspis* (**Figure 49**) était le plus abondant dans toutes les stations à l'exception de la station d'Ait Brahim, il représente 79,7% du peuplement phlébotomien au niveau de la région d'El Hajeb, son activité s'étend d'Avril au Novembre avec trois pics, le premier pic commence en Juin, et le nombre des phlébotomes continue à augmenter pour atteindre son maximum en Septembre où il va marquer son deuxième pic qui est le plus important, puis le nombre a diminué régulièrement en Octobre, puis augmentait légèrement pour enregistrer un troisième pic moins important en Novembre. En effet, cette espèce a été trouvée dans toutes les stations et durant toute la période d'étude, mais avec une abondance très importante dans les deux localités Aïn Taoujdate et Aït Oufella.

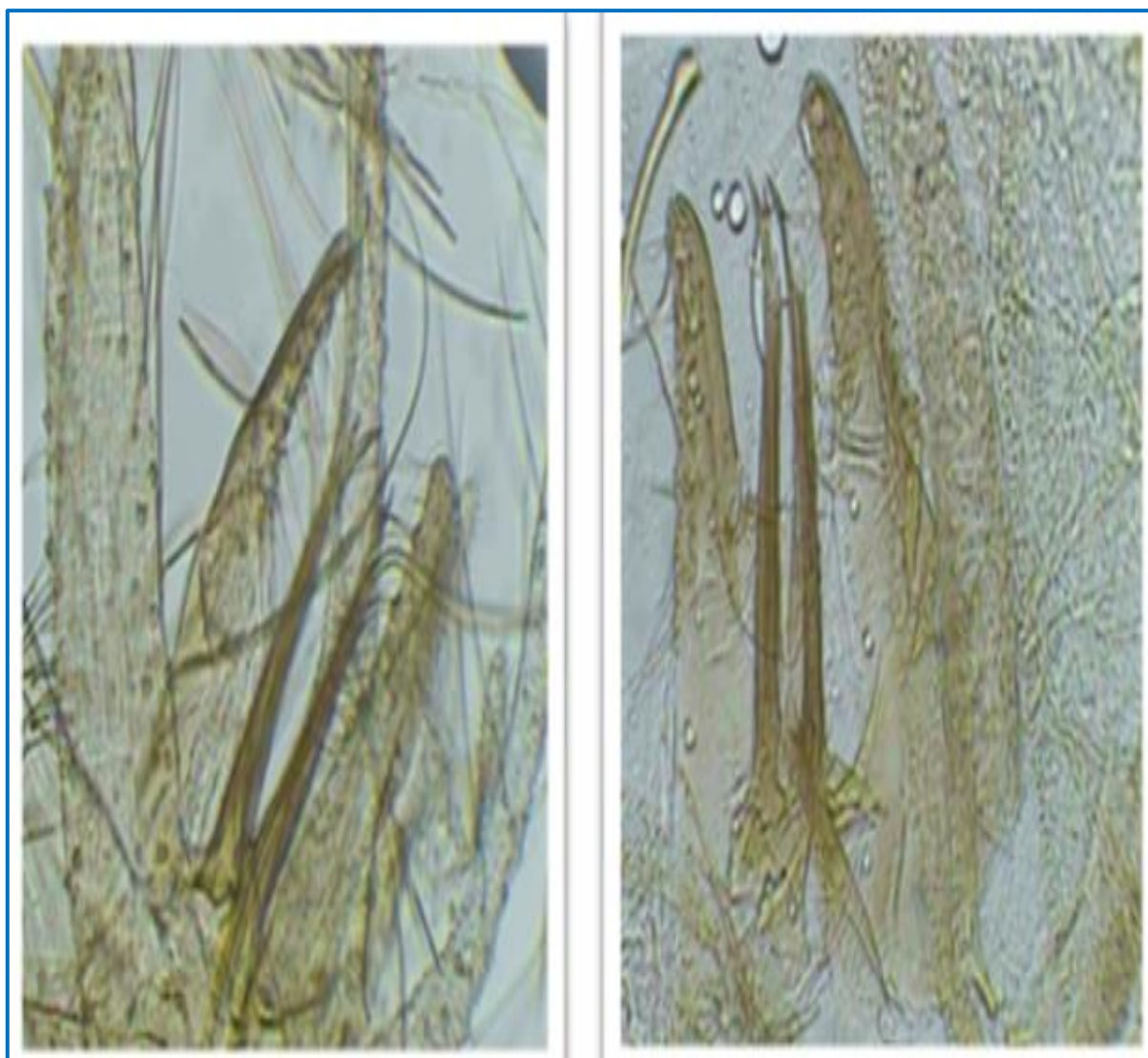


**Figure 50** : *Phlebotomus longicuspis* (A et B : style et Valves copulatrices pointues du mâle ; C : spermathèques de la femelle)

En revanche, la longue période d'activité et l'abondance importante de cette espèce vectrice confirmée de la LV sont menaçantes et indiquent le risque potentiel de transmission de la LV dans ladite province. Ces résultats se corroborent avec l'étude de (Al-Koleeby et al., 2021) dans une partie où le pic le plus important se situe dans le mois de septembre et se diverge dans l'autre partie où cette espèce peut montrer un modèle d'un seul pic comme le cas de Chichaoua (Guernaoui et al., 2005) ou avec un modèle deux pics comme le cas de la province de Zagora (Al-Koleeby et al., 2021).

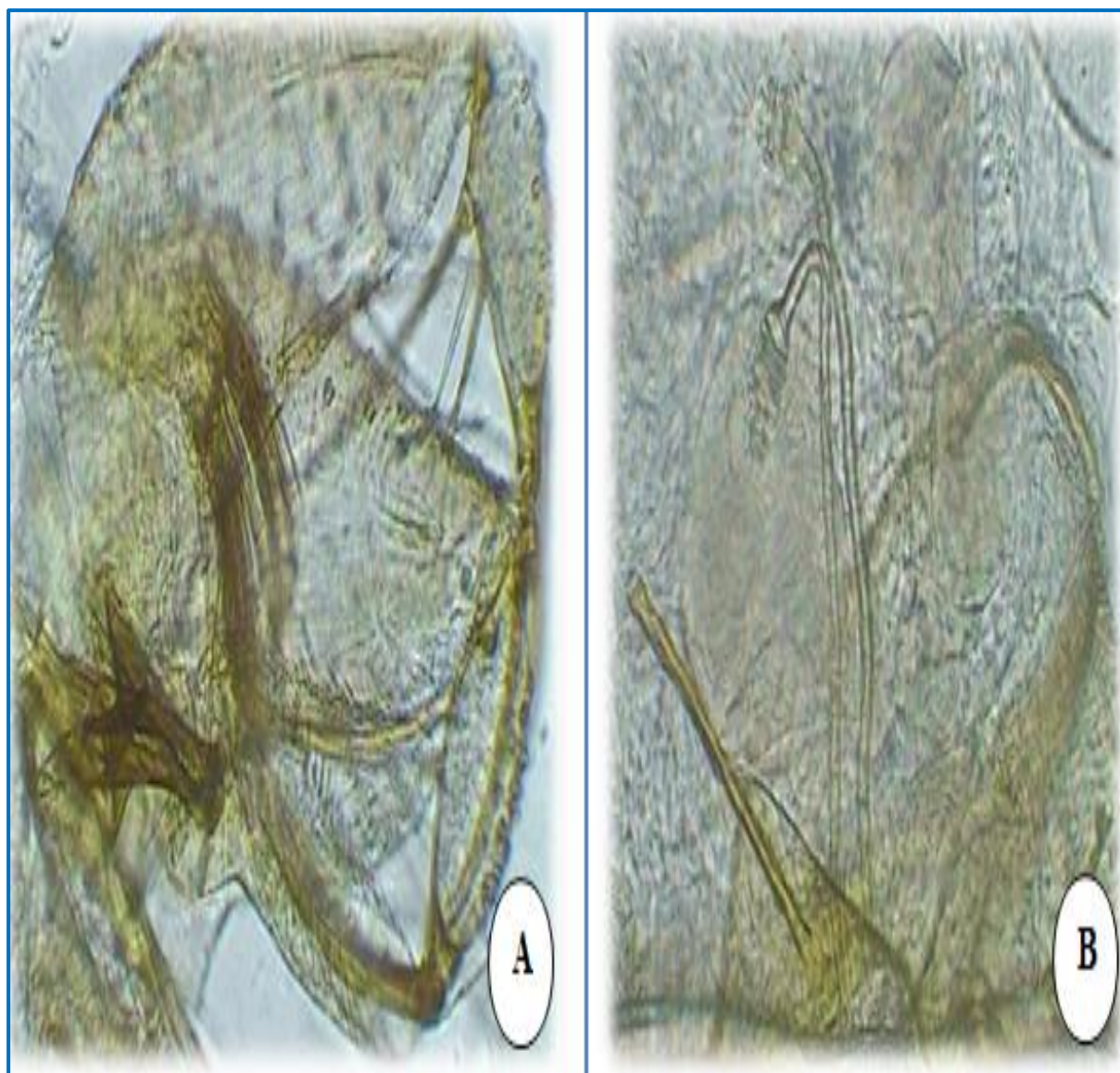
Dans le même ordre d'idées, cette espèce a montré dans notre site d'étude un modèle de trois pics. Ceci peut être expliqué par la capacité de *P. longicuspis* de s'adapter avec les conditions environnementales de chaque région. En plus, 53% de cette espèce ont été capturées dans la localité d'Aït Oufella dont l'altitude est de 581 m. Dans ce cadre, Guernaoui et al. (Guernaoui et al., 2006) ont montré que cette espèce est très abondante entre les altitudes de 600 m et 799 m.

Concernant le *P. perniciosus*, il faut signaler d'abord que l'identification morphologique de cette espèce a montré que la quasi-totalité des mâles capturés est sous forme typique avec pénis à apex bifide (**Figure 50**). Cette espèce a été capturée à partir du mois d'Avril au Novembre et sa tendance saisonnière reflète un modèle bimodal avec deux pics (**Figure 48**). Le premier pic était en Juillet-Août et le deuxième pic en Novembre. En outre, cette espèce n'a pas été trouvée dans la station d'Aït Brahim malgré qu'il était collecté durant toute la période d'étude dans les autres stations. Dans ce cadre, des études réalisées dans les voisinages d'El Hajeb ont révélé que l'évolution saisonnière de cette espèce se fait en deux pics [(Talbi et al., 2020) et (El Omari et al., 2018)].



**Figure 51:** *Phlebotomus perniciosus* de forme typique avec pénis à apex bifide du mâle

En ce qui concerne l'espèce *P. sergenti* (**Figure 50**), elle a été rencontrée durant toute la période d'étude. Etant donné que cette espèce est le seul vecteur prouvé de *leishmania tropica* au Maroc. Elle a été également capturée dans toutes les stations et avec une abondance très importante dans les localités d'Aït Oufella et Aït Rbaa. Sa période d'activité s'étend d'Avril au Novembre avec un modèle bi-phasique (**Figure 48**), le premier en Juin-Juillet et l'autre en Septembre. Nos résultats confirment ceux trouvés dans la province de Meknès (El Omari et *al.*, 2018) qui ont révélé que l'activité saisonnière de cet espèce est bimodale. Ceci peut être expliqué par les conditions climatiques et géographiques de la province d'El Hajeb qui ont similaires à sa voisine de Meknès.



**Figure 52:** *Phlebotomus sergenti* (A : paramère du mâle ; B Spermathèques de la femelle)

Pour ce qui est de l'espèce *P. Papatasi* (**Figure 51**), elle a marqué un modèle monophasique avec un seul pic en mois de Juillet (**Figure 48**). En fait, cette espèce vectrice avérée de *L. major* notamment au Sud du Maroc et qui a été considérée depuis longtemps adaptée au climat aride (Boussaa et al., 2016), s'avère également adapté au climat tempéré qui règne au centre pays puisque nos résultat montre sa présence d'Avril au Novembre et dans la majorité des stations (5/6), mais avec une forte abondance dans les stations d'Aït Oufella et Aït Brahim. Ce résultat a été révélé également par des études effectuées dans les provinces à proximité d'El Hajeb (Talbi et al., 2020) où il a été collecté également d'Avril en Novembre.



**Figure 53:** *Phlebotomus papatasi* (A : Style élançé avec cinq épines terminales du mâle ; B : spermathèques de la femelle)

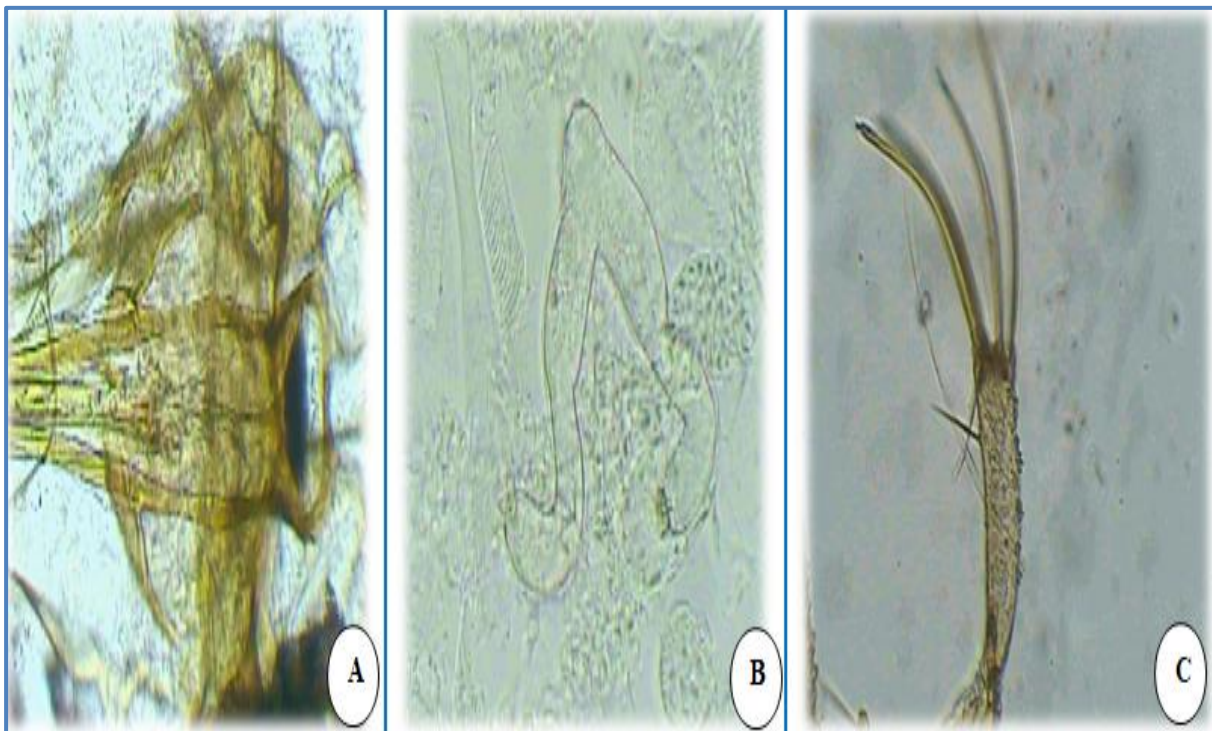
En revanche, d'autres espèces appartenant au genre *Phlebotomus* ont été rencontrées à El Hajeb mais avec une faible, il s'agit notamment du *P. ariasi*, *P. alexandri* et *P. bergeroti*. Ce dernier a été capturé avec des malformations dont les mâles ont été trouvés possédant un paramère trilobé avec lobe supérieure plus grand et lobe latéral à 3 épines terminales spatulés au lieu de 2 épines (**Figure 52**).



**Figure 54:** *Phlebotomus bergeroti* mâle ayant une malformation au niveau des épines terminales

Dans une autre perspective, les phlébotomes du genre *Sergentomyia* représentent 6.7% des spécimens collectés dont appartenant à deux sous-genres : *Sergentomyia* et *Grassomyia*. Il s'agit de : *S. minuta*, *S. schwetzi*, *S. fallax*, *S. antennata* et *S. dreyfusi*. Ces espèces préfèrent, selon Boussaa et al., (Boussaa, Boumezzough, et al., 2009), des altitudes comprises entre 800 m et 1000 m. De même Guernaoui et al. (Guernaoui et al., 2006) affirment que seule l'espèce *S. minuta* persiste dans les altitudes de 1200 m à 2000 m. Ceci a été confirmé dans notre étude particulièrement dans la station d'Aït Naaman qui se situe vers une altitude de 1150 m et dont l'inventaire des phlébotomes capturés dans cette station a révélé que l'espèce la plus abondante appartenant au genre *Sergentomyia* notamment *S. minuta* (**Figure 54**) qui représente 65.9%.

Sa période d'activité s'étend d'avril au Novembre avec un modèle bimodal en deux pics, le premier qui est le plus important était en Août et le deuxième en Septembre (**Figure 48**). Cette espèce était plus abondante dans la localité d'Aït Naaman où nous avons collecté 90.2% du nombre total de cette espèce.



**Figure 55:** *Sergentomyia minuta* (A : cibarium de la femelle ; B : spermathèques de la femelle ; C : style avec soie non caduque du mâle)

Dans ce cadre, il est très utile de signaler que la sélection de la station d'Aït Naaman a été effectuée dans le but de comparer la faune de cette station où aucun cas des leishmanioses n'a été déclaré avec les autres stations touchées par ladite maladie. Dans ce cadre, nos résultats montrent que la plupart des spécimens rencontrés dans cette station sont du genre *Sergentomyia* ce qui explique donc l'absence des cas des leishmanioses dans cette localité. En effet, les espèces du genre *Sergentomyia* ne sont pas encore prouvées impliquer dans la transmission des leishmanioses [(Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010), (Depaquit et Léger, 2018), (Ministère de la Santé Marocaine, 2018)]. Néanmoins, l'absence des cas des leishmanioses ne doit pas éliminer le risque potentiel de la transmission puisque les espèces vectrices de la *L. infantum* (*P. longicuspis* et *P. sergenti*) ont été également trouvées.

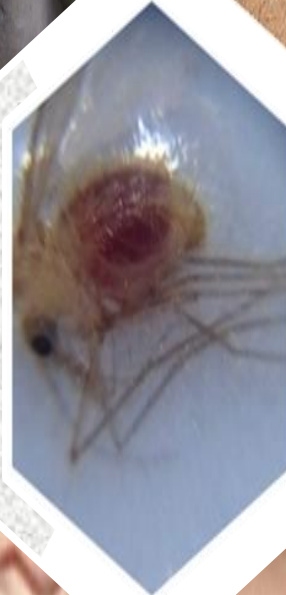
### 3.6 Conclusion

En somme, cette étude présente pour la première fois la faune phlébotomienne circulante au niveau de la région d'El Hajeb au centre du Maroc. Elle fournit des données de base sur l'abondance, la biodiversité, la saisonnalité des phlébotomes et les périodes à risque. Il a été montré que les espèces des phlébotomes vecteurs des leishmanioses occupent la première place en termes de prédominance. En fait, il apparaît que l'inventaire de la faune phlébotomienne à El Hajeb était très important en termes de quantité et qualité. En plus, la majorité des espèces collectées sont prouvées impliquées dans la transmission de la maladie des leishmanioses, il s'agit notamment des espèces appartenant au sous-genre : (a) *Larrousius* notamment les espèces *P. longicuspis*, *P. perniciosus* et *ariasi* qui sont responsables de la transmission des *leishmania infantum* l'agent causal de LV et LCi, (b) au sous-genre *Paraphlebotomus* principalement *P. sergenti* vectrice incriminée dans la transmission de LCt, et (c) également les espèces du sous-genre *Phlebotomus* notamment *P. papatasi* qui est prouvé vecteur de LCM.

En outre, cette étude présente pour la première la faune phlébotomienne circulante au niveau d'El Hajeb. Elle fournit des données de base sur l'abondance, la biodiversité, la saisonnalité des phlébotomes et les périodes à risque. Ces résultats servent un outil très important aux décideurs du PNLL pour orienter leurs actions de LAV vers les périodes à haut risque de transmission qui coïncident avec les périodes de pics de la densité notamment dans les mois de Juillet, Septembre et Novembre. Ainsi, la surveillance entomologique doit être accompagnée par des actions de sensibilisation aux habitants pour empêcher la propagation des leishmanioses à d'autres localités d'El Hajeb.



**Individus**  
**Phlébotomes et leishmanioses**  
**(Croyances & Comportements)**



## IV ENQUÊTES SOCIO-ANTHROPOLOGIQUE

### 4.1 Enquête auprès les habitants d'ELHajeb

#### 4.1.1 Contexte

Le contrôle et la prévention des cas de la LC à *leishmania tropica* où le réservoir de la maladie est humain se base essentiellement sur l'éducation sanitaire de la population à risque pour se protéger contre les de pique de phlébotomes et de consulter en cas d'apparition des lésions cutanées pour minimiser et limiter la circulation du parasite entre les individus. Au centre du Maroc, seule la LCt circule (Hakkour et *al.*, 2019), ce qui indique que le contrôle de ces MTV au niveau de ces régions consiste à encourager les personnes atteintes de la LC à appliquer des mesures de prévention et d'aller chercher les soins auprès des professionnels de santé en cas de piqures. Cependant, la perception de la maladie et de son traitement influence grandement la façon dont les gens utilisent les services de santé [(Asch et *al.*, 1998), (Wandwalo et Mørkve, 2000)].

En fait, la réussite des programmes de prévention de toute maladie humaine est tributaire à la participation active de la communauté dont l'engagement de la population touchée s'avère très est important pour atteindre les objectifs de contrôle ces MTV (WHO, 2011). En revanche, la compréhension des croyances et les comportements des individus envers la leishmaniose cutanée et son vecteur permettent de connaitre les déterminants qui interviennent dans la non-participation de la communauté dans l'application des mesures de prévention et de protection contre ces MTV.

En outre, les résultats de la présente étude peuvent aider les responsables sanitaires à améliorer la mise en œuvre des activités de la lutte contre leishmaniose notamment ceux du forme cutanée. Autrement dit, les résultats obtenus peuvent être utilisés pour proposer un plan de lutte contre le phlébotome adapté au contexte socioculturel des citoyens et approprié à leur niveau de connaissance en vue de faciliter leur implication actif dans les activités et par

conséquent et d'accélérer le processus d'élimination de la LC. Ainsi, dans ce qui suit les résultats de cette enquête socioanthropologique sur les connaissances, les croyances et les comportements sur les leishmanioses et son vecteur réalisée auprès des habitants de la région d'étude.

#### **4.1.2 Caractéristiques sociodémographiques des participants**

Les caractéristiques sociodémographiques des participants en termes d'âge, de sexe, d'état civil, d'éducation, de profession et de lieu de résidence ont été présentées dans le **Tableau 7**. L'analyse des résultats montre que les femmes représentaient 68,0 % et les personnes mariées 74,7 % du nombre total de participants. Ces derniers étaient âgés de 16 à 67 ans dont le groupe d'âge [41-50 ans] avait enregistré le taux de participation le plus élevé, soit 26,7 %.

En fait, l'analyse des caractéristiques sociodémographiques de la population à l'étude montre que le niveau d'éducation de la plupart des participants était très faible dont les illettrés représentent 28,1 % et ceux ayant reçu un enseignement primaire ne dépassent pas 34,5 %. En outre, les principales activités pratiquées par les habitants d'El Hajeb sont ceux en relation avec l'agriculture et l'élevage avec un pourcentage de 20,8 %. Les femmes au foyer représentaient 27,0 %.

Ainsi, nos résultats ont révélé que la population rurale représente plus de la moitié des participants (55,2 %) et la plupart des personnes interrogées appartiennent à des familles pauvres dont le niveau social est fragile. Dans ce cadre, 55,9% des participants ont déclaré qu'ils ont moins de 3000 dirhams marocains par mois. Et 53,4 % entre eux sont considérés vulnérables socialement bénéficiant d'un Régime d'Assistance Médicale aux Economiquement Diminues (RAMED) et 22,8 % n'ont pas de couverture médicale.

**Tableau 7:** Caractéristiques sociodémographiques des participants

Variable		Nombre (n=281)	Pourcentage (%)
Milieu de la vie	Urbain	126	44.8
	Rural	155	55.2
Groupe d'âge	[16-20]	17	6.0
	[21-30]	61	21.7
	[31-40]	69	24.6
	[41-50]	75	26.7
	Plus de 50 ans	54	19.2
	Sans réponse	5	1.8
Niveau d'éducation	Analphabète	79	28.1
	Primaire	97	34.5
	Collège	62	22.1
	Secondaire	23	8.2
	Supérieur	17	6.0
	Sans réponse	3	1.1
Occupation	Femme de foyer	76	27.0
	Fonctionnaire	33	11.7
	Agriculteur/éleveurs	58	20.8
	Ouvrier	28	10.0
	Travaille journalier	45	16.0
	Autres occupations	41	14.6
Genre	Homme	91	32.0
	Femme	191	68.0
Situation familiale	Célibataire	46	16.4
	Marié	210	74.7
	Veuf	16	5.7
	Divorcé	9	3.2
Le revenu mensuel de la famille	<300\$	157	55.9
	[300-500]	69	24.6
	[500-700]	38	13.5
	>700\$	17	6.0
La couverture sanitaire	CNOPS*	23	8.2
	CNSS*	44	15.7
	RAMED*	150	53.4
	Aucun	64	22.8
Type de logement	Une maison traditionnelle en bois et brique	64	22.8
	Une maison traditionnelle en ciment	121	43.1
	Maison marocaine moderne	71	25.3
	Appartement	23	8.2
	Villa	2	0.7

\*RAMED : Régime d'assistance médicale pour les économiquement faibles

\*CNOPS : caisse nationale des organismes de prévoyance sociale

\*CNSS : Caisse nationale de sécurité sociale

### 4.1.3 Comportements des citoyens face à la leishmaniose cutanée et aux mesures de protection

Le **Tableau 8** présente les connaissances et les comportements des individus concernant la leishmaniose cutanée transmise par les phlébotomes. En fait, un des résultats les plus importants est que plus de la moitié des participants ont entendu parler de la leishmaniose cutanée (56,2%). Mais lorsqu'on montrait des photos de lésions cutanées dues à des leishmanioses cutanées, on demandait aux gens : "*Avez-vous déjà vu une personne atteinte de ces lésions cutanées ?*". Il s'est avéré que le taux est passé à 69,4%. En outre, 50,8% ont déclaré que ces lésions sont reconnues par le nom populaire de "Hbob de Chniwla", 12,8% ont dit qu'il s'agit de "Hbob de Namos", 11,3% ont dit qu'il s'agit de "Hbob de Timsi/ Bonif", et 9,2% l'ont appelé "Nar Lfarsiya", et 3. 6% d'entre eux pensent que ces blessures cutanées sont le résultat de la sorcellerie apparaissant sur la peau de la victime "Tokal".

Et sur la manière dont une personne est affectée, 18,1% pensent que la maladie a été causée par l'ingestion d'aliments contaminés. Quant à 24,6 % d'entre eux, ils ne savent pas comment la contamination se produit. Alors que 34,9 % ont déclaré que l'infection était due à des piqûres d'insectes. Ces constatations ont été révélés également par l'étude de Koirala mené au Népal où il a pu montrer que la plupart des participants n'ont pas une idée claire sur la façon dont la maladie est transmise aux humains (Koirala et *al.*, 1998). Une autre étude sur les connaissances et les pratiques liées à la LC dans le sud d'Iran réalisé par Sarkari et al. ont montré que plus de la moitié des personnes touchées par la maladie croyaient que la LC était causée par un microbe et pas le parasite du *Leishmania* (Sarkari et *al.*, 2014). Dans une étude très récente menée dans la région de Volta au Ghana, a révélé que la plupart des habitants (88,3%) avaient des connaissances satisfaisantes sur la LC, mais pas sur le vecteur et le mode de transmission (Doe et *al.*, 2019).

**Tableau 8:** Connaissances et croyances autour des leishmanioses cutanées

Question	Réponse	Nombre (n=281)	Pourcentage (%)
Avez-vous entendu parler de la leishmaniose cutanée?	Oui	158	56.2
	Non	123	43.8
Avez-vous déjà eu ou vu quelqu'un avec de telles lésions cutanées ( <i>photo illustrée de la leishmaniose cutanée</i> )?	Oui	195	69.4
	Non	82	29.2
	Pas de réponse	4	1.4
Comment appelez-vous ces lésions cutanées?	Nar Lfarsiya	99	50.8
	Hbob Chniwla	25	12.8
	Hbob Namos	22	11.3
	Hbob Timssi/Hbob Bonif	18	9.2
	Sorcellerie (magie)	7	3.6
À votre avis, ces lésions cutanées sont-elles considérées	Très grave	11	3.3
	Grave	19	6.8
	Moyennement grave	87	31.0
	Pas du tout grave	93	33.1
	Je ne sais pas	71	25.3
A votre avis, ces lésions cutanées sont-elles guérissables ?	Oui	197	70.1
	Non	4	1.4
	Je ne sais pas	80	28.5
Si oui, comment est-ce possible? (Vous pouvez répondre à plusieurs choix)	Par le traitement chez soignant	124	44.1
	Par un traitement chez le pharmacien	34	12.1
	Utilisation de recettes préparées à la maison	65	23.1
	Par les remèdes du guérisseur traditionnel	58	20.6
À votre avis, comment la leishmaniose cutanée peut-elle être transmise à l'homme ? (Vous pouvez répondre à plusieurs choix)	Par l'eau polluée	98	34.9
	Par l'air pollué	51	18.1
	En consommant des aliments contaminés	26	9.3
	Par une morsure d'animal	12	4.3
	Par piqûres d'insectes	9	3.2
	Je ne sais pas	16	5.7
	Autres moyens	69	24.6
Si la leishmaniose cutanée est transmise à l'homme par des insectes, quel est cet insecte ?	Chniwla	53	54.1
	Namos (moustiques)	23	23.5
	Mouche d'étable	7	7.1
	Mouche de sable	5	5.1
	Bounif	8	8.1
	Je ne sais pas	2	2.0
À votre avis, cette maladie de la peau est-elle évitable ?	Oui	174	61.9
	Non	88	31.3
	Je ne sais pas	19	6.8
Si oui, quelle est la méthode ? (Vous pouvez répondre à plusieurs choix)	Évitez de vous approcher ou de toucher la personne atteinte de cette maladie.	62	22.1
	Évitez l'infection en isolant la personne affectée	12	4.3
	Éviter les animaux malades	16	5.7
	Évitez les piqûres d'insectes	84	29.9

Dans le même ordre d'idées et sur les 98 personnes qui ont confirmé que les lésions de la LC sont dues à des piqûres d'insectes, 54,1 % ont donné le nom de "Chniwla", et 23,5 % ont dit qu'il s'agissait de "Namos", c'est-à-dire de moustiques, 7,1 % ont dit qu'il s'agissait d'araignées, cependant, 5,1 % ont dit qu'il s'agissait des phlébotomes et 2,5 % ne connaissaient pas le nom exact de l'insecte. Ceci se conforme aux résultats de Sarkari et ses collaborateurs où ils ont trouvé que 63,5% des habitants pensaient que les piqûres des moustiques qui peuvent causer la maladie et pas les phlébotomes (Sarkari et *al.*, 2014). Dans une autre étude effectuée à Punjab au Pakistan, Akram et ses collègues ont trouvé que les personnes faisant souvent confusion entre les moustiques et les phlébotomes en tant que les vrais vecteurs des leishmanioses (Akram et *al.*, 2015).

Concernant la gravité de ces lésions cutanées, les résultats montrent que 33,1% des participants ne les considèrent pas graves et 31,0% les considèrent comme relativement graves, tandis que 25,3% ne savent pas à quel point elles sont graves. Quant à la curabilité de ces lésions, 70,1% pensent qu'elles peuvent être guéries spontanément, mais plus d'un quart (28,5%) ne savent pas si elles sont curables ou non.

Mais, il est très intéressant de noter que pour traiter la LC, les habitants déclaraient qu'ils utilisent des thérapeutiques traditionnelles préparées à la maison (20,6 %) notamment des recettes à base de basilic et de vinaigre sur le lieu de la piqûre (23,1 %), ainsi que l'utilisation de substances chimiques sur les lésions cutanées comme l'eau de Javel (hypochlorite de sodium) et les parfums. En outre, 44,1 % des participants ont déclaré avoir été traités par des professionnels de la santé. Ces constatations étaient conformes avec d'autres études similaires menées par Ramdas et ses collègues qui ont révélé également le recours des patients atteints des lésions cutanées aux substances chimiques dangereuses pour traiter la LC au en Suriname (Ramdas, 2012). Dans une autre étude récente menée par Doe au Ghana a trouvé que la plupart des habitants croyaient que la LC se guérit principalement par des herbes locales (Doe et *al.*, 2019).

Sur le plan socioculturel marocain, ces résultats s'expliquent, d'une part, par le fait que les pratiques des habitants d'El Hajeb dans le traitement des lésions cutanées de la leishmaniose ne se diffèrent pas aux résultats trouvés auparavant par Bennis et ses collègues qui ont révélé également l'utilisation des traitements traditionnels et des pratiques d'automédication chez les habitants des provinces de "Tinghir" et "Errachidia" au sud du Maroc (Bennis, Belaid, Brouwere, et *al.*, 2017). D'autre part, ces comportements révèlent les lacunes et les insuffisances dans les connaissances des citoyens marocains et leurs idées fausses sur l'efficacité des traitements traditionnels malgré la gratuité et la disponibilité des traitements médicaux dans les centres de santé. Cela révèle l'importance de mettre en œuvre des stratégies de sensibilisation et d'éducation à la santé et des campagnes d'informations sûres et vrai vecteur de la maladie et ses risques sanitaires.

Concernant la possibilité de prévention contre la leishmaniose cutanée, les résultats obtenus montrent que 31,5% des participants pensent que la leishmaniose cutanée n'est pas évitable et 6,8% ne savent pas s'il est possible de prévenir cette maladie. En revanche, 61,9 % ont souligné la possibilité de prévention. Dans ce contexte, lorsque nous avons posé la question "***Comment peut-on faire de la prévention et quelle est la méthode ?***". Il s'est avéré que 29,9% pensaient que la prévention consiste à éviter les piqûres d'insectes, 22,1% pensaient que la prévention consiste à éviter le contact avec les personnes atteintes de cette maladie, et 4,3% disaient que la prévention consiste à isoler la personne malade. Ces constatations ne corroborent pas avec l'étude de Abazid à Alep en Syrie, qui a révélé que la plupart des habitants utilisent des moustiquaires pour se protéger contre la pique et qu'ils ne croyaient pas à la contagiosité de la maladie (Abazid et *al.*, 2012).

Dans une autre perspective, la LC en tant que lésion affectant la peau qui peut laisser des cicatrices défigurantes permanentes et des impacts négatifs sur la vie psychologique et sociale des personnes affectées (Bennis, Belaid, Brouwere, et *al.*, 2017). Mais, le caractère bénin de

la dermatose, le classe souvent au ronge secondaire par rapport aux autres maladies mortelles. Par conséquent, la LC est considérée par l'OMS comme une maladie tropicale négligée par les systèmes de santé (OMS, 2009). Néanmoins, cette négligence peut être constatée également chez les individus eux-mêmes. En fait, lorsque nous avons posé la question : "*Pensez-vous que les lésions cutanées nécessitent la consultation d'un professionnel de la santé ?*" (Tableau 9). Les résultats montrent que 32,4 % des participants ont répondu "non" et 5,0 % ne savaient pas si ces maladies de la peau nécessitaient vraiment une consultation médicale. Alors que 55,5 % des interrogées ont indiqué que ces maladies nécessitent l'avis d'un professionnel de la santé.

Et quand nous leur avons demandé : "*Ces maladies peuvent-elles être un problème de santé ?*". Il s'est avéré qu'un tiers des participants (32,7 %) ne les considéraient pas comme un problème de santé, tandis que 65,7 % ont répondu qu'elles pouvaient être un problème si la lésion cutanée se trouvait dans une zone cachée du corps comme les organes génitaux (94,0 %), ou lorsqu'elle se trouvait dans une zone exposée du corps comme le visage (93,5 %). Nous avons également constaté que les maladies de la peau sont liées au sexe, puisque la majorité des personnes interrogées ont déclaré qu'elles peuvent constituer un problème de santé notamment pour les femmes et pour les jeunes filles.

De même, ces lésions de la peau sont considérées comme un problème de santé si elles touchent les jeunes enfants, quel que soit leur sexe (97,3% pour les garçons et 98,9% pour les fillettes). En effet, les croyances des habitants au centre du Maroc sur la LC sont les mêmes que celles des habitants de la province de San José au Costa Rica, car ils ne les considèrent pas les lésions de LC comme un problème de santé que si leurs enfants sont touchés (Dobles-Ulloa et Perriard, 1994). Dans notre contexte marocain, les lésions de la LC ne sont pas considérées comme une priorité sanitaire pour la population par rapport aux nombreux problèmes de santé concurrents (Bennis et al., 2017). Cependant, ces lésions peuvent

constituer une source d'infestations chez le phlébotome lors de son repas sanguin (WHO, 2011).

**Tableau 9:** Point de vue des habitants sur les lésions cutanées

Question	Réponse	n=281	Pourcentage
À votre avis, les maladies dermiques nécessite-t-elles l'avis d'un professionnel de la santé?	Oui	156	55.5
	Non	111	39.5
	Je ne sais pas	14	5.0
À votre avis, les maladies dermiques peuvent-elles être un problème de santé pour la personne?	Oui	184	65.7
	Non	92	32.7
	Je ne sais pas	5	1.8
Si oui, pour qui les maladies de la peau pourraient-elles être un problème de santé? Et dans quelle zone du corps?  (Vous pouvez répondre avec plusieurs choix)	Pour l'homme	63	34.2
	Pour la femme non mariée	76	41.3
	Pour la femme mariée	85	46.2
	Pour la petite fillette	182	98.9
	Pour le petit garçon	179	97.3
	Si la lésion cutanée se trouve dans une zone visible du corps	175	95.1
	pieds	51	27.7
	mains	42	22.8
	visage	172	93.5
	Autre lésion cutanée se trouve dans une zone visible du corps *	27	14.7
Si la lésion cutanée se trouve dans une zone cachée du corps	178	96.7	
abdomen	75	40.8	
dos	50	27.2	
organes génitaux	173	94.0	
Autre lésions cutanée se trouve dans une zone cachée du corps **	92	50.0	

\*le cuir chevelu/ \*\*les seins

#### 4.1.4 Connaissances et croyances des citoyens sur le phlébotome

Les résultats concernant les connaissances et les croyances des habitants sur le phlébotome, son lieu de vie et sa capacité à transmettre des maladies sont présentés dans le **Tableau 10**.

En effet, parmi les résultats les plus importants obtenus est que la majorité des répondants connaissent le phlébotome sous le nom de "Chniwla" (61,6%), et le nom de "Namos" (34,5%). Et quand nous leur avons posé la question : "*Y a-t-il une différence entre le phlébotome et le moustique ?*". Il s'est avéré que 69,8 % des participants pensaient qu'il n'y avait pas de différence et 3,2 % ont déclaré qu'ils ne savaient pas. Ces résultats confirment ceux obtenus par Bennis et ses collègues lors de leur recherche qualitative sur les effets psychologiques de la LC dans le Sud-Est du Maroc, notamment à Tinghir et à Errachidia, où ils ont trouvé que les victimes de la LC utilisent le nom de "Chniwla" et de "Namos" pour désigner l'insecte qui les a piquées et a causé les cicatrices cutanées (Bennis et *al.*, 2017). De ce fait, on peut dire donc que les noms populaires du phlébotome au Maroc ne se diffèrent pas entre ses régions intérieures et méridionales. Autrement dit que l'appellation la plus populaire était souvent par le mot de "Chniwla", mais des personnes ont fait des confusions avec le moustique on l'appelant par "Namos".

En outre, l'absence de distinction entre les moustiques et la mouche des sables n'est pas seulement observée chez les citoyens marocains, mais a été soulevée également chez les résidents du Pendjab, au Pakistan, où les individus n'arrivaient pas à faire la distinction entre ces deux petits insectes (Akram et *al.*, 2015). De même, au Sri Lanka et en Équateur, le degré de mélange était important, car aucune distinction n'a été faite entre le phlébotome et les moustiques et la plupart des personnes les utilisés comme des synonymes [(Koirala et *al.*, 1998), (Fernando et *al.*, 2010)].

La connaissance des individus au risque de transmission des maladies par les phlébotomes est un facteur essentiel pour assurer la prévention primaire contre la LC. Nos résultats montrent que 44,1% des personnes interrogées pensent que les phlébotomes sont incapables de transmettre des maladies. Tandis que seulement 33,8% des personnes interrogées ont indiqué que ces insectes peuvent transmettre des maladies.

Et pour ceux qui ont déjà reconnu la capacité pathogène du phlébotome, 80 % d'entre eux affirment qu'ils transmettent des maladies aux hommes et aux animaux, alors que 4,2% pensent qu'ils transmettent des maladies aux arbres et aux plantes. Parmi les maladies transmises par le phlébotome, selon les participants, on trouve les maladies de la peau (91,6 %), les maladies allergiques (37,9 %), la fièvre (24,2 %), la leishmaniose cutanée (22,1 %) et les maladies oculaires (17,9 %). Dans ce cadre, une étude similaire menée au Pakistan auprès de 250 personnes a révélé que seulement quelques participants (9,2 %) pensaient que le phlébotome transmettait la LC et d'autres pensaient qu'ils transmettaient de la fièvre, la diarrhée, les maladies respiratoires et cutanées (Akram et *al.*, 2015).

Concernant l'information et la sensibilisation des personnes aux risques des phlébotomes sur la santé. Nous avons posé la question à nos participants : "***Avez-vous déjà été informé sur les maladies transmises par une mouche des sables ?*** " Et si la réponse est oui, alors qui l'a été ?". Il s'est avéré que 64,8% n'avaient jamais été informés auparavant. Alors ceux qui ont répondu oui, l'internet était leur premier moyen pour obtenir les informations (47,5 %), suivies par les voisins et les amis (45,5 %). Ce constat était également soulevé dans l'étude de Fernando en Colombie où la plupart des habitants ont été trouvés informés sur la maladie à travers leur famille et ses collègues (Fernando et *al.*, 2010).

**Tableau 10:** Connaissances et croyances des citoyens sur les phlébotomes

Question	Réponse	N=281	Pourcentage
Êtes-vous gêné par la présence d'insectes autour de vous ?	Oui	176	62.6
	Non	105	37.4
Si la réponse est oui, qu'est-ce qui vous dérange?	Abondance	36	20.5
	Piqûres	72	40.9
	Buzz	68	38.6
À votre avis, y a-t-il une différence entre les phlébotomes et les moustiques?	Oui	196	69.8
	Non	76	27.0
	Je ne sais pas	9	3.2
Comment appelez-vous les phlébotomes ?	Chniwla	173	61.6
	Namos	97	34.5
	Je ne sais pas	11	3.2
Avez-vous déjà reçu des informations sur les maladies transmises par les phlébotomes ?	Oui	99	35.2
	Non	182	64.8
Si oui, de la part de qui ? (réponse à plusieurs choix)	Internet	47	47.5
	Ami / voisin	45	45.5
	Télévision	39	39.4
	Professionnel de la santé	24	24.2
	Radio	6	6.1
	École	2	2.0
À votre avis, les phlébotomes peuvent-ils transmettre des maladies?	Oui	95	33.8
	Non	124	44.1
	Je ne sais pas	62	22.1
Si oui, à qui peut transmettre les maladies? (Vous pouvez répondre avec plusieurs choix)	Homme	67	70.5
	Animal	26	27.4
	Homme et animal	76	80.0
	Arbres et plantes	4	4.2
Quelles sont ces maladies? (Vous pouvez répondre avec plusieurs choix)	Je ne sais pas	19	20.0
	Diarrhée	7	7.4
	Paludisme	3	3.2
	Fièvre	23	24.2
	Allergie	36	37.9
	Les maladies de la peau	87	91.6
	Leishmaniose	21	22.1
	Maladies oculaires	17	17.9
Asthme	2	2.1	
Influenza	2	2.1	
Oui, mais je ne connais pas le nom de la maladie	7	8.4	

#### 4.1.5 Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux phlébotomes

Le **Tableau 11** présente les méthodes les plus utilisées par les citoyens pour se protéger contre les risques des phlébotomes. En fait, nous avons posé la question suivante à nos participants : "*À votre avis, les phlébotomies peuvent-elles être évitées ?*". Il s'est avéré que plus de la moitié (52,7 %) pensaient que ces insectes ne pouvaient pas être évités. Tandis que 42,7 % ont déclaré qu'il était possible d'éviter les piqûres des phlébotomes en utilisant des plants de basilic (90,8 %), la menthe (15,8 %). Et d'autres ont indiqué l'efficacité des pesticides en poudre (55,8 %), du vinaigre (60 %) et du citron (45,8 %) et seulement 20 % des participants ont indiqué le respect de la propreté environnementale et de l'hygiène du milieu comme moyen de prévention. Cependant, les méthodes scientifiques recommandées pour se protéger contre les piqûres des phlébotomes sont complètement différentes de celles mentionnées par les répondants.

C'est pourquoi nous avons proposé sur eux de choisir l'une des méthodes qui peuvent être les utilisés dans la prévention tels que les moustiquaires, les vêtements longs et les insecticides. Les résultats obtenus révèlent que plus de la moitié des participants préfèrent utiliser les insecticides sous forme de la pompe à insecticide (69,8%) et des moustiquaires (46,6%). Bien que l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides de longue durée a été recommandée dans la lutte contre les leishmanioses par l'OMS (OMS, 2011), leur utilisation n'a été mentionnée que par 8,9 % des interrogés.

**Tableau 11:** Mesures utilisées par les habitants pour se protéger contre les piqûres

Question	Réponse	n=281	Pourcentage
A votre avis, la lutte contre les insectes vecteurs des maladies est une responsabilité de:	Ministère de la Santé	73	26.0
	Ministère de l'Agriculture	52	18.5
	Ministère de l'intérieur (municipalité)	30	10.7
	Les trois ministères	24	8.4
	La personne lui même	18	6.4
	Associations et ONG*	10	3.6
	Une responsabilité partagée entre les intervenants	60	21.4
	Je ne sais pas	8	2.8
A votre avis, les phlébotomies peuvent-elles être évitées ?	Oui	120	42.7
	Non	148	52.7
	Je ne sais pas	13	4.6
Si oui, comment cela est-il possible ?	Basilic	109	90.8
	Vinaigre	72	60.0
	Pesticide (poudre)	67	55.8
	Citron	55	45.8
	Menthe	19	15.8
	Propreté	24	20.0
Pour vous se protéger contre les piqûres d'insectes, utilisez-vous:	Pompe à insecticide	196	69.8
	Les plantes	147	52.3
	Rideaux dans les fenêtres	131	46.6
	Portez des chemises à manches longues	70	24.9
	Rideaux aux portes	65	23.1
	Porter un pantalon	57	20.3
	Distributeurs électriques pour pesticides	50	17.8
	Moustiquaires dans les portes et les fenêtres	48	17.1
	Ventilateur (climatiseur)	36	12.8
	Moustiquaires imprégnées d'insecticides	25	8.9
	Moustiquaires autour de lit	5	1.8
	Autres moyens	38	13.5

**ONG:** Organisations Non Gouvernementales

Par ailleurs, l'analyse des résultats sur le rôle des individus dans la lutte contre les insectes vecteurs de maladies, montre que 26% des répondants pensaient qu'il s'agit de la responsabilité le ministère de la Santé, 18,5% croyaient que c'était le rôle du ministère de

l'Agriculture. Tandis que seulement 6,4 % des enquêtes disaient que c'est la personne eux-mêmes qui sont responsable dans la lutte contre les insectes vecteurs de ces maladies. En effet, les recommandations de l'OMS indiquent que le contrôle durable de la propagation des MTV nécessite la participation active de la communauté et une approche holistique qui assure l'intégration de tous les secteurs notamment le Ministère de la Santé, le Ministère de l'Agriculture, le Ministère de l'Éducation et les individus eux-mêmes. L'OMS souligne l'importance d'adapter les mesures de prévention au contexte de chaque région et d'utiliser des procédures simples et rentables qui améliore la qualité de vie des personnes, telles que l'utilisation de moustiquaires, l'éducation sanitaire, le diagnostic précoce et le traitement immédiat [(OMS, 2009), (OMS, 2011)].

#### **4.1.6 Conclusion**

Le présent travail a permis de révéler, d'une part, les insuffisances des connaissances et les idées fausses sur la maladie, le vecteur, le mode transmission et les mesures de prévention. D'autre part, de dévoiler les comportements à risque notamment ceux de négligence des lésions cutanées provoquées par le phlébotome dont la capacité vectorielle de ce dernier a été largement sous-estimée ainsi que l'utilisation des mesures de prévention non adaptée pour se protéger contre les piqûres des phlébotomes. Ceci souligne l'importance de mettre en œuvre des campagnes d'éducation sanitaire pour sensibiliser davantage les individus aux risques des phlébotomes.

En fait, la sensibilisation sanitaire et l'augmentation du niveau de conscience des personnes sur la LC et son vecteur peuvent être améliorées en utilisant les concepts populaires obtenus pour simplifier les termes scientifiques et les adapter au contexte socioculturel de la population. Ce qui permet de faciliter la compréhension des messages éducatifs sur la prévention de la leishmaniose par les individus et par conséquent de les intégrer activement dans le processus de lutte contre les leishmanioses au centre du Maroc et dans les régions présentant une situation similaire.

**Professionnels de santé  
Et  
Phlébotome**



## 4.2 Enquête auprès des professionnels de santé d'El Hajeb

### 4.2.1 Contexte

Le Maroc espère éliminer les leishmanioses d'ici 2030. La lutte contre ces maladies vectorielles se fait dans le cadre d'un programme national de lutte contre les leishmanioses qui offre une prise en charge gratuite aux personnes touchées. En revanche, le taux de dépistage dans les structures sanitaires publiques ne dépasse pas 35% (Ministère de la Santé Marocaine, 2018). Autrement dit, les professionnels de santé sont les mieux placés pour améliorer ce chiffre, mais ceci nécessite des compétences professionnelles et des connaissances suffisantes sur la leishmaniose, son vecteur, ses réservoirs et ses moyens pour les prévenir.

En effet, les connaissances des professionnels de santé jouent un rôle important dans le dépistage et la reconnaissance de la maladie, dans la sensibilisation et l'éducation de la population pour éviter les risques liés aux piqûres des phlébotomes et aux réservoirs. Cependant, aucune étude n'a été faite auprès de cette catégorie professionnelle pour savoir leur état de connaissance et pour explorer leurs expériences dans le dépistage et la prise en charge des malades atteints des leishmanioses ainsi que les obstacles entravant la réussite du programme. Donc, il est pertinent de connaître les facteurs qui interviennent dans l'amélioration des activités de programme et l'atteinte des objectifs d'élimination de ces MTV.

Ce travail vise, donc, à évaluer les connaissances des professionnels de santé sur les leishmanioses en vue de déterminer les forces et les faiblesses dans l'opérationnalisation des activités de lutte contre ces MTV au niveau local et d'identifier les causes qui sont susceptibles d'être de sous notification des cas dans les établissements de santé. De ce fait, cette étude a été menée pour dévoiler les connaissances des professionnels de santé sur les leishmanioses et pour explorer leur rôle dans la gestion périphérique du programme et leurs expériences avec les patients atteints des leishmanioses. Les éléments spécifiques recherchés

étaient : les connaissances aux leishmanioses, au vecteur, aux réservoirs, au mode de transmission, et les expériences liées à la gestion locale du PNLL, ainsi que la prise en charge des personnes souffrant des leishmanioses. Les résultats seront d'une grande valeur pour les décideurs et les gestionnaires du PNLL dans la mesure où ils peuvent contribuer à comprendre les causes justifiant la sous-notification des cas et les obstacles rencontrés par les soignants lors de l'opérationnalisation des activités. Ainsi, dans ce qui suit, les résultats de l'enquête menée auprès des professionnels de santé d'El Hajeb sur leurs connaissances sur les leishmanioses et leurs expériences avec les patients touchés par ces MTV.

#### **4.2.2 Caractéristiques socioprofessionnelles des participants**

Les caractéristiques socioprofessionnelles des participants en termes de lieu de travail, d'ancienneté dans le service de santé, d'âge et de sexe ont été présentées le **Tableau 12**. En fait, la population à l'étude a incluse tout le personnel de santé d'El Hajeb et toutes les catégories des soignants travaillant dans les différents établissements du Ministère de santé.

De ce fait, l'ensemble du personnel de santé d'El Hajeb durant l'année 2018 était de 248 réparties comme suit: 22% des cadres médicaux, 65% des cadres paramédicaux (Ministère de la Santé Marocaine, 2019). Or, ces taux étaient similaires avec ceux enregistrés à l'échelle nationale. Car, durant la même année 2018, le nombre total des cadres médicaux et les cadres paramédicaux du Ministère de la Santé représentent respectivement 25% et 64% (Ministère de la Santé Marocaine, 2019).

Par ailleurs, la distribution des questionnaires auprès de tout le personnel de santé d'El Hajeb a permis de collecter 143 questionnaires bien remplis ce qui représente un taux de participation de 58%.

L'analyse de ces caractéristiques montre que la participation de la catégorie du personnel médical est de 29% (n=41) et celle du paramédical représente 71% (n=102). En fait, notre échantillon comprend 29% (n= 41) du personnel médical, 51% (n=73) du personnel infirmier,

15% (n= 21) des sages-femmes et 6% (n=8) des techniciens de santé. Ceci s’aligne parfaitement avec les proportions de chaque catégorie enregistrée à l’échelle provinciale et nationale. Ce qui signifie que cet échantillon est assez représentatif de la population soignante marocaine (Ministère de la Santé Marocaine, 2019).

Par ailleurs, 63% de ces professionnels de santé travaillent au niveau des structures de santé ambulatoires c’est-à-dire dans les centres de santé urbain et rural et dans les dispensaires de santé dont le personnel du sexe féminin représente 53% et 67% (n=95). En plus, il s’agit donc d’une population active possédant une ancienneté moyenne de travail de 10 ans dans les services de santé. Ce qui suppose leur accumulation des connaissances et des expériences professionnelles sur le fonctionnement des programmes sanitaires et la prise en charge des malades. Ceci augmente nos chances d’avoir des réponses significatives concernant la prise en charge des malades souffrant des leishmanioses et la gestion du programme national de lutte contre leishmanioses.

**Tableau 12:** Caractéristiques socioprofessionnelles des participants

Variable		N= 143	Pourcentage	
Sexe	M	67	47%	
	F	76	53%	
Age	20-30 ans	14	10%	
	30-40 ans	68	48%	
	40-50 ans	41	29%	
	> 50 ans	20	14%	
Structure de travail	Réseau de Soins de Santé Primaire	Médecins	26	18%
		Infirmiers	47	33%
		Sage-femme	15	10%
		Techniciens de santé	2	1%
	Réseau hospitalier	Médecins	15	10%
		Infirmiers	26	18%
		Sage-femme	6	4%
		Techniciens de santé	6	4%
Ancienneté dans le service de santé	< 5 ans	6	4%	
	5-10 ans	41	29%	
	10-15 ans	54	38%	
	15-20 ans	25	17%	
	> 20 ans	17	12%	

### 4.2.3 Connaissance des professionnels de santé sur la maladie des leishmanioses

Le **Tableau 13** résume les connaissances des soignants autour les leishmanioses et les manifestations cliniques de chaque forme. L'un des résultats les plus importants est que la majorité (87%) des participants a reconnu l'existence des leishmanioses au Maroc en tant que maladie vectorielle et 41% entre eux estiment que sa prévalence actuelle est en augmentation. Ceci signifie que les soignants sont conscients de la situation épidémique de ces maladies. En fait, les données épidémiologiques publiées actuellement sur les leishmanioses indiquent que ces MTV sont en recrudescence depuis 2015 [(OMS, 2016); (Ministère de la Santé Marocaine, 2018)].

Les leishmanioses existent au Maroc sous deux grandes formes cliniques : la forme cutanée et la forme viscérale. Ces deux formes ont été bien reconnues par nos participants et l'analyse des résultats montre qu'ils ont bien identifié les manifestations cliniques de chaque forme. De ce fait, la LCt se manifeste, selon les professionnels de santé, le plus souvent par une lésion cutanée unique (62%) et sèche (35%), et la LCm se caractérise par des lésions cutanées multiples (40%) et humides (6%). Tandis que la forme viscérale se manifeste généralement par une splénomégalie (73%), une hépatomégalie (61%) et un amaigrissement (59%). Ces résultats se corroborent avec les propos de Rhajaoui et Riyad [(Rhajaoui, 2011), (Riyad et *al.*, 2013)].

**Tableau 13:** Connaissances des professionnels de santé sur les deux formes de leishmanioses au Maroc

		Médecins (n=41)	Infirmiers (n=73)	Sages- femmes (n=21)	Techniciens de santé (n=8)	N=143	Pourcentage
Les manifestations cliniques de la leishmaniose cutanée	Lésion cutanée unique	30	39	13	7	89	62 %
	Lésions cutanées multiples	11	37	8	1	57	40%
	Lésions cutanées sèches	13	32	5	0	50	35%
	Lésions cutanées humides	4	3	2	0	9	6%
	Autres signes	3	3	0	0	6	4%
	Splénomégalie	32	53	12	7	104	73%
	Hépatomégalie	25	42	14	6	87	61%
Les manifestations cliniques de la leishmaniose viscérale	Amaigrissement	22	37	19	6	84	59%
	Fièvre	14	37	14	2	67	47%
	Signes hémorragiques	4	5	0	0	9	6%
	Je ne sais pas	0	1	1	1	3	2%

#### 4.2.4 Connaissances des professionnels de santé concernant les vecteurs, les réservoirs et le mode de transmission des leishmanioses

Au Maroc, les réservoirs des formes de la LCt, LCm et LCi sont respectivement l'homme, le rongeur et le chien. Tandis que le chien est considéré comme le principal réservoir de la forme viscérale [(Rhajaoui, 2011), (Fellah et al., 2014), (Rami et al., 2003)]. Or, les espèces phlébotomiennes vectrices de ces formes sont respectivement le *P. sergenti* pour la LCt, le *P. papatasi* pour la LCm et les trois espèces : *P. longicuspis*, *P. perniciosus* et *P. ariasi* pour la transmission de LCi et LV (Ministère de la Santé Marocaine, 2018).

Par ailleurs, les connaissances des professionnels de santé concernant les réservoirs et les vecteurs des leishmanioses sont présentées dans le **Tableau 14**.

**Tableau 14:** Connaissances des professionnels de santé concernant le vecteur et les réservoirs des leishmanioses au Maroc

		Médecins (n=41)	Infirmiers (n=73)	Sages- femmes (n=21)	Techniciens de santé (n=8)	N=143	Pourcentage
Le réservoir de la leishmaniose cutanée	Rongeurs	41	61	14	7	123	86%
	Chien	9	12	9	2	32	22%
	Chat	5	5	7	0	17	12%
	Homme	3	12	2	0	17	12%
	Animaux d'élevage	0	4	2	1	7	5%
	Insecte	3	1	1	0	5	4%
	Je ne sais pas	0	1	1	0	2	1%
Le réservoir de la viscérale	Rongeurs	33	53	14	7	107	75%
	Chien	16	31	6	3	56	39%
	Chat	5	6	5	0	16	11%
	Animaux d'élevage	1	6	2	1	10	7%
	Homme	2	2	1	0	5	4%
	Je ne sais pas	0	1	2	1	4	3%
Le vecteur des leishmanioses	Phlébotomes	29	40	7	4	80	56%
	Moustiques	18	40	15	4	77	54%
	Anophèles	9	22	3	2	36	25%
	Mouches	8	12	3	0	23	16%
	Tiques	0	9	1	0	10	7%

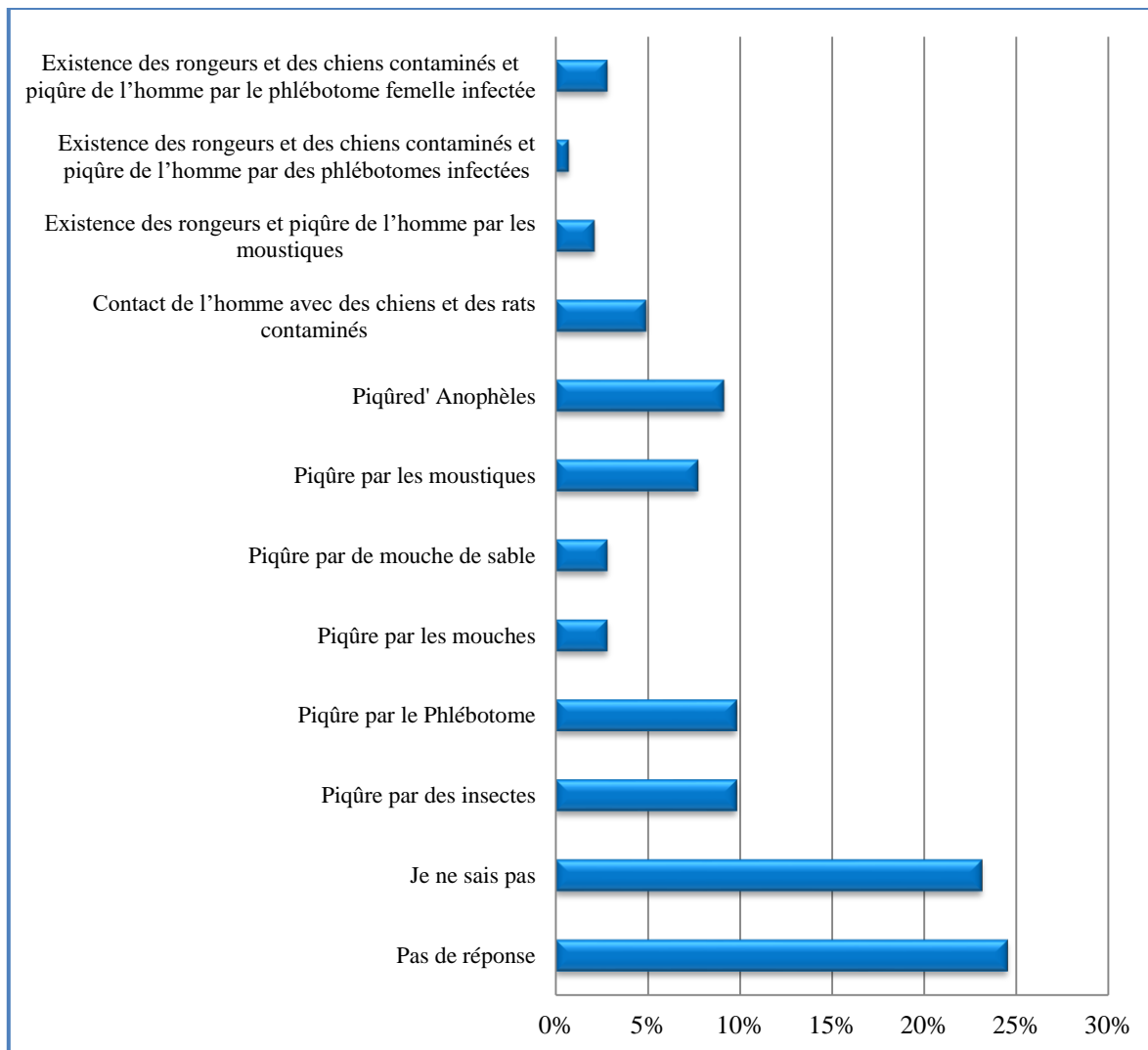
En effet, les résultats concernant les connaissances des professionnels de santé sur les réservoirs de la maladie étaient les plus surprenants. Dans ce cadre, le personnel de santé ne fait pas de différence entre les réservoirs de chaque forme de leishmaniose et par conséquent les rongeurs, le chien et l'homme ont été tous désignés comme des réservoirs de la LC et LV avec des différences en pourcentages : (a) les rongeurs ont été mentionnés en même temps comme réservoirs de la LC (86%) et de la LV (74%) ; (b) le chien a été, également, désigné comme réservoir à la fois de la LC (22%) et de la LV (39%) et (c) l'homme a été indiqué comme réservoir en même de la LC (12%) et la LV (4%). Ces résultats montrent, d'une part,

la flaccidité des connaissances des soignants concernant les différents réservoirs des leishmanioses ce qui peut influencer négativement sur les messages éducatifs et les activités de sensibilisation transmises à la population. Et par conséquent, l'échec de l'opérationnalisation efficace des activités de lutte notamment ceux en relation directe avec la sensibilisation et l'éducation sanitaire de la population. Ceci nécessite la mise en route en urgence des séances de formation sur ce sujet.

En revanche, malgré que la plupart des professionnels de santé aient reconnu les leishmanioses en tant qu'une maladie vectorielle, leurs connaissances concernant le vrai vecteur ont été soulevées à l'aide de la question : "*À votre avis, qu'il est le vecteur de la leishmaniose ?*". Les résultats obtenus montrent qu'ils ont des confusions majeures sur le vrai vecteur de la maladie. De ce fait, la plupart des soignants cités plus de deux insectes à la fois. Où ils ont indiqué que c'est le phlébotome (56%), le moustique (54%), l'anophèle (25%), les mouches (16%) et les tiques (7%). Or, il est clair que le phlébotome est le seul insecte prouvé scientifiquement, jusqu'à nos jours, comme le vecteur des leishmanioses [(Ministère de la Santé Marocaine, 2018), (Depaquit et Léger, 2018)].

Ces résultats décourageants ont été observés également dans la connaissance du mode de transmission de la maladie (**Figure 55**) dont seulement 1% des professionnels ont confirmé que le mode de transmission était à cause d'une piqûre par le phlébotome femelle infectée en raison de l'existence des chiens et des rongeurs contaminés dans l'entourage. En fait, plusieurs modes de transmission de la leishmaniose à l'homme ont été indiqués par les personnels de santé et la plupart entre eux n'arrivent pas à préciser comment se fait exactement la transmission de la maladie à l'homme. De plus, 24% ont répondu par "*Je ne sais pas le mode de transmission*". Le fait étonnant est qu'il y'a parmi eux qui ont pensé que la maladie se transmise à l'homme par le contact avec des animaux malades et parfois par la piqûre des anophèles ou. Malheureusement, ces idées fausses concernant le mode de

transmission ont été observées également chez les professionnels de santé du Paraguay (Ruoti et *al.*, 2013). Cependant, la lutte contre les leishmanioses en Afrique nécessite d'abord la compréhension des autres éléments intervenant dans la chaîne de transmission notamment le vecteur et les réservoirs (Kone et *al.*, 2019).



**Figure 56:** Modes de transmissions des leishmanioses selon les professionnels de santé

En bref, ces résultats reflètent clairement l'insuffisance des connaissances et l'incapacité des professionnels à connaître le vrai vecteur des leishmanioses. Ce qui va influencer négativement sur les activités de lutte contre la maladie. Ceci peut être expliqué, d'une part, par le manque de formation continue (FC) sur ce sujet, et d'autre part, par l'intensification des activités de surveillance et de LAV du moustique anophèle vecteur du paludisme dont son élimination était obtenue depuis 2012.

À notre niveau, on peut dire que la réussite des activités de la lutte contre les leishmanioses au Maroc nécessite d'abord l'organisation des sessions de FC sur le vrai vecteur de la maladie « Phlébotome », son rôle dans la transmission de la maladie et les mesures d'entomoprophylaxie efficaces pour améliorer leurs connaissances sur les autres éléments intervenant dans le cycle de transmission de la maladie. Puis élargir cette sensibilisation pour intégrer les acteurs de la société civile en vue d'une mobilisation sociale pour lutter contre les leishmanioses.

#### **4.2.5 Connaissances et expériences des professionnels de santé dans la gestion périphérique du Programme National de Lutte contre les Leishmanioses**

En raison de leur contact direct avec la population dans les services de soins, les professionnels de santé sont les mieux placés pour lutter efficacement contre les leishmanioses. Leurs connaissances et leurs compétences professionnelles dans l'éducation sanitaire et la prise en charge des cas leishmanioses sont indispensables pour améliorer les activités de lutte contre ces MTV. Décrire les expériences des soignants dans la prise en charge des leishmanioses et explorer les réalités de l'opérationnalisation des objectifs du PNLL sur le terrain sera sans doute un outil très efficace pour comprendre les obstacles rencontrés par les professionnels lors de l'opérationnalisation quotidienne des activités de lutte et pour connaître les causes sous-jacentes de la sous-notification des cas dans les services de santé.

En revanche, les connaissances des professionnels de santé sur le PNLL ont été présentées dans le **Tableau 15**. Nos résultats montrent que la reconnaissance de l'existence de tel programme destiné à lutte contre les leishmanioses a été confirmée par 76% (n=108) des interrogés dont seulement 17% ont reçu une FC concernant la lutte contre les leishmanioses. Ceci peut-être expliqué par l'ancienneté professionnelle des interrogés et aussi l'ancienneté du programme qui a dépassé plus de 20 ans.

Concernant les expériences des professionnels de santé, 48% entre eux affirment qu'ils ont déjà traité/soigné un patient souffrant des leishmanioses notamment la forme cutanée (41%). Par ailleurs, seulement 25% des soignants ont signalé que l'appellation scientifique des leishmanioses cutanées se diffère totalement sur l'appellation populaire de la maladie chez la population. De ce fait, ils ont indiqué que cette maladie est connue entre les citoyens par les noms de "Hboub de Chniwla"(17%) et "Hboub de Namos"(9%). À cet égard, le concept de "Hbob" en dialecte marocain est utilisé pour désigner une lésion qui touche la peau, alors que les mots "chniwla" et "namos" représentent les insectes qui ont causé cette lésion. Ces noms populaires s'alignent parfaitement avec ceux utilisés dans le Sud du Maroc (Bennis, Belaid, De Brouwere, et *al.*, 2017).

Autrement dit, si on se base sur les noms populaires de la leishmaniose et son vecteur comme point d'entrée à sensibilisation et éducation sanitaire des citoyens sur les leishmanioses on va sûrement améliorer les connaissances d'une grande partie de la population marocaine qui sera en mesure de connaître facilement le vecteur des leishmanioses, d'appliquer des mesures de protection pour éviter ses risques de piqûres et d'aller chercher automatiquement les soins auprès des soignants ce qui va augmenter le taux de dépistage au niveau des établissements de santé ainsi que d'améliorer les indicateurs de la performance du programme.

**Tableau 15 :** Connaissances du Programme National de Lutte contre les Leishmanioses par les professionnels de santé

Question	Réponse	N=143	Pourcentage
Connaissez-vous le Programme National de Lutte contre les Leishmanioses ?	Oui	108	76%
	Non	35	24%
Avez-vous reçu une formation continue sur la lutte contre leishmanioses?	Oui	24	17%
	Non	119	83%
D'après vos connaissances et votre expérience, la prévalence actuelle des leishmanioses est : (Une seule réponse)	Faible	22	36%
	Moyenne	52	36%
	En augmentation	59	41%
	Pas de changement	8	6%
	Je ne sais pas	2	1%
D'après votre expérience, ce programme est-il : (une seule réponse)	Efficace	60	42%
	Inefficace	14	10%
	Doit être repense	47	33%
	Je ne sais pas	22	15%
Avez-vous déjà traité ou soigné un cas des leishmanioses ?	Oui	69	48%
	Non	74	52%
Si oui quelle est le type de cette leishmaniose ?	Leishmaniose cutanée	59	41%
	Leishmaniose viscérale	9	9%
	Leishmaniose cutané muqueuse	1	1%
	Hboub de Chniwla	24	17
	Hboub de Namos	13	9%
D'après vos connaissances et votre expérience, comment les citoyens appellent-ils les leishmanioses cutanées ?	Hboub	5	3%
	Nar Lfarsiya	4	3%
	Bouchwika	3	2%
	Lichmaniyate	1	1%
	Je ne sais pas	93	65%

Dans une autre perspective, l'opérationnalisation du programme PNLL se concrétise dans la réalisation quotidienne des activités liées aux objectifs du programme. Cependant, la réalisation des différentes activités nécessite d'abord la reconnaissance de ces objectifs. De ce fait, 85% des professionnels de santé ont reconnu l'objectif du dépistage et de la prise en charge thérapeutique, 33% entre eux ont indiqué l'objectif de la lutte contre le vecteur, 42% du personnel ont opté pour l'objectif de l'organisation des journées d'information et de FC pour le personnel de santé, 17% ont indiqué l'objectif de l'organisation des journées de sensibilisation et d'éducation pour la population et 4% ont ajouté la collaboration intersectorielle (**Tableau 16**).

En outre, l'analyse de ces résultats montre que l'importance accordée à la réalisation de chaque objectif dans la pratique quotidienne du personnel soignant reflète les différences des pourcentages enregistrés entre les objectifs du programme. Ainsi, la majorité des objectifs du PNLL qui sont opérationnalisés par les professionnels de santé se focalisent sur les aspects curatifs plutôt que préventifs. Ceci ne s'aligne pas avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé qui affirme que l'aspect préventive est indispensable pour une lutte pérenne contre les leishmanioses (OMS, 2017).

**Tableau 16:** Connaissances et expériences des professionnels de santé dans l'opérationnalisation des objectifs du programme nationale de lutte contre les leishmanioses

		Médecins (n=41)	Infirmiers (n=73)	Sages- femmes (n=21)	Techniciens de santé (n=8)	N =143	%
D'après vos connaissances et votre expérience, les principaux objectifs opérationnels du programme national de lutte contre les leishmanioses : (vous pouvez coucher plusieurs réponses)	Dépistage et prise en charge thérapeutique	38	16	17	5	121	85
	Lutter contre le vecteur	16	19	5	7	47	33
	Lutter contre le réservoir	13	27	4	6	50	35
	Education et sensibilisation de la population	8	12	2	3	25	17
	Formation continue des professionnels	21	30	5	4	60	42
	Collaboration intersectorielle	3	1	1	1	6	4
D'après votre expérience, les patients adhérent-ils au traitement anti-leishmanien	Oui	24	35	11	6	76	53
	Non	17	38	10	2	67	47
Selon vous, quelles sont les causes du non adhérence au traitement anti-leishmanien?	Appliquent des traitements traditionnels	12	31	7	2	52	3
	N'acceptent pas les effets indésirables	13	22	8	2	45	31
	Ne comprennent pas l'importance du traitement	5	8	7	1	21	15
	Ne suivez pas les rendez-vous du traitement	4	7	3	0	14	10
A votre avis, la population applique-elle des mesures de prévention?	Oui	3	6	1	0	10	7
	Non	38	67	20	8	133	93
D'après votre expérience, quelles sont les causes qui empêchent les citoyens à appliquer les mesures préventives?	Méconnaissance des risques liés aux insectes	26	47	11	6	90	63
	Méconnaissance des mesures préventives	27	31	9	5	72	50
	Considérations financières	33	40	14	4	91	64
	Niveau d'instruction et socioculturel bas	34	54	18	5	111	78

En outre, un élément très important a été soulevé par 47% du personnel de santé est celui de la non-adhérence des patients au traitement anti-leishmaniose. Les causes de cette attitude, selon les professionnels de santé, sont liées principalement à l'application des traitements traditionnels (36%) et aux effets indésirables du traitement médicamenteux (31%).

À cet égard, le personnel déclarait que les personnes touchées acceptent difficilement le traitement par des injections, par contre elles préféraient l'utilisation des pommades dermiques sur les lésions. De plus, 93% des professionnels de santé ont affirmé que la plupart des citoyens n'appliquent pas des mesures préventives contre les piqûres des insectes. Ceci était lié au niveau socioéconomique bas (78%) de la population et à la méconnaissance des risques liés aux piqûres des insectes (63%). Ces résultats se corroborent avec ceux prouvés par Carmo et ses collègues qui ont trouvés que parmi les principaux obstacles rencontrés par les soignants dans le contrôle des leishmanioses au Brésil se trouve la réticence des patients face au traitement et la non-application mesures préventives contre la piqûre des phlébotomes (Carmo et *al.*, 2016).

Ainsi, 33% des professionnels de santé ont déclaré que le programme PNLL doit être repensé. Dans ce cadre, ils ont présenté quelques recommandations pour améliorer la lutte contre les leishmanioses et la prise en charge efficace des cas (**Tableau 17**). En outre, les professionnels suggèrent de l'introduction d'utilisation des tests rapides dans les activités de dépistage du programme pour augmenter le taux de notification et la mise en route des sessions de FC en vue d'améliorer leurs connaissances sur les leishmanioses et de renforcer leurs compétences dans la prise en charge des cas.

**Tableau 17:** Suggestions des professionnels de santé pour améliorer la gestion périphérique du programme national de lutte contre les leishmanioses

<b>Axe du PNL</b>	<b>Suggestion</b>	<b>Effectif</b>	<b>%</b>
<b>Amélioration de la prise en charge des cas</b>	Formation continue des professionnels de santé notamment dans les zones touchées par les leishmanioses	41	65
	Introduction de l'utilisation des tests rapides pour le dépistage précoce et la prise en charge adéquate	20	32
	Adhérence des patients au traitement	23	37
<b>Prévention</b>	Promotion de l'IEC sur les mesures de protection et sur l'hygiène, organisation des campagnes de sensibilisation pour les populations à risque et éducation sanitaire des citoyens à travers les médias et les nouveaux moyens de communication et les réseaux sociaux	57	90
	Renforcement de la lutte contre le vecteur phlébotome	28	44
	Renforcement de la lutte contre le réservoir animal	18	29
	Vaccination des chiens et pulvérisation de leur habitat	9	14
	Amélioration des conditions d'hygiène et la gestion des déchets	36	57
	Utilisation des moustiquaires	11	17
	Port des vêtements longs	7	11
<b>Gestion</b>	Collaboration entre les différents secteurs ministériels (ministère de l'agriculture, ministère de l'intérieur, ministère de l'éducation), coopération avec les ONG et les associations, implication et responsabilisation de la population et de la communauté dans l'hygiène de milieu	23	37
	Affectation des dermatologues et des techniciens d'hygiène	5	8
	Mise en œuvre d'un nouveau programme et stratégie de lutte	15	24
	Suivi et évaluation	3	5
	Facilité le parcours du malade entre les niveaux de soins	2	3

#### 4.2.6 Conclusion

La leishmaniose représente actuellement la seule maladie à transmission vectorielle Maroc qui constitue un sérieux problème de santé. Le présent travail a permis de documenter pour la première fois au Maroc les connaissances et les expériences en tant que des acteurs sociaux directement impliqués dans la lutte contre les leishmanioses. Il a pu dévoiler les facteurs expliquant la sous-notification des cas au niveau des structures sanitaires.

En fait, parmi les points forts de la gestion périphérique du PNLL nous avons trouvé de bonnes connaissances chez les professionnels de santé concernant l'aspect curatif du programme et les manifestations cliniques de chaque forme de la maladie. Mais, il y avait également des points faibles ont été soulevés sur la méconnaissance du vrai vecteur des leishmanioses, et des confusions entre les réservoirs de chaque forme de la maladie ainsi que la méconnaissance du mode de transmission de la maladie. De même, l'aspect préventif notamment celui lié à la sensibilisation et l'éducation sanitaire des citoyens s'avère une tâche secondaire chez les professionnels de santé dans leur pratique quotidienne.

Ces résultats donc seront d'une grande importance pour les décideurs et les responsables dans la mesure où ils permettent de cibler les éléments clés du programme qui doivent être renforcés pour améliorer la lutte contre les leishmanioses notamment la FC du personnel sur l'aspect préventif de la maladie. Autrement dit que le renforcement des compétences des soignants en la matière lui permettant d'éduquer et de sensibiliser correctement la population pour se protéger contre les risques des piqûres des phlébotomes et de consulter tôt dès l'apparition des lésions des leishmanioses. En outre, l'introduction de l'utilisation des tests rapides dans le dépistage des cas pourrait augmenter le taux de notification des cas et l'adhérence des patients facilitera leur prise en charge clinique et thérapeutique dans les établissements de santé.

**Lutte contre  
Le  
Phlébotome**



### **4.3 Lutte contre les phlébotomes : examen général des connaissances des professionnels de santé et des habitants d'El Hajeb**

#### **4.3.1 Contexte**

Chaque jour, des études sont menées sur les leishmanioses dans le monde. Les aspects épidémiques et biologiques de la maladie ont été suffisamment décrits (WHO, 2017). Les dernières recommandations de l'OMS incitent les chercheurs et les communautés scientifiques à s'intéresser plus aux aspects socioculturels de la transmission de la maladie notamment la relation de l'Homme- Phlébotome afin d'augmenter la conscience des gens à l'entomoprophylaxie et de corriger les comportements à risque (WHO, 2017). En fait que le risque augmente avec une mauvaise adhésion aux mesures préventives (WHO, 2017), il est donc important de déterminer le niveau des connaissances des individus sur le phlébotome et d'application des mesures de protection pour éviter ses risques sanitaires.

Le but ultime de ce travail était de faire l'évaluation simultanée des connaissances des habitants et des professionnels de santé en matière du phlébotome en tant que vecteur des leishmanioses dans notre pays. À notre connaissance, ce travail était le premier de sa nature au Maroc qui vise à comparer et à confronter les connaissances des marocains citoyens et professionnels de santé concernant les mesures de lutte contre le phlébotome le vecteur responsable de la transmission des leishmanioses dans le pays. Les leçons tirées de cet examen général peuvent aider les responsables des programmes de LAV dans la planification des stratégies de prévention, de formation et de sensibilisation adaptées au le contexte socioculturel marocain.

En fait, dans ce qui suit les principaux résultats obtenus de cette évaluation des connaissances sur le phlébotome, en commençant par les connaissances relatives à sa biologie et son écologie, en passant par les facteurs associés aux connaissances élevées chez les professionnels de santé et les facteurs associés aux attitudes positives envers les phlébotomes chez les habitants. Et finalement une analyse critique de l'ensemble des résultats obtenus suite

à la confrontation des points de divergence et de convergence des connaissances des soignants et des habitants.

#### **4.3.2 Connaissances relatives à la biologie, l'écologie des phlébotomes et les mesures de lutte antivectorielle**

L'analyse des résultats obtenus concernant les connaissances relatives à la biologie, l'écologie des phlébotomes et les mesures de lutte (**Tableau 18**) telle qu'elles étaient déclarées par les participants à l'étude montrent que seulement quelques participants (12,8% des habitants et 19.6% des professionnels de santé) savaient que l'activité de phlébotome est accrue au coucher du soleil et à l'aube. Tandis que très peu des participants (29,9% des habitants et 36.4% du personnel de santé) avaient bien reconnu les milieux de prolifération du phlébotome notamment dans les lieux d'élimination des déchets et le fumier. Contre la majorité des participants (habitant (70.1%) et professionnel de santé (63,6%)) qui a pensait que les phlébotomes se reproduisaient dans des eaux stagnantes et polluées.

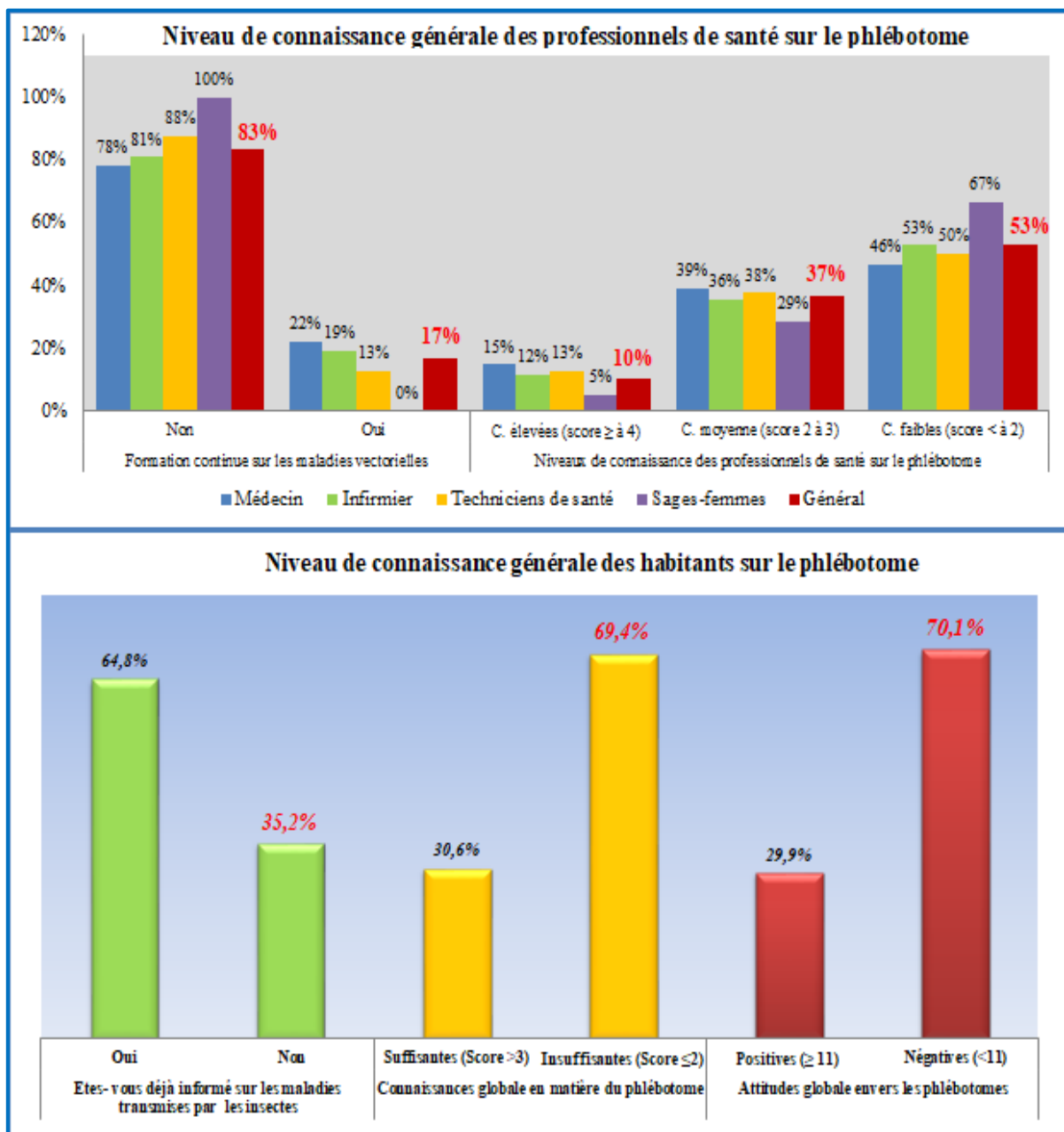
En revanche, la moitié des participants n'a pas reconnu le phlébotome en tant que vrai vecteur de la leishmaniose par contre il y a avait une confusion entre d'autres insectes notamment le moustique et l'anophèle. Ainsi, plus de la moitié (55,9%) des professionnels ont déclaré que les meilleures méthodes pour se protéger contre le risque des phlébotomes est l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides. Malheureusement, plus des deux tiers (61.9%) de la population n'ont pas de connaissance sur les mesures de protection appropriées à la protection contre les piqûres de phlébotomes.

**Tableau 18:** Connaissances relatives à la biologie, l'écologie des phlébotomes et les mesures de lutte antivectorielle

		Connaissance du phlébotome en tant que vecteur des leishmanioses		Connaissance des lieux de reproduction des phlébotomes		Connaissance des temps de piqûres des phlébotomes		Connaissance de méthodes de protection contre les piqures		Total		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
		<b>Habitants (n=281)</b>	Oui	107	38,1	84	29,9	36	12,8	107	38,1	89
	Non	174	61,9	197	70,1	245	87,2	174	61,9	192	68,3	
<b>Professionnels de santé</b>	Médecins (n=41)	Oui	28	19,6	9	6,3	11	7,7	29	20,3	19	47,0
		Non	13	9,1	32	22,4	30	21,0	12	8,4	22	53,0
	Infirmiers (n=73)	Oui	36	25,2	30	21,0	14	9,8	40	28,0	30	41,0
		Non	37	25,9	43	30,1	59	41,3	33	23,1	43	59,0
	TS* (n=8)	Oui	3	2,1	3	2,1	2	1,4	4	2,8	3	38,0
		Non	5	3,5	5	3,5	6	4,2	4	2,8	5	63,0
	SF* (n=21)	Oui	6	4,2	10	7,0	1	0,7	7	4,9	6	29,0
		Non	15	10,5	11	7,7	20	14,0	14	9,8	15	71,0
<b>Total (n=143)</b>	Oui	73	51,0	52	36,4	28	19,6	80	55,9			
	Non	70	49,0	91	63,6	115	80,4	63	44,1			

SF\*: Sages-Femmes / TS\*: Techniciens de Santé

Concernant le niveau de connaissance des participants à l'étude (**Figure 56**), l'analyse de la connaissance globale sur le phlébotome a révélé que plus de la moitié 53% des professionnels ont démontré un niveau faible de connaissance. De ce fait, les niveaux les plus élevés des connaissances ont été enregistrés chez les médecins (14,6%), suivis par les techniciens de santé (12,5%), puis les infirmiers (12%) et enfin les sages-femmes (4,8%). En revanche, chez les habitants, le niveau de connaissance globale sur le phlébotome était insuffisant chez la plupart entre eux (69,4%).



**Figure 57:** Niveau de connaissance générale sur le phlébotome chez les professionnels de santé et les habitants de la région d'El Hajeb

### 4.3.3 Facteurs associés aux connaissances élevées des habitants et des professionnels de santé en matière du phlébotome

Les résultats de l'analyse approfondie à l'aide de la régression logistique (**Tableau 19**) montrent que plusieurs facteurs se révèlent associer de manière significative aux connaissances faibles chez les professionnels de santé. En effet, l'analyse bivariée a révélé que les niveaux faibles des connaissances sur les phlébotomes ont été fortement associés à l'absence de FC ( $p = 0,001$ ), à une ancienneté professionnelle inférieure à 5 ans dans les services de santé ( $p = 0,009$ ) et l'appartenance à une tranche d'âge comprise entre 20 et 30 ans ( $p=0,007$ ).

Par ailleurs, l'analyse multivariée a révélé que les médecins de sexe masculin ( $p =0,003$ ) qui ont été déjà traité des patients avec des lésions de la LC ( $p =0,007$ ) et qui avaient suivi une FC sur les MTV ( $p=0,003$ ) étaient plus susceptibles de montrer des niveaux élevés des connaissances sur le phlébotome. Comparativement aux infirmiers de sexe féminin ( $p =0,007$ ) qui avaient prodigué des soins aux personnes atteints de LC ( $p =0,002$ ) et travaillaient dans des établissements de santé rurale ( $p <0,001$ ) et avaient reçu, une FC sur les maladies à transmission vectorielles ( $p =0,010$ ) a montré des niveaux élevés des connaissances.

En ce qui concerne les sages-femmes, l'analyse de la régression a révélé que celles qui avaient un âge plus de 40 ans ( $p =0,035$ ) et qui avaient plus de 20 ans d'expérience dans les services de santé ( $p =0,024$ ) étaient les moins susceptibles de montrer de faibles connaissances sur le phlébotome. Ainsi, les techniciens de santé notamment du sexe masculin ( $p =0,021$ ) qui exerçait au niveau des centres de santé ruraux ( $p =0,026$ ) et ayant reçu une FC ( $p =0,008$ ) était plus susceptible de manifester de bonnes connaissances sur le phlébotome.

**Tableau 19:** Facteurs associés aux connaissances élevées des professionnels de santé en matière du phlébotome

Régression logistique		Cœf.	*OR	**IC à 95%	P-value <0,05
Médecins (n=41)	Age [41-50 ans]	-0,54	2,006	0,18-1,87	0,291
	Sexe (Masculin)	-2,21	2,060	-1,54 -1,94	0,003
	Type de structure de travail (Centre de santé rural)	2,28	2,411	1,55-4,18	0,000
	Ancienneté dans le service de la santé [15-20ans]	-3,5	2,297	-5,7- -1,93	0,059
	Antécédents de prodiguer des soins aux personnes atteint de leishmaniose cutanée	0,26	2,171	0,26-1,54	0,007
	Formation continue sur les MTV***	1,35	2,173	0,16-1,55	0,003
	Connaissance du phlébotome	-2,51	2,202	1,38-2,11	0,006
Infirmiers (n=73)	Age [41-50 ans]	0,99	1,104	0,67-1,8	0,000
	Sexe (Féminin)	2,78	1,072	1,70-4,69	0,007
	Structure de travail (Centre de santé rural)	-1,15	1,190	0,74-1,91	0,000
	Ancienneté dans le service de la santé [15-20ans]	0,67	1,069	-0,19-1,16	0,046
	Antécédents de prodiguer des soins aux personnes atteint de leishmaniose cutanée	1,79	1,109	-0,32-0,60	0,002
	Formation continue sur les MTV***	2,22	0,511	-0,37-0,63	0,010
	Connaissance du phlébotome	-0,65	0,517	0,33-0,80	0,003
Sages-femmes (n=21)	Age [41-50 ans]	-0,96	0,499	-0,12-2,30	0,035
	Sexe (Féminin)	2,43	0,486	0,43-5,10	0,014
	Structure de travail	-0,17	0,415	0,52-1,35	0,473
	Ancienneté dans le service de la santé [15-20ans]	0,83	0,435	-0,70-0,51	0,124
	Antécédents de prodiguer des soins aux personnes atteint de leishmaniose cutanée	-0,10	0,461	0,55-1,46	0,676
	Formation continue sur les MTV***	-0,07	0,468	0,45-1,88	0,839
	Connaissance du phlébotome	1,43	0,454	0,26-0,88	0,020
Techniciens de santé (n=8)	Age [41-50 ans]	-0,12	1,143	0,47-2,30	0,910
	Sexe (Masculin)	-2,81	0,950	-1,23--0,34	0,021
	Structure de travail (Centre de santé rural)	-0,57	1,245	0,94-2,86	0,026
	Ancienneté dans le service de la santé [15-20ans]	-2,21	0,410	[-1,54-3,09	0,061
	Antécédents de prodiguer des soins aux personnes atteint de leishmaniose cutanée	-0,07	1,031	0,45-1,88	0,839
	Formation continue sur les MTV***	0,69	1,016	-0,96-1,22	0,008
	Connaissance du phlébotome	-0,77	0,470	0,21-0,99	0,049

\*OR : Odds Ratio / \*\*IC : Intervalle de Confiance / \*\*\*MTV : Maladies à Transmission Vectorielles

Par ailleurs, l'analyse approfondie de la régression logistique pour les connaissances des habitants (**Tableau 20**), a révélé également qu'il existe quelques facteurs s'avèrent associées d'une manière significative à une connaissance globale suffisante. Il s'agit notamment des facteurs en relation avec le sexe du participant son milieu de vie et son niveau d'étude. De ce fait, une corrélation significative a été remarquée pour les participants du sexe féminin ( $p = 0,021$ ) vivaient dans un milieu rural ( $p < 0,001$ ), avaient déjà eu de lésions la LC ( $p < 0,001$ ) et ayant un niveau d'étude de plus de secondaires ( $p = 0,030$ ) qui ont manifesté un niveau de connaissances suffisant à propos le phlébotome.

Quant aux attitudes des habitants (**Tableau 20**), elles étaient négatives chez 70,1% entre eux. En plus, il s'est avéré que seulement 27,8% déclaraient utiliser des méthodes pour se protéger contre les piqûres des insectes allant des plantes comme le Basilic (5%) et des bombes d'insecticides (7%) jusqu'aux moustiquaires (3%). Or, 72,2% des habitants affirmaient qu'ils n'adoptent aucun moyen pour se protéger. En plus, en cas de piqûre par insecte et de l'apparition des lésions cutanées, la moitié (45,7%) préfère appliquer des remèdes traditionnels préparés à la maison ou consulter un guérisseur (17,5%). Alors que seulement peu entre eux (22%) déclaraient chercher un traitement auprès d'un professionnel de santé ou auprès d'un pharmacien (14,8%).

En revanche, les seuls facteurs trouvés associés de manière significative à une attitude positive étaient : niveau d'étude supérieur ( $p < 0,001$ ), avoir reçu des informations sur les maladies transmises par les insectes ( $p = 0,003$ ). Ainsi, les connaissances suffisantes ont été associées de manière significative à des attitudes positives ( $p = 0,031$ ).

**Tableau 20:** Niveau de connaissances et attitudes des habitants envers le phlébotome

Variable	Cœf.	*OR	**IC à 95%	P-value	
				<b>&lt;0,05</b>	
	Age [41-50] ans	1,108	1,172	0,190-1,980	0,011
	Sexe (féminin)	0,571	1,075	0,013-1,037	0,021
<b>Connaissances suffisantes</b>	Niveau d'étude (secondaire)	-0,678	1,252	-1,29--0,09	0,030
	Milieu de vie (rural)	1,232	0,670	0,562-0,799	<0,001
	déjà eu (vue) des lésions de la leishmaniose cutanée	-0,213	0,808	-0,416-- 0,083	<0,001
	Capacité de différencier entre les moustiques et les phlébotomes	-1,081	1,599	1,320-1,930	<0,001
<b>Attitudes positives</b>	Niveau d'étude (supérieur)	-1,455	1,049	-2,24--0,67	<0,001
	Etre informé sur les maladies transmises par les insectes	-0,256	0,774	0,655-0,915	0,003
<b>Connaissance suffisante et attitude positive</b>		0,315	1,371	1,033-1, 819	0,031
<b>*OR : Odds Ratio / **IC : Intervalle de Confiance</b>					

Dans un autre volet, l'analyse critique des résultats obtenus concernant l'évaluation simultanée des connaissances des habitants et des professionnels de santé en matière le phlébotome a permis de dégager des points de divergence et de convergence sur le phlébotome. En fait, l'examen a montré que le principal point de convergence était une connaissance générale faible et insuffisante en matière du phlébotome chez les professionnels de santé et chez la population locale. Tandis les points de divergences ont été trouvés dans les niveaux de connaissances relatives à la biologie et l'écologie des phlébotomes et aux moyens de lutte. À cet égard, plusieurs lacunes conceptuelles et cognitives ont été révélées dans la connaissance de la capacité vectorielle du phlébotome, ses lieux de reproduction et ses temps de piqûres, des attitudes négatives dans l'application des mesures préventives pour se protéger contre les risques du phlébotome.

Le premier constat révélé par cette évaluation est que le phlébotome était reconnu chez la population locale 'El Hajeb au centre du Maroc sous les noms de "Chniwla" et de "Namos". Cependant, cette appellation populaire n'a pas été reconnue que chez quelques professionnels de santé. Ces termes populaires ont été également rencontrés par Bennis et ses collègues (Bennis, Belaid, De Brouwere, et *al.*, 2017) dans les provinces d'Er-Rachidia et de Tinghir au. Ce qui signifie qu'il n'y a pas de différence dans la terminologie populaire utilisée pour connaître le phlébotome au centre et au sud du Maroc (El-Mouhdi et *al.* 2020), (El-Mouhdi, Fekhaoui et *al.*, 2020).

En revanche, on suggère de prendre en considération ces concepts populaires et d'intégrer le contexte socioculturel marocain dans la sensibilisation des citoyens aux risques. En effet, l'intégration et l'utilisation de la terminologie locale dans les programmes d'éducation sanitaire sur le phlébotome vont permettre d'établir facilement des canaux de communication entre la population et les professionnels de santé, de faire connaître le phlébotome à un grand

nombre du public et de garantir la participation communautaire dans les activités de LAV et d'améliorer la prévention de la propagation des leishmanioses.

Un fait intéressant a été soulevé, également, auprès de la plupart des participants que ce soit la population locale et/ou les professionnels de santé, il s'agit de la méconnaissance des sites de reproduction des phlébotomes, la majorité entre eux pensait que les phlébotomes se reproduisent dans des milieux aquatiques, de même, ils croyaient que le phlébotome n'est pas le seul vecteur des leishmanioses, et ils y avaient une fausse impression que les moustiques causaient ces maladies. Le pire, c'est que parmi les habitants qui pensaient que le phlébotome n'a pas de la capacité vectorielle à transmettre les maladies. Alors que pour les professionnels de santé c'était l'anophèle qui, selon eux, le vecteur des leishmanioses.

Ceci pourrait expliquer par l'importance accordée aux activités de lutte contre l'anophèle. Autrement dit, l'absence de gestion des gîtes larvaires des phlébotomes qui sont principalement terrestres dans des biotopes riches en matière organique reflète la méconnaissance des participants sur les sites de reproduction des phlébotomes, de plus, les activités actuelles de LAV s'intéressent à l'élimination des gîtes larvaires des anophèles qui sont obligatoirement aquatiques, ceci se fait dans le cadre de la surveillance antipaludique en vue de garder les acquis de l'élimination du paludisme (Ministère de la Santé Marocaine, 2018). Cette constatation est similaire à celle d'une étude effectuée par Ruoti et ses collaborateurs (Ruoti et *al.*, 2013). En Paraguay auprès de la communauté locale et aux professionnels de santé où ils ont remarqué que la majorité des personnes pensaient que les leishmanioses se transmettent également par la piqûre des moustiques infectés en raison de l'intensification des activités de lutte contre la dengue.

À notre niveau, on suggère la planification et la mise en œuvre d'une stratégie nationale de LAV spécifique à la lutte contre le phlébotome qui permet de gérer les gîtes larvaires des phlébotomes d'une manière efficace. Les sites de reproduction riche en matière organique

telle les déchets solides et le fumier peuvent être recyclés ou réutiliser dans l'agriculture notamment en milieu rural dont le système de gestion des déchets est quasi inexistant et le nombre des cas des leishmanioses est élevé.

Dans notre examen, des attitudes négatives (70,1%) envers les phlébotomes ont été observées chez les habitants d'El Hajeb. La plupart affirmaient qu'il n'adopte aucune méthode pour se protéger et ceux qui déclaraient utiliser un moyen étaient les plantes en premier rang notamment le Basilic. Cependant, l'OMS confirme que les moustiquaires imprégnés d'insecticides de longue durée sont les plus efficaces pour prévenir les leishmanioses et éviter le risque de piqûres avec les phlébotomes (WHO, 2017).

En fait, des entomologistes avançaient que l'application des méthodes traditionnelles dans la prévention des risques de piqûres des phlébotomes, comme le recours aux plantes au lieu de l'utilisation des moustiquaires pourrait nuire à l'adaptation des mesures préventives liées à la gestion correcte de l'environnement dont les interventions principales visent à mieux gérer l'assainissement solide, éliminer les déchets et les fumiers en tant que sites de reproduction des larves phlébotomes ( Duvallet, D. Fontenille, et V. Robert, 2018). En revanche, il s'avère que les attitudes positives des habitants pour appliquer des mesures de lutte contre les phlébotomes ont été trouvées associées au niveau d'instruction des individus et la possibilité d'être informé. En effet, le niveau d'étude de la personne est en corrélation positive significative avec le niveau de connaissances et les bonnes attitudes.

Les attitudes positives relatives à la lutte contre le phlébotome, chez les professionnels de santé, ont été trouvées liées aux connaissances suffisantes dont la FC semble jouer un rôle très important dans l'amélioration des connaissances, elle est fortement liée aux niveaux élevés des connaissances pour toutes les catégories professionnelles. L'ancienneté dans le service de soin et l'expérience de prodiguer des soins aux personnes atteints des leishmanioses semblent des facteurs dépendant de la connaissance du phlébotome. Cependant, la majorité des

professionnels n'ont pas reçu une formation spécifique en matière de phlébotomes malgré qu'ils sont considérés sont les mieux placés pour sensibiliser les citoyens aux risques en raison de leur contact direct avec la population.

Compte tenu des résultats obtenus, notre étude suggérera qu'il est nécessaire de mettre en œuvre des sessions de FC et de recyclage auprès des professionnels de santé pour qu'ils puissent informer correctement la population à risque et les encourager à appliquer des mesures de prévention et protection contre les phlébotomes. L'utilisation des brochures et des affiches avec des images décrivant le phlébotome, ses dangers sur la santé et les moyens pour éviter ses risques est une stratégie efficace pour façonner les connaissances et corriger les informations erronées sur les phlébotomes. Il est, également, suggéré d'utiliser la technologie dans la sensibilisation et d'intégrer les concepts obtenus concernant la terminologie populaire pour simplifier la terminologie scientifique ce qui va permettre d'assimiler les messages facilement par un grand nombre de public.

#### **4.3.4 Conclusion**

Il apparait que malgré la présence quasi permanente du phlébotome au Maroc, il est portant mal connu par les marocains que ce soit les citoyens ou les professionnels de santé. Les résultats de l'examen reflètent ce manque des connaissances de la population et des professionnels à propos du phlébotome. Nos données montrent que la plupart des participants ont fait référence aux moustiques comme base de connaissance pour décrire la conduite à tenir les phlébotomes. Le recours à l'élimination des eaux stagnantes en tant que stratégie de lutte étant le témoignage de cette confusion. Ceci va influencer négativement sur les activités du programme de lutte contre les leishmanioses.

De même, le manque de FC voire son absence sur les phlébotomes et la concentration des activités de lutte sur le moustique anophèle vecteur du paludisme dans les activités de gestion

intégrée de LAV sont autant des facteurs qui ont participé à cet état insatisfaisant des connaissances autour le phlébotome au Maroc.

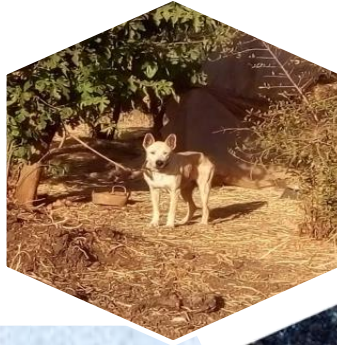
De ce fait, on peut dire que des lacunes conceptuelles et cognitives en matière de la connaissance des phlébotomes ont été trouvées chez les habitants et chez toutes les catégories des professionnels de santé. La plupart ente eux pensaient que les phlébotomes se reproduisent dans des eaux stagnantes et polluées. La majorité des habitants n'adoptaient aucune méthode de protection et presque la moitié croyait que les phlébotomes ne transmettent pas des maladies. Ce manque de connaissance a été associé principalement à l'absence de FC pour les professionnels de santé et la non-information et sensibilisation de la communauté sur les risques sanitaires de cet insecte. L'étude fournit potentiellement une base de référence sur l'état des connaissances des phlébotomes notamment au centre du Maroc.

Certes, aucune étude ni neutre ni complète, mais la méthodologie utilisée dans le présent travail reste la plus adaptée pour étudier les connaissances et les attitudes des gens (Matthews, 2008). En plus, l'effectif important de la participation des habitants et des professionnelles est considéré parmi les points forts de l'étude. En plus, l'enquête auprès des professionnels de santé, d'une part, a permet d'intégrer les principales catégories du professionnel de santé (médecins, infirmiers, sages-femmes et techniciens de santé) et tous les établissements de soins de la province (hôpital, dispensaire rural, centre de santé urbain et rural).

D'autre part, la catégorie des femmes représentait 53,1% parmi les professionnels de santé, car elles sont les plus nombreuses par rapport aux hommes dans les établissements de soins de santé selon les dernières statistiques du Ministère de la Santé (Ministère de la Santé Marocaine, 2019), et également, elles représentaient 68% parmi les habitants de la région, car elles sont les plus susceptibles d'être disponibles dans leur foyer selon les traditions marocaines (HCP, 2014), et ce sont ainsi les plus influentes dans la famille en matière de santé (Shiferaw et Modiba, 2020). Ceci signifie la prédominance des femmes dans autre

échantillon était un élément très important pour la représentativité à l'échelle nationale. En fait, selon le dernier recensement général de la population de 2014, les femmes représentaient plus de la moitié (50,5%) de la population marocaine générale (HCP, 2014).

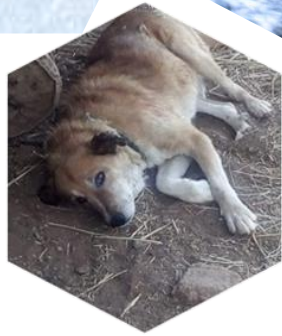
Autrement dit, l'ensemble de ses éléments sont en faveur de la possibilité de généraliser nos résultats à d'autres régions du pays voire d'autres zones où les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des personnes sont similaires. Par conséquent, l'intégration des résultats de l'examen de connaissances sur le phlébotome dans les activités de LAV offre, d'une part, aux décideurs de santé un outil efficace pour innover les stratégies de FC et les messages éducatifs sanitaires pour la prévention des risques des phlébotomes adaptée au contexte socioculturel du pays, et d'autre part, peut être utilisée directement dans la stratégie de gestion intégrée de LAV et dans le programme national de lutte contre les leishmanioses. Ce qui permet, sans doute, d'améliorer les connaissances des individus sur le phlébotome et de contribuer favorablement à la lutte contre la propagation des leishmanioses dans notre pays et atteindre l'objectif de leur élimination d'ici 2030.



**Leishmaniose Canine  
Au Maroc**



**Revue  
Systématique  
Et  
Méta-analyse**



## V META-ANALYSE DE L'ÉTAT DE LA LEISHMANIOSE CANINE AU MAROC

### 5.1 Contexte

À notre connaissance, il s'agit de la première revue systématique et méta-analyse sur l'état de la leishmaniose canine au Maroc. Malgré que le terme de leishmaniose canine se réfère aux espèces de la famille des canidés, au Maroc, ce terme est souvent utilisé pour désigner la leishmaniose qui touche les chiens que ce soit la forme viscérale ou cutanée. De ce fait, nous allons utiliser, tout au long de la discussion de nos résultats, le terme de « leishmaniose canine » pour désigner la leishmaniose du chien.

Les résultats présentés dans ce rapport proviennent de la méta-analyse de données obtenues à partir d'une revue systématique des travaux scientifiques effectués sur la leishmaniose chez le chien au Maroc entre 1932-2021. La majorité des travaux ont été réalisés à partir des années 1982 et plus de la moitié des études provenait des régions nord et centrales du pays. C'est dans ce cadre que la présente revue tente d'évaluer l'état du réservoir canin des leishmanies au Maroc.

Cette distribution spatiotemporelle des études est liée essentiellement à l'historique des leishmanioses humaines au Maroc où la leishmaniose canine est souvent étudiée dans le cadre de la leishmaniose viscérale humaine et en tant qu'infection du réservoir pour évaluer le risque de la transmission chez l'Homme. Ainsi, à l'exception des régions où sévit la leishmaniose viscérale humaine, peu de données sont disponibles quant à la présence et la répartition de la leishmaniose canine au Maroc.

En effet, au Maroc, le chien est considéré comme principal hôte réservoir de la leishmaniose viscérale humaine et la source de l'infestation, car il joue un rôle essentiel dans le maintien de la chaîne de transmission des leishmanies à l'Homme (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010). Le PNNL instauré en 1997 et révisé en 2010 déclare que la lutte

contre la forme viscérale grave de leishmaniose à *L. infantum* nécessite le contrôle du réservoir canin et il préconise un axe stratégique pour éliminer cette maladie d'ici 2030 (Ministère de la Santé Marocaine, 2016), (El-Mouhdi, Fekhaoui et al., 2020). Malheureusement, aucune donnée documentée sur l'estimation globale de l'état de séropositivité du réservoir canine au Maroc n'est disponible. L'existence de telle information permet aux décideurs politiques de canaliser davantage leurs efforts de lutte pour cibler les zones à risque où les foyers de réservoirs canins sont actifs. En effet, la leishmaniose chez la population canine est un indicateur très important à prendre en considération pour prévenir la maladie chez l'Homme.

À ce jour, la situation de l'infection du réservoir canine par *leishmania* n'est pas claire et l'estimation globale de la prévalence leishmanioses chez les chiens est inconnue. C'est dans cette perspective que la présente revue ait été menée dans le but de connaître l'état de la leishmaniose canine au Maroc en calculant sa prévalence et en déterminant ses facteurs de risque associé afin d'offrir aux responsables un outil de référence efficace indiquant les foyers actifs de leishmaniose canine dont la prévalence est élevée où des actions de contrôle doivent être menées pour prévenir les risques d'apparition des cas de leishmaniose viscérale chez l'Homme. Ainsi, dans ce qui suit, les résultats de cette recherche ainsi que l'analyse et la méta-analyse des différents articles éligibles à l'étude.

## **5.2 Résultats de la recherche documentaire**

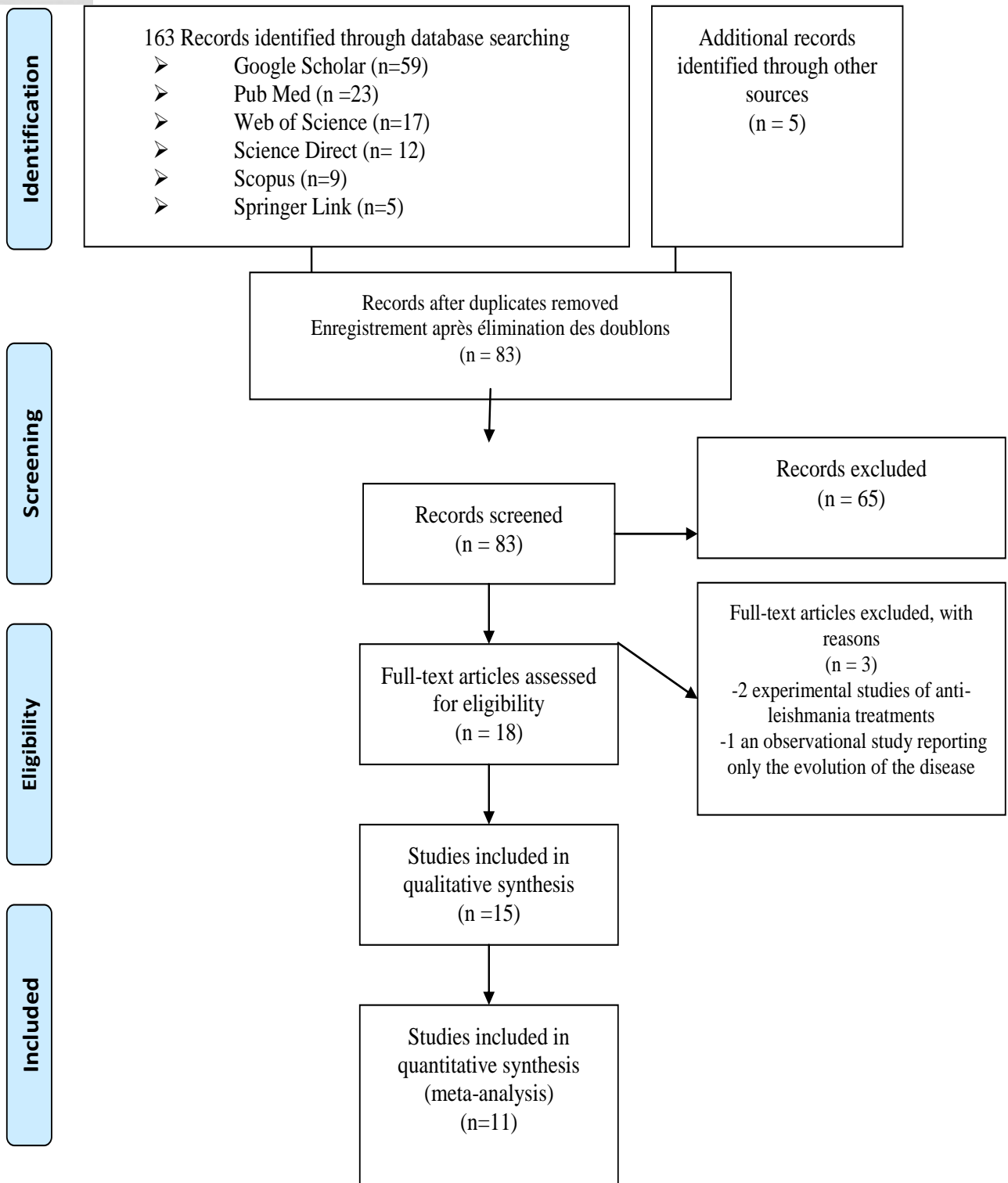
La présente revue systématique et méta-analyse rapporte des données sur la prévalence et les facteurs de risque associé à l'infection par *leishmania sp* chez le chien au Maroc. Elle comporte des travaux publiés (format électronique) et des travaux non publiés (format physique) sur la leishmaniose canine au Maroc.

Au total, 168 articles ont été rassemblés à l'aide de la recherche documentaires dans les bases de données électroniques en ligne (163 études) et en contactant les auteurs (5 études).

De ces études, 85 articles ont été éliminés à cause de la duplication dans l'enregistrement. Des 83 articles restants, 65 d'entre eux ont été exclus suite à l'évaluation de leur titre et de leur résumé. Les 18 articles restants ont été qualifiés comme éligibles pour une évaluation en texte intégral. Parmi ces 18 études éligibles, 3 études ont été retirés selon des critères d'exclusion spécifiques (deux études expérimentales sur l'évaluation de l'efficacité des traitements anti-leishmania et une étude observationnelle rapportant seulement l'évolution des signes clinique de la maladie) (**Figure 57**). Enfin, 15 études en texte intégral ont été revues qualitativement et 11 études ont été revues quantitativement à l'aide d'une méta-analyse (**Tableau 21**).



**PRISMA Flow Diagram**



**Figure 58:** PRISMA Eligible Studies Selection Process

**Tableau 21:** Caractéristiques des études incluses dans la revue systématique finale et méta-analyse de la leishmaniose canine au Maroc

N° étude	Auteurs	Année	Milieu d'étude	Taille échantillon	Positifs	Prévalence %	Genre		Méthode diagnostic	Espèce/Souche isolée
							M+	F+		
S1	Velu et al.	1932	Casablanca	310	40	13	NR	NR	Méthode de formol-gélification + Réaction de CHOPRA et CUPTA	NR
S2	Zottner.	1941	Fès	1	1	NR	1	0	Milieu NNN	NR
S3	Dereure et al.	1986	Al Haouz Taraudante Tata	142	3	2	NR	NR	Adéno-culture	<i>L. infantum</i> MON-1
S4	Dereure et al.	1991	Essaouira Azilal	313	7	NR	NR	NR	Test latex, IFI* / contre-immunoelectrophorèse et L'électrophorèse iso enzymatique	<i>L. tropica</i> MON-113 <i>L. tropica</i> MON-102 <i>L. infantum</i> MON-1
S5	Guessous et al.	1997	Taounate	203	33	16	NR	NR	IFI* et l'ELISA	<i>L. infantum</i> MON-1
S6	Nejjar et al.	1998	Al Hoceima Chefchaouen Ouezzane	1031	87	9	NR	NR	PCR- RFLP/ IFI*	<i>L. infantum</i> MON-1
S7	Nejjar et al.	2000	Sefrou Moulay Yacoub	228	64	28	NR	NR	IFI* et d'électro synérèse (CIEP) + NNN	<i>L. infantum</i>
S8	Natami et al.	2000	Khémisset	323	54	17	NR	NR	ELISA	<i>L. infantum</i> MON-1
S9	Sahibi et al.	2001	Khémisset Taza Taounate	1362	221	16	NR	NR	ELISA, NNN	<i>L. infantum</i> MON-1 <i>L. tropica</i>
S10	Lemrani et al.	2002	Al Hoceima	26	NR	NR	1	NR	NNN, PCR	<i>L. tropica</i> MON-279
S11	Rami et al.	2003	Nord-Est (Rif)	257	54	21	25	29	IFI* + ELISA et NNN	<i>L. infantum</i> MON-1
S12	Rami et al.	2005	Salé-Kenitra	81	NR	NR	NR	NR	IFI* et/ou ELISA	<i>L. infantum</i>
S13	Boussaa et al.	2014	Azilal Chichaoua Al Haouz Marrakech	243	29	12	NR	NR	test de Western blot +ELISA	<i>L. infantum</i>
S14	Fellah et al.	2014	Fès	61	15	25	8	7	Test rapide et IFI*	NR
S15	Hamouchi et al. (2017)	2017	Fès Al Hoceima Chefchaouen Al Hoceima	10	NR	NR	NR	NR	PCR-RFLP	<i>L. infantum</i> MON-1

**IFI** : ImmunoFluorescence Indirecte ; **\*ELISA** : Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay ; **\*PCR** : Polymerase Chain Reaction ; **\*NNN** : Neal Novy Nicolle ; **RFLP** : polymorphisme de longueur des fragments de restriction ; **M+** : Nombre des Mâle positifs ; **F+** : Nombre des femelles positifs ; **NR** : non rapporté.

### 5.2.1 Caractéristiques et qualité des études éligibles

Les études incluses dans cette revue ont été menées dans 8 régions du Maroc selon le nouveau découpage administratif du pays en 12 régions. En effet, la région qui a bénéficié de plus grand nombre d'études sur la leishmaniose canine était la région de Fès- Meknès (33%) ; suivie par la région de Rabat, Salé, Kénitra (13%) ; la région de Marrakech, Safi (13%) ; Casablanca, Settat (7%); la région de Tanger, Tétouan, Al Hoceima (7%); la région de l'Oriental (7%) ; la région de Béni Mellal, Khénifra (7%); et la région de Souss, Massa (7%). Cependant, aucune étude n'a été menée dans les quatre régions Drâa, Tafilalet ; Guelmim, Oued Noun ; Laâyoune, Sakia El Hamra ; Dakhla, Oued Ed Dahab. De ce fait, le taux de représentativité des études incluses était de 66.6% de l'ensemble de territoire du pays.

Selon la date de l'étude, cette revue couvre une période de 90 ans (1932-2021). En fait, à notre connaissance, cette revue systématique et méta-analyse est la première de son genre au Maroc. Elle couvre les travaux effectués sur la leishmaniose canine au Maroc depuis les années 1932 jusqu'au Mars-2021. En outre, l'analyse descriptive a révélé que 13% de ces études ont été effectuées durant la première période s'étalant sur 20 ans (1932-1951). Tandis que, aucune publication n'a été trouvée durant les 30 années suivantes (1952-1981), alors que 47% de ces études ont été menées dans la période de 1982 à 2001 et les études restantes (40%) ont été réalisées pendant la période de 2002 à 2021.

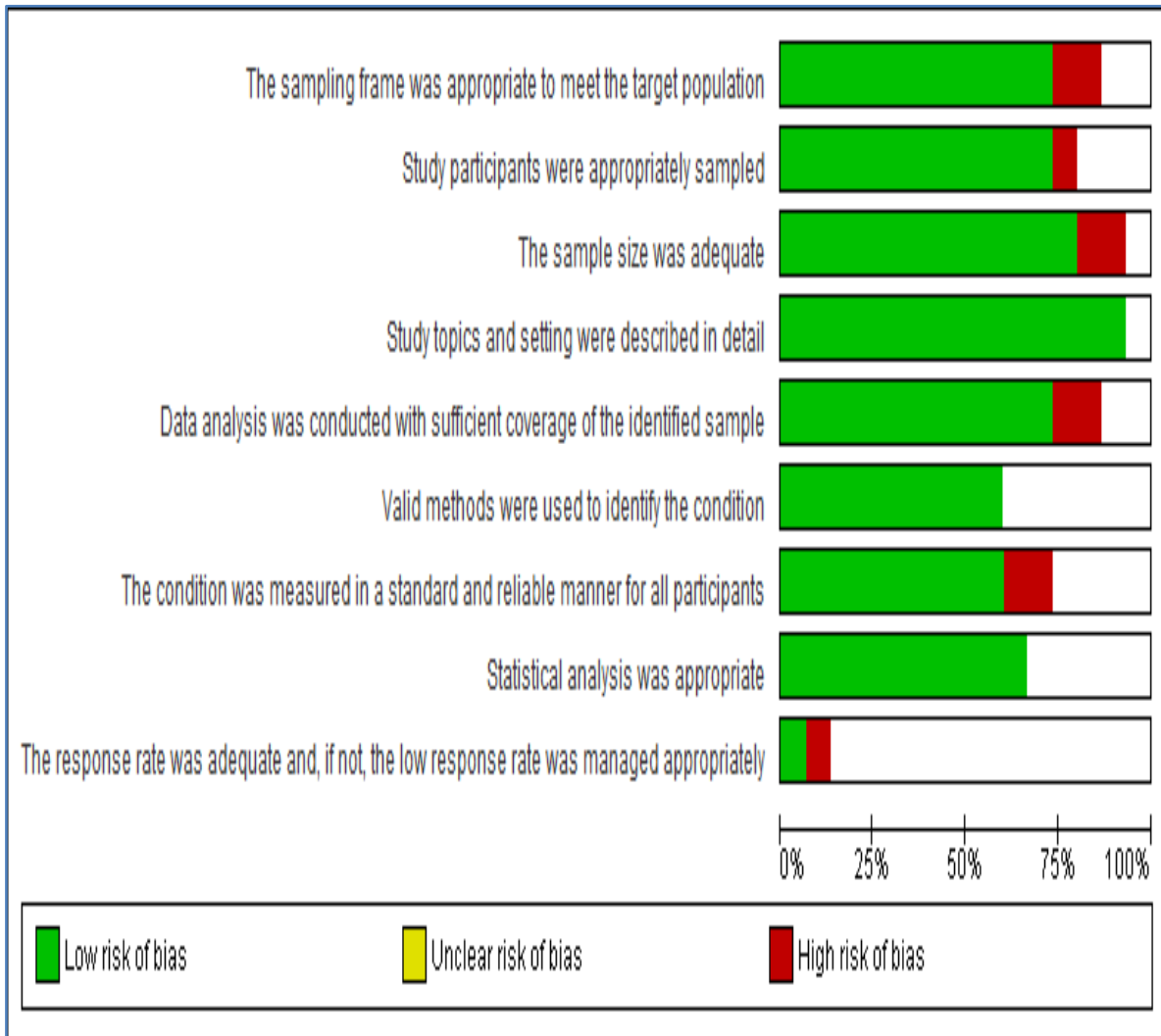
Quinze articles originaux en texte intégral ont été inclus dans cette revue. Parmi eux, 11 études rapportent des données de prévalence. Une évaluation minutieuse a été effectuée pour faire ressortir le maximum d'informations concernant la prévalence. Dans ce cadre, la taille des échantillons inclus dans les études primaires allait de 61 (Fellah et *al.*, 2014) à 1362 (Sahibi et *al.*, 2001). Néanmoins, nous avons constaté que, durant notre analyse de texte intégral de chaque étude, deux auteurs ont utilisé le même résultat dans leurs publications

(Natami et *al.*, 2000) et (Sahibi et *al.*, 2001). De ce fait, nous avons inclus les deux publications dans notre revue avec une seule citation des résultats.

Ainsi, l'évaluation de la qualité l'ensemble des études éligibles dans notre méta-analyse a été réalisée sur la base de la liste de contrôle STROBE, le score moyen pour les 15 articles analysés a été obtenu à 21.06, ce qui indique une qualité modérée. En plus, l'évaluation critique des 11 études rapportant des données de prévalence sur la base de liste de contrôle des études de prévalence telle qu'elle est déterminée par l'Institut de Joanna Briggs Institute (JBI) (*critical-appraisal-tools - Critical Appraisal Tools | Joanna Briggs Institute, 2020*) a montré que les études incluses dans cette recherche étaient de bonne qualité avec un faible risque de biais. Le détail des résultats de l'évaluation critique des études incluses est présenté dans le **Tableau 21** et les **Figures 58** et **59**.

	The sampling frame was appropriate to meet the target population	Study participants were appropriately sampled	The sample size was adequate	Study topics and setting were described in detail	Data analysis was conducted with sufficient coverage of the identified sample	Valid methods were used to identify the condition	The condition was measured in a standard and reliable manner for all participants	Statistical analysis was appropriate	The response rate was adequate and, if not, the low response rate was managed appropriately
Boussaa et al. 2014	+	+	+	+			-	+	+
Dereure et al. 1986	+	+	+		+	+	+	+	
Dereure et al. 1991			+	+	-	+	-	+	-
Fellah et al. 2014	+	+	+	+	+		+	+	
Guessous et al. 1997	+	+	+	+	+			+	
Hamouchi et al. 2017			-	+	+	+			
Lemrani et al. 2002	-	-		+	+	+	+	+	
Natami et al. 2000	+	+	+	+	+			+	
Nejjar et al. 1998	+	+	+	+	+	+	+	+	
Nejjar et al. 2000	+	+	+	+	+				
Rami et al. 2003	+	+	+	+	+	+	+		
Rami et al. 2005	+	+	+	+	+		+		
Sahibi et al. 2001	+	+	+	+	+	+	+	+	
Velu et al. 1932	+		+	+		+	+		
Zottner 1941	-	+	-	+	-	+	+	+	

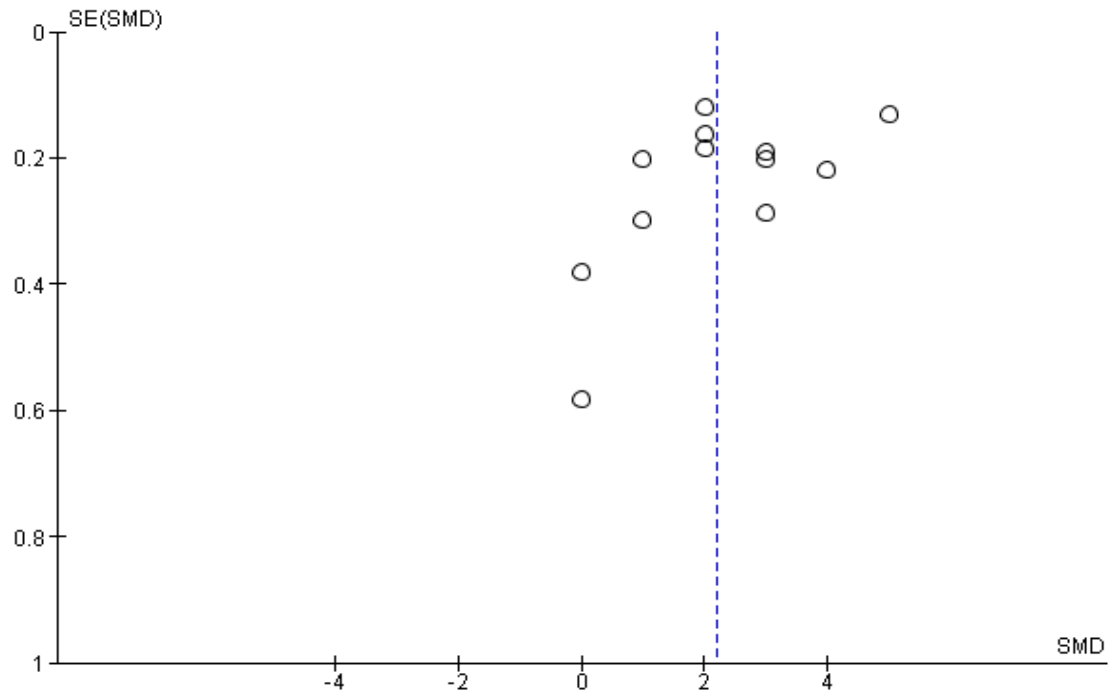
Figure 59: Risk of bias summary: review authors' judgements about each risk of bias item for each included study



**Figure 60:** Risk of bias graph: review authors' judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies

### 5.2.2 Évaluation du biais de publication

La vérification des biais de publication entre les études a été effectuée en utilisant le graphique en entonnoir (**Figure 60**). L'inspection de la représentation visuelle des biais de publication des onze études a montré il y avait un niveau de symétrie significatif. Ce qui indique qu'il ne pourrait y pas avoir de biais de publication significative parmi les études incluses dans la méta-analyse de la prévalence groupée de la leishmaniose canine au Maroc.



**Figure 61 :** Graphique en entonnoir évaluant les biais de publication des études éligibles sur la leishmaniose canine au Maroc

### 5.3 Résultats d'analyse descriptive

De toutes les études sélectionnées, 15 études étaient éligibles pour la revue systématique et la méta-analyse de la leishmaniose canine au Maroc. Des statistiques récapitulatives descriptives ont été effectuées pour déterminer le nombre total de la population canine échantillonnée et la gamme des estimations de la prévalence dans différentes régions du Maroc.

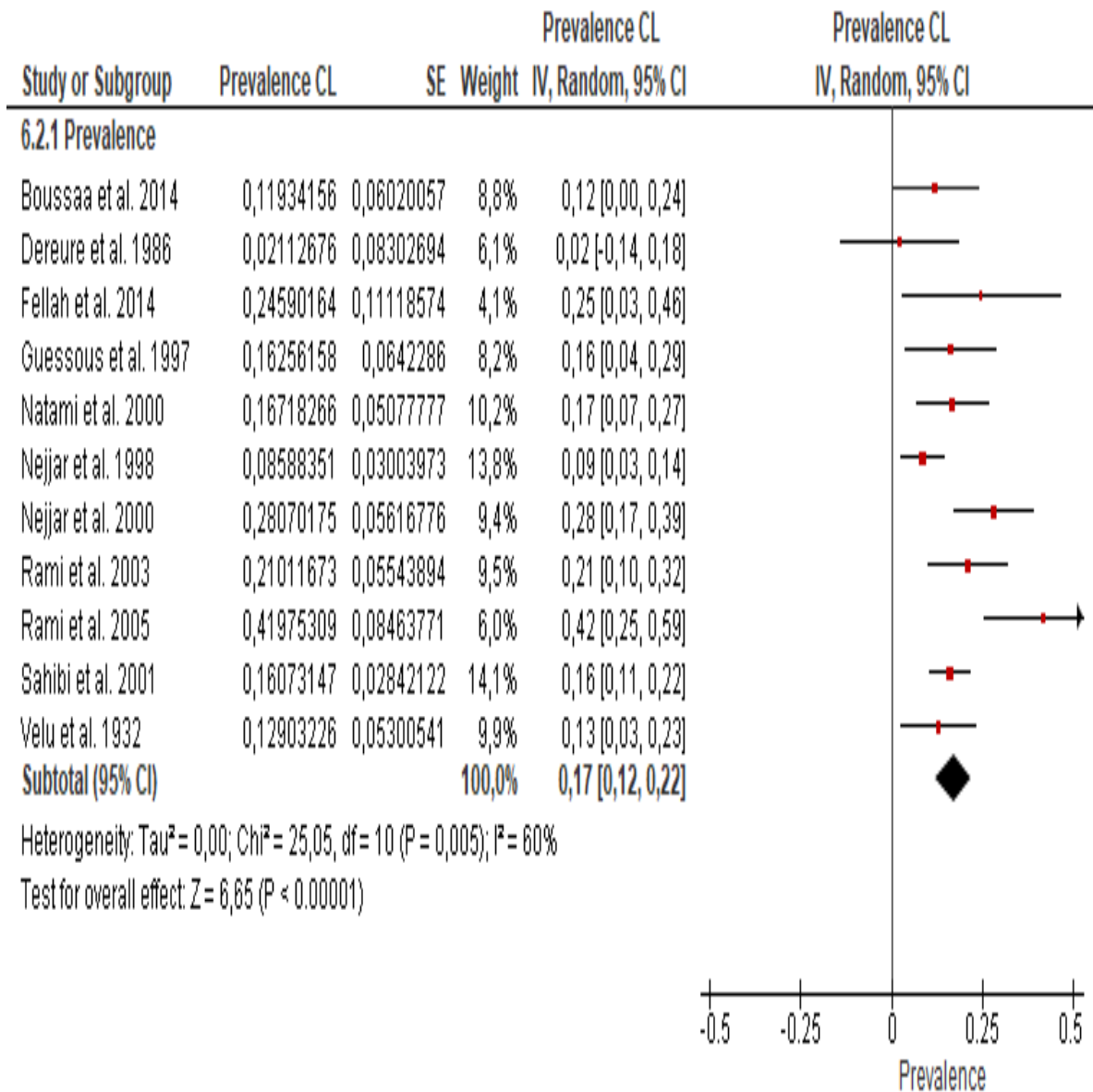
Un total de 3900 chiens a été testé pour l'infection à *Leishmania sp.* Parmi eux, 580 étaient positifs. La prévalence est une mesure d'état qui compte tous les cas (nouveaux ou non) à un moment donné [(Bernard et Lapointe, 1987) ; (Greenland et Rothman, 1997)]. La prévalence apparente de la leishmaniose canine au Maroc était de 14.87%, elle variait de 2.1% à 42%. La prévalence maximale était de 42.0% enregistrée par Rami et al. à Rabat (Rami et al., 2005), suivie par l'étude de Nejjar et al. à Sefrou avec une prévalence de 28.1% (Nejjar et al., 2000). Tandis que la prévalence minimale était de 2.1 % enregistrée par Derreure et al. 1986 dans la province d'Al Haouz (Derreure et al., 1986).

Deux grandes formes de leishmaniose ont été signalées chez le chien au Maroc et deux espèces de *leishmania* ont été prouvées incriminées dans l'infection par la maladie : *L. tropica* et *L. infantum*. Cette dernière est la plus répandue et elle était isolée à la fois dans la peau et dans les viscères du chien même que *L. tropica*. De plus, 5 souches pathogènes de *leishmania* *sp* ont été identifiées : 3 souches appartiennent à la *L. tropica* zymodème MON-102 et zymodème MON-113 et zymodème MON-279 et 2 souches appartenant à la *L. infantum* zymodème MON-24 et zymodème MON-1. Cette dernière était qualifiée comme la souche la plus courante par la plupart des études incluses (**Tableau 21**).

Pour confirmer le diagnostic de *leishmania*, 93% (14/15) des études incluses ont été basées sur des méthodes sérologiques ; 60% (9/15) des études ont intégré des méthodes biochimiques, et 33% (5/15) ont été référés aux méthodes moléculaires. En revanche, la combinaison entre les trois méthodes du diagnostic a été observée dans 27% (4/15) des études et la combinaison de deux méthodes : sérologique et biochimique a été remarquée chez 53% (8/15) des études. Ainsi, les tests les plus utilisés étaient: le milieu NNN (47%), ÉLISA (47%), IFT (47%) et PCR (33%). (**Tableau 21**).

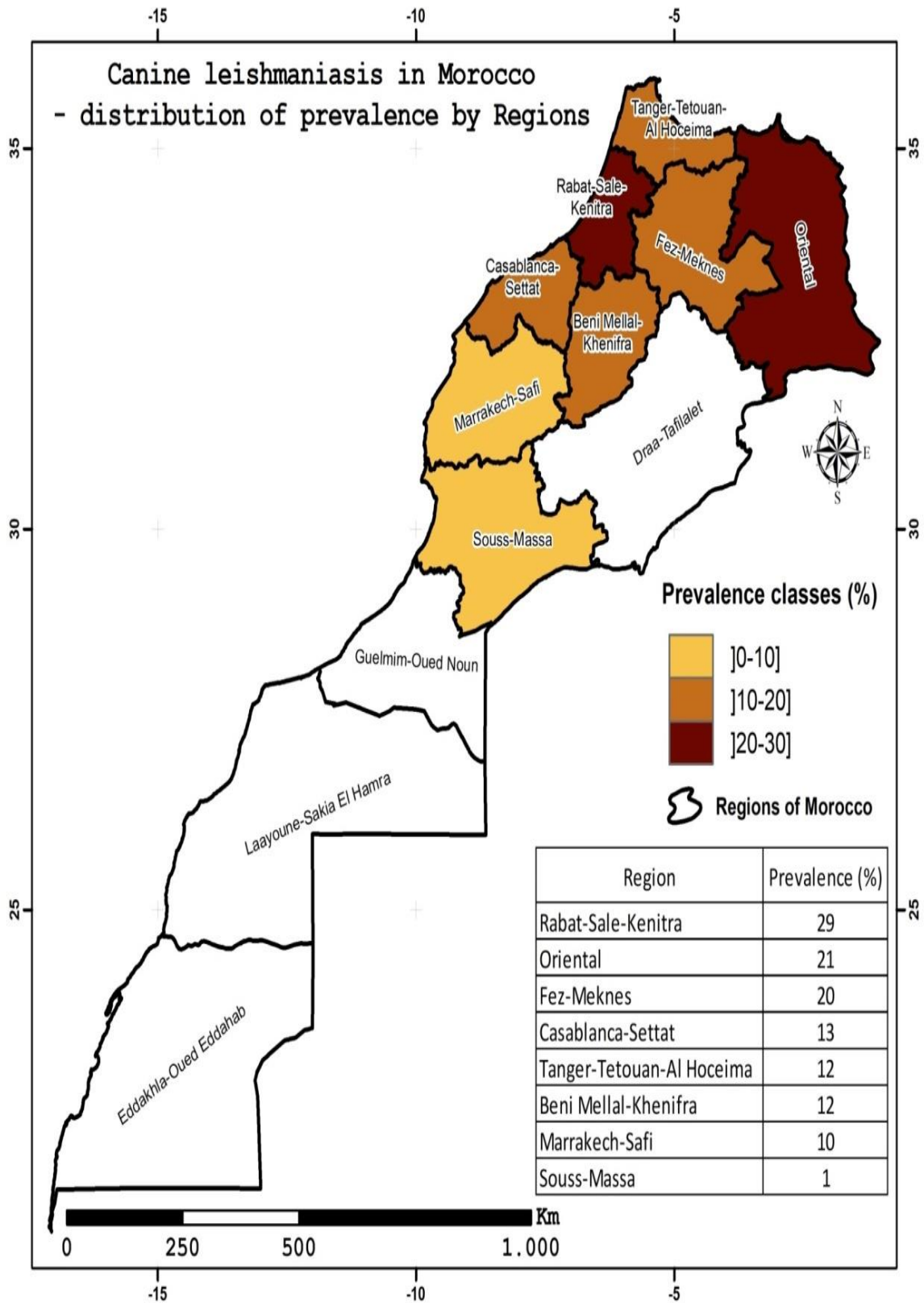
#### 5.4 Résultats de la méta-analyse et analyse des sous-groupes

Vu l'hétérogénéité qui a été constatée entre les études, un modèle à effet aléatoire a été adopté dans cette méta-analyse. La méta-analyse a indiqué que la variabilité interétudes était modérée ( $\tau^2 = 0.00$ , hétérogénéité  $I^2 = 60\%$  avec  $Chi^2 = 25.05$ , degré de la liberté  $df = 10$ ) et statistiquement significative ( $p < 0.00001$ ). Le poids des études allait de 4.1% à 14.1%. Les estimations de la prévalence globale groupée de la leishmaniose canine étaient de 17% (IC à 95% [0.14-0.23]). La **Figure 61** présente le diagramme forestier dérivé de la méta-analyse.

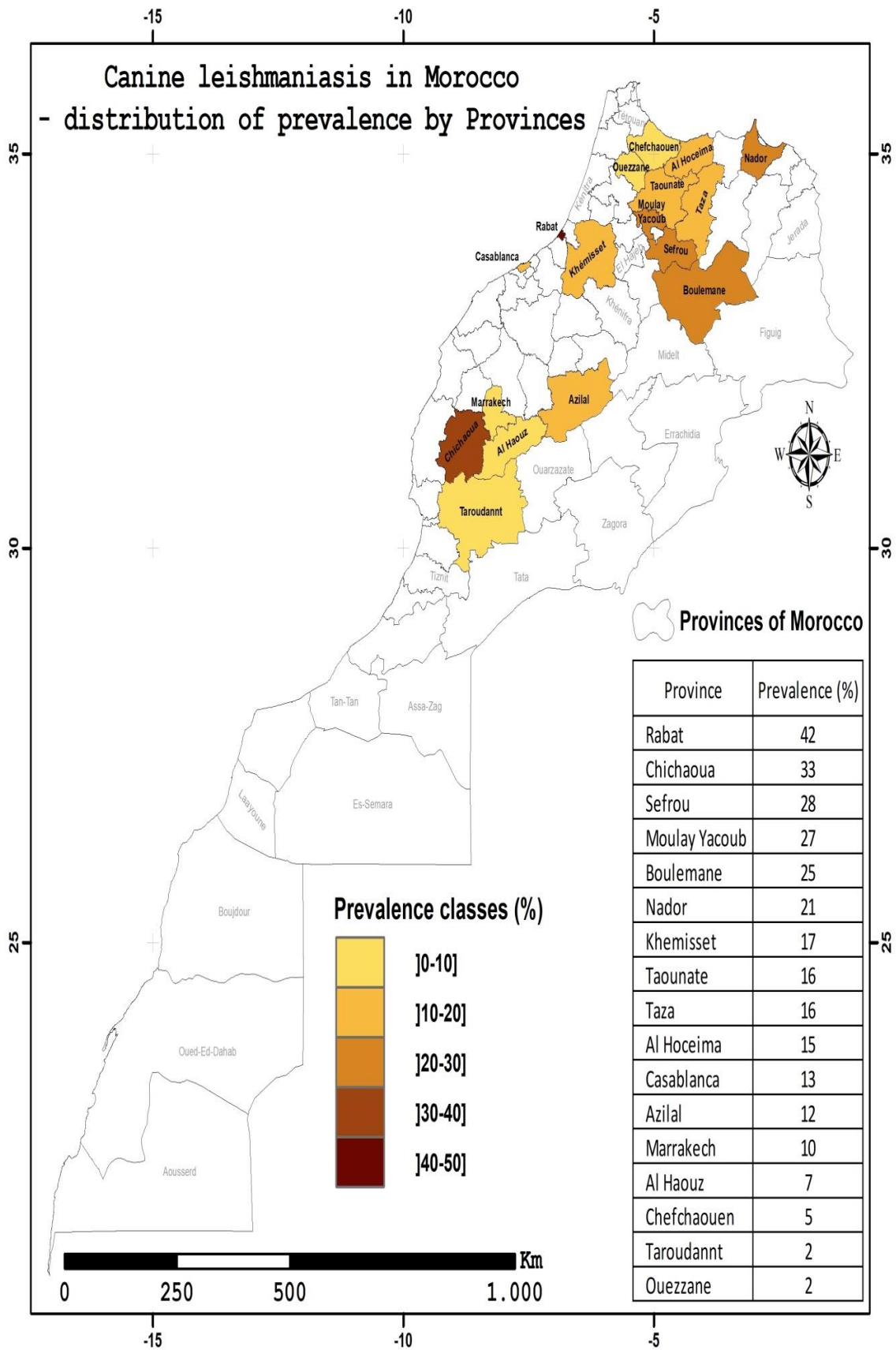


**Figure 62:** Forest plot de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc

Une méta-analyse de sous-groupe a été effectuée, d'une part, pour la comparaison de la prévalence de leishmanioses canine dans les différentes régions et provinces du Maroc (**Figure 62** et **Figure 63**), et d'autre part, pour connaître l'évolution temporelle de cette prévalence ainsi que et les facteurs de risque associé à cette maladie.



**Figure 63:** Distribution de la leishmaniose canine dans les différentes régions du Maroc



**Figure 64:** Distribution de la leishmaniose canine dans les différentes provinces du Maroc

### 5.4.1 Évolution spatiale de la leishmaniose canine au Maroc

Nos résultats montrent que le risque de biais était faible. De plus, la majorité des études ont été menée dans les 8 régions administratives représentant 66.6% de l'ensemble du pays, se semble assez représentative. Ce qui nous permet de déduire des conclusions fiables sur l'estimation de la prévalence globale de la leishmaniose canine au niveau du pays.

Sur l'ensemble des études primaires collectées, 11 études [(Velu et *al.*, 1932) ; (Dereure et *al.*, 1986) ; (Guessous-Idrissi, Hamdani, et *al.*, 1997) ; (Nejjar et *al.*, 1998) ; (Natami et *al.*, 2000) ; (Sahibi et *al.*, 2001) ; (Fellah et *al.*, 2014) ; (Rami et *al.*, 2005) ; (Nejjar et *al.*, 2000) ; (Rami et *al.*, 2003) ; (Boussaa et *al.*, 2014)] ont rapporté des données sur la prévalence. En fait, sur un total de 3900 chiens diagnostiqués 580 ont été trouvés positifs de *leishmania* avec une prévalence apparente de 14.87%.

Les agents pathogènes incriminés dans la leishmaniose cutanée et viscérale chez le chien allant des souches identifiées fréquemment (*L. infantum* zymodème MON-1) dans la majorité des études à des souches rares (*L. tropica* MON-102 ; *L. tropica* MON-113 ; *L. tropica* MON-279 et *L. infantum* MON-24). Certes, la souche de *L. infantum* MON1 est la plus dominante au Maroc comme dans le reste des pays méditerranéens (OMS, 2017). Néanmoins, la situation épidémiologique au Maroc est plus compliquée (Boussaa, 2018).

En effet, la coexistence de *L. tropica* et *L. major* dans les Provinces de Taroudant et Boulemane d'une part (Rhajaoui, 2011) et la coexistence de *L. tropica* avec *L. infantum* à Sefrou d'autre part (Hmamouch et *al.*, 2014) pourraient mettre en cause la parfaite dichotomie Nord–Sud (leishmaniose viscérale/leishmaniose cutanée) de la leishmaniose au Maroc. Par ailleurs, des formes viscérotropes causées par *L. tropica* ont été identifiées à plusieurs reprises chez le chien [(Dereure et *al.*, 1991) ; (Guessous-Idrissi, Hamdani, et *al.*, 1997) ; (Lemrani et *al.*, 2002)]; alors que des formes dermatotropes causées par *L. infantum* ont été

notifiées à Sidi Kacem sous forme de foyer (Rhajaoui et *al.*, 2007). Ces données pourraient mettre en question le pouvoir pathogène et la virulence de chacune des trois espèces du parasite au Maroc. Et enfin, une diversité génétique considérable est démontrée chez les populations marocaines des vecteurs [(Pesson et *al.*, 2004), (Yahia et *al.*, 2004), (Boussaa et *al.*, 2008)], mais aussi du parasite [(Pratlong et *al.*, 1991), (Lemrani et *al.*, 2002)] suggérant la possibilité de plusieurs cycles épidémiologiques correspondant aux différentes variantes génétiques du même parasite.

En outre, la méta-analyse des estimations de la prévalence par région (**Figure 64**) montre que la prévalence groupée maximale a été enregistrée dans la région de Rabat, Salé, Kénitra avec une prévalence groupée de 29% ([IC à 95% : 0.04-0.053] ;  $p=0.02$  ) et la région de l'Oriental avec une prévalence groupée de 21% ([IC à 95% : 0.10-0.32] ;  $p= 0.0002$ ), suivie par la région du centre de Fès, Meknès avec une prévalence groupée de 20% ([IC à 95% : 0.13-0.26] ;  $p<0.00001$ ). Tandis que, la prévalence minimale a été enregistrée dans la région du Sud de Sous Massa avec un taux de 1% ([IC à 95% : -0.09-0.21] ;  $p=0.92$ ). La méta-analyse a indiqué qu'il y avait une hétérogénéité modérée ( $\tau^2 = 0.00$ , hétérogénéité  $I^2= 47\%$  avec  $Chi^2=24.63$ , degré de la liberté  $df=13$  ;  $p <0.00001$ ). Tandis que, les résultats de la méta-analyse de la prévalence par province (**Figure 65**) ont révélé que les valeurs maximales ont été enregistrées successivement dans les provinces de Rabat (42% [IC à 95% : 0.25-0.59]), dans la province de Chichaoua (33% [IC à 95% : -0.05-0.71]), la province de Sefrou (28% [IC à 95% : 0.17-0.39]), Moulay Yacoub (27% [IC à 95% : 0.10-0.44]) et Nador (21% [IC à 95% : 0.10-0.32]). Tandis que la valeur minimale était enregistrée au niveau de la province de Taroudante (2% [IC à 95% : -0.22-0.26]). Une hétérogénéité faible a été observée dans le calcul des estimations des prévalences interprovinciales ( $\tau^2 = 0.00$ , hétérogénéité  $I^2= 39\%$  avec  $Chi^2=31.14$ , degré de la liberté  $df=19$  ;  $p <0.00001$ ).

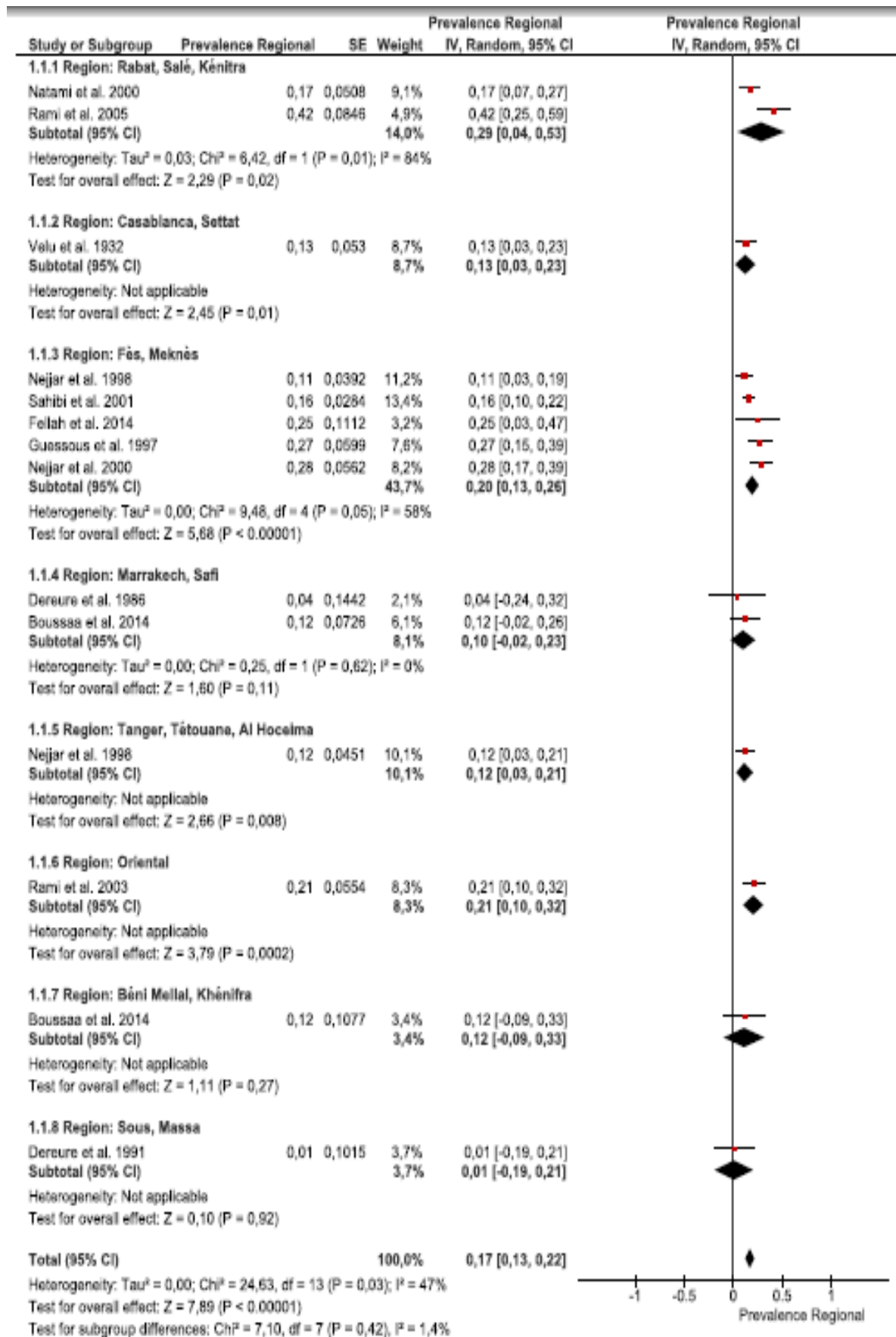


Figure 65: Forest Plot de la prévalence de la leishmaniose canine selon les régions du Maroc

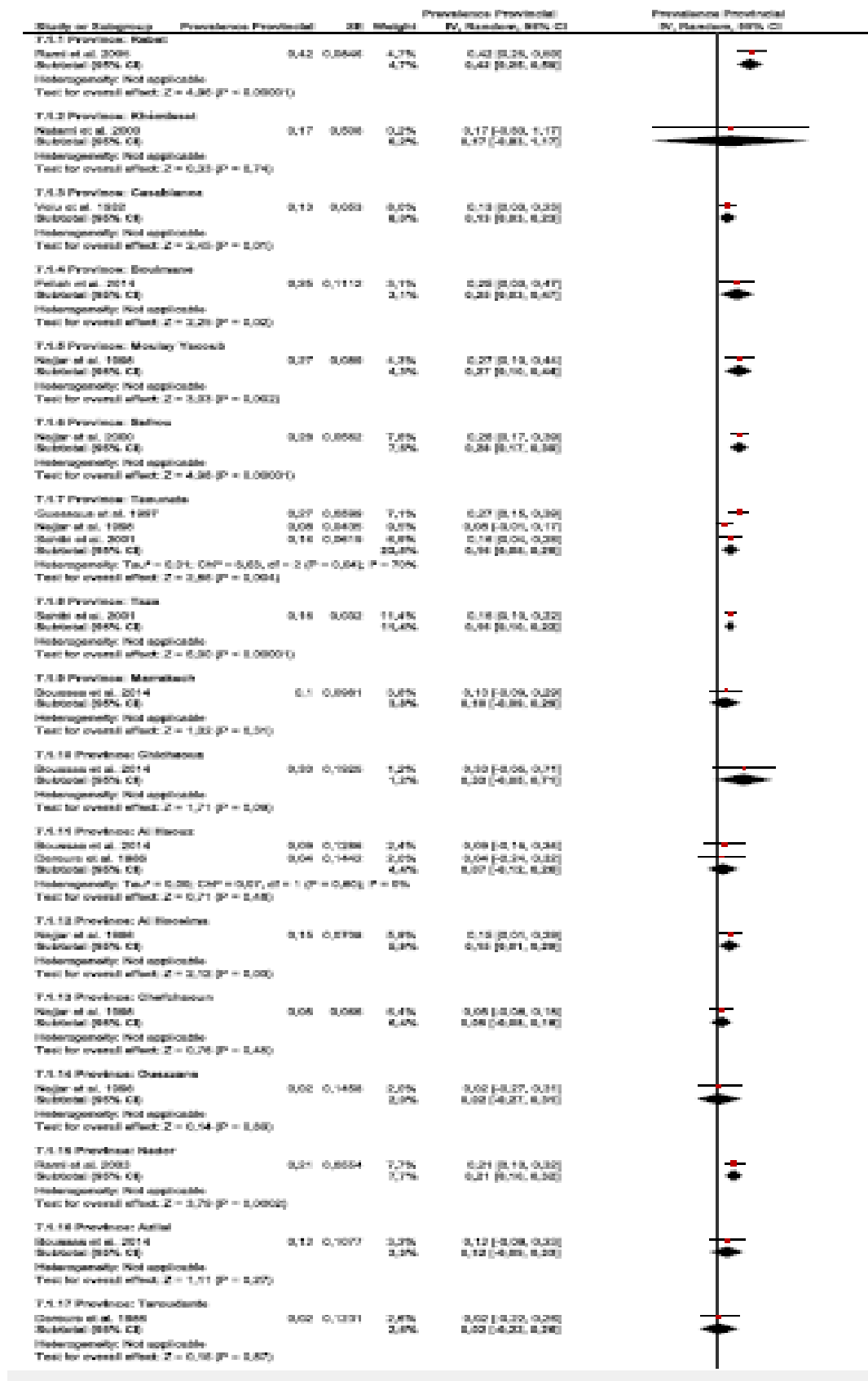


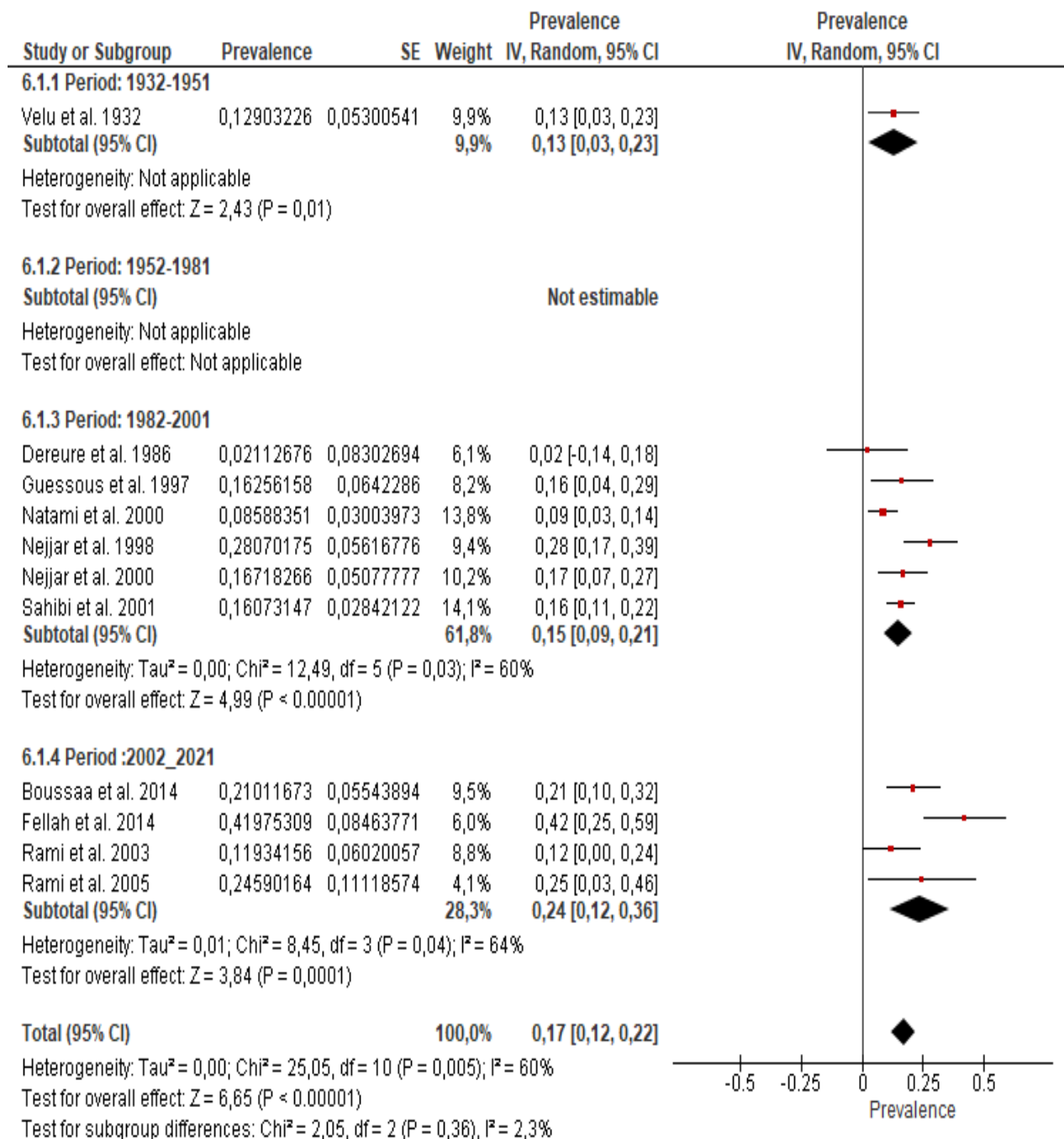
Figure 66: Forest Plot de la prévalence de la leishmaniose canine selon les provinces du Maroc

L'analyse critique de l'ensemble de ces études a montré que la prévalence globale combinée de la leishmaniose canine au Maroc était de 17% (IC à 95% : 0.12-0.22 ;  $p < 0.00001$ ). Elle était très élevée dans les régions bordant le méditerranée notamment dans les provinces de Rabat (42% [IC à 95% : 0.25-0.59]), de Nador (21% [IC à 95% : 0.10-0.32]) et d'Al Hoceima (15% [IC à 95% : 0.01-0.29]). Et dans la région centrale du pays, précisément dans les provinces de Chichaoua (33% [IC à 95% : -0.05-0.71]) ; de Sefrou (28% [IC à 95% : 0.17-0.39]) et de Moulay Yacoub (27% [IC à 95% : 0.10-0.44]).

Ces différences dans la distribution de la prévalence sur le territoire du Maroc peuvent être attribuées, d'une part, aux caractéristiques spécifiques de chaque région, et d'autre part, ces répartitions s'alignent parfaitement avec la distribution actuelle de la leishmaniose viscérale humaine sur le territoire du pays où la majorité des cas ont été déclarés dans les provinces du centre et du Nord (Kahime et *al.*, 2017). Ce qui signifie que ces régions, représentent actuellement, les foyers actifs de *leishmania infantum* au Maroc dont les mesures de lutte doivent être mises œuvre en urgence.

#### 5.4.2 Évolution temporelle de la leishmaniose canine au Maroc

Les résultats de la méta-analyse de la prévalence sur les quatre périodes montrent que le taux de la prévalence durant la première période (1932-1951) était de 13% (IC à 95% [0.03-0.23] ;  $p=0.01$ ). Tandis que la prévalence pendant la deuxième période (1952-1981) n'a pas pu estimer en raison de l'absence des publications. En troisième période (1982-2001), la prévalence estimée était de 15% (IC à 95% [0.10-0.16] ;  $p<0.00001$ ) et de 24% (IC à 95% [0.10-0.25] ;  $p=0.0001$ ) en dernière période (2002-2021). Ainsi, la méta-analyse a indiqué que l'hétérogénéité était modérée et la variabilité interétudes était absente ( $\tau^2 = 0.00$ , hétérogénéité  $I^2 = 60\%$  avec  $\text{Chi}^2=25.05$ , degré de la liberté  $df=10$  et une valeur de  $p<0.00001$ ) (**Figure 66**).



**Figure 67:** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc selon les périodes chronologiques

En effet, l'analyse critique des écrits recensés en fonction du temps a montré que la prévalence de la leishmaniose canine durant les premières années de publication (1932- 1951) était estimée à 13% (IC à 95% [0.03-0.23] ;  $p=0.01$ ). Dans cette période, les principales enquêtes canines documentées ont été effectuées dans les provinces situées au bord de l'océan atlantique notamment à la ville El Jadida (à l'époque était appelée Mazagan) et à la ville de Casablanca pour s'assurer de l'existence de la leishmaniose chez le chien (Velu et al., 1932).

Les résultats obtenus affirmaient que la leishmaniose canine est excessivement rare, sinon inexistante au Maroc (Velu et *al.*, 1932). Une décennie plus tard, ce constat a été confirmé par Zottner en 1941 où il a publié un rapport de cas autochtone de leishmaniose canine symptomatique au Maroc, dont il a considéré comme le 3<sup>e</sup> cas observé au Maroc après le 1<sup>er</sup> cas qui a été signalé par Jeume en 1932 chez un chien fox né et élevé à Tanger et le 2<sup>e</sup> cas par Flye Ste Marie chez un chien rural à Fès (Zottner, 1941). Ces deux chiens ont été découverts porteurs du parasite de *leishmania* malgré qu'ils sont asymptomatiques (Zottner, 1941). À cette époque, les chercheurs ont conclu que si la maladie des leishmanioses existe chez l'espèce canine, le pourcentage d'animaux contaminés est certainement faible et il est difficile à établir [(Velu et *al.*, 1932), (Zottner, 1941)]. Par conséquent, les études sur la leishmaniose canine au Maroc ont été s'arrêter pendant les 30 années suivantes. Ce qui explique probablement l'absence de publication entre les années de 1952 à 1981 et l'impossibilité de faire l'estimation de la prévalence dans cette deuxième période.

Cependant, durant la troisième période de 1982 à 2001 qui s'étale sur vingt ans a été remarquée par un fort retour à l'étude de la leishmaniose canine. Les publications dans cette époque représentent 47% de l'ensemble des écrits recensés. Cette reprise peut-être expliquée par la signalisation de l'augmentation des cas autochtones de leishmaniose viscérale infantile (Kirmse et *al.*, 1987). En fait, cette période a été marquée, également, par le lancement officiel du PNLL (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 1997) et les leishmanioses ont été devenues une préoccupation pour les autorités sanitaires.

En outre, les publications dans cette période étaient très riches en termes d'identification des souches pathogènes circulant et terme découvert des cycles zoonotiques autochtones dans le pays. Ils ont prouvé l'existence d'un cycle zoonotique de leishmaniose viscérale canine causé par *L. infantum* MON-1 dans les zones sud du Maroc (Dereure et *al.*, 1986) et ils ont découvriraient pour la première fois, en 1991, la présence de leishmaniose cutanée canine

causée par *L. tropica* zymodème MON-113 et zymodème MON-102 dans les provinces Azilal et d'Essaouira (Dereure et *al.*, 1991). Également, pour la première fois au Maroc, un cas de leishmaniose viscérale canine à *L. tropica* était rapporté par Guessous-Idrissi et *al.* dans le Nord du pays (Guessous-Idrissi, Berrag, et *al.*, 1997). Le deuxième cas a été trouvé par Sahibi et *al.* dans la localité d'Oulde Hsain de la province de Taounate Sahibi et *al.* 2001 (Sahibi et *al.*, 2001). Des foyers endémiques de leishmaniose canine ont été signalés dans le Nord et le centre a été découvert par plusieurs chercheurs [(Guessous-Idrissi, Hamdani, et *al.*, 1997), (Nejjar et *al.*, 1998) ; (Natami et *al.*, 2000), (Nejjar et *al.*, 2000), (Sahibi et *al.*, 2001)]. Ainsi, les résultats de notre méta-analyse ont révélé que la prévalence combinée dans cette période s'est avérée augmentée avec un pourcentage de 15% (IC à 95% [0.10-0.16] ;  $p < 0.00001$ ).

La quatrième période (2002-2021) couvre ces deux dernières décennies a été caractérisée par la poursuite de l'identification des autres foyers actifs de leishmaniose canine dans les régions du Nord, du centre et dans le Sud du pays [(Rami et *al.*, 2003) ; (Rami et *al.*, 2005), (Fellah et *al.*, 2014); (Boussaa et *al.*, 2014)]. En outre, les principales nouveautés remarquées dans cette période étaient la publication des résultats sur la détection des nouveaux zymodèmes des agents pathogènes de la maladie : le premier, était de *L. tropica* MON-279 prouvé pour la première fois comme agent causal de la forme viscérale de la leishmaniose canine au Nord (Lemrani et *al.*, 2002) et le deuxième celui de *L. infantum* MON-24 a été démontré comme agent causal de la forme cutanée de la leishmaniose canine dans la région de Pré-Rif du Maroc (Haralambous et *al.*, 2007).

L'estimation de la prévalence groupée dans cette époque a montré qu'elle a été passée à 24% (IC à 95% [0.10-0.25],  $p = 0.0001$ ). En plus, le Ministère de la Santé annonçait qu'il a révisé le PNLL et il a publié sa version actualisée en 2010 (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010). Dans cette édition, le programme a réservé un axe stratégique pour la lutte

contre les chiens suspectés en tant que réservoir canin de *L. infantum* de la forme viscérale de la leishmaniose humaine. Cette dernière était considérée comme une zoonose majeure dont l'abattage des chiens errants et ceux qui sont symptomatiques dans le cadre en collaboration intersectorielle avec le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Intérieur s'avèrent la seule stratégie pour prévenir le risque chez l'homme (Ministère de la Santé Marocaine. DELM, 2010).

De ce fait, il ressort de cette méta-analyse spatiotemporelle de la prévalence combinée de la leishmaniose canine au Maroc au niveau régional et provincial durant ces 90 ans (1932-2021) d'étude que, d'une part, les prévalences élevées qui ont été signalées pendant la première période dans les provinces bordant le côté méditerranéen ont persisté à enregistré également des taux de prévalence durant toutes les périodes, d'autre part, les taux de prévalence élevés dans les régions de centre ont été apparus à partir de la troisième période et continuer dans la quatrième période où des prévalences élevées ont été enregistrées dans des régions de sud.

Ceci signifie que, au fil du temps, la leishmaniose canine à propager du nord vers le centre et puis vers le sud du pays en gagnant de nouveaux foyers. Ce qui pourrait être expliqué par le mode vie vagabonde des chiens errants porteurs de l'infection à travers les hameaux et les villages qui les oblige à se déplacer à la recherche de nourriture et de l'abri (Kholoud et *al.*, 2020). Mais, il peut être également expliqué par l'exposition à d'autres facteurs qui peuvent être liés directement au chien (facteur intrinsèque) ou liés à l'environnement extérieur (facteurs extrinsèques).

Facteurs de  
risque associés à  
la leishmaniose  
chez la  
population canine  
au Maroc



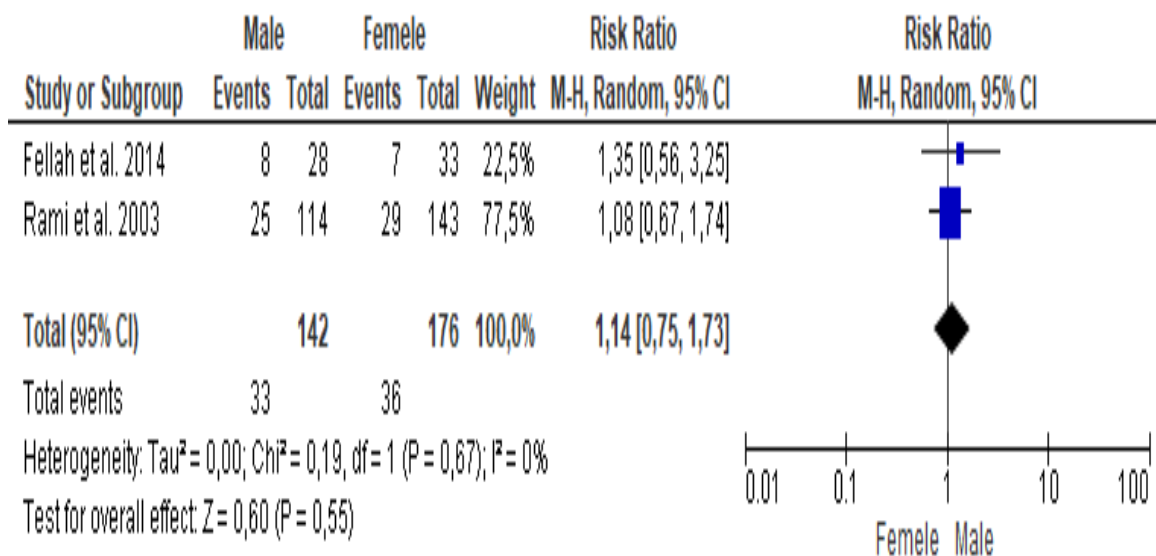
### 5.4.3 Facteurs de risque associés à la leishmaniose canine au Maroc

Nous avons étudié 8 variables que nous avons classé en facteurs intrinsèques (le sexe, la catégorie d'âge, la présence des signes cliniques de la maladie, et la race) et facteurs extrinsèques (l'altitude, le lieu de vie, le mode de vie, et le statut sanitaire). La méta-analyse de l'ensemble de ces variables a été effectuée par la méthode d'effet aléatoire.

#### 5.4.3.1 Facteurs intrinsèques

##### 5.4.3.1.1 Sexe du chien

L'association entre le sexe du chien et la survenue de leishmaniose a été étudiée en exploitant les données de deux études [(Rami et al., 2003), (Fellah et al., 2014)] rapportant la séropositivité chez les mâles et les femelles. En fait, les résultats du risque relatif au sexe du chien montrent que cette variable n'est pas un facteur de risque à prendre en considération (RR=1.14 [IC à 95% : 0.75-1.73]) et statistiquement non significatif ( $p=0.55$ ) (**Figure 67**). Ces résultats confirment ceux trouvés dans les résultats primaires [(Rami et al., 2003); (Fellah et al., 2014)] et ceux trouvés par Belo et collègues (2013) en Brésil (Belo et al., 2013).

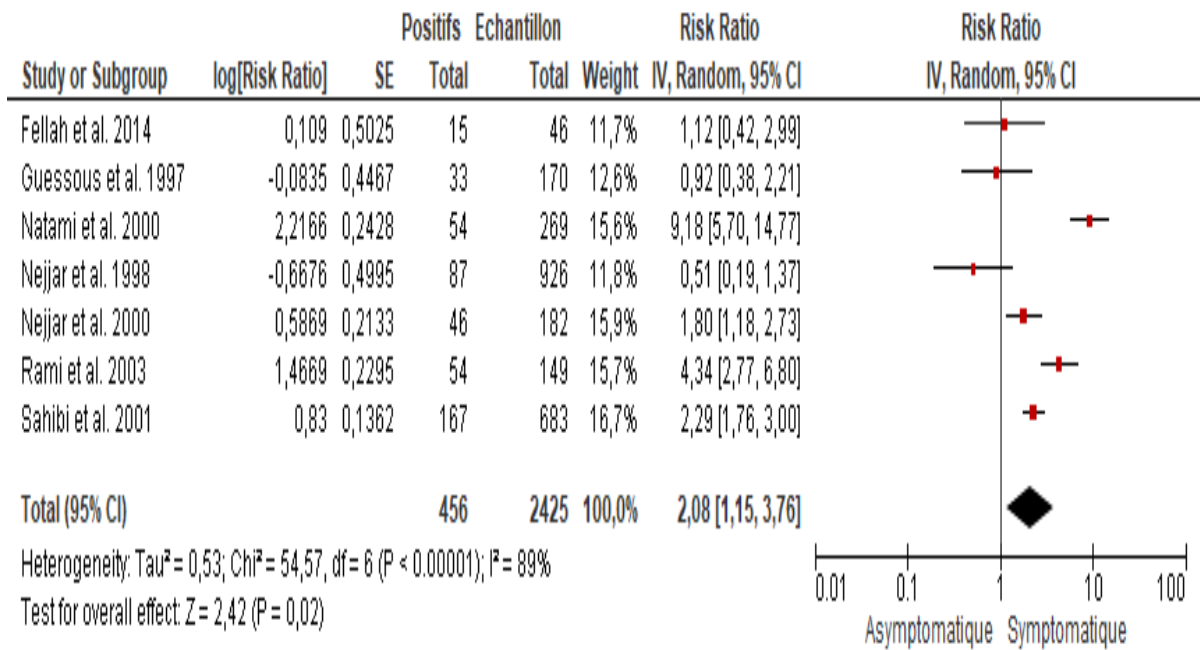


**Figure 68** : Forest plot représente Risque relative de l'infection par *leishmania* selon le sexe du chien

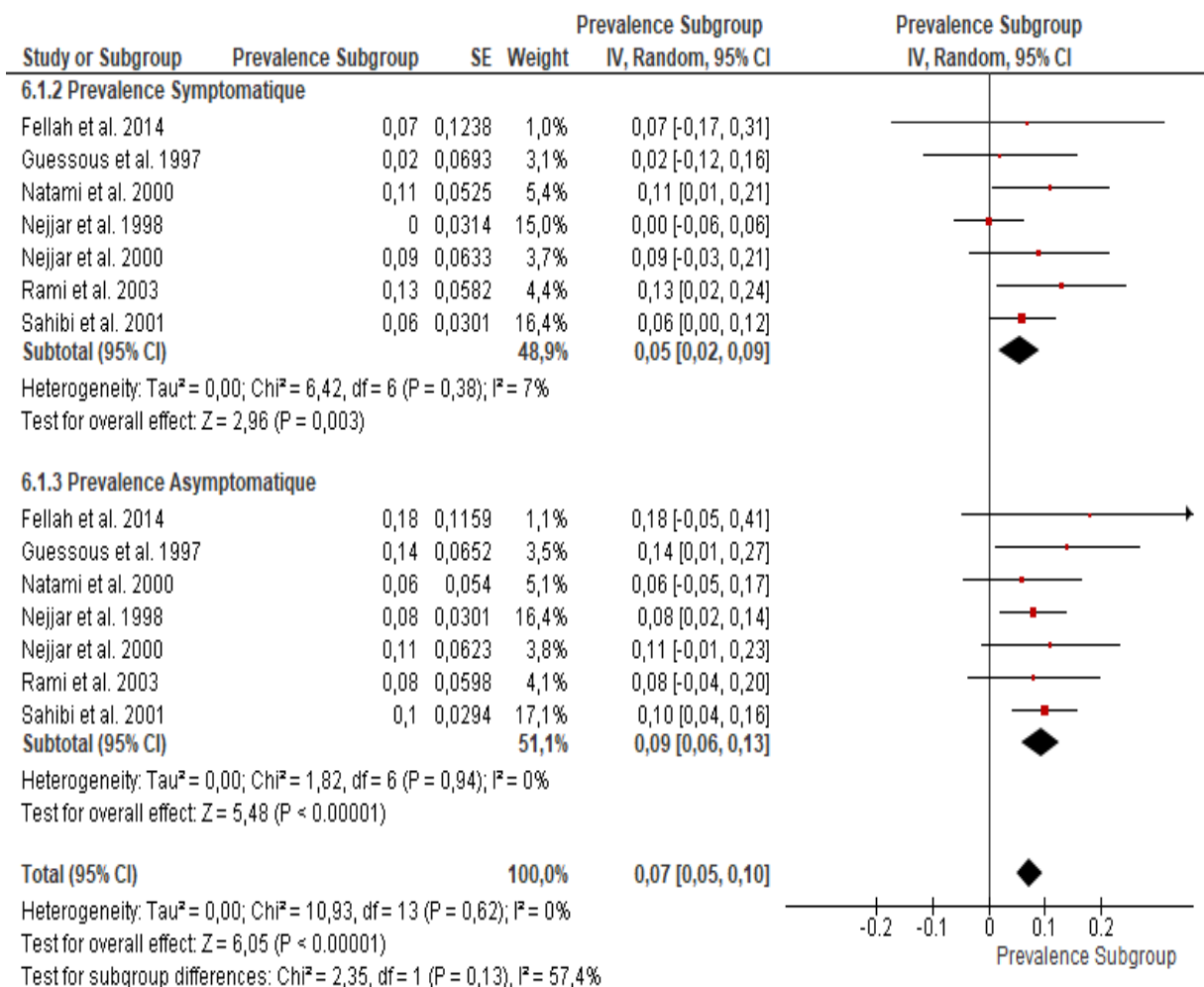
#### 5.4.3.1.2 Statut clinique du chien

Le statut clinique du chien fait référence au chien suspect cliniquement c.-à-d. un chien symptomatique présentant des signes de leishmaniose telles qu'elles sont décrites par les vétérinaires [(Rhalem et *al.*, 1999), (Oliva et *al.*, 2006)] et le chien asymptomatique ou non suspect cliniquement. En fait, l'étude de cette variable a été basée sur l'évaluation de risque relatif à la présence des signes cliniques de la maladie et sur la comparaison de la séropositivité chez les chiens symptomatiques avec ceux qui sont asymptomatiques. L'évaluation du risque par rapport au statut clinique du chien a révélé que sur les 10 études qui ont rapporté des informations nécessaires, 8 études ont donné des résultats sur la séropositivité en fonction de l'état clinique des chiens [(Dereure et *al.*, 1986), (Guessous-Idrissi, Hamdani, et *al.*, 1997), (Nejjar et *al.*, 1998), (Nejjar et *al.*, 2000), (Natami et *al.*, 2000), (Sahibi et *al.*, 2001), (Rami et *al.*, 2003), (Fellah et *al.*, 2014)].

Nos résultats montrent que le risque de *leishmania* était élevé deux fois chez les chiens en bonne santé, dont leur statut clinique étant asymptomatique à ceux qui sont symptomatiques (RR= 2.08 [IC à 95% : 1.15-3.76] ;  $p=0.02$ ) (**Figure 68**). En fait, la prévalence chez les chiens asymptomatiques était de 9% (IC à 95% [0.06- 0.13] ;  $p<0.00001$ ) et chez ceux qui sont symptomatiques 5% (IC à 95% [0.02- 0.09] ;  $p=0.003$ ) (**Figure 69**). Ceci peut être expliqué, d'une part, par l'abattage des chiens errants suspects cliniquement dans le cadre du PNLL (Ministère de la Santé Marocaine. Direction de l'Épidémiologie et de Lutte contre les Maladies, 2010), d'autre part, peuvent être expliqués par l'attractivité des chiens asymptomatiques aux phlébotomes, car ces derniers se nourrissent, généralement, sur des chiens apparemment sains et sont infectés, et certains cas d'infection canine sont passés inaperçus [(Dye et *al.*, 1993), (Belo et *al.*, 2013), (Shokri et *al.*, 2017)]. À notre niveau, on suppose que le mode vie des chiens marocains qui est très difficile reflète l'aspect suspect cliniquement qui en réalité vivait en manque et en maltraitance.



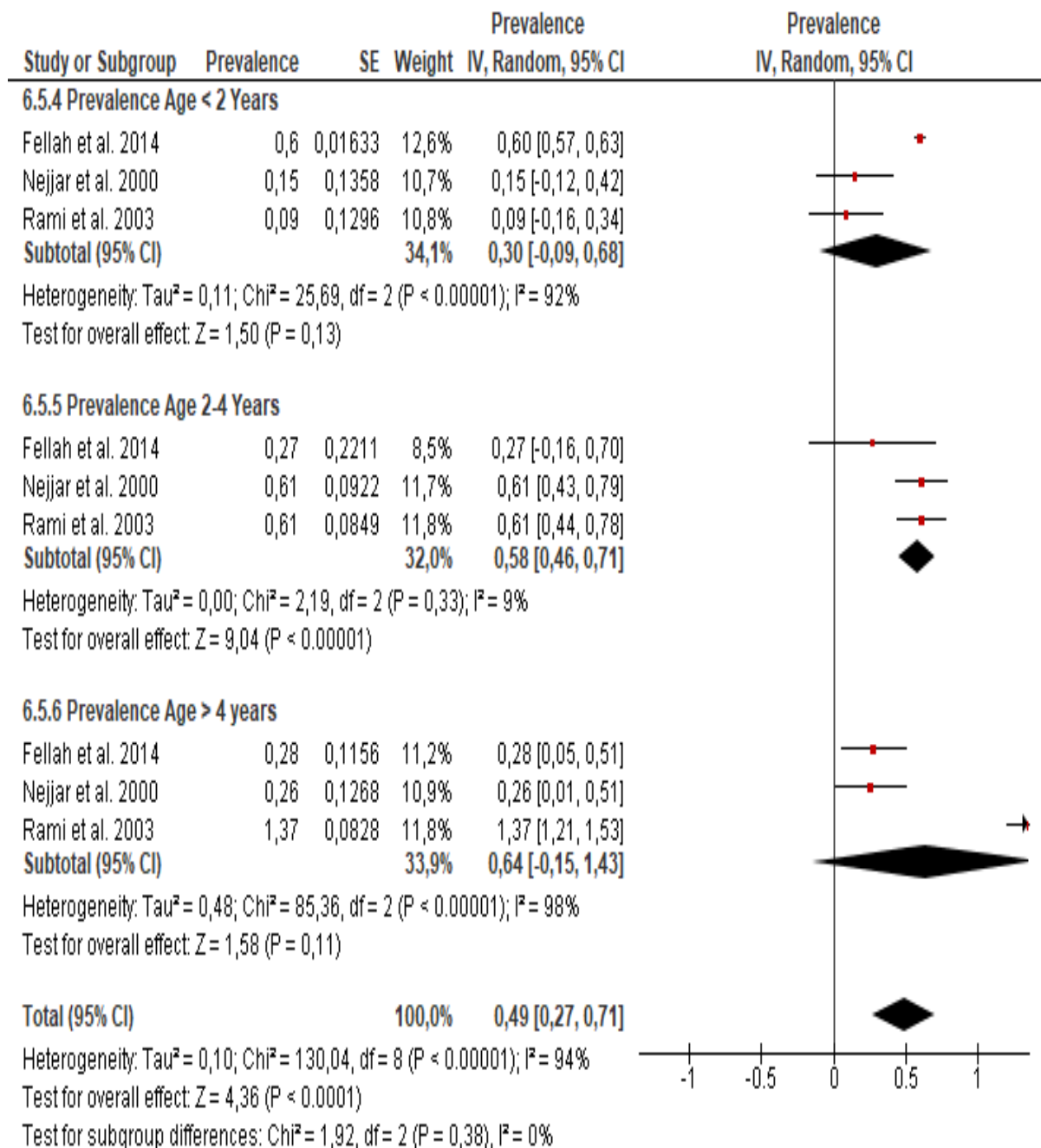
**Figure 69:** Forest plot représente le risque relatif de l'infection par *leishmania* selon le statut clinique du chien



**Figure 70 :** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon le statut clinique

### 5.4.3.1.3 Âge du chien

L'association entre l'âge du chien et la survenue de leishmaniose a été étudiée dans trois études. Bien que les études aient rapporté cette variable différemment, nous avons regroupé les âges en trois classes pour les analyser : la première celle de la classe du petit âge de moins de deux ans, le deuxième est de l'âge moyen entre 2 et 4 ans et la troisième au-delà de 4 ans pour les vieux (**Figure 70**).

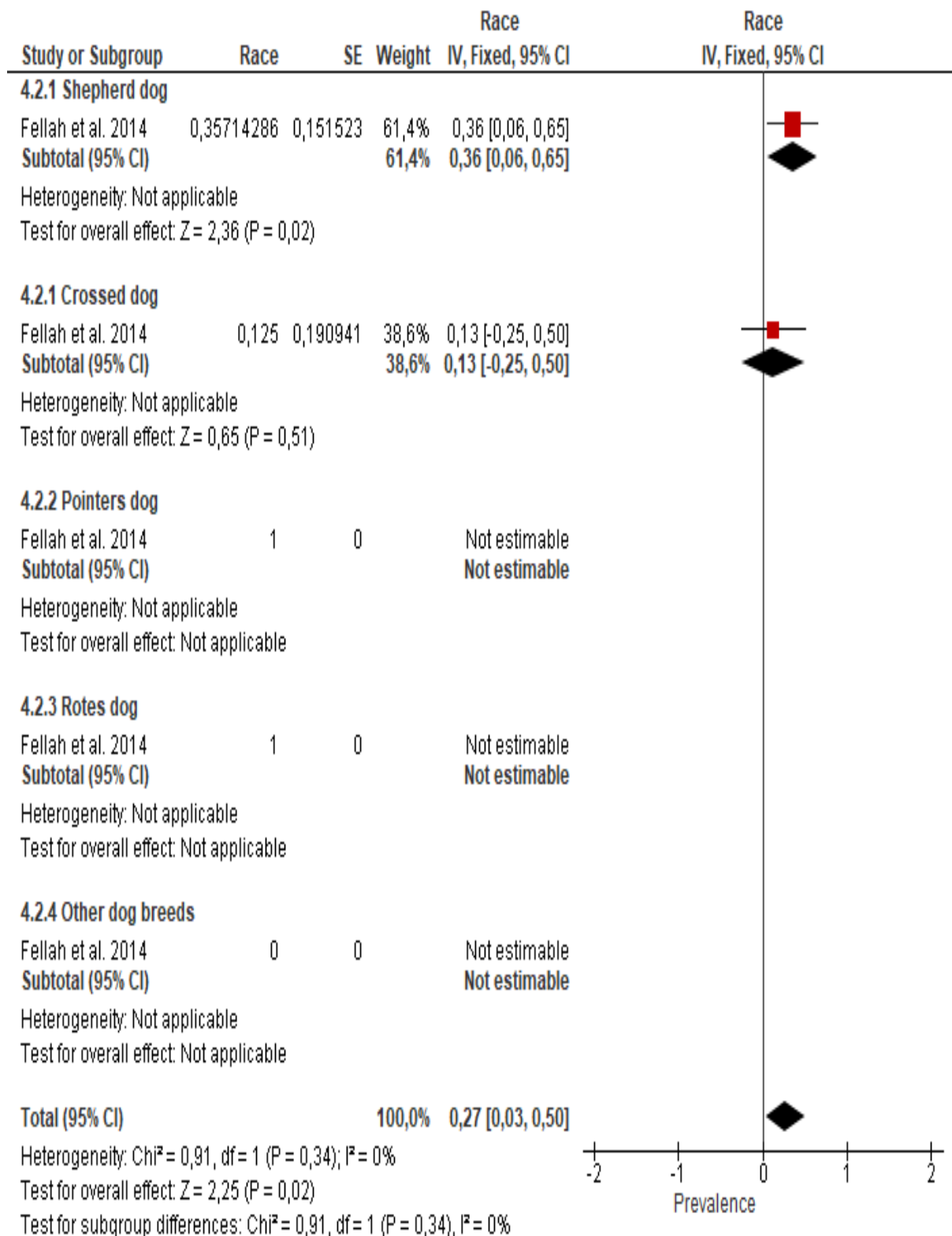


**Figure 71:** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon la catégorie d'âge du chien

La comparaison entre ces trois classes d'âge a montré que la prévalence combinée est augmentée avec l'âge du chien leishmanien, elle était plus élevée chez les chiens adultes dont l'âge est supérieur à 4 ans par rapport à ceux les plus jeunes de moins de 2 ans. De ce fait, elle est de 30% (IC à 95% [-0.09-0.68] ;  $p=0.13$ ) pour les petits chiens, pour passer à 58% (IC à 95% [0.46-0.71] ;  $p<0.00001$ ) chez la classe moyenne et atteinte le maximum avec un taux 64% (IC à 95% [-0.15-1.43] ;  $p=0.11$ ) chez les chiens âgés. Ceci peut être expliqué par la longue période de latence de la maladie chez le chien après son infection (Oliva et al., 2006), ou par le contact accru avec le phlébotome vecteur de la maladie dans les décharges publiques et dans les déchets ménagers lors de sa recherche de la nourriture.

#### 5.4.3.1.4 Race du chien

L'association entre la race du chien et la présence de la maladie a été trouvée seulement dans une seule étude (Fellah et al., 2014). En fait, l'analyse a montré que la prévalence était de 36% (IC à 95% [0.06-0.65] ;  $p=0.02$ ) chez les chiens de la race berger et 13% (IC à 95% [-0.25-0.50] ;  $p=0.51$ ) chez les chiens croisés (**Figure 71**).

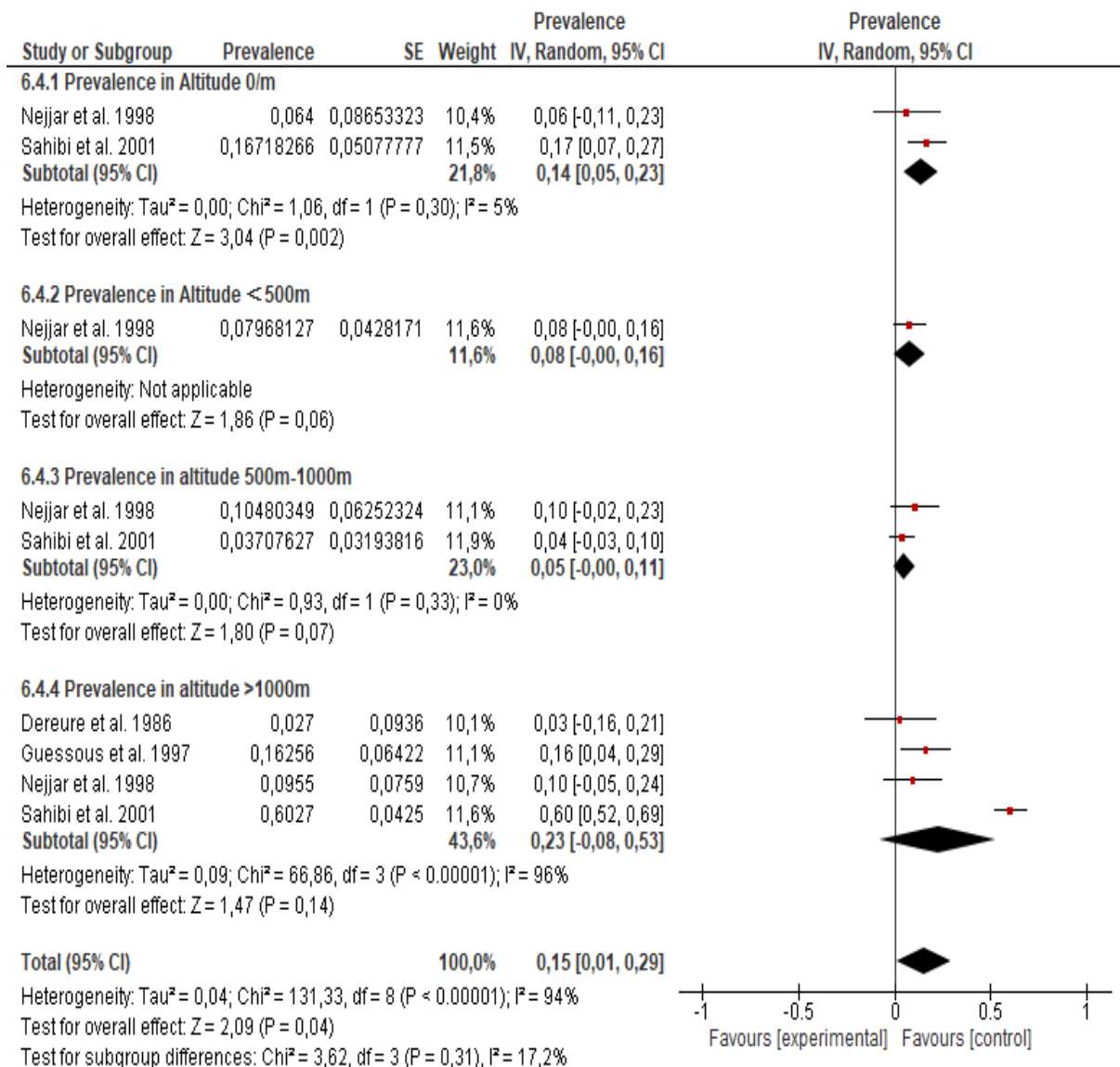


**Figure 72:** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine selon la race du chien

### 5.4.3.2 Facteurs extrinsèques

#### 5.4.3.2.1 Altitude

Les résultats de notre analyse ont montré que la leishmaniose canine au Maroc était présente dans toutes les altitudes, mais à forte prévalence dans les hautes altitudes. En fait, quatre études ont rapporté des données concernant l'altitude et la survenue de leishmaniose chez le chien [(Dereure et al., 1986), (Guessous-Idrissi, Hamdani, et al., 1997), (Nejjar et al., 1998), (Sahibi et al., 2001)]. L'étude de cette variable a été menée selon quatre niveaux : des altitudes très basses à limite du sol (0 m), des altitudes basses (<500 m), des altitudes moyennes (500 m- 1000 m) et des hautes altitudes (>1000 m) (**Figure 72**).



**Figure 73:** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon l'altitude de la région

L'analyse critique de la prévalence combinée dans les différentes altitudes a révélé que les plus fortes prévalences étaient enregistrées dans les hautes altitudes qui dépassent 1000 m (23% [IC à 95% : -0.08-0.53]) et dans les très basses altitudes 0 m (14% [IC à 95% : 0.05-0.23]). Ceci peut être expliqué par la distribution des phlébotomes vecteurs de *L. infantum* notamment *P. perniciosus*, *P. ariasi* et *P. longicuspis* sont très actifs dans les hautes altitudes (Boussaa et al., 2008). En effet, Boussaa et al. (2008) ont montré que les Larroussius: *P. perniciosus* et *P. ariasi* sont très fréquents dans les altitudes 1000m-1400m et *P. longicuspis* était très actif dans les altitudes de 800m à 1000m (Boussaa et al., 2008).

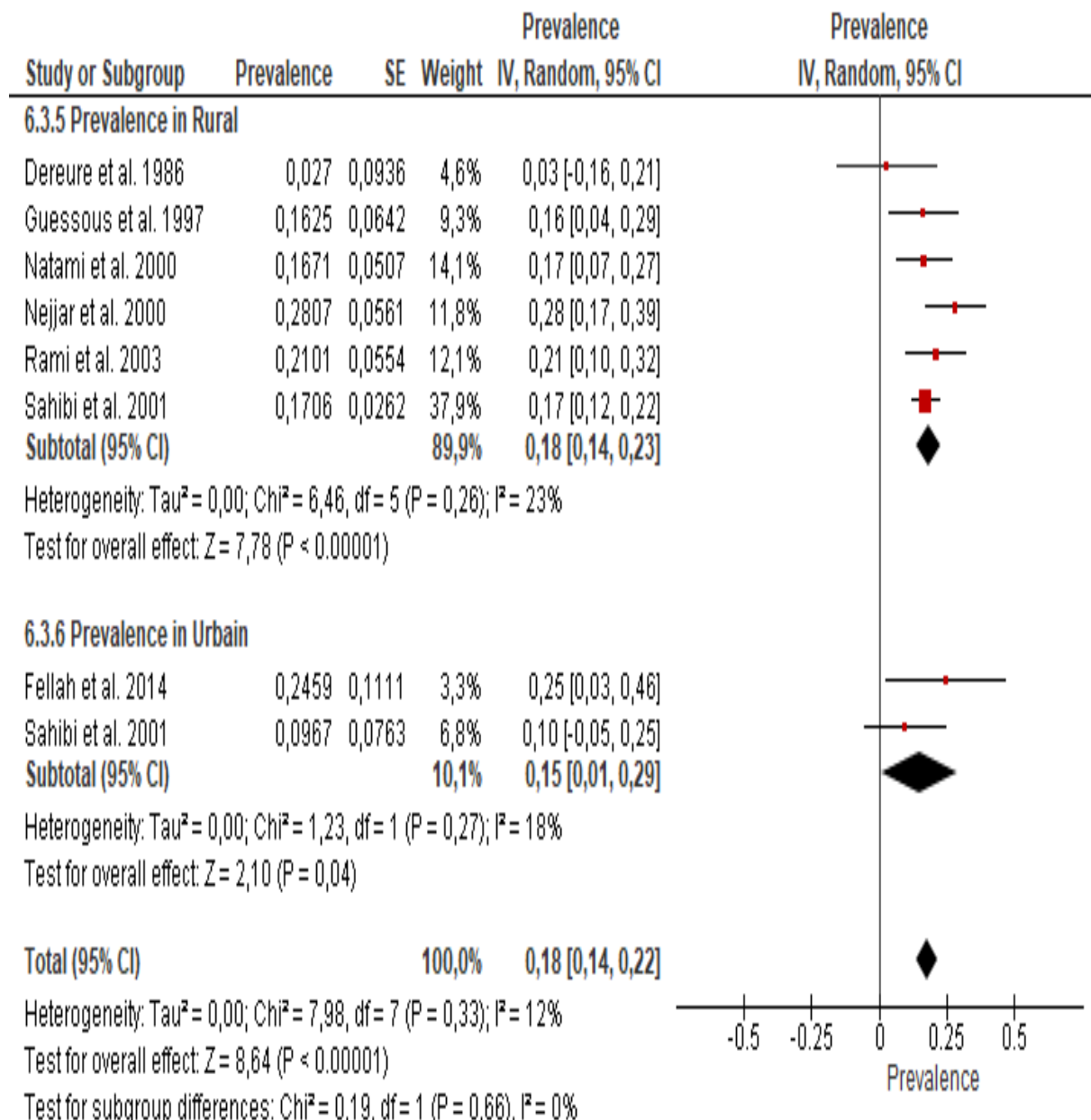
#### 5.4.3.2.2 Mode de vie du chien

Le mode de vie de chien est une variable liée aux trois états où il peut se trouver le chien soit qu'il est enchaîné, errant ou semi errant. Dans cette revue, 5 études [(Nejjar et al., 1998) ; (Nejjar et al., 2000), (Natami et al., 2000), (Rami et al., 2003), (Fellah et al., 2014)] ont rapporté des données sur le mode de vie des chiens échantillonnés et sur un total de 1882, 75.8% (1427) vivaient enchaînés, 2% (37) des chiens étaient errants et 22.2% (418) vivaient en mode semi-errants. Malheureusement, aucune de ces études n'a rapporté des données sur la séropositivité de ces chiens selon leur mode de vie. De ce fait, on n'a pas pu estimer la prévalence groupée à ces catégories des chiens ni d'établir un rapport de risque (**Tableau 21**).

#### 5.4.3.2.3 Milieu de vie de chien

Le milieu de vie des chiens échantillonnés fait référence au milieu rural et milieu urbain. Cette variable a été rapportée par six études [(Dereure et al., 1986), (Guessous-Idrissi, Hamdani, et al., 1997), (Natami et al., 2000), (Sahibi et al., 2001), (Nejjar et al., 2000), (Rami et al., 2003)]. La comparaison de la prévalence combinée dans les deux milieux s'avère très élevée chez les chiens vivaient en milieu rural (18% [IC à 95% : 0.14-0.23] ;  $p < 0.00001$ ) par rapport au ceux vivaient en milieu urbain (15% [IC à 95% : 0.01-0.29] ;  $p = 0.04$ ) (**Figure 73**).

Cette différence peut être expliquée par l'abondance de la population canine en raison de leur utilité aux paysans, mais aussi des conditions favorables à la transmission du parasite (El-Mouhdi et al., 2019). En fait, chaque famille rurale marocaine possède au moyen 2 à 4 chiens, ils sont utilisés pour la garde des bétails (Nejjar et al., 1998). Mais également, la prévalence était élevée en milieu urbain où les chiens trouvaient son environnement favorable dans les décharges publiques et les dépotoirs (Kholoud et al., 2020).



**Figure 74:** Forest plot sur les estimations de la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc par une analyse de sous-groupe selon le milieu de vie du chien

#### 5.4.3.2.4 Statut sanitaire du chien

Le statut sanitaire est une variable liée au suivi ou non du chien chez un vétérinaire. Seulement 2 études [(Natami et *al.*, 2000) et (Boussaa et *al.*, 2014)] ont rapporté des informations sur le statut sanitaire des chiens échantillonnés (**Tableau 21**). En effet, sur un total de 566, 8.1% (46) ont été déclarés sous suivie vétérinaire par contre 91.9% (520) ont été trouvés sans suivie vétérinaire. Malheureusement, aucune de ces deux études n'a rapporté les données de la séropositivité en relation avec cette variable. Par conséquent, on n'a pas pu estimer la prévalence groupée à ces deux catégories des chiens ni d'établir un rapport de risque.

En outre, les chiens n'ont pas de prédateurs dans ces deux milieux, à part d'être tué par les humains, ils ont un cycle de reproduction court et rapide, avec une moyenne de cinq à six chiots, le nombre de chiens augmente rapidement que son approvisionnement alimentaire est assuré (Pal, 2003). Par conséquent, la probabilité du risque de propager *Leishmania* est plus accrue. Ceci renforce la pertinence de la conception d'une stratégie de gestion de la population canine au Maroc basée sur une approche participative pour la promotion du de vie des chiens en collaboration avec les autorités gouvernementales et les leaders communautaires et vétérinaire pour la protection de ces animaux par des actions d'éducation et de sensibilisation notamment aux propriétaires des chiens.

Ainsi, le contrôle de leishmaniose canine nécessite des actions courageuses qui permet aux propriétaires des chiens à procéder à : (a) l'enregistrement de leurs chiens ; (b) la mise en œuvre d'une réglementation sur l'élevage, le suivi vétérinaire et la vente des chiens ; (c) les procédés de stérilisation ; (d) l'application des colliers protecteurs contre les piqûres des insectes ; (e) l'établissement d'une législation directe aux propriétaires des chiens (World Organisation for Animal Health, 2021).

## 5.5 Conclusion

La présente revue systématique et méta-analyse a mis au point les informations sur la prévalence de la leishmaniose canine au Maroc et ses facteurs de risque. Elle contribue à une meilleure compréhension de l'état de l'évolution de la maladie, les principales souches pathogènes circulant au niveau du pays et sa distribution régionale et provinciale. Les principaux résultats de l'analyse descriptive ont montré que 91.9% des chiens au Maroc vivaient sans suivie vétérinaire et 75.8% enchainés. Deux souches de *Leishmania* ont été prouvées incriminées à la fois dans les formes cutanée et viscérale de la leishmaniose chez le chien : *L. tropica* et *L. infantum*, mais cette dernière est la plus répondue. Les résultats de la méta-analyse spatio-temporelle montrent une prévalence globale de 17% (IC à 95% : 0.12-0.22). Des différences significatives ont été enregistrées entre les régions. Les valeurs maximales ont été notifiées successivement dans les provinces plus bordant le méditerrané et celles du centre du pays. Des facteurs de risque ont été trouvés associés à l'infection par *leishmania* chez le chien au Maroc. Le risque s'avère élevé chez les chiens cliniquement asymptomatiques (RR= 2.08 [IC à 95% : 1.15-3.76 ;  $p=0.02$ ]) avec une prévalence élevée (9% (IC à 95% [0.06- 0.13] ;  $p<0.00001$ )). L'âge était fortement associé avec la survenue de la maladie, la prévalence est augmentée avec l'âge du chien, elle est de 30% (IC à 95% [-0.09-0.68] ;  $p=0.13$ ). La prévalence était également très élevée chez les chiens vivaient en milieu rural (18% [IC à 95% : 0.14-0.23] ;  $p<0.00001$ ) et dans des altitudes qui dépassent 1000 m (23% [IC à 95% : -0.08-0.53]).

La présente revue systématique et méta-analyse a prouvé que la leishmaniose canine est courante dans les régions bordant le côté méditerranée et le centre du pays. Il sera possible de prévoir la tendance épidémiologique de la leishmaniose viscérale humaine. Ce qui permet aux décideurs de cibler les foyers actifs de leishmanioses canines, car elles représentent les zones à risque pour la leishmaniose viscérale humaine et d'orienter leurs efforts de contrôle vers la gestion du réservoir canine pour empêcher la transmission de la maladie à l'homme.

Néanmoins, il est nécessaire de mener des campagnes de sensibilisation auprès des propriétaires des chiens notamment en milieu rural pour améliorer la qualité de vie de ces animaux en les insistant pour le suivie vétérinaire, l'application des colliers anti-leishmaniens et des box respectant sa dignité.

Certes que cette étude est le premier de sa nature au Maroc et aucun travail ni complet. Mais les efforts à venir doivent être continués en intégrant des approches holistiques dans la gestion des maladies zoonotiques. Le chien n'est pas seulement réservoir de la leishmaniose, il est également une victime des piqûres des phlébotomes. La santé ne doit pas diviser entre santé humaine et santé animale. Mais, plutôt une « seule santé ».

## **VI LA CONTRIBUTION DE LA LUTTE CONTRE LES PHLEBOTOMES A LA LUTTE CONTRE LES LEISHMANIOSES HUMAINE ET CANINE**

Pour progresser dans la connaissance des phlébotomes, vecteurs de la leishmaniose humaine et canine, ce travail avait pour objectif la population des phlébotomes d'un point de vue écoépidémiologique et socio-culturelle à différents niveaux et de déterminer un schéma de lutte holistique. En effet, la lutte et le contrôle des populations phlébotomes dans les écosystèmes naturelles et sociaux sont, à l'heure actuelle, très peu étudiées.

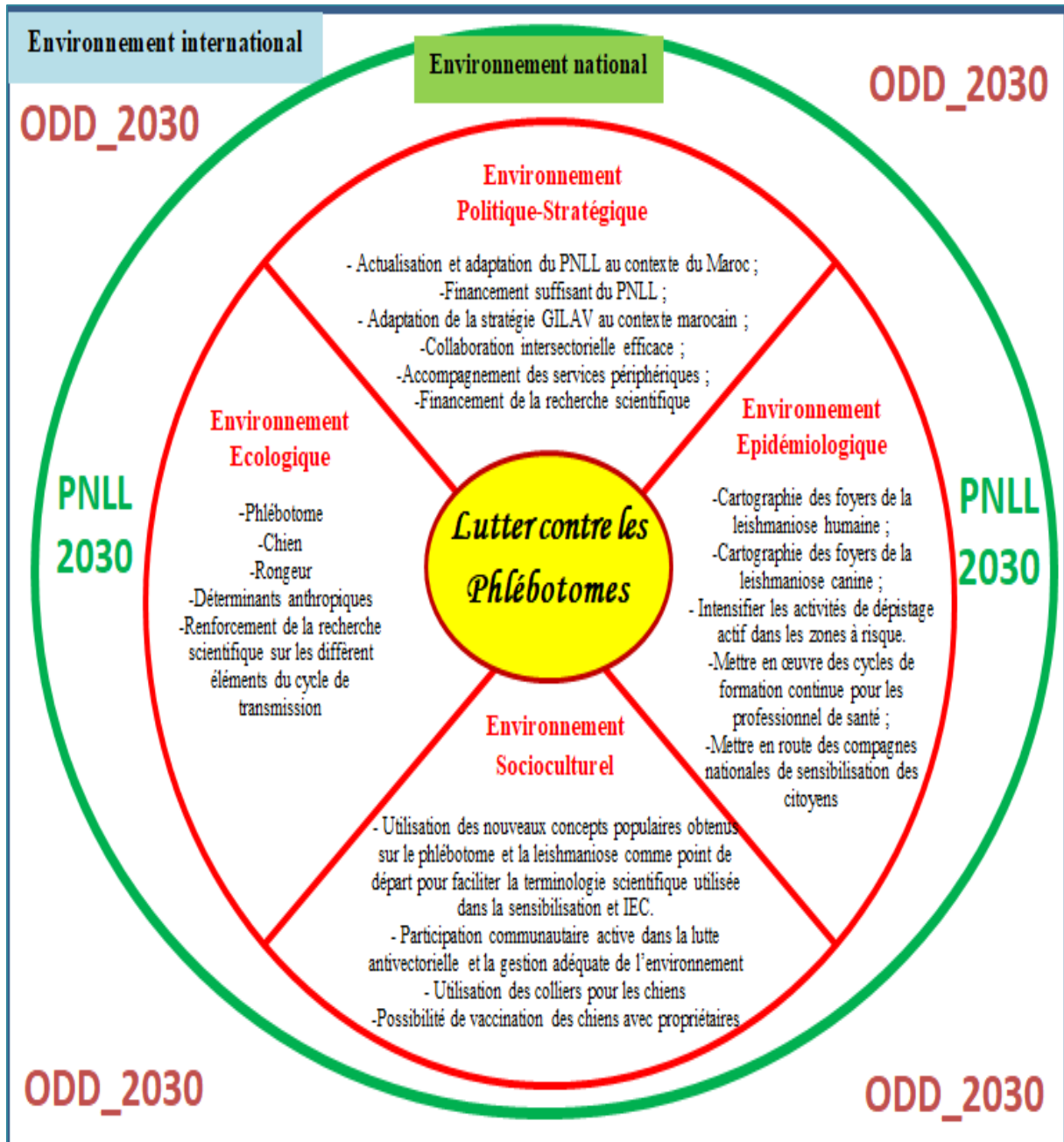
Ce travail de thèse a permis de valider certaines hypothèses et d'apporter certaines informations originales sur la population phlébotomes au Maroc, en particulier dans la région étudiée. Nous avons d'abord découvert que le phlébotome est reconnu au Maroc sous le nom populaire du « *Chniwla* », alors la maladie de la leishmaniose cutanée est appelée « *Hboub Chniwla* ». Nous avons observé la méconnaissance du phlébotome en tant vecteur responsable des leishmanioses malgré son existence avec abondance sur l'ensemble du territoire du pays, ainsi que la sous-estimation de la capacité vectorielle du phlébotome à transmettre les maladies. Nous avons également remarqué la confusion entre le phlébotome et

l'anophèle chez les citoyens et les professionnelles de santé ce qui influence négativement sur les mesures de lutte contre les phlébotomes. Nous avons mis en évidence des corrélations significatives entre les niveaux de connaissance élevées et l'adoption des bonnes attitudes de contrôle des phlébotomes. Nous avons, également, étudié la population des phlébotomes au niveau de la région sur le plan écologique et entomologique. Les résultats démontrent l'importance et la prédominance des espèces vectrices des *L. infantum*. En effet, nous avons prouvé la coexistence des espèces vectrices des leishmanioses cutanée (*Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*) et la leishmaniose viscérale (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *P. ariasi*). Ces résultats entomologiques expliquent les données de l'étude épidémiologique où la transmission de la maladie des leishmanioses chez des cas autochtones a été trouvée chez la population de la province. Malheureusement, la majorité de ces cas viscérale qui sont mortelles ont été enregistrés chez des enfants à très bas. Le dernier aspect de ce travail concerne l'analyse de la situation épidémiologique de la leishmaniose canine. La méta-analyse effectuée ont révèle pour la première fois la migration des foyers épidémique de leishmaniose canine du Nord vers le centre du Maroc. Ces résultats ont prouvé que le chien doit être considéré également comme un réservoir de *L. tropica* et pas seulement de la *L. infantum*. De même, l'impact sanitaire du phlébotome sur la santé animale semble encore mal connu. Malgré que le chien infecté joue un rôle important dans le maintien du cycle de transmission notamment *L. infantum* qui la plus grave et mortelle, le contrôle de cette maladie chez la population canine ne figure pas dans les politiques de santé animale et vétérinaire, ni dans les programmes de lutte comme les maladies canine comme celui de la rage.

Il est probable que les cas de *L. cutanée* à *L. tropica* déclaré, jusqu'à nos jours, comme des cas anthropiques dont le réservoir est exclusivement humain et l'absence d'une stratégie claire et cible pour la lutte contre le phlébotome et le réservoir canine avec des connaissances erronées et des mesures utilise non adapté à la prévention des piqure de phlébotomes par la population pèse lourdement sur les politique sanitaires de contrôle et justifie la propagation

des leishmaniose dans les différentes régions du pays malgré les efforts colossales déployés par le PNLL pour circonscrire et éliminer la transmission de la maladie.

En perspective, pour améliorer les activités de lutter et éliminer les leishmanioses d'ici 2030, nous avons développé un modèle conceptuel qui repose sur une approche holistique de la lutte contre le phlébotome comme point de départ qui permet d'intégrer les aspects scientifiques et sociaux de la maladie et du vecteur adapté au contexte marocain (**Figure 74**).



**Figure 75:** Schéma conceptuel de la lutte contre les phlébotomes

*" Sans Phlébotomes, Pas de leishmanioses "* (Léger et Depaquit, 2001)

## **CONCLUSION GENERALE**

---

# CONCLUSION GENERALE

---

Le Maroc espère éliminer toutes les formes de leishmanioses d'ici 2030. Ces maladies transmises par le phlébotome posent un réel problème de santé publique dans le pays. En fait, ce travail de thèse entre dans le cadre du Programme national de lutte contre les leishmanioses et consiste à l'utilisation d'une approche holistique dans la lutte contre le phlébotome qui permet de comprendre la situation épidémiologique actuelle dans son environnement écosocioculturel. Cette étude se place donc dans un contexte épidémiologique préoccupant caractérisé par une extension des aires de transmission de la maladie et également une augmentation des chiffres de la morbidité.

Interpréter des données épidémiologiques en termes d'entomologie nécessite la confrontation d'approches multidisciplinaires. Ce travail, contient des aspects épidémiologique, entomologique et socioculturel de la leishmaniose et le phlébotome au Maroc ainsi que des aspects analytiques la situation actuelle de la leishmaniose canine. Cette étude constitue donc une référence et un outil de travail indispensable pour comprendre la relation Homme- Phlébotome dans un contexte marocain en guidant les professionnels de santé humaine et animale dans la lutte vectorielle et la prévention des leishmanioses.

Les résultats obtenus sur la situation épidémiologique des leishmanioses au niveau de la province d'El Hajeb, nous ont montré l'existence des deux formes des leishmanioses déclarées au Maroc. Néanmoins, la ruralité des cas et l'âge très bas de contaminations ainsi que la gravité de la forme viscérale enregistrée chez la population touchée indiquent la sévérité des espèces phlébotomiennes circulantes au niveau de la région.

Les investigations entomologiques sur le vecteur ont permis de confirmer la coexistence des espèces vectrices de la leishmaniose cutanée (*Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*) et la leishmaniose viscérale (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *P. ariasi*). Ces espèces occupent la première place en termes de prédominance avec un pourcentage de 91.6% de la population des phlébotomes collectés. L'activité de la population des phlébotomes a débuté le mois d'avril et s'est terminé la fin du mois novembre. Les périodes à forte abondance se situent en Juillet, Septembre et Novembre. L'identification morphologique la présence de douze espèces appartenant au genre *Phlebotomus* et *Sergentomyia*. Les périodes à haut risque de transmission qui coïncident avec les périodes de pics de la densité notamment dans les mois de Juillet, Septembre et Novembre. L'extraordinaire abondance des phlébotomes collectés auprès des sols riches en matières organiques notamment les fumiers est un témoignage, d'une part, de la présence des larves du phlébotome, et d'autre part, la proximité du phlébotome à l'homme et aux animaux, son mode d'alimentation sanguin menace la santé humaine et animale.

Éviter les menaces sanitaires liées aux phlébotomes et empêcher la transmission des leishmanioses nécessite d'abord des connaissances solides sur cet insecte. L'exploration des connaissances, croyances et comportements des Marocains sur le phlébotome et son rôle dans la transmission des leishmanioses, nous a permis d'évaluer les niveaux de connaissances de la population locale et les professionnels de santé. En effet, cette étude a révélé des connaissances insuffisantes et faibles en matière du phlébotome en tant que seul vecteur de la maladie des leishmanioses avec une fausse impression que les leishmanioses sont transmises par le moustique anophèle. De plus, peu de répondants connaissaient le temps de piqûre et les lieux de prolifération du phlébotome. Des facteurs ont été associés significativement à cet état de connaissances sont notamment à l'absence de formation continue pour les professionnels de santé et la non-information et sensibilisation de la communauté sur les risques sanitaires de

cet insecte. Ce manque peut empêcher la mise en œuvre des mesures préventives efficaces contre la propagation des leishmanioses.

Les résultats obtenus sur l'estimation d'impact sanitaire du phlébotome sur la santé animale notamment chez le chien nous ont permis d'évaluer l'état des leishmanioses et ses facteurs de risques chez la population canine au Maroc, leur évolution spatio-temporelle depuis 1932 jusqu'au 2021. Deux souches de *Leishmania* ont été prouvées incriminées à la fois dans les formes cutanée et viscérale de la leishmaniose chez le chien : *L. tropica* et *L. infantum*, mais cette dernière est la plus répandue. Une méta-analyse a montré que la leishmaniose canine est courante dans les régions bordant le côté méditerranée et le centre du pays une prévalence globale importante de 17%. Des différences significatives ont été enregistrées entre les régions. Les valeurs maximales ont été notifiées successivement dans les provinces plus bordant le méditerrané et celles du centre du pays. Des facteurs de risque ont été trouvés associés à l'infection par *leishmania* chez le chien au Maroc. Le risque s'avère élevé chez les chiens en bonne santé et cliniquement asymptomatique. La prévalence de la maladie était très élevée chez les chiens vivait en milieu rural et dans de très basses altitudes et celles qui dépasse 1000 m, ainsi qu'elle était augmentée également avec l'âge du chien.

Compte tenu de ce qui précède, nous suggérons de se focaliser sur la stratégie de la lutte antivectorielle au Maroc et nous proposons des recommandations fortes pour les décideurs en tirant leur attention sur la nécessité d'intégrer le contexte marocain dans les messages d'éducation sanitaire et pour la formation continue des professionnels de santé, ceci va permettra une réadaptation et une réussite des activités anti-vectorielles et de la stratégie de lutte contre les leishmanioses. Ainsi, il sera possible de prévoir la tendance épidémiologique de la leishmaniose viscérale humaine. Des actions de suivi et de contrôle sont nécessaires pour améliorer les stratégies de gestion du réservoir canine et interrompre le cycle de la transmission à l'homme.

Dans l'état actuel des connaissances, cette étude est la pionnière de sa nature au Maroc, et aucun travail ni complet. Mais les efforts à venir doivent être continués en intégrant des approches holistiques dans la gestion des maladies zoonotiques à caractère vectorielle. Le chien n'est pas seulement réservoir de la leishmaniose, il est également une victime des piqûres des phlébotomes. La santé ne doit pas diviser entre santé humaine et santé animale. Mais, plutôt une « seule santé ».

En bref, une meilleure prévention des leishmanioses passe d'abord par une meilleure connaissance du phlébotome et par une responsabilité partagée entre les autorités et les citoyens dont la protection de santé humaine et animale constitue le but ultime de toute intervention de lutte antivectorielle.

## خلاصة عامة

---

تشكل الحشرات الناقلة للأمراض المساهم الرئيسي في المراضة و الوفيات عبر العالم، إذ أن أكثر من 80% من سكان العالم معرضون لخطر واحد من الأمراض المنقولة بواسطة النواقل. و تعتبر **الفواصد** أو ما يسمى بذبذب الرمل نواقل نشيطة لعدة أمراض أهمها الليشمانيات التي صنفتها منظمة الصحة العالمية على أنها أمراض مدارية مهمة تصيب أفقر الفقراء في العالم، وهي بمثابة مشكلة صحية عامة لدى بلدان إقليم الشرق الأوسط و من بينهم المغرب. الذي رغم توفره على إستراتيجية وطنية للإدارة المتكاملة لمكافحة نواقل الأمراض و برنامج صحي وطني لمكافحة الليشمانيات تم تنزيهه مند ما يزيد عن اربعة وعشرون سنة، لازال الوضع الوبائي لهذه الأمراض مقلقا بل و اصبحت الليشمانيات سواء الجلدية او الحشوية مستوطنة في عدة مناطق بالمملكة و عددها في تزايد مستمر كل سنة. لكن و في اطار انخراط المغرب في الاستراتيجية الدولية الاهداف التنمية المستدامة فقد جعل القضاء على كل اشكال الليشمانيات هدفا وطنيا يجب تحقيقه بحلول عام 2030.

إن تحقيق مثل هذا الهدف يتطلب الأخذ بعين الاعتبار خصوصية المجتمع المغربي تحديدا فيما يخص سلوك الأفراد و تعاملهم معها الفواصد كنواقل للليشمانيات و كذا دورهم في ديمومة دورة الوباء. و عليه، فإن فهم السياق المحلي لكل مجتمع بكشف سلوكيات أفراد تجاه الفواصد ناقلات الأمراض يمكن المسؤولين من معرفة مواطن القوة والضعف في حلقة تدبير الأمراض الوبائية المنقولة بواسطة الحشرات. و ضمن هذا الإطار، يهدف عملنا إلى دراسة الفاصدة من خلال نهج شامل يجعل من الممكن فك شفرة العلاقة بين الإنسان و الفاصدة وفهمها في السياق الاجتماعي والثقافي للمغرب. و عليه فقد تضمنت الأطروحة جوانب خاصة بعلم الحشرات التي تم التطرق فيها للفاصدة من الناحية الايكولوجية، و جوانب خاصة بعلم الوبئة و التي تم التطرق فيها للحالة الوبائية لمرض الليشمانيات لدى ساكنة إقليم الحجاب و كذلك للحالة الوبائية لليشمانيات الحيوانية (الكلاب) التي تمت دراستها و تحليل عوامل خطرها و مدى انتشارها على صعيد التراب الوطني بأكمله، كما تضمنت ايضا جوانب خاصة بعلم الأنتروبولوجية الثقافية و الاجتماعية تم تقديم فيها فكرة عن المواطن المغربي في تفاعله مع الفواصد ناقلات الليشمانيات.

هذا و قد أظهرت الدراسة الحشرية للفاصدة في إقليم الحجاب عن وجود خمسة أنواع ناقلات مثبتة لداء الليشمانيات. كان النوع المسؤول عن الشكل الحشوي القاتل هو الأكثر انتشارا في المنطقة. كما بينت الدراسة الموسمية لحشرة الفاصدة عن ارتفاع مخاطر الإصابة لليشمانيات في أشهر يوليو وسبتمبر ونوفمبر. أما الدراسة الوبائية لأمراض الليشمانيات البشرية فقد كشفت عن إصابة ساكنة المنطقة بكلا النوعين (الجلدي و الحشوي) كان أخطرها لدى الأطفال و معظم الحالات مسجلة بالعالم القروي مع نهاية الصيف و الخريف. و في المقابل أظهرت الدراسة الوبائية لليشمانيات الحيوانية

عن وجود بور وبائية نشيطة لدى الكلاب المغربية، كما أن تحليل التلوي للوضع الوبائي للداء كشف عن زيادة الإصابة بمرور الوقت وامتداده لمناطق أخرى. اد في الفترة الممتدة ما بين عام 1932 حتى عام 2021 ، انتقل المرض إلى مناطق جديدًا و اكتسب بورا لم تكن من قبل حيث عرف المرض انتشارا من شمال البلاد إلى وسطها ثم إلى الجنوب ، وتم الكشف ايضا عن عوامل الخطر التي تزيد من امكانية الإصابة بداء الليشمانيات لدى الكلاب المغربية.

و فيما يتعلق بالجوانب السلوكية للأفراد ( ساكنة الحاجب و مهني الصحة) في تعاملهم مع الفاصدة فقد بينت نتائج المسوحات والمعتقدات والمعارف حول الفاصدة أن هذه الحشرة معروفة لدى المغاربة باسم "الشنيولة" ، بينما يطلق على داء الليشمانيات اسم "حبوب شنيولة". و قد كشفت ايضا عن خلط بين الفواصد والبعوض فكلاهما يشبه الآخر لدى المغاربة وقليل هم من اقرؤا بوجود فرق بينهما. وقد خلصت الدراسة الى أن التسمية المحلية للفواصد لا تختلف ما بين مناطق المغرب خاصة الداخلية و الجنوبية منها. و الى ضرورة وضع استراتيجيات وطنية لمكافحة الفواصد ناقلات الليشمانيات خاصة بالمجتمع المغربي. ذلك أن معرفة الأفراد للفواصد ولظروف عيشها ولقدرتها على نقل الأمراض هي نوع من المعرفة العامة المكتسبة عن طريق التنشئة الاجتماعية التي يتم توارثها بين الأجيال و التي تضم معارف و سلوكيات قد تكون خاطئة من الناحية العلمية. والتي يتوجب على مهني الصحة التدخل لتصحيحها عن طريق حملات التوعية السلوكية والتثقيف الصحي. و بالفعل فقد أظهرت دراستنا من جهة، عن الأفكار الخاطئة للمغاربة حول الفواصد و عن نقص معرفتهم بها كحشرات ناقلة للأمراض. و من جهة أخرى، عن كون مكافحة نواقل الأمراض لا تلقى اهتماما لدى الأفراد المغاربة علي اعتبار أن معظمهم يعدونها من مسؤوليات وزارة الصحة لوحدها اما اولئك الذي اقرؤا باستعمال وسائل الوقاية من اللدغات فغالبا ما يعتمد على النباتات الطاردة للحشرات (الريحان) أو على رش المبيدات الحشرية وهذا يتعارض كلياً مع توصيات منظمة الصحة العالمية التي تؤكد أن محاربة نواقل الأمراض في المناطق المدارية يتطلب نهجا متكاملًا ما بين مختلف الأطراف يضمن تكامل أدوار القطاعات المعنية وإشراك الأفراد في قطع دورة انتقال المرض. و هذا دليل واضح عن عدم معرفتهم بدورهم الفعال في مكافحة نواقل الأمراض.

و يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة وخاصة المفاهيم المتداولة بخصوص الفواصد لبلورة سياسة توعية جماهيرية ضد الفواصد ناقلات الليشمانيات بشكل يتناسب مع ثقافة المجتمع المغربي. بمعنى آخر، يمكن استعمال هذه المفاهيم الشعبية لتبسيط المصطلحات العلمية وتكييفها بلغة المتلقي لتيسر عملية فهم و استيعاب الرسائل التربوية الصحية و التي تنبني على ثقافة الوقاية من لسع الحشرات فأى شخص بإمكانه تفادي خطر لدغات الفواصد و بالتالي تجنب الإصابة

بالأمراض. و من ثم تسهل انخراطه في عملية مكافحة الجماعة والقضاء على الفواصد، وتجعله طرفا فاعلا في قطع دورة الوباء و محاربة الليشمانيات.

يحتوي هذا العمل على ثلاثة محاور رئيسية ، يعرض الأول **الجوانب النظرية** حول الفاصدة وداء الليشمانيات ، وقد أتاح هذا المحور فهماً أفضل للفاصدة وأهميتها الطبية والبيطرية. اما الجزء الثاني فيبحث في **الجوانب المنهجية** للدراسة من خلال عرض منطقة الدراسة والطرق المستخدمة لإجراء هذا البحث. بينما يهتم الجزء الأخير بال**جوانب الميدانية** من خلال عرض وتحليل النتائج المختلفة التي تم الحصول عليها من المسوحات و الأبحاث التي أجريت في هذا المجال ، ولا سيما التحقيقات الحشرية والوبائية والاجتماعية والثقافية للفاصدة في وسط المغرب.

من بين **نقاط القوة** لهذه الدراسة أنها تعرض ولأول مرة في المغرب للحالة الوبائية لليشمانيات الكلبية بالبلاد و كذلك الحالة الوبائية لليشمانيات البشرية بمنطقة الحاجب و نوعية الفواصد المتسببة فب نقله كما تطرقت ولأول مرة في المغرب العربي و بلدان شمال إفريقيا للجوانب المعرفية والسلوكية للمواطنين تجاه الفواصد ناقلات الليشمانيات والتي لم يتم الحديث عنها من قبل، ولقد كشفت الدراسة عن مصطلحات جديدة يتم تداولها لدى معظم المغاربة لمعرفة الفواصد لكنها غير مدرجة في الوسط العلمي ويمكن الاستفادة من هذه النتائج و إدراجها في برامج التوعية الصحية الجماهيرية لمحاربة خطر الفواصد و الحد من انتشار الليشمانيات بكل أشكالها. لكن و بالمقابل يمكن القول إن اعتماد المنهج الكمي لوحده كان من أهم **نقاط ضعف** هذه الدراسة، فبالرغم من أنه يعطينا فكرة عامة عن معرفة و سلوكيات المواطنين تجاه الفواصد إلا أن استعمال المنهج الكيفي بالموازاة معه كان سيمكننا من فهم أكثر لأسباب و دوافع هذه السلوكيات الخاطئة.

**الكلمات المفتاحية:** الفاصدة ، شنيولا ، المخاطر الصحية ، داء الليشمانيات ، علم الأوبئة ، علم الحشرات ، الثقافة الاجتماعية ، التحليل التلوي ، الحاجب ، المغرب.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

## A

Abazid, N., Jones, C., & Davies, C. R. (2012). Knowledge, attitudes and practices about leishmaniasis among cutaneous leishmaniasis patients in Aleppo, Syrian Arab Republic. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 7-14. <https://doi.org/10.26719/2012.18.1.7>

Abonnenc, E. (1972). *Les phlébotomes de la région éthiopienne (Diptera, Psychodidae)*. 290.

AgriMaroc.ma. (2019). *L'oignon dans la province d'El Hajeb*. AgriMaroc.ma. <https://www.agrimaroc.ma/oignon-el-hajeb/>

Aït-Oudhia, K., Harrat, Z., Benikhlef, R., Dedet, J. P., & Pratlong, F. (2011). Canine *Leishmania infantum* enzymatic polymorphism: A review including 1023 strains of the Mediterranean area, with special reference to Algeria. *Acta Tropica*, 118(2), 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2011.03.001>

Akram, A., Khan, H. A. A., Qadir, A., & Sabir, A. M. (2015). A Cross-Sectional Survey of Knowledge, Attitude and Practices Related to Cutaneous Leishmaniasis and Sand Flies in Punjab, Pakistan. *PLoS ONE*, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130929>

Al-Koleeby, Z., El Aboudi, A., Aboufadi, S., & Faraj, C. (2021). Diversity and Bionomics of Sandflies (Diptera : Psychodidae) of an Endemic Focus of Cutaneous Leishmaniasis in Zagora Province, Southeast of Morocco. *Journal of Parasitology Research*, 2021, e8812691. <https://doi.org/10.1155/2021/8812691>

Aoun, K., Jeddi, F., Amri, F., Ghrab, J., & Bouratbine, A. (2009). Actualités épidémiologiques de la leishmaniose viscérale en Tunisie. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 39(10), 775-779. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2009.08.010>

Asch, S., Leake, B., Anderson, R., & Gelberg, L. (1998). Why do symptomatic patients delay obtaining care for tuberculosis? *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 157(4 Pt 1), 1244-1248. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.157.4.9709071>

Azar, D., & Nel, A. (2003). Fossil Psychodoid Flies and Their Relation to Parasitic Diseases. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98 Suppl 1, 35-37. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762003000900007>

## B

Belo, V. S., Struchiner, C. J., Werneck, G. L., Barbosa, D. S., de Oliveira, R. B., Neto, R. G. T., & da Silva, E. S. (2013). A systematic review and meta-analysis of the factors associated with *Leishmania infantum* infection in dogs in Brazil. *Veterinary Parasitology*, 195(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.03.010>

Benkova, I., & Volf, P. (2007). Effect of Temperature on Metabolism of *Phlebotomus papatasi* (Diptera : Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 44(1), 150-154. <https://doi.org/10.1093/jmedent/41.5.150>

- Bennis, I., Belaid, L., Brouwere, V. D., Filali, H., Sahibi, H., & Boelaert, M. (2017). "The mosquitoes that destroy your face". Social impact of Cutaneous Leishmaniasis in South-eastern Morocco, A qualitative study. *PLOS ONE*, 12(12), e0189906. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189906>
- Bennis, I., Belaid, L., De Brouwere, V., Filali, H., Sahibi, H., & Boelaert, M. (2017). "The mosquitoes that destroy your face". Social impact of Cutaneous Leishmaniasis in South-eastern Morocco, A qualitative study. *PLoS ONE*, 12(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189906>
- Bernard, P.-M., & Lapointe, C. (1987). *Mesures statistiques en épidémiologie*. Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.1353/book.16204>
- Bi, K., Chen, Y., Zhao, S., Kuang, Y., & John Wu, C.-H. (2018). Current Visceral Leishmaniasis Research: A Research Review to Inspire Future Study. *BioMed Research International*, 2018, e9872095. <https://doi.org/10.1155/2018/9872095>
- Bouamou, A. (2010). *BIOSYSTEMATIQUE ET CARACTERISATION PAR LA BIOLOGIE MOLECULAIRE DES PHLEBOTOMES DE L'EST ALGERIEN*. 302.
- Boussaa, S. (2008). *Épidémiologie des leishmanioses dans la région de Marrakech, Maroc : Effet de l'urbanisation sur la répartition spatio-temporelle des phlébotomes et caractérisation moléculaire de leurs populations* [These de doctorat, Strasbourg 1]. <http://www.theses.fr/2008STR13037>
- Boussaa, S. (2018). *Les leishmanioses au Maroc : Epidémiologie et Stratégie de lutte*. Noor Publishing. <https://www.morebooks.shop/store/gb/book/les-leishmanioses-au-maroc:-epid%C3%A9miologie-et-strat%C3%A9gie-de-lutte/isbn/978-620-2-35872-9>
- Boussaa, S., & Boumezzough, A. (2014). *Identification et caractérisation des gîtes larvaires de phlébotomes (Diptera : Psychodidae) à Marrakech (Maroc)*. 9.
- Boussaa, S., Boumezzough, A., Remy, P. E., Glasser, N., & Pesson, B. (2008). Morphological and isoenzymatic differentiation of *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus longicuspis* (Diptera: Psychodidae) in Southern Morocco. *Acta Tropica*, 106(3), 184-189. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2008.03.011>
- Boussaa, S., Boumezzough, A., Sibold, B., Alves-Pires, C., Marquez, F. M., Glasser, N., & Pesson, B. (2009). Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) of the genus *Sergentomyia* in Marrakech region, Morocco. *Parasitology Research*, 104(5), 1027-1033. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1285-9>
- Boussaa, S., Guernaoui, S., Pesson, B., & Boumezzough, A. (2005). Seasonal fluctuations of phlebotomine sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Marrakech, Morocco. *Acta Tropica*, 95(2), 86-91. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2005.05.002>
- Boussaa, S., Kahime, K., Samy, A. M., Salem, A. B., & Boumezzough, A. (2016). Species composition of sand flies and bionomics of *Phlebotomus papatasi* and *P. sergenti* (Diptera: Psychodidae) in cutaneous leishmaniasis endemic foci, Morocco. *Parasites & Vectors*, 9(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1343-6>

Boussaa, S., Kasbari, M., El Mzabi, A., & Boumezzough, A. (2014). Epidemiological Investigation of Canine Leishmaniasis in Southern Morocco. *Advances in Epidemiology*, 2014, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2014/104697>

Boussaa, S., Neffa, M., Pesson, B., & Boumezzough, A. (2010). Phlebotomine sandflies (Diptera : Psychodidae) of southern Morocco: results of entomological surveys along the Marrakech–Ouarzazat and Marrakech–Azilal roads. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 104(2), 163-170. <https://doi.org/10.1179/136485910X12607012374235>

Boussaa, S., Pesson, B., & Boumezzough, A. (2009). Faunistic study of the sandflies (Diptera : Psychodidae) in an emerging focus of cutaneous leishmaniasis in Al Haouz province, Morocco. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 103(1), 73-83. <https://doi.org/10.1179/136485909X384910>

## C

Cameron, M. M., Milligan, P. J. M., Llanos-Cuentas, A., & Davies, C. R. (1995). An association between phlebotomine sandflies and aphids in the Peruvian Andes. *Medical and Veterinary Entomology*, 9(2), 127-132. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1995.tb00168.x>

Carmo, R. F., Luz, Z. M. P. da, & Bevilacqua, P. D. (2016). Percepções da população e de profissionais de saúde sobre a leishmaniose visceral. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21, 621-628. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.10422015>

Casanova, C., Costa, A. I., & Natal, D. (2005). Dispersal pattern of the sand fly *Lutzomyia neivai* (Diptera : Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis endemic rural area in Southeastern Brazil. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 100, 719-724. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762005000700006>

Centers for Disease Control and Prevention. (2019, janvier 18). *Leishmaniose*. <https://www.cdc.gov/dpdx/leishmaniasis/index.html>

Chan, D. M. (2009). “*Ensemble, nous défendons un principe fondamental du développement sanitaire : L'équité. L'accès aux interventions permettant de sauver des vies et de promouvoir la santé ne doit pas être refusé pour des raisons injustes, en particulier l'incapacité de payer .... 2.*

*Critical-appraisal-tools—Critical Appraisal Tools | Joanna Briggs Institute.* (2020). <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>

## D

Dantas-Torres, F., Solano-Gallego, L., Baneth, G., Ribeiro, V. M., Paiva-Cavalcanti, M. de, & Otranto, D. (2012). Canine leishmaniosis in the Old and New Worlds : Unveiled similarities and differences. *Trends in Parasitology*, 28(12), 531-538. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2012.08.007>

De Amorim, C. F., Amóra, S. S. A., Kazimoto, T. A., De Lima Costa, K. F., Silva, L. F., De Sousa, M. L. R., Freitas, Y. B. N., Alves, N. D., & Feijó, F. M. C. (2015). Knowledge of the Population about Visceral Leishmaniasis Transmission in Endemic Areas near the Banks of the Mossoró River in Northeastern Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(3), 3343-3357. <https://doi.org/10.3390/ijerph120303343>

- Déclaration STROBE: listes de contrôle disponibles.* (2007). <https://www.strobe-statement.org/index.php?id=available-checklists>
- Dedet, J. P. (2001). Répartition géographique des leishmanioses. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 31, 178-183. [https://doi.org/10.1016/S0399-077X\(01\)80057-3](https://doi.org/10.1016/S0399-077X(01)80057-3)
- Delanoë, P. (1916). The Existence of *Phlebotomus papatasi*, Scopoli, at Mazagan. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 9(10). <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19171000086>
- Depaquit, J., Bounamous, A., Akhoundi, M., Augot, D., Sauvage, F., Dvorak, V., Chaibullinova, A., Pesson, B., Volf, P., & Léger, N. (2013). A taxonomic study of *Phlebotomus* (Larroussius) *perfiliewi* s. l. *Infection, Genetics and Evolution*, 20, 500-508. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.10.006>
- Depaquit, J., & Léger, N. (2018). Chapitre 12. Les phlébotomes (Diptera : Psychodidae : Phlebotominae). In G. Duvallet, D. Fontenille, & V. Robert (Éds.), *Entomologie médicale et vétérinaire* (p. 295-320). IRD Éditions. <http://books.openedition.org/irdeditions/22046>
- Depaquit, J., Léger, N., Ferté, H., & Robert, V. (2004). Les Phlébotomes de Madagascar (Diptera : Psychodidae): II - Description de la femelle de *Phlebotomus* (*Anaphlebotomus*) *fertei* Depaquit, Léger & Robert, 2002 ; description du mâle et redescription de la femelle de *Phlebotomus* (*Anaphlebotomus*) *berentiensis* (Léger & Rodhain, 1978) comb. nov. *Parasite*, 11(2), 201-209. <https://doi.org/10.1051/parasite/2004112201>
- Dereure, J. (1993). *Place du chien dans les complexes pathogènes leishmaniens des pays du pourtour méditerranéen et du Moyen-Orient : Algérie, Egypte, France, Maroc, Syrie, Yémen* [These de doctorat, Montpellier 1]. <https://www.theses.fr/1993MON1T024>
- Dereure, J., Rioux, J.-A., Gallego, M., Perrières, J., Pratlong, F., Mahjour, J., & Saddiki, H. (1991). *Leishmania tropica* in Morocco : Infection in dogs. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 85(5), 595. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(91\)90356-4](https://doi.org/10.1016/0035-9203(91)90356-4)
- Dereure, J., Velez, I. D., Pratlong, F., Denial, M., Lardi, M., Moreno, G., Serres, E., Lanotte, G., & Rioux, J. A. (1986). La leishmaniose viscérale autochtone au Maroc méridional. Présence de *Leishmania infantum* MON-1 chez le Chien en zone présaharienne. *Leishmania. Taxonomie et Phylogénèse. Applications Eco-épidémiologiques, Int Coll CNRS/INSERM/OMS (2-6 July 1984)*, 421-425. Scopus.
- Dobles-Ulloa, A., & Perriard, C. (1994). Representation, attitudes, and practices related to Cutaneous Leishmaniasis in people from Acosta Country, San Jose province, Costa Rica : An exploratory anthropological astudy. *Cadernos de Saúde Pública*, 10(2), 181-189. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1994000200005>
- Doe, E. D., Egyir-Yawson, A., & Kwakye-Nuako, G. (2019). *Knowledge, Attitude and Practices Related to Cutaneous Leishmaniasis in Endemic Communities in the Volta Region of Ghana*. 7(1), 12.

Driouech, F. (2010). *Distribution des précipitations hivernales sur le Maroc dans le cadre d'un changement climatique : Descente d'échelle et incertitudes*. Université de Toulouse.

Duckhouse, D. A., & Lewis, D. J. (1989). Family Psychodidae. *Family Psychodidae.*, 166-179.

Duvallet, G. (2006). Parasites, vecteurs de pathogènes et changements climatiques. *Hydroécologie Appliquée*, 15, 87-96. <https://doi.org/10.1051/hydro:2006008>

Duvallet, D. Fontenille, & V. Robert . Entomologie médicale et vétérinaire. (2018). In G. (Éds.), *Entomologie médicale et vétérinaire*. IRD Éditions. <http://books.openedition.org/irdeditions/21923>

Dye, C., Vidor, E., & Dereure, J. (1993). Serological Diagnosis of Leishmaniasis : On Detecting Infection as Well as Disease. *Epidemiology and Infection*, 110(3), 647-656.

## E

El Alami, S. (2009). *85 années de leishmaniose au Maroc*. Université Mohamed V de Rabat. Faculté de Medecine et de Pharmacie.

El Omari, H., Chahlaoui, A., Ouarrak, K., Faraj, C., & El Ouali Lalami, A. (2018). Surveillance of leishmaniasis : Inventory and seasonal fluctuation of phlebotomine sandflies (Diptera : Psychodidae), at the prefecture of Meknes (center of Morocco). *Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique*, 11(5), 309-315. Scopus. <https://doi.org/10.3166/bspe-2019-0061>

El-Mouhdi, K., Chahlaoui, A., Boussaa, S., & Fekhaoui, M. (2020). Sand Flies Control : A Review of the Knowledge of Health Professionals and the Local Community, Province of El Hajeb, Morocco. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8448. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228448>

El-Mouhdi, K., Chahlaoui, A., & Fekhaoui, M. (2020). The Cutaneous Leishmaniasis and the Sand Fly : Knowledge and Beliefs of the Population in Central Morocco (El Hajeb). *Dermatology Research and Practice*, 2020, e1896210. <https://doi.org/10.1155/2020/1896210>

El-Mouhdi, K., Chahlaoui, A., Lalami, A. E.-O., Bouzid, J., Omari, H. E., & Fekhaoui, M. (2019). Situation Épidémiologique des Leishmanioses au Niveau de la Ville d'El Hajeb (Centre du Maroc) Durant la Période de 2013 à 2017. *European Scientific Journal*, ESJ, 15(3), 155-155. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p155>

El-Mouhdi, K., Fekhaoui, M., Elhamdaoui, F., Guessioui, H., & Chahlaoui, A. (2020). Knowledge and Experiences of Health Professionals in the Peripheral Management of Leishmaniasis in Morocco (ELHajeb). *Journal of Parasitology Research*, 2020, e8819704. <https://doi.org/10.1155/2020/8819704>

## F

Faraj, C., Adlaoui, E. B., Ouahabi, S., El Kohli, M., El Rhazi, M., Lakraa, L., & Ameer, B. (2012). Distribution and Bionomic of Sand Flies in Five Ecologically Different Cutaneous Leishmaniasis Foci in Morocco. *ISRN Epidemiology*, 2013, 145031. <https://doi.org/10.5402/2013/145031>

- Faraj, C., & Himmi, O. (2020). Liste actualisée des Phlebotominae (Diptera : Psychodidae) du Maroc. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 6.
- Fellah, H., Doughmi, O., Maniar, S., & Lalami, A. E. O. (2014). Etude séro-épidémiologique de la leishmaniose canine au centre du Maroc. *Pan African Medical Journal*, 19. <https://doi.org/10.11604/pamj.2014.19.248.4563>
- Fendri, A. H., Beldjoudi, W., Ahraou, S., & Djaballah, M. (2012). Les leishmanioses diagnostiquées au CHU Benbadis de Constantine (Algérie) : Bilan de cinq années (2006–2010). *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 105(1), 46-48. <https://doi.org/10.1007/s13149-011-0203-z>
- Fernando, S. D., Siriwardana, H. V. Y. D., Guneratne, K. A. R. C. W., & Rajapaksa, L. C. (2010). Some sociological aspects of cutaneous leishmaniasis in patients attending a tertiary referral centre in Colombo, Sri Lanka. *International Health*, 2(1), 69-74. <https://doi.org/10.1016/j.inhe.2009.12.002>
- Floch, H., & Abonnenc, E. (1951). Les phlébotomes américains—Clef d'identification de 97 femelles connues. *Parasite*, Volume 26, Issue 1-2. <https://doi.org/10.1051/parasite/1951261099>
- Fontenille, D., Lagneau, C., Lecollinet, S., Lefait Robin, R., Setbon, M., Tirel, B., & Yébakima, A. (Éds.). (2013). La leishmaniose humaine et canine en France. In *La lutte antivectorielle en France* (p. 166-177). IRD Éditions. <http://books.openedition.org/irdeditions/1318>
- Fortin, M.-Fabienne., Côté, José., & Filion, Françoise. (2006). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Chenelière éducation; /z-wcorg/.
- Frary, R. B. (1998). *A Brief Guide to Questionnaire Development*. <http://www.ericae.net/ft/tamu/vpiques3.htm>
- G**
- Githeko, A. K., Lindsay, S. W., & Confalonieri, U. E. (2001). *Changement climatique et maladies à transmission vectorielle : Une analyse régionale*. 4, 11.
- Greenland, S., & Rothman, K. (1997). *Modern Epidemiology*, 2nd Edition. <https://www.rti.org/publication/modern-epidemiology-2nd-edition>
- Guernaoui, S., Boumezzough, A., & Laamrani, A. (2006). Altitudinal structuring of sand flies (Diptera : Psychodidae) in the High-Atlas mountains (Morocco) and its relation to the risk of leishmaniasis transmission. *Acta Tropica*, 97(3), 346-351. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2006.01.001>
- Guernaoui, S., Boumezzough, A., Pesson, B., & Pichon, G. (2005). Entomological Investigations in Chichaoua: An Emerging Epidemic Focus of Cutaneous Leishmaniasis in Morocco. *Journal of Medical Entomology*, 42(4), 697-701. <https://doi.org/10.1093/jmedent/42.4.697>
- Guessous-Idrissi, N., Berrag, B., Riyad, M., Sahibi, H., Bichichi, M., & Rhalem, A. (1997). Short Report: *Leishmania tropica*: Etiologic Agent of a Case of Canine Visceral Leishmaniasis in Northern Morocco. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 57(2), 172-173. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1997.57.172>

Guessous-Idrissi, N., Hamdani, A., Rhalem, A., Riyad, M., Sahibi, H., Dehbi, F., Bichichi, M., Essari, A., & Berrag, B. (1997). Epidemiology of human visceral leishmaniasis in Taounate, a northern province of Morocco. *Parasite*, 4(2), 181-185. <https://doi.org/10.1051/parasite/1997042181>

**H**

Hakkour, M., El Alem, M. M., Hmamouch, A., Rhalem, A., Delouane, B., Habbari, K., Fellah, H., Sadak, A., & Sebti, F. (2019, août 8). *Leishmaniasis in Northern Morocco : Predominance of Leishmania infantum Compared to Leishmania tropica* [Research Article]. BioMed Research International; Hindawi. <https://doi.org/10.1155/2019/5327287>

Haralambous, C., Dakkak, A., Pralong, F., Dedet, J.-P., & Soteriadou, K. (2007). First detection and genetic typing of *Leishmania infantum* MON-24 in a dog from the Moroccan Mediterranean coast : Genetic diversity of MON-24. *Acta Tropica*, 103(1), 69-79. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2007.05.008>

Haut-Commissariat au Plan. (2014). *population légale des régions, provinces, préfectures, municipalités, arrondissements et communes du royaume d'après les résultats du rgph 2014 (12 Régions)*. Haut-Commissariat au Plan du Maroc. [Online] Available [http://www.hcp.ma/Etudes\\_r161.html](http://www.hcp.ma/Etudes_r161.html)

Haut-Commissariat au Plan. (2019). *Monographie de la province d'El Hajeb*. <https://www.hcp.ma/region-meknes/attachment/2043079/>

Haut-Commissariat au Plan, & Banque Mondiale. (2017). Pauvreté et prospérité partagée au Maroc du troisième millénaire, 2001—2014. *Haut-Commissariat au Plan*, 80.

Higgins, J. P. T., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21(11), 1539-1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>

Hmamouch, A., El Alem, M. M., Hakkour, M., Amarir, F., Daghbach, H., Habbari, K., Fellah, H., Bekhti, K., & Sebti, F. (2017). Circulating species of *Leishmania* at microclimate area of Boulemane Province, Morocco : Impact of environmental and human factors. *Parasites & Vectors*, 10(1), 100. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2032-9>

Hmamouch, A., Fatima, A., Hajiba, F., Mbarek, K., Khadija, B., Mohamed, R., & Faiza, S. (2014). Coexistence of *Leishmania tropica* and *Leishmania infantum* in Sefrou province, Morocco. *Acta Tropica*, 130, 94-99. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.10.012>

Houti, L., Belgat, S., Ikhlef-Allal, A., Makhlof, B., Hamedi, M., Rahou, A., Boumahdi, F., Kebaili, A., & Bounoua, L. (2016). *Impact du climat sur le développement de la leishmaniose cutanée dans la zone humide du Chott Ech Chergui*. 17.

**J**

Jeaume, G. (1932). Un cas de leishmaniose naturelle généralisée chez le chien au Maroc. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 225-227.

**K**

- Kahime, K., Boussaa, S., Bounoua, L., Fouad, O., Messouli, M., & Boumezzough, A. (2014). Leishmaniasis in Morocco : Diseases and vectors. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4, S530-S534. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60671-X](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60671-X)
- Kahime, K., Boussaa, S., Nhammi, H., & Boumezzough, A. (2017). Urbanization of human visceral leishmaniasis in Morocco. *Parasite Epidemiology and Control*, 2(4), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2017.07.001>
- Khan, H. A. A., Akram, W., Shad, S. A., Razaq, M., Naeem-Ullah, U., & Zia, K. (2013). A cross sectional survey of knowledge, attitude and practices related to house flies among dairy farmers in Punjab, Pakistan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1), 18. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-18>
- Kholoud, K., Bounoua, L., Sereno, D., El Hidan, M., & Messouli, M. (2020). Emerging and Re-Emerging Leishmaniasis in the Mediterranean Area : What Can Be Learned from a Retrospective Review Analysis of the Situation in Morocco during 1990 to 2010? *Microorganisms*, 8(10), 1511. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8101511>
- Killick-Kendrick, R. (1999). The biology and control of Phlebotomine sand flies. *Clinics in Dermatology*, 17(3), 279-289. [https://doi.org/10.1016/S0738-081X\(99\)00046-2](https://doi.org/10.1016/S0738-081X(99)00046-2)
- Killick-Kendrick, R. (2002). Phlebotomine Sand Flies : Biology and Control. In J. P. Farrell (Éd.), *Leishmania* (p. 33-43). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0955-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0955-4_3)
- Killick-Kendrick, R. (2009). Kala-azar : Can Visceral Leishmaniasis Ever Be Controlled? *Organisation Mondiale de La Santé*, 46.
- Killick-Kendrick, R., & Killick-Kendrick, M. (1987). Honeydew of aphids as a source of sugar for *Phlebotomus ariasi*. *Medical and Veterinary Entomology*, 1(3), 297-302. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1987.tb00358.x>
- Killick-Kendrick, R., Rioux, J.-A., Ratify, M., Guy, M. W., Wilkes, T. J., Guy, F. M., Davidson, I., Knechtli, R., Ward, R. D., Guilvard, E., Perieres, J., & Durois, H. (1984). Ecology of leishmaniasis in the south of France—20. Dispersal of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 as a factor in the spread of visceral leishmaniasis in the Cévennes. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 59(6), 555-572. <https://doi.org/10.1051/parasite/1984596555>
- Kirmse, P., Mahin, L., & Lahrech, T. M. (1987). Canine leishmaniasis in Morocco with special reference to infantile kala-azar. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 81(2), 212-213. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(87\)90217-3](https://doi.org/10.1016/0035-9203(87)90217-3)
- Koirala, S., Parija, S. C., Karki, P., & Das, M. L. (1998). Knowledge, attitudes, and practices about kala-azar and its sandfly vector in rural communities of Nepal. *Bulletin of the World Health Organization*, 76(5), 485-490.
- Kone, A. K., Niaré, D. S., Piarroux, M., Izri, A., Marty, P., Laurens, M. B., Piarroux, R., Thera, M. A., & Doumbo, O. K. (2019). *Visceral Leishmaniasis in West Africa : Clinical Characteristics, Vectors, and Reservoirs* [Review Article]. *Journal of Parasitology Research; Hindawi*. <https://doi.org/10.1155/2019/9282690>

## L

- Lahouiti, K., Bekhti, K., Fadil, M., & Lalami, A. E. O. (2016). Entomological investigations in moulay Yaacoub, leishmaniasis focus in the center of Morocco. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 9(6), 340-345. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2016.v9i6.14783>
- Lahouiti, K., Lalami, A. E. O., Maniar, S., & Bekhti, K. (2013). Seasonal fluctuations of phlebotomines sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in the Moulay Yacoub province, centre Morocco: Effect of ecological factors. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 7(11), 1028-1031. <https://doi.org/10.4314/ajest.v7i11>
- Lane, R. P. (1993). Sandflies (Phlebotominae). In R. P. Lane & R. W. Crosskey (Éds.), *Medical Insects and Arachnids* (p. 78-119). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-1554-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-011-1554-4_4)
- Lawyer, P., Killick-Kendrick, M., Rowland, T., Rowton, E., & Volf, P. (2017). Laboratory colonization and mass rearing of phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae). *Parasite*, 24, 42. <https://doi.org/10.1051/parasite/2017041>
- Léger, N., & Depaquit, J. (2001). Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. *Revue Française des Laboratoires*, 2001(338), 41-48. [https://doi.org/10.1016/S0338-9898\(01\)80350-4](https://doi.org/10.1016/S0338-9898(01)80350-4)
- Lemrani, M., Nejjar, R., & Pratlong, F. (2002). A new *Leishmania tropica* zymodeme—Causative agent of canine visceral leishmaniasis in northern Morocco. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 96(6), 637-638. <https://doi.org/10.1179/000349802125001645>
- G**
- Gharbi, M., A, R., K, J., M, R., & M.-A, D. (2015). *Leishmaniosis (Leishmania infantum infection) in dogs*. 34(2), 613. <https://doi.org/10.20506/rst.34.2.2384>
- M**
- Malak, M. A., Salamé, Y., & Azar, D. (2013). New phlebotomine flies from Burmese amber (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Terrestrial Arthropod Reviews*, 6(1-2), 81-101. <https://doi.org/10.1163/18749836-06021060>
- Mann, S., Frasca, K., Scherrer, S., Henao-Martínez, A. F., Newman, S., Ramanan, P., & Suarez, J. A. (2021). A Review of Leishmaniasis: Current Knowledge and Future Directions. *Current Tropical Medicine Reports*, 8(2), 121-132. <https://doi.org/10.1007/s40475-021-00232-7>
- Matthews, G. A. (2008). Attitudes and behaviours regarding use of crop protection products—A survey of more than 8500 smallholders in 26 countries. *Crop Protection*, 27(3), 834-846. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2007.10.013>
- Melendez-Lazo, A., Ordeix, L., Planellas, M., Pastor, J., & Solano-Gallego, L. (2018). Clinicopathological findings in sick dogs naturally infected with *Leishmania infantum*: Comparison of five different clinical classification systems. *Research in Veterinary Science*, 117, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.10.011>
- Menara. (2019). *Ville El Hajeb*. <http://perso.menara.ma/dpelhajeb/fr/hajebfr.htm>

- Ministère de la santé Marocaine. (2014). *Résumé Stratégie sectorielle 2012-2016.pdf*. Established by AMFYMA\$Z Corporation in Rabat 20.08.2014.
- Ministère de la santé Marocaine. (2016). *SANTE EN CHIFFRES 2015. EDITION 2016*. Ministère de la santé Marocaine.
- Ministère de la santé Marocaine. (2018). *Bulletin d'épidémiologie et de santé publique (Février 2018). Volume 40. Bulletin—N° 75.pdf*. ISSN: 08518238
- Ministère de la santé Marocaine. (2018). *Bulletin d'épidémiologie et de santé publique (Juillet 2018). Volume 56. N° 76-1.pdf*. ISSN: 08518238
- Ministère de la santé Marocaine. (2019). *Offre de soins de Santé*. [http://cartesanitaire.sante.gov.ma/dashboard/pages2/rh\\_med.html](http://cartesanitaire.sante.gov.ma/dashboard/pages2/rh_med.html)
- Ministère de la santé Marocaine. Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies. (1997). *Lutte contre les leishmanioses. Guide des activités 1997*. Ministère de la santé Marocaine.
- Ministère de la santé Marocaine. Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies. (2010). *Lutte contre les Leishmanioses. Guide des activités 2010*. Ministère de la santé Marocaine.
- Miri, H. E., Rhajaoui, M., Himmi, O., Ouahabi, S., Benhoussa, A., & Faraj, C. (2013). Etude entomologique de cinq foyers de leishmaniose cutanée dans la province de Sidi Kacem au nord du Maroc. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 49(2), 154-159. <https://doi.org/10.1080/00379271.2013.808504>
- Masen. (2018). *ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE NOOR EL HAJEB ((MOROCCAN AGENCY FOR SUSTAINABLE ENERGY)*. [http://www.masen.ma/sites/default/files/documents\\_rapport/EI%20Hajeb\\_FESIA\\_27\\_07\\_2018.pdf](http://www.masen.ma/sites/default/files/documents_rapport/EI%20Hajeb_FESIA_27_07_2018.pdf)
- N**
- Natami, A., Sahibi, H., Lasri, S., Boudouma, M., Guessouss-Idrissi, N., & Rhalem, A. (2000). Serological, clinical and histopathological changes in naturally infected dogs with *Leishmania infantum* in the khemisset province, Morocco. *Veterinary Research*, 31(3), 355-363. <https://doi.org/10.1051/vetres:2000125>
- Nejjar, R., Lemrani, M., Boucedda, L., Amarouch, H., & Benslimane, A. (2000). *Infantum* in naturally infected dogs in northern. *Revue Méd. Vét.*, 6.
- Nejjar, R., Lemrani, M., Malki, A., Ibrahimy, S., Amarouch, H., & Benslimane, A. (1998). Canine leishmaniasis due to *Leishmania infantum* MON-1 in northern Morocco. *Parasite (Paris, France)*, 5(4), 325-330. <https://doi.org/10.1051/parasite/1998054325>
- Niang, A. A., J. Brunhes, Jean-Paul Hervy, Jules Depaquit, Philippe Boussès, J.-P. Depaquit, B. Geoffroy, I. Davidson, N. Léger, J. Trouillet, M. Killick-Kendrick, & J.-A. Rioux. (2000). *Les phlébotomes de la région afro-tropicale. Sand flies of the afrotropical region*. <https://livre.fnac.com/a15158951/A-A-Niang-Les-phlebotomes-de-la-region-afro-tropicale-Sand-flies-of-the-afrotropical-region>

**O**

- Oliva, G., Scalone, A., Foglia Manzillo, V., Gramiccia, M., Pagano, A., Di Muccio, T., & Gradoni, L. (2006). Incidence and time course of *Leishmania infantum* infections examined by parasitological, serologic, and nested-PCR techniques in a cohort of naive dogs exposed to three consecutive transmission seasons. *Journal of Clinical Microbiology*, 44(4), 1318-1322. <https://doi.org/10.1128/JCM.44.4.1318-1322.2006>
- Organisation Mondiale de la santé. (2011). *La Lutte Contre Les Leishmanioses Rapport De La Reunion Du Comite OMS D'experts De La Lutte Contre Les Leishmanioses*. World Health Organization.
- Organisation Mondiale de la santé. (2016). *Relevé épidémiologique hebdomadaire*. OMS. ISSN 0049-8114
- Organisation mondiale de la Santé. (2020). *Principaux repères sur la leishmaniose*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
- Organisation Mondiale de la santé, 70. (2017). *Global vector control response : An integrated approach for the control of vector-borne diseases (WHA70.16)*. Article WHA70.16. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/275708>
- Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2018). Le point sur la situation mondiale de la leishmaniose, 1998-2016. *Organisation Mondiale de La Santé (OMS)*, 40, 530-540.
- Organisation mondiale de la santé & Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. (2012). *Global report for research on infectious diseases of poverty*. World Health Organization.
- Organization, P. A. H. (2009). *Elimination of Neglected Diseases and other Poverty-Related Infections*. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/33933>
- Organization, W. H., & Mediterranean, R. O. for the E. (2017). *Roadmap of WHO's work for the Eastern Mediterranean Region 2017 -2021 : September 2017 (WHO-EM/RDO/011/E)*. Article WHO-EM/RDO/011/E. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258986>
- Ouanaimi, F., Boussaa, S., & Boumezzough, A. (2015). Phlebotomine sand flies (Diptera : Psychodidae) of Morocco: results of an entomological survey along three transects from northern to southern country. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(4), 299-306. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60787-8](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60787-8)

**P**

- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration : Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Pal, S. K. (2003). Urine marking by free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to sex, season, place and posture. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(1), 45-59. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00178-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00178-8)

- Perrichot, V. (2003). *Environnements paraliques à ambre et à végétaux du Crétacé Nord-Aquitain (Charentes, Sud-Ouest de la France)* [UNIVERSITÉ DE RENNES 1]. [https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00011639/file/Memoire\\_GS\\_Web.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00011639/file/Memoire_GS_Web.pdf)
- Pesson, B., Ready, J. S., Benabdennbi, I., Martin-Sanchez, J., Esseghir, S., Cadi-Soussi, M., Morillas-Marquez, F., & Ready, P. D. (2004). Sandflies of the Phlebotomus perniciosus complex : Mitochondrial introgression and a new sibling species of P. longicuspis in the Moroccan Rif. *Medical and Veterinary Entomology*, 18(1), 25-37. <https://doi.org/10.1111/j.0269-283x.2004.0471.x>
- Pratlong, F., Rioux, J. A., Dereure, J., Mahjour, J., Gallego, M., Guilvard, E., Lanotte, G., Perieres, J., Martini, A., & Saddiki, A. (1991). [Leishmania tropica in Morocco. IV--Intrafocal enzyme diversity]. *Annales de parasitologie humaine et comparee*, 66(3), 100-104. <https://doi.org/10.1051/parasite/1991663100>
- R**
- Ramdas, S. (2012). Cruel disease, cruel medicine : Self-treatment of cutaneous leishmaniasis with harmful chemical substances in Suriname. *Social Science & Medicine*, 75(6), 1097-1105. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.04.038>
- Rami, M., Atarhouch, T., & Dakkak, A. (2005). Identification of two highly performing Leishmania infantum antigens for serodiagnosis of canine leishmaniosis. *Veterinary Parasitology*, 134(1-2), 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.06.012>
- Rami, M., Atarhouch, T., Sabri, M., Cadi, S. M., Benazzou, T., & Dakkak, A. (2003). Leishmaniose canine dans le Rif (côte méditerranéenne marocaine) : Enquête séro-épidémiologique. *Parasite*, 10(1), 79-85. <https://doi.org/10.1051/parasite/2003101p77>
- Rhajaoui, M. (2011). Les leishmanioses humaines au Maroc : Une diversité nosogéographique. *Pathologie Biologie*, 59(4), 226-229. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2009.09.003>
- Rhajaoui, M., Nasereddin, A., Fellah, H., Azmi, K., Amarir, F., Al-Jawabreh, A., Ereqat, S., Planer, J., & Abdeen, Z. (2007). *New Clinicoepidemiologic Profile of Cutaneous Leishmaniasis, Morocco—Volume 13, Number 9—September 2007—Emerging Infectious Diseases journal—CDC*. 13(9). <https://doi.org/10.3201/eid1309.060946>
- Rhalem, A., Sahibi, H., Lasri, S., & Jaffe, C. L. (1999). Analysis of immune responses in dogs with canine visceral leishmaniasis before, and after, drug treatment. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 71(1), 69-76. [https://doi.org/10.1016/S0165-2427\(99\)00088-4](https://doi.org/10.1016/S0165-2427(99)00088-4)
- Ribeiro, R. R., Michalick, M. S. M., da Silva, M. E., dos Santos, C. C. P., Frézard, F. J. G., & da Silva, S. M. (2018). Canine Leishmaniasis : An Overview of the Current Status and Strategies for Control. *BioMed Research International*, 2018, e3296893. <https://doi.org/10.1155/2018/3296893>
- Rioux, J. A., & Golvan, Y. J. (1969). *Epidémiologie des leishmanioses dans le sud de la France* (Université De Montpellier Laboratoire d'écologie médicale et pathologie parasitaire). Institut national de la santé et de la recherche médicale. Paris.
- Rioux, J. A., Perieres, J., Killick-Kendrick, R., Lanotte, G., & Bailly, M. (1982). Écologie des leishmanioses dans le sud de la France : 17. Échantillonnage des Phlébotomes par le

procédé des pièges adhésifs. Comparaison avec la technique de capture sur appât humain. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 57(6), 631-635. <https://doi.org/10.1051/parasite/1982576631>

Rioux, J., Lanotte, G., Ashford, R., Dereure, J., Petter, F., Akalay, O., Pratlong, F., Velez, I., Fikri, N., Denial, M., Maazoun, R., Jarry, D., Zahaf, A., Cadi-Soussi, M., Killick-Kendrick, R., Benmansour, N., & Moreno, G. (1986). Les leishmanioses cutanées du bassin Méditerranéen occidental. De l'identification enzymatique à l'analyse éco-épidémiologique. L'exemple de trois « foyers », tunisien, marocain et français. In *Leishmania. TAXONOMIE-PHYLOGENESE* (Institut Méditerranéen d'Etude Epidémiologiques et Ecologiques). Jean-Antoine Rioux.

Riyad, M., Chiheb, S., & Soussi Abdallaoui, M. (2013). Cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania major* in Morocco : Still a topical question. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 19(5), 495-501. <https://doi.org/10.26719/2013.19.5.495>

Ruoti, M., Oddone, R., Lampert, N., Orué, E., Miles, M. A., Alexander, N., Rehman, A. M., Njord, R., Shu, S., Brice, S., Sinclair, B., & Krentel, A. (2013). Mucocutaneous leishmaniasis : Knowledge, attitudes, and practices among paraguayian communities, patients, and health professionals. *Journal of Tropical Medicine*, 2013, 538629-538629. <https://doi.org/10.1155/2013/538629>

## S

Sahibi, H., Natami, A., Moufaïd, A., Lasri, S., & Ghalem, A. (2001). Clinical and seroepidemiological study of Leishmaniasis in Northern Morocco. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 21(4), 227-232.

Sarkari, B., Qasem, A., & Shafaf, M. R. (2014). Knowledge, attitude, and practices related to cutaneous leishmaniasis in an endemic focus of cutaneous leishmaniasis, Southern Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(7), 566-569. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C744>

Shiferaw, B. B., & Modiba, L. M. (2020). Women's Perspectives on Influencers to the Utilisation of Skilled Delivery Care : An Explorative Qualitative Study in North West Ethiopia. *Obstetrics and Gynecology International*, 2020, 8207415. <https://doi.org/10.1155/2020/8207415>

Shokri, A., Fakhar, M., & Teshnizi, S. H. (2017). Canine visceral leishmaniasis in Iran : A systematic review and meta-analysis. *Acta Tropica*, 165, 76-89. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.08.020>

## T

Talbi, F. Z., El Ouali Lalami, A., Fadil, M., Najy, M., Ech-Chafay, H., Lachhab, M., Lotfi, S., Nouayti, N., Lahouiti, K., Faraj, C., & Janati Idrissi, A. (2020). Entomological Investigations, Seasonal Fluctuations and Impact of Bioclimate Factors of Phlebotomines Sand Flies (Diptera : Psychodidae) of an Emerging Focus of Cutaneous Leishmaniasis in Aichoun, Central Morocco. *Journal of Parasitology Research*, 2020, 6495108. <https://doi.org/10.1155/2020/6495108>

Talbi, F. Z., El Ouali Lalami, A., Janati Idrissi, A., Sebti, F., & Faraj, C. (2015). Leishmaniasis in Central Morocco : Seasonal Fluctuations of Phlebotomine Sand Fly

in Aichoun Locality, from Sefrou Province. *Pathology Research International*, 2015, 438749. <https://doi.org/10.1155/2015/438749>

Torres-Guerrero, E., Quintanilla-Cedillo, M. R., Ruiz-Esmenjaud, J., & Arenas, R. (2017). Leishmaniasis : A review. *F1000Research*, 6. <https://doi.org/10.12688/f1000research.11120.1>

Travi, B. L., Cordeiro-da-Silva, A., Dantas-Torres, F., & Miro, G. (2018). Canine visceral leishmaniasis : Diagnosis and management of the reservoir living among us. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 12(1), e0006082. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006082>

V

Velu, H., EVRAUD, E., & PETITDIDIER. (1932). Recherches sur la leishmaniose canine dans la région de Casablanca, et sur la valeur de la formol-gélification comme méthode de diagnostic. *BULLETLIN DE LA SOCIÉTÉ DE PATIIOLOGIE EXO'nQuB*, 25, 227-230.

Vetitude. (2018, janvier 22). Leishmaniose canine : Des progrès en termes de diagnostic et de gestion de la maladie sur le terrain. *Vetitude*. <https://www.vetitude.fr/>

Volf, P., & Volfova, V. (2011). Establishment and maintenance of sand fly colonies. *Journal of Vector Ecology*, 36(s1), S1-S9. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2011.00106.x>

Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., Vandenbroucke, J. P., & STROBE Initiative. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement : Guidelines for reporting observational studies. *Annals of Internal Medicine*, 147(8), 573-577. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010>

W

Wandwalo, E. R., & Mørkve, O. (2000). Knowledge of disease and treatment among tuberculosis patients in Mwanza, Tanzania. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: The Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*, 4(11), 1041-1046.

Weather Spark. (2021). *Météo habituelle à El Hajeb, Maroc*. <https://fr.weatherspark.com/y/34045/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-El-Hajeb-Maroc#Sections-BestTime>

World Health Organisation. (2015). *Cutaneous leishmaniasis : Control in selected countries of the WHO Eastern Mediterranean and African Regions*. <http://www.who.int/leishmaniasis/resources/9789241508773/en/>

World Health Organization. (2011). *La Lutte Contre Les Leishmanioses Rapport De La Reunion Du Comite OMS D'experts De La Lutte Contre Les Leishmanioses*. World Health Organization.

World Health Organization. (2017). *Boŕe A Outils Pour Une Gestion Vectorielle Intgrř En Afrique Subsaharienne*. World Health Organization.

World Organisation for Animal Health. (2013). Vesicular stomatitis. *World Organisation for Animal Health*, 5.

World Organisation for Animal Health. (2021). Animal Diseases. *OIE - World Organisation for Animal Health*. <https://www.oie.int/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/>

Wilson, A. L., Courtenay, O., Kelly-Hope, L. A., Scott, T. W., Takken, W., Torr, S. J., & Lindsay, S. W. (2020). The importance of vector control for the control and elimination of vector-borne diseases. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, *14*(1), e0007831. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007831>

**Y**

Yahia, H., Ready, P. D., Hamdani, A., Testa, J. M., & Guessous-Idrissi, N. (2004). Regional genetic differentiation of *Phlebotomus sergenti* in three Moroccan foci of cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania tropica*. *Parasite*, *11*(2), 189-199. <https://doi.org/10.1051/parasite/2004112189>

**Z**

Zottner, M. G. (1941). *Cas autochtone de leishmaniose canine*. *217*, 86.

# Annexes

---

**Annexe 1 :** Liste des communications et des articles publiés, sous presse ou soumis directement relatifs au travail de thèse.

**Annexe 2 :** **El-Mouhdi, K.,** Chahlaoui, A., Lalami, A. E.-O., Bouzid, J., Omari, H. E., & Fekhaoui, M. (2019). Situation Épidémiologique des Leishmanioses au Niveau de la Ville d'El Hajeb (Centre du Maroc) Durant la Période de 2013 à 2017. *European Scientific Journal, ESJ, 15*(3), 155-155. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p155>.

**Annexe 3 :** **El-Mouhdi, K.,** Chahlaoui, A., & Fekhaoui, M. (2020). The Cutaneous Leishmaniasis and the Sand Fly : Knowledge and Beliefs of the Population in Central Morocco (El Hajeb). *Dermatology Research and Practice, 2020*, e1896210. <https://doi.org/10.1155/2020/1896210>.

**Annexe 4:** **El-Mouhdi, K.,** Fekhaoui, M., Elhamdaoui, F., Guessioui, H., & Chahlaoui, A. (2020). Knowledge and Experiences of Health Professionals in the Peripheral Management of Leishmaniasis in Morocco (ELHajeb). *Journal of Parasitology Research, 2020*, e8819704. <https://doi.org/10.1155/2020/8819704>.

**Annexe 5 :** **El-Mouhdi, K.,** Chahlaoui, A., Boussaa, S., & Fekhaoui, M. (2020). Sand Flies Control : A Review of the Knowledge of Health Professionals and the Local Community, Province of El Hajeb, Morocco. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(22), 8448. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228448>.

**Annexe 6 :** **El-Mouhdi, K.,** Chahlaoui, A., Ennassih, Y., Rzeq, M. and Fekhaoui, M. (2021). KNOWLEDGE AND BEHAVIOUR OF INDIVIDUALS TOWARDS SANDFLIES' VECTORS OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS IN MOROCCO. *Eastern Mediterranean Health Journal. Organisation Mondiale de la Santé, 2021*.

**Annexe 7 :** Questionnaire destiné aux professionnels de santé pour l'évaluation des connaissances sur le phlébotome et ses risques sanitaires.

**Annexe 8 :** Questionnaire en arabe destiné aux habitants d'El Hajeb pour l'évaluation des connaissances sur le phlébotome et ses risques sanitaires.

## ANNEXE 1

---

### Liste des communications et des articles publiés, sous presse ou soumis directement relatifs au travail de thèse

#### I. Articles

1. **El-Mouhdi, K.**, Chahlaoui, A., Lalami, A. E.-O., Bouzid, J., Omari, H. E., & Fekhaoui, M. (2019). Situation Épidémiologique des Leishmanioses au Niveau de la Ville d'El Hajeb (Centre du Maroc) Durant la Période de 2013 à 2017. *European Scientific Journal, ESJ*, 15(3), 155-155. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p155>.
2. **El-Mouhdi, K.**, Chahlaoui, A., & Fekhaoui, M. (2020). The Cutaneous Leishmaniasis and the Sand Fly : Knowledge and Beliefs of the Population in Central Morocco (El Hajeb). *Dermatology Research and Practice*, 2020, e1896210. <https://doi.org/10.1155/2020/1896210>.
3. **El-Mouhdi, K.**, Fekhaoui, M., Elhamdaoui, F., Guessioui, H., & Chahlaoui, A. (2020). Knowledge and Experiences of Health Professionals in the Peripheral Management of Leishmaniasis in Morocco (ELHajeb). *Journal of Parasitology Research*, 2020, e8819704. <https://doi.org/10.1155/2020/8819704>.
4. **El-Mouhdi, K.**, Chahlaoui, A., Boussaa, S., & Fekhaoui, M. (2020). Sand Flies Control : A Review of the Knowledge of Health Professionals and the Local Community, Province of El Hajeb, Morocco. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8448. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228448>.
5. El Omari, H., Chahlaoui, A., Talbi, F. Z., **Mouhdi, K. E.**, & El Ouali Lalami, A. (2020). Impact of Climatic Factors on the Seasonal Fluctuation of Leishmaniasis Vectors in Central Morocco (Meknes Prefecture). *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 2020, e6098149. <https://doi.org/10.1155/2020/6098149>.
6. **El-Mouhdi, K.**, Fekhaoui, M., Ennassih, Y., Rzeq, M. and Chahlaoui, A. (2021). KNOWLEDGE AND BEHAVIOUR OF INDIVIDUALS TOWARDS SANDFLIES' VECTORS OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS IN MOROCCO. *Organisation Mondiale de la Santé, (2021). Eastern Mediterranean Health Journal. EMHJ – Vol. 27 No. 9 – 2021. Encours d'apparition*
7. **El-Mouhdi, K.**, Boussaa, S., Chahlaoui, A. et Fekhaoui, M. (2021). Reservoir of visceral leishmaniasis in Morocco: epidemiological trend and meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2021. Soumission*

8. **Karima EL-Mouhdi**<sup>1,3,4\*</sup>, *Samia Boussaa*<sup>2</sup>, *Abdelkader Chahlaoui*<sup>3</sup>, *Smahane Mehanned*<sup>3</sup>, *Chafika Faraj*<sup>5</sup>, and *Mohammed Fekhaoui*<sup>1</sup>. *Results of an entomological survey of the sand fly fauna in the province of El Hajeb in central Morocco. VIGISAN (2021) n°226.*

## II. Communications

1. **El-Mouhdi K**, Fekhaoui, M. et Chahlaoui A. Surveillance épidémiologique des maladies parasitaires : cas des leishmanioses au centre du Maroc (El-Hajeb). Colloquium MICROBIOME for HEALTH II-2018-29-30-31. October, 2018. l'Université Sidi Mohamed Ben Abdallah-Fès à la Faculté de Sciences Dehar Mehraz le 30 octobre 2018 ;
2. **El-Mouhdi K**, Chahlaoui, A. et Fekhaoui, M. Etude épidémiologique des leishmanioses au centre du Maroc (la ville d'El Hajeb). Le Troisième Congrès International Pluridisciplinaire Ecosystèmes écologiques oasiens et propagation de la Leishmaniose cutanée : diagnostic territorial, contrôle de l'épidémie, protection de l'environnement et perspectives de lutte intersectorielle à Marrakech les 8 &9 Décembre 2018.
3. **El-Mouhdi K**, Chahlaoui A et Fekhaoui, M. Incidence et facteurs de risque liés à la contamination par les leishmanioses chez la population d'ELHajeb au centre du Maroc. Les Doctoriales de l'Institut Scientifique à Rabat, le Samedi 8 Décembre 2018.
4. **El-Mouhdi K**, Chahlaoui A et Fekhaoui, M. *Les aspects socio-culturelle de la relation Homme-Phlébotome et les leishmanioses au centre du Maroc (ELHajeb). VIGISAN (Juillet 2021).*

---

1 Corresponding author: [K. El-Mouhdi \(karima\\_elmouhdi@um5.ac.ma /and/ karimaelmouhdi@gmail.com\)](mailto:karima_elmouhdi@um5.ac.ma)

## **ANNEXE 2**

---

**QUESTIONNAIRE DESTINE AUX PROFESSIONNELS DE SANTE  
POUR L'EVALUATION DES CONNAISSANCES SUR LE  
PHLEBOTOME ET SES RISQUES SANITAIRES**

# Questionnaire destiné aux professionnels de santé de la région d'EL Hajeb

Le présent questionnaire s'inscrit dans le cadre de la préparation d'une thèse de Doctorat d'Etat sur l'insecte vecteur de la maladie des leishmanioses au Maroc, par *Madame Karima El-Mouhdi* sous la direction du *Professeur Mohammed Fekhaoui* et *Professeur Abdelkader Chahlaoui* au niveau de l'Institut Scientifique, Faculté de Sciences, Université Mohammed V de Rabat.

Cette recherche se propose d'étudier les expériences des professionnels de santé avec les malades atteints des leishmaniose et la gestion des activités de lutte contre les risques liés aux insectes vecteurs des maladies au niveau des structures de santé d'EL Hajeb.

Ce questionnaire destiné à l'équipe des professionnels de santé exerçants au niveau des structures sanitaires de la province d'El Hajeb. Ainsi nous faisons appel à votre précieuse collaboration et nous vous prions de bien vouloir le remplir avec le plus de précision possible.

La collecte de données sera faite en tenant compte des considérations éthiques dont le caractère anonyme des participants et la confidentialité de leurs réponses sont privilégiées. Tout en espérant une bonne compréhension de votre part, nous vous prions d'agréer l'expression de nos sentiments les plus distingués.

*Merci de votre précieuse  
collaboration*

Questions		Réponses	
<b>A Les caractéristiques du participant</b>			
1	Structure de travail :	<input type="checkbox"/> Hôpital <input type="checkbox"/> C/S <input type="checkbox"/> CSR <input type="checkbox"/> DR <input type="checkbox"/> Autres: .....	
2	Age (ans)	<input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-50 <input type="checkbox"/> +50	
3	Sexe	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
4	Catégorie professionnelle	<input type="checkbox"/> Médecin <input type="checkbox"/> Infirmier <input type="checkbox"/> Technicien <input type="checkbox"/> Sage-femme <input type="checkbox"/> Administrateur <input type="checkbox"/> Autres :.....	
5	Ancienneté au service (ans)	<input type="checkbox"/> -5 <input type="checkbox"/> 5-10 <input type="checkbox"/> 10-15 <input type="checkbox"/> 15-20 <input type="checkbox"/> +20	
6	Avez-vous reçu une formation continue sur les maladies à transmission vectorielle ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
7	Si oui, en quelle année avez-vous été formé ?	.....	
8	Si non, pourquoi vous n'avez pas été formé ?	<input type="checkbox"/> Nouvellement recruté <input type="checkbox"/> Non convoqué <input type="checkbox"/> Autres :..... ..... ..... .....	
<b>B Les maladies à transmission vectorielle</b>			
9	Dans la région où vous vous travaillez, existe-t-il des maladies à transmission vectorielle ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
10	- Si oui, quelles sont ces maladies ?	-..... ..... .....	
11	- Et comment la population de cette région les appellent? (le nom donné par la population)	-..... ..... .....	
12	A votre avis, quelles sont parmi ces maladies vectorielles suivantes existent au Marocain ? (vous pouvez cocher plusieurs réponses)	<input type="checkbox"/> Paludisme <input type="checkbox"/> Encéphalites à tiques <input type="checkbox"/> Dengue <input type="checkbox"/> Chikungunya <input type="checkbox"/> Bilharziose <input type="checkbox"/> Filariose lymphatique <input type="checkbox"/> Fièvre à virus West Nile <input type="checkbox"/> Leishmaniose <input type="checkbox"/> Maladie de Lyme <input type="checkbox"/> tsé-tsé <input type="checkbox"/> Autres:.....	

13	A votre avis, les leishmanioses sont causées par la piqûre de :	<input type="checkbox"/> moustique <input type="checkbox"/> mouche <input type="checkbox"/> anophèle <input type="checkbox"/> phlébotome <input type="checkbox"/> punaise <input type="checkbox"/> tique <input type="checkbox"/> Autres.....
14	Avez-vous déjà traité/soigné un malade souffrant de leishmaniose ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
15	Si oui, quel est le type de cette leishmaniose ?	<input type="checkbox"/> cutanée <input type="checkbox"/> viscérale <input type="checkbox"/> cutané-muqueuse
16	A votre avis, les manifestations cliniques de la leishmaniose cutanée de cette région ? ( <b>vous pouvez cocher plusieurs réponses</b> )	<input type="checkbox"/> Lésions cutanées multiples <input type="checkbox"/> Lésion cutanée unique <input type="checkbox"/> Lésions cutanées humides <input type="checkbox"/> Lésions cutanées sèches <input type="checkbox"/> Autres manifestations :..... ..... .....
17	A votre avis, quelles sont les manifestations cliniques de la leishmaniose viscérale de cette région ? ( <b>vous pouvez cocher plusieurs réponses</b> )	<input type="checkbox"/> Pâleur cireuse <input type="checkbox"/> Fièvre <input type="checkbox"/> Splénomégalie <input type="checkbox"/> Hépatomégalie <input type="checkbox"/> Amaigrissement <input type="checkbox"/> Signes hémorragiques <input type="checkbox"/> Autres manifestations :..... ..... .....
18	A votre avis, comment la leishmaniose est transmise à l'homme dans cette région ?	..... ..... ..... .....
19	A votre avis, les patients atteints des leishmanioses adhèrent-ils bien au traitement ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
20	Si non, pourquoi ? ( <b>vous pouvez cocher plusieurs réponses</b> )	<input type="checkbox"/> Appliquent des traitements traditionnels <input type="checkbox"/> N'acceptent pas les effets indésirables du traitement <input type="checkbox"/> Ne comprennent pas l'importance du traitement <input type="checkbox"/> Ne suivent pas les rendez-vous de traitement <input type="checkbox"/> Autres : ..... ..... .....
21	Le réservoir de la leishmaniose viscérale est :	<input type="checkbox"/> chien <input type="checkbox"/> les rongeurs (les rats) <input type="checkbox"/> l'homme <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> animaux d'élevage (vache, mouton, lapin...) <input type="checkbox"/> autres :... .. ..... .....
22	Le réservoir de la leishmaniose cutanée est : ( <b>vous pouvez cocher plusieurs réponses</b> )	<input type="checkbox"/> chien <input type="checkbox"/> les rongeurs <input type="checkbox"/> l'homme <input type="checkbox"/> chat <input type="checkbox"/> animaux d'élevage <input type="checkbox"/> autres :..... ..

<b>C La lutte contre les maladies à transmission vectorielle</b>	
23	Connaissez-vous le programme de lutte contre les leishmanioses ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
24	Si oui, ce programme est-il : <b>(une seule réponse)</b> <input type="checkbox"/> efficace <input type="checkbox"/> inefficace <input type="checkbox"/> doit être repensé
25	A votre avis, le taux de la prévalence actuelle de la leishmaniose est <b>(une seule réponse)</b> <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> en augmentation <input type="checkbox"/> pas de grand changement par rapport aux années précédentes
26	A votre avis, les objectifs opérationnels du programme national de lutte contre les leishmanioses consistent à :  <b>(vous pouvez cocher plusieurs réponses)</b> <input type="checkbox"/> lutter contre la maladie par le dépistage et la prise en charge des cas <input type="checkbox"/> La lutte contre l'insecte vecteur de la maladie <input type="checkbox"/> La lutte contre le réservoir animal <input type="checkbox"/> L'organisation de journée d'information et de formation pour le personnel de santé <input type="checkbox"/> L'organisation de journée d'information et de sensibilisation pour la population <input type="checkbox"/> Autres :... .. .....
<b>D Les insectes vecteurs des maladies</b>	
27	À votre avis, la prolifération et la multiplication des insectes  <input type="checkbox"/> Est liée aux changements climatiques <input type="checkbox"/> Est liée aux mauvaises conditions d'hygiène <input type="checkbox"/> Est liée au comportement de l'homme <input type="checkbox"/> Autres:..... ..... .....
28	À votre avis, la piqure par des insectes représente : <b>(vous pouvez cocher plusieurs réponses)</b> <input type="checkbox"/> Un fait naturel (normal) dans la mesure où n'importe quelle personne peut être exposé <input type="checkbox"/> Un fait particulier qui se produit chez les personnes vivant dans les mauvaises conditions d'hygiène <input type="checkbox"/> Un risque pour tous les individus <input type="checkbox"/> Un risque pour les personnes ayant un système immunitaire faible (VIH, maladie chronique) <input type="checkbox"/> Un risque pour les personnes fragiles (enfants, femme enceinte) <input type="checkbox"/> autres :.....
29	la prolifération des phlébotomes nécessite la présence: <b>(vous pouvez cocher plusieurs réponses)</b> <input type="checkbox"/> Eaux <input type="checkbox"/> Eau stagnante <input type="checkbox"/> eau polluée <input type="checkbox"/> Endroit humide <input type="checkbox"/> Endroit froid <input type="checkbox"/> Endroit sec



37	A votre avis, la population applique-elle des mesures protection contre la pique des insectes ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
38	Si non, quelles sont les principales causes qui empêchent la population à appliquer les mesures préventives contre la pique des mouches de sables ? <b>(vous pouvez cocher plusieurs réponses)</b>	<input type="checkbox"/> La méconnaissance des risques liés aux insectes <input type="checkbox"/> La méconnaissance de l'existence de ces mesures <input type="checkbox"/> Les considérations financières <input type="checkbox"/> Le niveau d'instruction et socioculturel bas <input type="checkbox"/> Autres : ..... ..... .....
39	Que suggérez-vous pour améliorer <b>la lutte</b> contre les leishmanioses d'une manière pérenne dans votre région ?	..... ..... ..... ..... ..... .....
40	Que proposez-vous pour améliorer <b>la prise en charge</b> des personnes atteint des leishmanioses ?	..... ..... ..... ..... ..... .....
41	Que suggérez-vous pour <b>prévenir</b> la contamination par les leishmanioses chez la population ?	..... ..... ..... ..... ..... .....

***Merci de votre précieuse  
collaboration***

## **ANNEXE 3**

---

**QUESTIONNAIRE EN ARABE DESTINE AUX HABITANTS D'EL  
HAJEB POUR L'EVALUATION DES CONNAISSANCES SUR LE  
PHLEBOTOME ET SES RISQUES SANITAIRES**

# إستمارة لسكان مدينة الحاجب بخصوص الحشرات الناقلة لأمراض الليشمانيات

عزيزي المشارك، عزيزتي المشاركة

اسمح لي أن أدعوكم للمشاركة في هذه الدراسة التي تتدرج في إطار إعداد  
لبحت في سلك الدكتوراه من طرف السيدة كريمة المهدي تحت إشراف  
البروفيسور محمد فخاوي و البروفيسور عبد القادر الشهلوي بالمعهد العلمي،  
كلية العلوم، جامعة محمد الخامس بالرباط.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة التمثلات الاجتماعية و معتقدات الساكنة  
للمخاطر المتعلقة بالحشرات نواقل أمراض الليشمانيات وطرق الوقاية منها.  
من خلال الإجابة على الاستمارة أدناه، ستكون المعلومات التي تم الحصول  
عليها بمثابة أساس لجمع البيانات مع مراعاة الاعتبارات الأخلاقية التي تتميز  
بالطبيعة المجهولة وسرية إجاباتك.

و تجدر الإشارة إلى أن هذه الاستمارة موجهة إلى الساكنة القاطنة بمدينة  
الحاجب. لذلك، فإننا نناشد تعاونكم القيم ونطلب منكم الإجابة عليها بأكبر قدر  
ممكن من الدقة، وسيتم جمع البيانات مع مراعاة الاعتبارات الأخلاقية التي  
تنسم بها سرية هوية المشاركين وسرية إجاباتهم.

نشكركم مسبقا على تفهمكم و مساهمتكم القيمة

رقم السؤال		الجواب
أ	خصائص المشارك	
1	الجماعة	
2	جنس	<input type="checkbox"/> مؤنث <input type="checkbox"/> مذكر
3	العمر (بالسنوات)	
4	هل أنت المسؤول عن المنزل؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
	إذا كانت الإجابة بلا، فمن إذن؟	
5	كم هو عدد الأشخاص الذين يعيشون بالمنزل؟	
6	هل تتوفرون على التغطية الصحية	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
7	إذا كان الجواب بنعم، فما نوع هذه التغطية؟	<input type="checkbox"/> CNOPS <input type="checkbox"/> CNSS <input type="checkbox"/> RAMED
8	نوع السكن	<input type="checkbox"/> منزل تقليدي مصنوع من الخشب و الطوب و الكز دير <input type="checkbox"/> منزل تقليدي مصنوع من الاسمنت <input type="checkbox"/> منزل مغربي حديث <input type="checkbox"/> شقة <input type="checkbox"/> فيلا <input type="checkbox"/> نوع آخر: .....
9	كيف يتم التخلص من فضلات الإنسان ؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> دفنها (مطمورة) <input type="checkbox"/> الحفرة <input type="checkbox"/> المرحاض التقليدي <input type="checkbox"/> مرحاض عصري <input type="checkbox"/> في الهواء الطلق <input type="checkbox"/> في أماكن فارغة <input type="checkbox"/> في مكان آخر.....
10	كيف يتم التخلص من النفايات المنزلية ؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> قرب المنزل <input type="checkbox"/> شاحنة الجماعة <input type="checkbox"/> في الطبيعة <input type="checkbox"/> يتم الاحتفاظ بها لإعادة استخدامها كأكل للحيوانات المنزلية أو سماد للتربة <input type="checkbox"/> في مزبلة عمومية <input type="checkbox"/> في أماكن فارغة <input type="checkbox"/> في مكان آخر.....
11	هل تمتلك حيوانات أو ماشية؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
12	إذا كانت الإجابة بنعم، أي نوع من الحيوانات؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> قط <input type="checkbox"/> حمار <input type="checkbox"/> كلب <input type="checkbox"/> دجاج <input type="checkbox"/> أرنب <input type="checkbox"/> خروف <input type="checkbox"/> بقر <input type="checkbox"/> حصان

13	كيف يتم التخلص من روث الماشية؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> في المزبلة العمومية <input type="checkbox"/> في الطبيعة <input type="checkbox"/> جمعها لشاحنة البلدية <input type="checkbox"/> جمعها لإعادة استخدامها في الزراعة و الفلاحة <input type="checkbox"/> طريقة أخرى:..... .....
14	هل تملك حظيرة الحيوانات	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
15	إذا كانت الإجابة بنعم، فأين هو؟	
16	هل تملك إسطليل للبهائم	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
17	إذا كانت الإجابة بنعم، فأين هو؟	<input type="checkbox"/> خارج المنزل <input type="checkbox"/> داخل المنزل
18	متى يتم تنظيف زريبة/إسطليل الحيوانات؟	<input type="checkbox"/> مرة واحدة في اليوم <input type="checkbox"/> مرة واحدة في الأسبوع <input type="checkbox"/> مرة واحدة كل 15 يوما <input type="checkbox"/> مرة واحدة في الشهر <input type="checkbox"/> عدة مرات في الشهر(.....)
19	من طرف من ؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> ربة البيت <input type="checkbox"/> ربة المنزل <input type="checkbox"/> الابنة الكبرى <input type="checkbox"/> الابن البكر <input type="checkbox"/> آخرون (.....)
<b>ب الأمراض المنقولة بالحشرات</b>		
20	في نظرك الأمراض الجلدية تتطلب استشارة أخصائيا في الصحة؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
21	الأمراض الجلدية يمكن أن تكون مشكلة صحية للشخص؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
22	في نظرك، متى يمكن أن تكون الأمراض الجلدية مشكلة صحية للشخص؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> إذا أصيب بها الرجل <input type="checkbox"/> إذا أصيبت بها المرأة المتزوجة <input type="checkbox"/> إذا أصيبت بها المرأة غير المتزوجة <input type="checkbox"/> إذا أصيبت بها الفتاة الصغيرة <input type="checkbox"/> إذا أصيب بها الفتى الصغير <input type="checkbox"/> إذا كانت الإصابة في منطقة ظاهرة من الجسم : <input type="checkbox"/> الأقدام <input type="checkbox"/> الأيدي <input type="checkbox"/> الوجه ..... <input type="checkbox"/> إذا كانت الإصابة في منطقة خفية من الجسم : <input type="checkbox"/> الأعضاء التناسلية <input type="checkbox"/> البطن <input type="checkbox"/> الظهر .....
23	هل سمعت بمرض الليشمانيات؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
24	في رأيك، كيف يمكن لهذا المرض أن يصيب الإنسان؟	..... .....
25	في رأيك ، هل داء الليشمانيات قابل للشفاء؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
26	إذا كانت الإجابة بنعم، كيف ذلك؟	<input type="checkbox"/> عن طريق العلاج في لدى مهني الصحة <input type="checkbox"/> عن طريق العلاج لدى الصيدلي

	<input type="checkbox"/> عن طريق التداوي بالعلاج التقليدي عند المعالج <input type="checkbox"/> عن طريق خلطة أو وصفة للتداوي أعدت في المنزل <input type="checkbox"/> طرق أخرى:.....	(ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	
27	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	هل سبق لك أن رأيت شخصًا مصابًا بداء الليشمانيات أو كنت مصابًا بها؟	
28	<input type="checkbox"/> الجلدية <input type="checkbox"/> الحشوية <input type="checkbox"/> نوع آخر	إذا كانت الإجابة بنعم، ما نوع؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	
29	<input type="checkbox"/> خطير <input type="checkbox"/> خطير نسبيًا <input type="checkbox"/> خطيرة جدا <input type="checkbox"/> ليس خطير على الإطلاق	في رأيك، هل هذا الشكل من المرض الذي رأيته هو:	
30	..... ..... ..... .....	ما هي علامات المرضية لهذا النوع من الليشمانيات؟	
31	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	هل لديك أي فكرة عن كيفية انتقال هذا الليشمانيا إلى الإنسان؟	
32	<input type="checkbox"/> بواسطة عضة حيوان <input type="checkbox"/> عن طريق المياه الملوثة <input type="checkbox"/> عن طريق الهواء الملوث <input type="checkbox"/> عن طريق استهلاك الأطعمة والأطعمة الملوثة <input type="checkbox"/> بواسطة لدغات الحشرات <input type="checkbox"/> لا أعرف <input type="checkbox"/> طريقة أخرى:.....	إذا كانت الإجابة بنعم، فهل هذا المرض ينتقل للإنسان (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	
33	<input type="checkbox"/> ذباب الرمل <input type="checkbox"/> ذباب المنزل <input type="checkbox"/> الناموس <input type="checkbox"/> حشرات أخرى:.....	إذا كانت الليشمانيا تنتقل إلى الإنسان عن طريق الحشرات، فأي نوع منها؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	
<b>ج الحشرات الناقلة للأمراض</b>			
34	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	في نظرك وجود الحشرات يضايقك؟	
35	<input type="checkbox"/> كثرتها <input type="checkbox"/> لدغاتها <input type="checkbox"/> طنينها <input type="checkbox"/> شيء آخر:.....	إذا كانت الإجابة بنعم، فما الذي يضايقك منها؟	
36	<input type="checkbox"/> داخل المنزل (.....) <input type="checkbox"/> خارج المنزل (.....)	في الفترات الحارة و الساخنة ، أين تنام؟	
37	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	هل يمكنك التفريق بين ذبابة الرمال والناموس؟	
38	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	هل ذباب الرمل ينقل الأمراض؟	

39	إذا كانت الإجابة بنعم، فلمن يمكنه نقل المرض؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> الإنسان <input type="checkbox"/> الأشجار والنباتات <input type="checkbox"/> لشيء آخر.....	<input type="checkbox"/> الإنسان والحيوان <input type="checkbox"/> لا أعرف
40	هل تعرف الأمراض التي تنتقل للإنسان عن طريق ذباب الرمال؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> الإسهال <input type="checkbox"/> لماريا <input type="checkbox"/> الربو <input type="checkbox"/> حساسية <input type="checkbox"/> الليشمانيات <input type="checkbox"/> الحمى <input type="checkbox"/> الأمراض الجلدية <input type="checkbox"/> أمراض العين <input type="checkbox"/> اجل، لكنني لا أعرف أي اسم للمرض <input type="checkbox"/> مرض آخر:.....	<input type="checkbox"/> التهاب السحايا <input type="checkbox"/> أنفلونزا
41	هل تعرف وقت النشاط وعض ذباب الرمل؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> عند الغسق والفجر <input type="checkbox"/> خلال منتصف الليل <input type="checkbox"/> طوال النهار <input type="checkbox"/> في كل الأوقات <input type="checkbox"/> لا أعرف <input type="checkbox"/> أوقات أخرى:.....	
42	هل تعرف أماكن توالد أو تكاثر ذباب الرمل؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> المياه <input type="checkbox"/> الأماكن الرطبة <input type="checkbox"/> فضلات الإنسان <input type="checkbox"/> الأماكن الوسخة و الملوثة <input type="checkbox"/> الأماكن التي يتم التخلص فيها من النفايات <input type="checkbox"/> لا أعرف <input type="checkbox"/> أماكن أخرى:.....	<input type="checkbox"/> المياه الراكدة <input type="checkbox"/> الأماكن الجافة <input type="checkbox"/> روث الأبقار و فضلات الحيوانات
43	هل أخبرت من قبل عن الأمراض التي تنقلها الحشرات؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	
44	إذا كانت الإجابة بنعم، فبأية وسيلة؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> التلفزيون <input type="checkbox"/> مهني الصحة (.....) <input type="checkbox"/> الإنترنت <input type="checkbox"/> وسائل الإعلام: (الجريدة المكتوبة _ أخبار _ الجريدة الرقمية) <input type="checkbox"/> وسائل أخرى:.....	<input type="checkbox"/> صديق / الجار <input type="checkbox"/> راديو
45	في رأيك ، هل يمكن الوقاية من داء الليشمانيات؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	
46	إذا كانت الإجابة بنعم، فما هي هذه الوسيلة؟ (ممكن الإجابة بعدة اختيارات)	<input type="checkbox"/> تجنب الاقتراب أو ملامسة الشخص المصاب بداء الليشمانيات <input type="checkbox"/> تجنب العدوى عن طريق عزل الشخص المصاب بداء الليشمانيات <input type="checkbox"/> تجنب الحيوانات المريضة <input type="checkbox"/> تجنب لدغات الحشرات <input type="checkbox"/> وسيلة أخرى:.....	
47	في رأيك ، هل يمكن تجنب	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	

	ذباب الرمال؟	
..... .....	إذا كانت الإجابة بنعم، فكيف يمكن ذلك؟	48
<input type="checkbox"/> الناموسيات في الأبواب والنوافذ <input type="checkbox"/> موزعات كهربائية للمبيدات الحشرية الناموسيات حول الأسرة <input type="checkbox"/> ارتداء قمصان ذات أكمام طويلة <input type="checkbox"/> ارتداء سراويل <input type="checkbox"/> مروحة (مكيف الهواء) <input type="checkbox"/> ناموسيات مشربة بالمبيدات الحشرية <input type="checkbox"/> شبكات النوافذ <input type="checkbox"/> ستائر عند الأبواب <input type="checkbox"/> قنينة أو مضخة المبيدات الحشرية <input type="checkbox"/> نباتات..... <input type="checkbox"/> زيوت..... <input type="checkbox"/> ليمون <input type="checkbox"/> نعناع <input type="checkbox"/> طرق أخرى.....	للحماية من لدغات الحشرات ، هل تستخدم: <b>(ممكن الإجابة بعدة اختيارات)</b>	49
<input type="checkbox"/> وزارة الصحة <input type="checkbox"/> وزارة الزراعة <input type="checkbox"/> وزارة الداخلية (البلدية) <input type="checkbox"/> الجمعيات والمنظمات غير الحكومية <input type="checkbox"/> الشخص نفسه <input type="checkbox"/> المجتمع المدني و المحلي <input type="checkbox"/> آخرون..... .....	في رأيك، هل القضاء على الحشرات الناقلة للأمراض (للإنسان والحيوانات) يتطلب تدخل: <b>(ممكن الإجابة بعدة اختيارات)</b>	50

### Résumé

Cette étude a été réalisée dans la province d'ELHajeb qui fait partie de la région Fès –Meknès, afin d'évaluer l'impact des phlébotomes sur la santé de l'homme et de l'animal et d'améliorer les activités de lutte antivectorielle et de prévenir les leishmanioses. Dans cette étude, l'incidence des maladies causées par cet insecte ont été étudiées sur la base des données épidémiologique des leishmanioses chez les personnes touchées. L'inventaire des phlébotomes d'El Hajeb montre la présence des cinq espèces vectrices prouvées des leishmanioses. L'étude de la saisonnalité de ces espèces montre trois périodes annuelles à haut risque leishmanien. Les explorations des croyances des citoyens et des professionnels de santé autour le phlébotome ont permis de découvrir son nom populaire « chniwla », et la leishmaniose est appelé « hboub chniwla ». Des méthodes statistiques multi variées ont été appliquées pour déterminer le niveau de connaissances des habitants sur le phlébotome et ses risques sanitaires. Les résultats montrent des insuffisances et des lacunes conceptuelles en matière de lutte contre le phlébotome. La revue systématique et la méta-analyse sur l'état des leishmanioses canine au Maroc ont révélé une prévalence nationale élevée 17% [IC :12-22] et une augmentation dans temps et une extension dans l'espace. Depuis 1932 jusqu'au 2021, la maladie à propager du nord vers le centre et puis vers le sud du pays en gagnant des nouveaux foyers. Des facteurs de risque ont été trouvé associe à la survenu de leishmaniose chez le chien marocain. Ce travail, contient trois volts, le premier présente les aspects théoriques sur le phlébotome et les leishmanioses. Le second s'intéresse aux aspects méthodologiques de l'étude. Tandis que le dernier s'est intéresse aux aspects empiriques en présentant et en analysant les résultats obtenus des investigations entomologiques, épidémiologiques et socio-culturels du phlébotome à El Hajeb. Cette étude produit un aperçu conceptuel et aide les autorités responsables à mieux gérer et prévenir les leishmanioses grâce au plan stratégique de lutte contre le phlébotome.

**Mots- clés :** Phlébotome, Lutte antivectorielle, Eco-Epidémiologie, Socio-culturel, Schéma conceptuel, ELHajeb.

### Abstract

This study was carried out in the province of ELHajeb which is part of the Fez-Meknes region, to assess the impact of sandflies on human and animal health and to improve vector control activities, and prevent leishmaniasis. In this study, the incidence of diseases caused by this insect was investigated based on epidemiological data of leishmaniasis in affected people. The inventory of sandflies in El Hajeb shows the presence of the five proven vector species of leishmaniasis. The study of the seasonality of these species shows three annual periods of high leishmania risk. Explorations of the beliefs of citizens and health professionals around the sandfly have led to the discovery of its popular name "chniwla", and leishmaniasis is called "hboub chniwla". Multi-varied statistical methods were applied to determine the level of knowledge of the inhabitants about the sandfly and its health risks. The results show conceptual shortcomings and gaps in the control of the sandfly. The systematic review and meta-analysis on the status of canine leishmaniasis in Morocco revealed a high national prevalence of 17% [CI:12-22] and an increase in time and extension in space. From 1932 to 2021, the disease spread from the north to the center and then to the south of the country gaining new foci. Risk factors have been found associated with the occurrence of leishmaniasis in Moroccan dogs. This work contains three parts, the first one presents the theoretical aspects of the sandfly and leishmaniasis. The second one focuses on the methodological aspects of the study. While the last one is interested in the empirical aspects by presenting and analyzing the results obtained from entomological, epidemiological, and socio-cultural investigations of the sandfly in El Hajeb. This study provides a conceptual overview and helps the responsible authorities to better manage and prevent leishmaniasis through the strategic plan for the control of the sandfly.

**Key Words :** Sandfly, Vector control, Eco-epidemiology, Socio-cultural, conceptual scheme, ELHajeb