FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIES A LA PRESENCE DES PHLEBOTOMES VECTEURS DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE A BOUAKE, CÔTE D'IVOIRE

ENVIRONMENTAL FACTORS ASSOCIATED WITH THE PRESENCE OF PHLEBOTOMINE SANDFLIES, VECTORS OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS IN BOUAKÉ, CÔTE D'IVOIRE

Koco Rita Nadège **ASSOVIÉ**[1] et Dramane **KABA**[2]

1 - Centre d'Entomologie Médicale et Vétérinaire (CEMV) /Université Alassane Ouattara (UAO), Bouaké, Côte d'Ivoire
Tel : 0709005946
2 - Institut Pierre Richet (IPR)/Institut National de Santé Publique (INSP), Bouaké, Côte d'Ivoire
Tel : 0759940717
*Auteur de correspondance : ASSOVIE Koco Rita Nadège kaurnad@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La leishmaniose cutanée constitue un problème de santé publique dans plusieurs régions tropicales et subtropicales, où les facteurs environnementaux favorisent la prolifération des phlébotomes, vecteurs du parasite *Leishmania*. Dans la commune de Bouaké, en Côte d'Ivoire, la mauvaise gestion des déchets ménagers et la présence d'anfractuosités d'arbres pourraient créer des conditions favorables au développement de ces insectes vecteurs.

Cette étude transversale et descriptive a été menée de mars à juin 2019 dans trois villages de la commune de Bouaké (Boblénou, Golikro et Kouadio-Miankro) afin d'identifier les facteurs environnementaux associés à la présence des phlébotomes. Les captures ont été réalisées à l'aide de pièges lumineux CDC et de pièges huileux installés dans trois biotopes : les dépotoirs, les intra-habitations et les anfractuosités d'arbres, selon une méthode de rotation.

Au total, 135 phlébotomes ont été collectés, dont 100 à Boblénou, 26 à Golikro et 9 à Kouadio-Miankro. L'identification morphologique de 78 spécimens a permis de recenser 16 espèces appartenant aux genres *Sergentomyia* et *Phlebotomus*. Le genre *Sergentomyia* était le plus représenté. Les anfractuosités d'arbres et les dépotoirs présentaient les plus fortes abondances de phlébotomes comparativement aux intra-habitations.

Les résultats suggèrent que les dépotoirs et les anfractuosités d'arbres constituent des micro-habitats favorables au développement des phlébotomes et pourraient jouer un rôle important dans la transmission de la leishmaniose cutanée dans les villages étudiés.

Une meilleure gestion environnementale et des mesures de lutte antivectorielle apparaissent nécessaires pour réduire le risque de transmission.

Mots clés : Environnement, phlébotomes, leishmaniose cutanée, Bouaké, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Cutaneous leishmaniasis is a public health problem in several tropical and subtropical regions, where environmental factors promote the proliferation of sandflies, which are vectors of the Leishmania parasite. In the municipality of Bouaké, Côte d'Ivoire, poor household waste

management and the presence of tree cavities could create conditions conducive to the development of these insect vectors.
This cross-sectional, descriptive study was conducted from March to June 2019 in three villages in the municipality of Bouaké (Boblénou, Golikro, and Kouadio-Miankro) to identify the environmental factors associated with the presence of sandflies. Captures were made using CDC light traps and oil traps installed in three habitats dumpsites, inside dwellings, and tree crevices using a rotation method.
A total of 135 sand flies were collected, including 100 in Boblénou, 26 in Golikro, and 9 in Kouadio-Miankro. Morphological identification of 78 specimens identified 16 species belonging to the genera Sergentomyia and Phlebotomus. The genus Sergentomyia was the most abundant. Tree crevices and garbage dumps had the highest sand fly abundances compared to inside homes.
The results suggest that garbage dumps and tree crevices constitute microhabitats favorable to sand fly development and may play an important role.
Keywords: Environment, sandflies, cutaneous leishmaniasis, Bouaké, Ivory Coast

INTRODUCTION

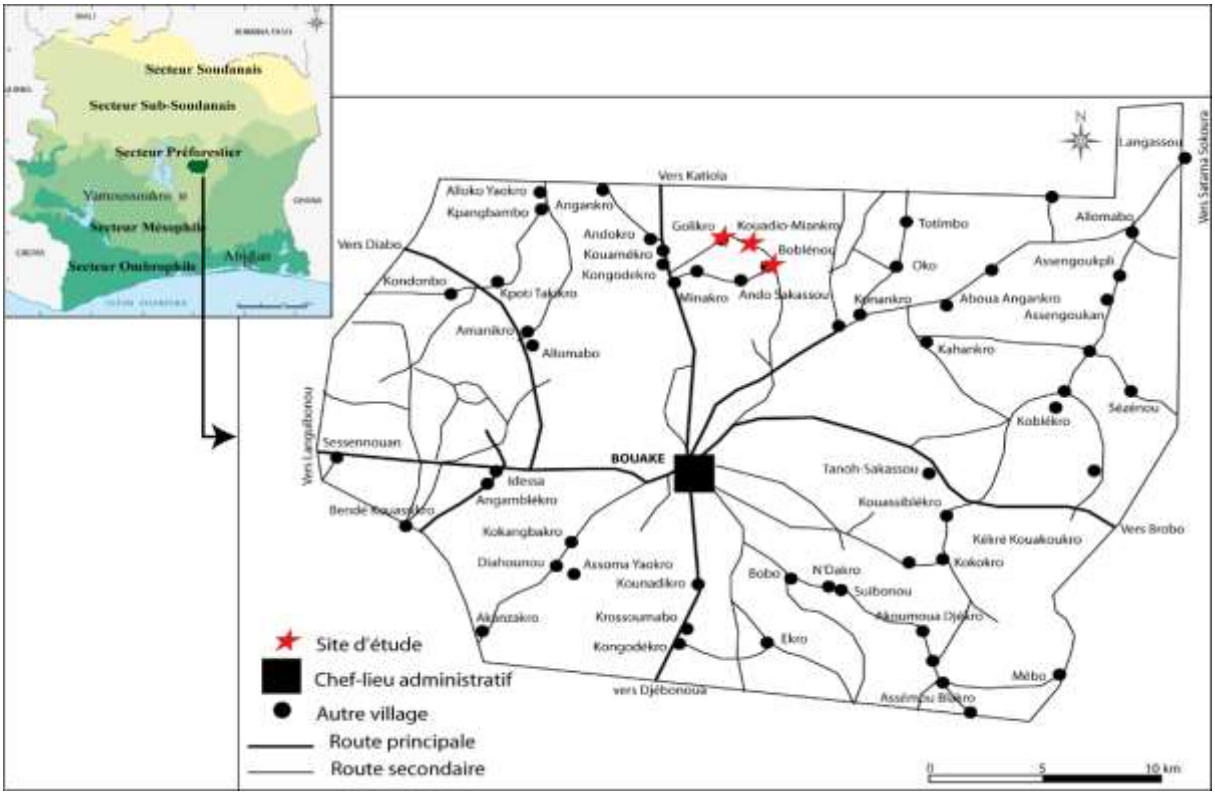
Les leishmanioses sont des maladies parasitaires causées par des protozoaires du genre *Leishmania* et transmises à l'homme ainsi qu'à certains animaux par la piqûre de phlébotomes femelles infectés. Ces maladies constituent un important problème de santé publique dans plusieurs régions tropicales et subtropicales du monde. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), plusieurs millions de personnes vivent dans des zones à risque de transmission des leishmanioses, dont les formes cliniques les plus fréquentes sont la leishmaniose viscérale et la leishmaniose cutanée (Alvar et *al.*, 2012).

Les phlébotomes, communément appelés « mouches des sables », sont de petits insectes diptères hématophages dont le développement et la survie sont fortement influencés par les conditions environnementales (Galati, 2016). Plusieurs facteurs écologiques et anthropiques, notamment l'urbanisation non contrôlée, la déforestation, les changements climatiques et l'insalubrité, favorisent la création de gîtes propices à leur reproduction et à leur repos.

Dans la commune de Bouaké, au centre de la Côte d'Ivoire, la gestion insuffisante des déchets ménagers constitue une préoccupation environnementale majeure. En effet, une importante proportion des déchets produits quotidiennement n'est pas collectée, entraînant la formation de dépotoirs à proximité des habitations. De plus, la présence d'arbres comportant des fissures et des anfractuosités offre des micro-habitats favorables aux phlébotomes. Ces conditions environnementales pourraient favoriser le maintien et la transmission de la leishmaniose cutanée.

Des investigations parasitologiques antérieures ont confirmé la présence de cas de leishmaniose cutanée dans les villages de Boblénou, Golikro et Kouadio-Miankro

(Assovié, 2022). Cependant, peu de données existent sur les facteurs environnementaux associés à la présence des phlébotomes dans ces localités.
La présente étude a donc été réalisée afin d'identifier les facteurs environnementaux susceptibles de favoriser la prolifération des phlébotomes dans ces trois villages de la commune de Bouaké.



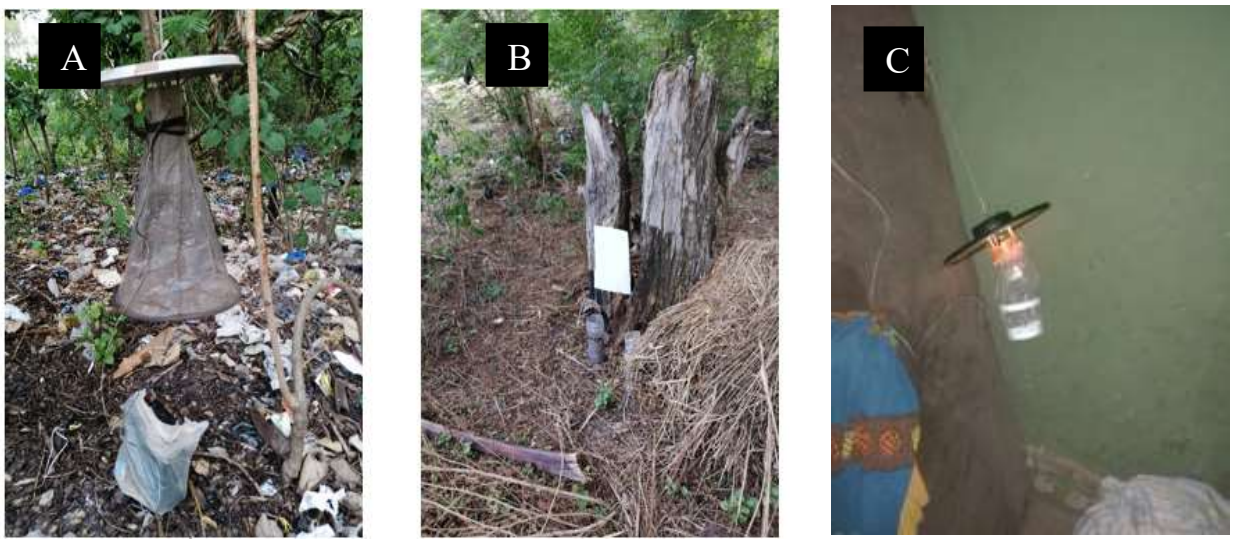
1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Zone, type et durée de l'étude

L'étude a été menée dans les villages de Boblénou, Golikro et Kouadio-Miankro, situés dans la commune de Bouaké au centre de la Côte d'Ivoire (figure 1). Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive, réalisée sur une période de quatre mois, de Mars à Juin 2019.

Figure 1: Zone d'étude présentant les trois villages de la commune de Bouaké, au centre de la Côte d'Ivoire

Le piège lumineux CDC et le piège huileux (figure 2) ont été utilisés pour la capture des phlébotomes. Ils ont été posés à 18h dans les dépotoirs, en intra-habitation et au niveau des anfractuosités d'arbres suivant la méthode de rotation et relevés le lendemain à 06h.



Dépotoir à Boblénou | Anfractuosité d'arbre à Golikro | Intra-habitation à Kouadio-Miankro

Figure 2: Pièges installés à différents biotopes dans la zone d'étude en 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire (photo : Assovié, 2019)

1.2. Analyse des données

Les données collectées ont permis de déterminer différents paramètres entomologique, notamment la richesse totale, correspondant au nombre total d'individus recensés dans le peuplement, la richesse spécifique définie comme le nombre d'espèces identifiées, ainsi que l'abondance relative correspondant à la proportion des individus de chaque espèce par rapport à l'ensemble des phlébotomes récoltés (Dajoz, 1982; Ba et *al.*, 1998).

3. RÉSULTATS

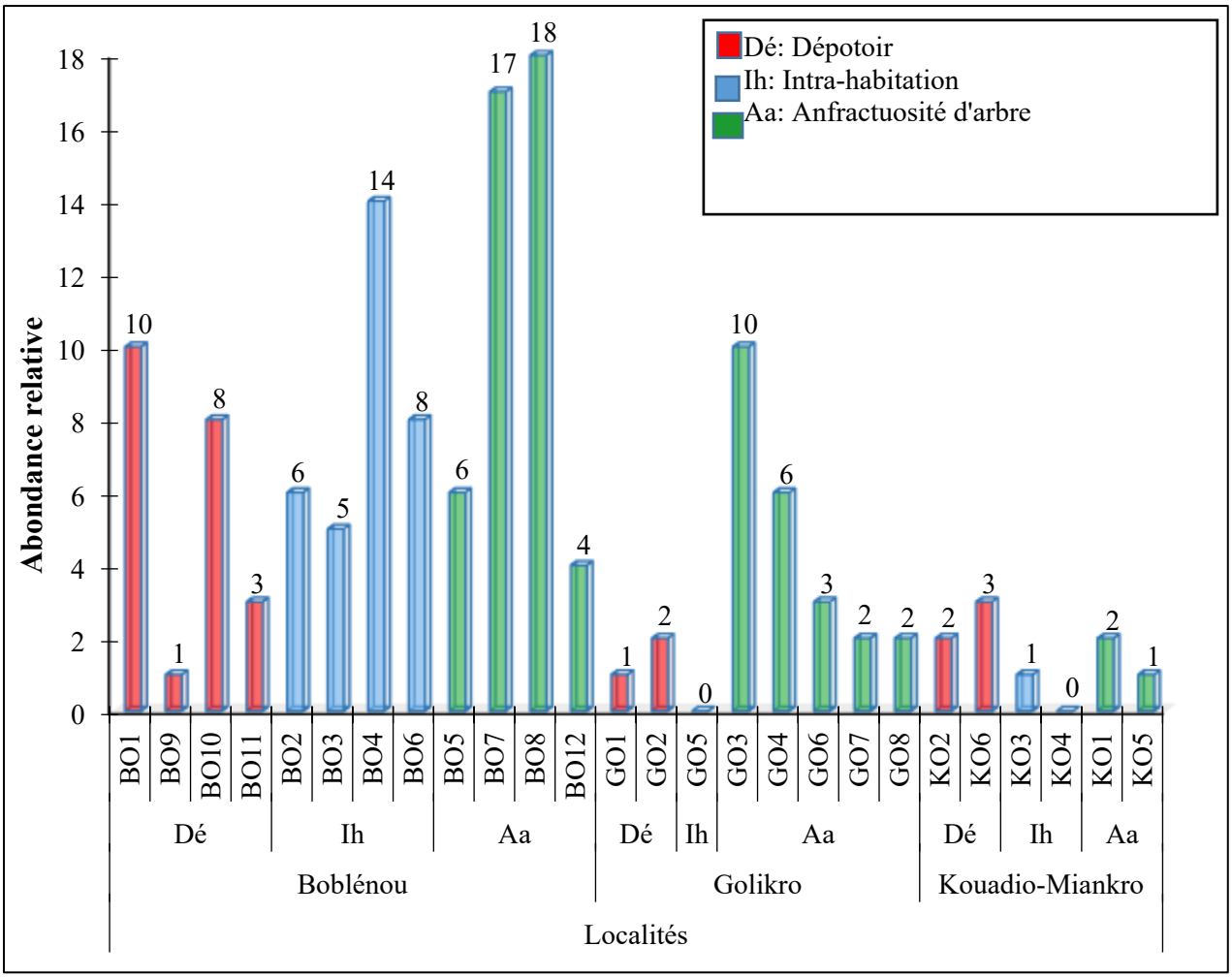
3.1 Richesse totale des sites étudiés en phlébotomes

Les captures réalisées au cours de la période d'étude ont permis de collecter un total de 135 phlébotomes répartis dans les trois villages. Le village de Boblénou présentait l'effectif le plus élevé avec 100 phlébotomes collectés, suivis de Golikro avec 26 individus et de Kouadio-Miankro avec 9 individus.

A Boblénou, les phlébotomes étaient principalement capturés au niveau des anfractuosités d'arbres avec 45 individus, suivis des intra-habitations avec 33 individus et des dépotoirs avec 22 individus.

A Golikro, la majorité des phlébotomes ont été collectés dans les anfractuosités d'arbres avec 23 individus, contre 3 individus au niveau des dépotoirs. Aucun phlébotome n'a été collecté dans les intra-habitations.

A Kouadio-Miankro, 5 phlébotomes ont été collectés dans les dépotoirs, 3 dans les anfractuosités d'arbres et 1 individu dans les intra-habitations.



Les résultats relatifs à la richesse totale des phlébotomes par village et par biotopes sont présentés dans la figure ci- dessous :

Figure 3: Richesse totale des phlébotomes en 2019 par point de capture et localité à Bouaké, Côte d'Ivoire

3.2. Richesse spécifique des phlébotomes dans les zones de collecte

L'analyse morphologique de 78 phlébotomes parmi les 135 collectés, réalisées selon les critères d'identification morphologiques décrits par Niang (Niang et *al.*, 2000), a permis d'identifier 16 espèces réparties en deux genres *Sergentomyia* et *Phlebotomus*. Le genre *Sergentomyia* était le plus représenté avec 13 espèces, soit 91,03 % de la population phlébotomienne identifiée, tandis que le genre *Phlebotomus ne* comptait que 3 espèces représentant 8,97 % des spécimens identifiés. La distribution des espèces de phlébotomes variait selon les villages étudiés. Le village de Boblénou présentait la plus grande diversité spécifique avec 14 espèces de phlébotomes recensées sur les 16 identifiées. Les villages de Kouadio-Miankro et de Golikro comptaient respectivement sept et six espèces de phlébotomes (Tableau I).

Tableau I: Richesse spécifique des phlébotomes par localité dans la zone d'étude en 2019 à Bouaké, Côte d'Ivoire

Espèces	Boblénou	Golikro	Kouadio-Miankro
Ph. bergeroti	+		
Ph. rodhaini	+		
Ph. sergenti	+		
Se. adami	+		
Se. alderi	+		+
Se. africana	+	+	+
Se. ingrami	+	+	
Se. inermis	+	+	+
Se. affinis vorax	+		
Se. dureni	+		
Se. decipiens		+	+
Se. congolensis	+		
Se. schwetzi	+	+	+
Se. simillima			+
Se. ghesquierei	+		+
Se. squamipleuris	+	+	
TOTAL	**14**	**6**	**7**

3.3. Abondance relative

L'abondance relative des phlébotomes varie selon les biotopes et les localités étudiées

– Au niveau des anfractuosités d'arbres, 17 phlébotomes correspondant à 9 espèces appartenant aux genre *Phlebotomus* et *Sergentomyia* ont été identifiés à Boblénou.

Le genre *Phlebotomus* y était représenté par *Phlebotomus bergeroti* (2 individus) et *Phlebotomus sergenti* (1 individu)

A Golikro, 18 phlébotomes correspondant à 5 espèces du genre Sergentomyia ont été recensées, notamment *Sergentomyia africana* (6 individus), *Sergentomyia schwetzi* (1 individu), *Sergentomyia squamipleuris* (9 individus), *Sergentomyia ingrami* (1 individu) et *Sergentomyia decipiens* (1individu)

Kouadio-Miankro, 1 seul phlébotome a été identifié dans ce biotope, appartenant à l'espèce *Sergentomyia inermis.*

– Dans les dépotoirs, 13 phlébotomes correspondant à 4 espèces du genre *Sergentomyia* ont été identifiés à Boblénou. Il s'agissait de *Sergentomyia africana* (3 individus), *Sergentomyia alderi* (1 individus), *Sergentomyia schwetzi* (8 individus) et *Sergentomyia congolensis* (1 individu).

A Golikro, une seule espèce, *Sergentomyia inermis*, a été identifié avec 1 individu. À Kouadio-Miankro, 5 phlébotomes appartenant au genre *Sergentomyia* ont été identifié avec chacune 1 individu pour chacune des espèces recensées, notamment *Sergentomyia africana*, *Sergentomyia alderi*, *Sergentomyia similima* et *Sergentomyia decipiens*.

– Au niveau des intra-habitations, 19 phlébotomes correspondant à 8 espèces appartenant aux genres *Sergentomyia* et *Phlebotomus* ont été identifiés à Boblénou. Le genre *Phlebotomus* était représenté par *Phlebotomus bergeroti* (1 individu) et *Phlebotomus rodhaini* (3 individus). Quant aux espèces du genre *Sergentomyia*, les espèces identifiées étaient *Sergentomyia africana* (3 individus), *Sergentomyia adami* (2 individus), *Sergentomyia affinix vorax* (1 individu) et *Sergentomyia dureni* (1 individu) , *Sergentomyia schwetzi* (4 individus) et *Sergentomyia squamipleuris* (4 individus) .

A Golikro, *Sergentomyia squamipleuris* a été identifié avec 1 individu. A Kouadio-Miankro, 3 phlébotomes appartenant au genre *Sergentomyia* ont été identifié avec 1 individu pour chacune des espèces suivantes : *Sergentomyia africana*, *Sergentomyia ghesqueiri* et *Sergentomyia similima.*

Tableau II: Abondance relative des espèces de phlébotomes par biotope dans chaque localité, en 2019, Bouaké

	Boblénou			**Golikro**			**Kouadio-miankro**			**TOTAL**
Espèces	**Anfr. d'arbre**	**Dépotoir**	**Intra-hbt**	**Anfr. d'arbre**	**Dépotoir**	**Intra-hbt**	**Anfr. d'arbre**	**Dépotoir**	**Intra-hbt**	
Ph.bergeroti	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Ph.rodhaini	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Ph.sergenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Se.africana	7	3	3	6	0	0	0	1	1	21
Se.adami	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
Se.affinix vorax	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Se.dureni	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Se.adleri	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Se.ghesquierei	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Se.simillima	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Se.schwetzi	2	8	4	1	0	0	0	1	0	16
Se.congolensis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Se.squamipleuris	1	0	4	9	0	1	0	0	0	15
Se.inermis	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3
Se.ingrami	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Se.decipiens	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
total	**17**	**13**	**19**	**18**	**1**	**1**	**1**	**5**	**3**	**78**

4. DISCUSSION

La leishmaniose cutanée demeure une maladie tropicale négligée dont la transmission est intimement liée aux conditions environnementales. À Bouaké, les résultats de l'étude indiquent que les dépotoirs et les anfractuosités d'arbres sont les biotopes les plus favorables à la prolifération des phlébotomes, comparativement aux intra-habitations. En effet, les dépotoirs attirent divers animaux, dont certains peuvent être des réservoirs du parasite. Selon Mokni, dans les études qu'il a réalisé sur les leishmanioses, la mauvaise gestion des déchets favorise la prolifération des phlébotomes et leur accès aux humains (Mokni, 2019). L'OMS, également dans son rapport d'activités sur la leishmaniose affirme que l'absence de système de gestion des déchets peut favoriser le développement des sites de reproduction et de repos des phlébotomes et augmenter les contacts de ces derniers avec l'humain (OMS, 2022). Chavy dans ses travaux réalisés en Guyanne montrait que les perturbations anthropiques tel que les déchets favorisaient la transmission de la leishmaniose (Chavy, 2019). Les travaux réalisés par Diabaté corroborent cette observation. En effet, son étude souligne la présence de cas autochtones de leishmaniose cutanée en Côte d'Ivoire confirmant que les conditions locales peuvent soutenir la transmission (Diabaté et *al.*, 2024). Quant aux anfractuosités des arbres, elles peuvent influencer la transmission de la leishmaniose cutanée en offrant des abris idéaux pour les phlébotomes, leur permettant de se reproduire et de se protéger des prédateurs. Certains mammifères et reptiles qui vivent dans ces anfractuosités peuvent être des hôtes du parasite *Leishmania,* contribuant ainsi à son cycle de transmission. Dans les zones forestières, ces micro-habitats peuvent favoriser la persistance de la maladie et augmenter le risque d'infection pour les populations humaines vivant à proximité. Selon Léger et Colange, les anfractuosités des arbres constituent ainsi un lieu de protection contre les vents et la dessication, de même qu'un lieu de reproduction (Léger et Depaquit Jérôme, 2001; Colange, 2011).

Les facteurs environnementaux tels que la mauvaise gestion des déchets ménagers, l'humidité et la végétation dense créent des niches écologiques propices au développement des vecteurs. Une étude écologique réalisée par Tarnas a montré que la température, la végétation et l'humidité influencent directement l'incidence des leishmanioses cutanées avec une relation curvilinéaire entre température moyenne et cas rapportés (Tarnas et *al.*, 2024). Ces résultats corroborent l'importance des microclimats urbains et ruraux dans la dynamique vectorielle observée à Bouaké.

Par ailleurs, la distribution des espèces identifiées (principalement du genre *Sergentomyia*) suggère une adaptation des phlébotomes aux environnements anthropisés. Bien que traditionnellement considérés comme moins impliqués dans la transmission humaine, certains *Sergentomyia* pourraient jouer un rôle secondaire, comme le suggère des observations en Afrique de l'Ouest (Senghor et *al.*, 2016; Faye et Doumbot, 2018).

La rareté des cas rapportés en Côte d'Ivoire (moins de 20 depuis 1967) ne doit pas masquer le risque réel. Les conditions environnementales décrites, combinées à la mobilité des populations et à la faible sensibilisation des professionnels de santé, favorisent une sous détection de la maladie. Cela souligne la nécessité d'intégrer la surveillance de la leishmaniose dans les programmes nationaux de lutte contre les maladies tropicales négligées, en parallèle des actions de gestion environnementale.
Enfin, les résultats de l'étude mettent en évidence l'importance d'une approche intégrée combinant assainissement urbain, gestion des déchets, sensibilisation communautaire et lutte antivectorielle. Ces mesures sont essentielles pour réduire la densité des phlébotomes et limiter la transmission de la leishmaniose cutanée dans les zones à risque.

CONCLUSION

Cette étude a mis en évidence la présence de phlébotomes dans différents biotopes des villages de Boblénou, Golikro et Kouadio-Miankro, avec une abondance plus importante au niveau des dépotoirs et des anfractuosités d'arbres. Ces milieux constituent des micro-habitats favorables au développement et au repos des phlébotomes en raison de leurs conditions environnementales humides et riches en matières organiques.
Les résultats obtenus suggèrent que l'insalubrité et certaines caractéristiques environnementales locales pourraient favoriser la prolifération des phlébotomes et contribuer ainsi au risque de transmission de la leishmaniose cutanée dans les villages étudiés. Une amélioration des conditions d'assainissement ainsi que la mise en place de mesures de lutte antivectorielle apparaissent nécessaires pour réduire ce risque.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alvar Jorge, Vélez Ivan, Bern Caryn, Herrero Mercé, Desjeux Philippe, Cano Jorge, Jannin, Jean, Boer Margariet den, Team, WHO Leishmaniasis Control, 2012. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. PloS one 7, e35671.

Assovié Rita, 2022. Etude épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans la commune de Bouaké, côte d'ivoire (Thèse de Doctorat en Entomologie Médical). Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire, 189p

Ba Yamar, Trouillet Jacques, Thonnon Jean, Fontenille Didier., 1998. Phlébotomes du Sénégal (Diptera-Psychodidae): peuplement et dynamique des populations de la région de Mont-Rolland. Parasite 5, 143–150.

Chavy Aurelie, 2019. Influence de l'environnement sur le cycle de transmission de la leishmaniose cutanée en Guyane, à multi-échelle spatiale (PhD Thesis). Université de Guyane.

Colange Hélène, 2011. Contribution à l'étude du repas sanguin de Phlebotomus perniciosus (Diptera: Psychodidae). Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse 78.

Dajoz Roger, 1982. Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée. Edition Gauthier-Villars, Paris 1–503.

Diabaté Abdoulaye, Fukaura Ryo, Terashima-Murase Chihiro, Vagamon Blessing, Yotsu Rie, 2024. Case Report: Cutaneous Leishmaniasis—A Hidden Disease in Côte d'Ivoire. The American journal of tropical medicine and hygiene 111, 950.

Faye Boubacar., Doumbo Ogobara, 2018. Leishmaniases in West Africa: past and current. Leishmaniases as Re-emerging Diseases 27.

Galati Eunice Aparecida Bianchi, 2016. Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) classificação, morfologia, terminologia e identificação de adultos. Apostila. Bioecologia e Identificação de Phlebotominae 1, 131.

Léger Nicole, Depaquit Jérôme, 2001. Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. Revue française des laboratoires 2001, 41–48.

Mokni Mohamed, 2019. Leishmanioses cutanées. Annales de Dermatologie et de Vénéréologie 146, 232–246. https://doi.org/10.1016/j.annder.2019.02.002

Niang Abdoulaye, Geoffroy Bernard, Angel Gérard, Trouillet Jacques, Killik-Kendrick Ralph, Hervy Jean-Pierre, Brunhes Jacques, 2000. Les phlébotomes de l'Afrique de l'Ouest. Logiciel d'identification et d'enseignement. IRD édition.

OMS 2022. Principaux repères sur la leishmaniose [WWW Document]. URL https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis (accessed 7.9.24).

Senghor Mamadou Woury, Niang Abdoulate, Depaquit Jérôme, Ferté Hubert, Faye Mame Ndiaye, Elguero Eric, Gaye Ousmane, Alten Bülent, Perktas Umut, Cassan Céline., 2016. Transmission of Leishmania infantum in the canine leishmaniasis focus of Mont-Rolland, Senegal: ecological, parasitological and molecular evidence for a possible role of *Sergentomyia* Sandflies. PLoS Neglected Tropical Diseases 10, e0004940.

Tarnas Maia, Abbara Aula, Desai Angel, Parker Daniel, 2024. Ecological study measuring the association between conflict, environmental factors, and annual global cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis incidence (2005–2022). PLOS Neglected Tropical Diseases 18, e0012549.