

Épidémiologie clinique et parasitologique de la leishmaniose cutanée dans cinq villages du Pays Dogon, Mali

Epidemiology of cutaneous leishmaniasis in five villages of Dogon country, Mali

A.K. Kone · P. Delaunay · A.A. Djimé · M.A. Thera · P.D. Giudice · D. Coulibaly · K. Traoré · S.M. Goita · A. Abathina · A. Izri · P. Marty · O.K. Doumbo

Reçu le 12 septembre 2011 ; accepté le 4 octobre 2011
© Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France 2011

Résumé L'épidémiologie de la leishmaniose cutanée (LC) à *Leishmania major* est peu documentée au Mali. Suite à un signalement de LC dans le pays dogon, une équipe bioclinique franco-malienne a été mise en place pour une étude de terrain du 16 au 27 janvier 2010. La population de cinq villages a été examinée et une sélection de cas a été effectuée par inspection des lésions cutanées. Des prélèvements cutanés au niveau des lésions et sanguins ont été effectués chez les malades retenus. Le diagnostic a été établi par microscopie, culture, sérologie et biologie moléculaire. Sur 50 patients porteurs de lésions cutanées, 21 ont été suspects de LC et 18 ont pu avoir au moins un prélèvement. Les lésions étaient anciennes, cicatricielles et plus ou moins surinfectées. Frottis cutanés et cultures ont tous été négatifs. La PCR (*Leishmania sp.*) a été positive pour 12 patients sur 14 (86 %). La sérologie par western blot (WB) a été positive dans 11 cas sur 12 (92 %). Cette investigation met en évidence une présence de la LC dans le cercle de Bandiagara. **Pour citer cette revue : Bull. Soc. Pathol. Exot.** □□□ (□□□□).

Mots clés Leishmaniose cutanée · *Leishmania major* · Épidémie · Dogon · Bandiagara · Nando · Koundou-Guina · Youga-Nah · Youga-Dogourou · Doucombo · Mali · Afrique intertropicale

Abstract The epidemiology of the cutaneous leishmaniasis (CL) with *Leishmania major* is poorly documented in Mali. Following reports of CL in the tourist areas of the Dogon country (Bandiagara Escarpment), a joint French and Malian bio-clinical team conducted a field study from 16 to 27 January, 2010. The population of 5 villages has been examined by a dermato-infectiologist and cases were selected by visual inspection of skin lesions. Smears and biopsies (from the lesions) and venous blood were obtained from suspected cases of CL. Diagnosis was performed by light microscopy, in vitro cultures, serology and molecular biology. Fifty patients with skin lesions have been examined. Twenty-one have been suspected as CL. At least one sample was obtained from 18 patients. The lesions were predominantly old, more or less scarring and secondary infected. A skin smear was performed for 15 patients, a skin biopsy for 14 patients: smears and cultures were all negative. The PCR (*Leishmania spp.*) made on 14 biopsies was positive for 12 patients (86%). The low amount of amplified DNA obtained did not allow the sequencing and identification of the species of *Leishmania*. Western blot (WB) serology was positive in 11 cases out of 12 (92%). This investigation showed the presence of cutaneous leishmaniasis in Bandiagara. A further investigation is required during transmission period (September–October) to confirm the presence of *Leishmania major* epidemic in Dogon country. **To cite this journal: Bull. Soc. Pathol. Exot.** □□□ (□□□□).

A.K. Kone · A.A. Djimé · M.A. Thera · D. Coulibaly · K. Traoré · S.M. Goita · A. Abathina · O.K. Doumbo (✉)
Université de Bamako,
Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie,
Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires,
Malaria Research and Training Center,
BP 1805, Point G, Bamako, Mali
e-mail : okd@icermali.org

P. Delaunay · P. Marty
Parasitologie–mycologie, CHU L'Archet-II,
université Nice–Sophia-Antipolis, France

P.D. Giudice
Unité de maladies infectieuses et tropicales,
hôpital Bonnet, F-83700 Fréjus, France

A. Izri
Parasitologie, hôpital Avicenne, université de Paris-XIII,
France

Keywords Cutaneous Leishmaniasis · *Leishmania major* · Epidemic · Dogon · Bandiagara · Nando · Koundou-Guina · Youga-Nah · Youga-Dogourou · Doucombo · Mali · Sub-Saharan Africa

Introduction

Au cours des 15 dernières années, les études effectuées dans les pays frontaliers du Mali, le Burkina Faso [28], le Sénégal [7] et l'Algérie [12], ont permis de mieux comprendre le fonctionnement des divers foyers leishmaniens. La situation épidémiologique propre au Mali demeure mal connue.

Depuis 1958, la leishmaniose cutanée (LC) a été rapportée au Mali [16] ; en 1989 les zymodèmes MON-25 et MON-26 de *Leishmania major* ont été identifiés chez deux patientes [10,13]. Deux autres zymodèmes : MON-17 et MON-117 y ont ensuite été décrits [24]. Dans les zones sahélo-sahariennes du Mali, la fréquentation des centres de santé n'est pas systématique, mais de nombreux cas de lésions cutanées évocatrices de LC ont été signalés par les médecins de campagne (Doumbo, communication personnelle).

En 2009, suite à une notification par la division de l'épidémiologie de la Direction nationale de la santé du Mali de lésions cutanées multiples dans le secteur touristique du pays dogon, une équipe bioclinique franco-malienne a été mise en place pour une étude de terrain. Le premier objectif était de vérifier si ces lésions étaient dues à des leishmanies en actualisant les données sur la LC dans le pays dogon et les facteurs favorisants. Le second objectif était d'assurer une prise en charge adaptée des lésions cutanées sur le terrain.

Patients et méthodes

Lieu d'étude

L'étude s'est déroulée dans la préfecture de Bandiagara, dans la partie centrale du Mali, au sud de la boucle du fleuve Niger, entre la ville de Mopti et la frontière du Burkina Faso (Fig. 1), en pays dogon, à 700 km à l'est de Bamako, la capitale. Cette préfecture de 48 374 km² compte 253 000 habitants. Le climat est de type sahélien. La température varie entre 25° minimum (min) et 47 °C maximum (max) au cours de l'année. Les sols sont argilosableux, argileux ou sablolimoneux. La pluviométrie culmine à 500 mm d'eau par an avec une saison des pluies de juin à septembre et une saison sèche tout le reste de l'année. Cinq villages ont été explorés :

- Nando, situé à 40 km au sud-ouest de Bandiagara (Lat. : 14° 15' 16" Nord, et Long. : 3° 55' 15" Ouest) avec 539 habitants. Au nord-ouest, le village est surplombé par une falaise creusée de grottes dont certaines sont utilisées comme greniers et d'autres abandonnées aux rongeurs et aux reptiles ;
- Koundou-Guina, situé à 60 km au nord-est de Bandiagara (Lat : 14° 30' 15" Nord et Long : 3° 59' Ouest) avec 1 600 habitants. Ce village est au pied de la falaise, dans

la plaine. Le sol est sablonneux, riche en terriers de rongeurs sauvages ;

- Youga-Nah et Youga-Dogourou juxtaposés, à 2 km à l'est de Koundou-Guina, au pied de la falaise à mi-chemin entre le plateau et la plaine à 200/300 m d'altitude ;
- Doucombo, à 5 km à l'ouest de Bandiagara abrite 2 016 habitants.

Période, type, population d'étude et éthique

Cette étude transversale d'investigation d'épidémie de LC à partir des cas cliniquement évocateurs s'est déroulée du 16 au 27 janvier 2010. L'examen clinique a été effectué par un médecin spécialisé en dermatologie et en infectiologie, accompagné d'un biologiste parasitologue et par l'équipe du Malaria Research and Training Center/Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires (MRTC/DEAP). Dans chaque village où un cas était répertorié, les habitants porteurs d'une lésion cutanée qui ont répondu à l'invitation ont fait l'objet d'un examen clinique. Les lésions ont été décrites selon les critères suivants : topographie, nombre, taille (mesure du plus grand diamètre), durée estimée d'évolution (date de début), forme clinique (ulcération, nodule, infiltration, évolutive atypique, avec lymphangite, etc.), signes cliniques associés (éventuellement), traitements reçus par les participants. Les lésions ont été photographiées.

Les médecins-chefs et médecins de campagne de la région de Mopti ont été informés de l'étude. Cette investigation s'inscrit dans une action de santé publique répondant à un problème ressenti sur le terrain. Tous les cas de leishmaniose et d'autres affections aiguës ont été pris en charge par l'équipe du MRTC/DEAP. Dans tous les cas de prélèvement biologique en vue du diagnostic (individuel et pour l'exploration de l'épidémie), un consentement individuel oral a été demandé à chaque patient adulte ou aux parents des enfants. L'accès à chaque patient a été précédé d'un contact préalable avec les autorités sanitaires, administratives, politiques et villageoises.

Les données sociodémographiques, cliniques et parasitologiques ont été collectées sur des questionnaires qui ont fait l'objet d'une vérification quotidienne par les investigateurs seniors, puis ont été gardés dans des cantines fermées à clef. La saisie des données dans Access 2003 a eu lieu à l'unité de gestion des données du MRTC ; puis les données ont été analysées. L'analyse a été faite sur le logiciel SPSS v.12. Les proportions des différentes variables catégorielles et continues ont été déterminées.

Prélèvements et analyses biologiques

Deux frottis ont été réalisés sur lame porte-objet à partir de la sérosité dermique de la plaie et d'un grattage du bord interne

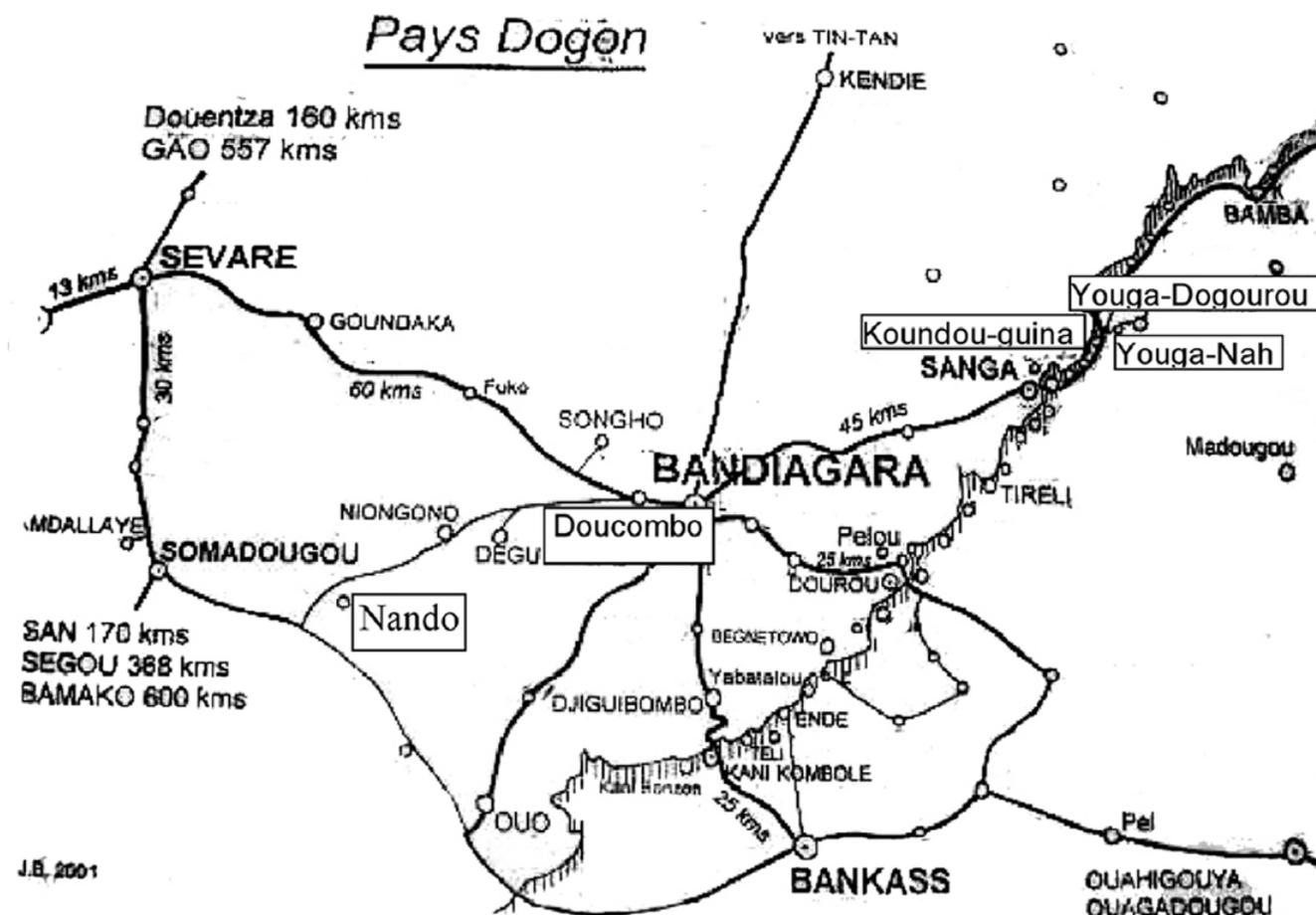


Fig. 1 Localisation des villages inclus dans l'étude / Map of villages included in the study

de la plaie. Au laboratoire clinique de Bandiagara Malaria Project (BMP/MRTC, Mali) la première lame de ces frottis a été colorée au RAL 555 (réactifs RAL), puis examinée au microscope au grossissement $\times 1000$ pour la recherche de leishmanies. Au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Nice (France), la seconde lame a été colorée au May-Grünwald Giemsa (MGG), puis examinée au microscope au grossissement $\times 1000$.

Après une anesthésie locale par xylocaïne, deux biopsies ont été réalisées au punch 3 mm sur le bord de la lésion pour toute suspicion de LC par le médecin spécialiste. Sur une biopsie, une recherche de leishmanies par biologie moléculaire (PCR en temps réel) a été effectuée. La seconde biopsie a été mise en culture dans le milieu liquide de Schneider et le milieu solide Novy-MacNeal-Nicolle (NNN).

Un prélèvement veineux de 5 ml sur tube sec a été effectué pour toute suspicion de LC. Le sérum après centrifugation du sang au laboratoire du BMP/MRTC a été analysé au CHU de Nice (France) pour recherche d'anticorps spécifiques par western blot (WB) et immunofluorescence indirecte (IFI). La positivité a été définie par la présence des

bandes 14 et/ou 18 kDa (18) et de réaction en fluorescence pour les dilutions supérieures au 1/80.

Traitement

Sur le terrain, les cas suspects de LC font l'objet de soins locaux : nettoyage des plaies, application de pommade à la néomycine/bacitracine et pansement occlusif. L'efficacité thérapeutique n'a pas pu être évaluée.

Résultats

Sociodémographie et géographie

Pendant la période d'étude, 50 participants ont été inclus. Le sex-ratio est de 1,38 en faveur des hommes (29 hommes pour 21 femmes). La moyenne d'âge est de 14 ans (médiane = 9 ans), les extrêmes de 2 et 55 ans. Les enfants de moins de 16 ans représentaient 74 % de l'ensemble des malades. L'ethnie dogon était majoritairement représentée 49/50

(98,0 %), les professions observées étaient les suivantes : cultivateurs 6/50 (12 %), éleveurs 6/50 (12 %), ménagères 8/50 (16 %), sans profession 30/50 (60 %). Les malades provenaient en majorité de Nando 33/50 (66 %), localité où les premiers cas suspects de LC ont été rapportés aux autorités sanitaires aboutissant à l'investigation de l'épidémie : 14/50 (28 %) participants venaient de Koundou, 2/50 (4 %) de Youga-Nah et de Youga-Dogourou et 1/50 (2 %) de Doucombo.

Clinique

Les lésions cliniques les plus fréquentes étaient des ulcérations multiples/uniques non croûteuses (Fig. 2) ou croûteuses (Fig. 3) dans 28 (56 %) des cas. Les autres lésions étaient des cicatrices (13 %), un abcès (2 %), des plaies (4 %) ou autres (pyodermites, eczéma) [26 %].



Fig. 2 Ulcération non croûteuse / *Non-crusted ulcer*



Fig. 3 Ulcération croûteuse / *Crusted ulcer*

Les ulcérations siégeaient essentiellement au niveau des parties découvertes : membres inférieurs 22/28 (78,6 %), membres supérieurs 2/28 (7,2 %), rarement la tête 3/28 (10,6 %) et l'abdomen 1/28 (3,6 %). Un cas de papule associé à une ulcération a été observé. Le nombre moyen d'ulcérations était de 1,89 (min : 1 et max : 6). La taille moyenne des ulcérations était de 2 cm (min : 1 et max : 4). La durée moyenne d'évolution au moment de l'investigation était 3,7 mois (min : 1 et max : 12).

Microscopie, biologie moléculaire et sérologie

Après examen clinique dans cinq villages des lésions cutanées par le médecin spécialiste, 21 enfants (10 de Nando, 8 de Koundou, 2 de Youga-Nah–Youga-Dogourou et 1 de Doucombo) sur les 50 examinés avaient une clinique évocatrice de LC et 18 (10 de Nando et 8 de Koundou) ont eu au moins un prélèvement : frottis et/ou biopsie et/ou sang. Les patients ayant une microscopie et/ou une PCR positive

(12 patients sur 14 [85,7 %]) ont été considérés comme « cas confirmés de LC ». Les patients ayant une clinique évocatrice, une microscopie/PCR négative et une sérologie positive au WB (deux patients sur 14 [14,3 %]) ont été considérés comme « cas probables de LC ». Les patients ayant une clinique évocatrice, sans prélèvements possibles dans un contexte épidémiologique favorable (3 patients sur 21 [14,3 %]), ont été considérés comme « cas possibles de LC ». Le détail des différentes positivités par analyse est présenté dans le Tableau 1. Le diagnostic de LC, dans la préfecture de Bandiagara en pays dogon au Mali a été confirmé ou probable chez **14/50 (28 %)** patients examinés pour lésions cutanées ou **14/21 (67 %)** patients ayant une clinique évocatrice de LC.

Discussion

Cette étude menée sur 12 jours en janvier 2010 est la première au Mali dans le cadre d'une investigation d'une suspicion d'épidémie dans une zone où les souches de *Leishmania major* MON-25 et MON-26 n'avaient que très rarement été identifiées [10,13]. Ce travail a été mis en place, suite à l'apparition de lésions cutanées chez les habitants de Nando,

rapportées par les autorités sanitaires. L'équipe bioclinique est arrivée sur le terrain environ quatre mois après le début d'apparition de ces lésions cutanées (septembre–octobre 2009). Cette période coïncide avec la fin des saisons pluvieuses et au pic de survenue des cas dans notre étude. Cette observation confirme celles établies dans d'autres zones du Mali [9] et au Niger [8].

Les lésions étaient souvent surinfectées et avaient été traitées par les agents de santé. Elles se présentaient sous forme d'ulcérations humides simples ou couvertes de croûte, formes identiques à celles décrites par d'autres auteurs qui ont trouvé les ulcérations chez 53 % et les ulcérations + croûtes chez 13,3 % des malades [14]. Les formes ulcérocroûteuses étaient plus fréquemment rencontrées au cours des études effectuées à Ouagadougou [28] et au Niger [8]. Au cours de cette étude, nous n'avons pas rencontré de forme sporotrichoïde, d'eczéma périlésionnel, d'aspect lupioïde ou psoriasiforme précédemment décrits [8,14,17]. Ces différences peuvent être expliquées par le caractère évolutif des lésions anciennes et/ou les traitements reçus avant notre investigation. Dans la présente étude, les lésions siègent principalement aux membres inférieurs rarement aux membres supérieurs. Ces résultats diffèrent de ceux observés par d'autres auteurs [11,14,28] qui ont trouvé que les lésions étaient plus

Tableau 1 Résultats du diagnostic biologique de la leishmaniose cutanée à Nando et Koundou-Guina / *Biologic diagnosis assays of cutaneous leishmaniasis in Nando and Koundou-Guina.*

Nando		Direct	Biopsie	Biopsie	Leish	Sérologie	Sérologie
21 janvier 2010	Sexe	Lame 1	Culture	PCR	Séquençage	WB	IFI
1	F	Non prélevé	Non prélevé	POS	QI : non interprétable	Non prélevé	Non prélevé
2	F	Non prélevé	Non prélevé	POS	Non pratiqué	Non prélevé	Non prélevé
3	F	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	POS	1/320
4	F	Neg	<i>Contaminé</i>	Non prélevé	Non pratiqué	Non prélevé	Non prélevé
5	M	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	POS	Neg
6	M	Non prélevé	Non prélevé	POS	Non pratiqué	Non prélevé	Non prélevé
7	M	Non prélevé	Non prélevé	POS	QI : non interprétable	Non prélevé	Non prélevé
8	M	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	Non prélevé	Non prélevé
9	F	Neg	Neg	Non prélevé	Non pratiqué	POS	1/320
10	F	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	POS	Neg
Total positif Nando		0 pos/6plvt	0 pos/6plvt	8 pos/8plvt	0 pos/2plvt	4 pos/4plvt	2 pos/4plvt
Koundou-Guina		Direct	Biopsie	Biopsie	Leish	Sérologie	Sérologie
24/01/2010	Sexe	Lame 1	Culture	PCR	Séquençage	WB	IFI
11	F	Neg	Neg	Neg	Non pratiqué	POS	Neg
12	F	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	POS	Neg
13	F	Non prélevé	Non prélevé	Non prélevé	Non pratiqué	POS	Neg
14	M	Non prélevé	Non prélevé	Non prélevé	Non pratiqué	Neg	Neg
15	M	Neg	<i>Contaminé</i>	POS	Non pratiqué	POS	Neg
16	F	Neg	Neg	Neg	Non pratiqué	POS	Neg
17	F	Neg	Neg	POS	Non pratiqué	POS	Neg
18	M	Neg	Neg	POS	QI : non interprétable	POS	Neg
Total positif Koundou		0 pos/6plvt	0 pos/6plvt	4 pos/6plvt	0 pos/1plvt	7 pos/8plvt	0 pos/8plvt

fréquemment observées sur les membres supérieurs ou la tête. Notre étude n'a pas porté sur l'ensemble de la population. D'autres patients n'ont certainement pas pu répondre à notre invitation en raison des difficultés d'accès aux centres de soins ou d'investigation. Cette discordance dans la topographie et la localisation des lésions mérite une étude ultérieure pour tenter d'en évaluer les causes (mesures de protection contre les phlébotomes, mode d'habillement et pratiques socioculturelles).

Le résultat des frottis au cours de notre étude n'était pas comparable à celui observé au Centre national d'appui à la lutte contre la maladie (CNAM–Bamako) où 84 % des frottis étaient positifs [14]. Dans une étude en Algérie, 48 % des échantillons étaient positifs [12] et au Ghana dix cas positifs sur 15 biopsies examinées au microscope ont été rapportés [15]. Toutes les cultures sur les pièces de biopsie étaient négatives, résultats similaires à ceux rapportés ailleurs [18]. La pauvreté des lésions en leishmanies est probablement multifactorielle : ancienneté des lésions, surinfection, traitements reçus, technique de prélèvement. Cette faible charge parasitaire est confirmée par des résultats de PCR quantitativement très faibles [21,25,27] mais positifs dans 85,7 % des prélèvements (12 sur 14).

Une étude en Iran avec microscopie, culture et PCR montrait respectivement une sensibilité de 79,3, 86,2 et 98,8 % [27]. La concordance entre les résultats de la PCR et le WB est clairement mise en évidence. La sérologie WB (Fig. 4)

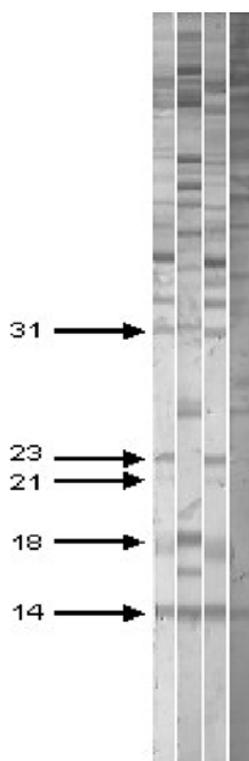


Fig. 4 Résultat positif au WB / *WB positive*

est positive dans 92 % des prélèvements (11 sur 12). L'IFI est majoritairement négative et non contributive dans le diagnostic des formes cutanées [18–20]. Cette faible sensibilité se confirme dans notre étude (positivité de 17 %). Peu d'études comparent le WB et l'IFI au cours de la LC ; Marty et al. rapportent une sensibilité de 42 % de l'IFI et de 94 % du WB au cours de la LC chez les sujets immunocompétents [18]. Tous les cas positifs en PCR sont positifs en sérologie WB. La prévalence sérologique de la leishmaniose est légèrement différente entre Nando et Koundou. Les deux sites ont quelques similitudes, mais une écostructure différente par endroits (abondance de grottes autour de Nando) pouvant influencer sur la population de phlébotomes. Le niveau d'exposition des populations à la leishmaniose diffère peut-être entre les deux sites. Une discordance identique entre deux villages voisins avait été observée dans la région de Ségou, au Mali [23]. Deux cas de PCR négatives étaient positifs en WB, signant la cicatrice immunologique. Nos résultats sérologiques sont comparables à ceux observés en Syrie, rapportant une sensibilité de 94 % [1].

Les examens cliniques et parasitologiques sont très évocateurs de la survenue d'une épidémie de LC sur le plateau Dogon. Les sites d'études apparaissent comme deux foyers de LC endémopidémique. La présence du vecteur *Phlebotomus duboscqi* dans la région de Mopti [9] est démontrée. Ce phlébotome a été récemment identifié comme vecteur de la LC au Mali [2]. Durant cette période d'étude bioclinique, des captures entomologiques avec recherche de leishmanies chez le vecteur ont été menées (article soumis à publication). Aucune étude du réservoir de parasites (rongeurs) n'a été réalisée, toutefois 11 espèces de rongeurs sont décrites dans la zone par l'Office du Niger au Mali [5]. Trois espèces présentes sur les lieux, *Mastomys erythroleucus*, *Tatera gambiana* et *Arvicanthis niloticus*, ont déjà été identifiées comme réservoirs de *Leishmania major* au Sénégal [6]. Au niveau local, la méconnaissance des lésions cutanées par les médecins avec retard au diagnostic clinique et au traitement, l'automédication et le recours aux thérapeutes traditionnels constituent autant de facteurs de sous-information sur la leishmaniose. De plus, l'urbanisation accélérée avec une forte migration, les grands travaux d'aménagement [22,26], et peut-être le changement climatique, pourraient contribuer à la multiplication et la dissémination des phlébotomes [3,4] et des rongeurs réservoirs de parasites. L'émergence de cas de LC par pics épidémiques dans les zones rurales et les zones périurbaines devient une réalité. Une progression importante et régulière de la leishmaniose du nord vers le sud du Mali, corrélée à l'urbanisation est possible si aucune stratégie de suivi et de contrôle n'est mise en place. Un tel phénomène a été observé à Ouagadougou, au Burkina Faso en 1998 [28].

Cette zone sahélo-saharienne constituant une destination touristique de plus en plus prisée, et par conséquent, une

source de revenus pour les populations, le potentiel d'extension de la LC dans ces régions risque de freiner l'expansion du tourisme local. À ce jour, aucune étude sur la leishmaniose au Mali n'a essayé de corrélérer l'environnement, la survenue des cas et les conséquences socio-économiques.

Conclusion

Cette étude dans le pays dogon fournit des données actualisées sur le diagnostic clinique de LC de cette région. Des cas confirmés ou probables ont été mis en évidence chez 16/50 (32 %) patients examinés pour lésions cutanées ou 16/21 (76 %) patients examinés pour lésions cutanées ayant une clinique évocatrice de LC. Une seconde étude à plus grande échelle se justifie pour envisager un diagnostic adapté au terrain et une prise en charge clinique de la LC dans cette zone du Mali. Elle devra également inclure l'étude des rongeurs, l'analyse des différents composants épidémiologiques dans les foyers pour comprendre l'épidémiologie de la maladie, pour établir son cycle zoonotique et pour mieux la prévenir. Cette étude, fruit d'une collaboration nord-sud basée sur l'échange de connaissances et d'expérience entre chercheurs du Mali et de France, et a permis de créer un partenariat efficace en termes de formation et de transfert de technologie.

Remerciements

Nos remerciements aux autorités sanitaires du cercle de Bandiagara et la population des villages de Nando, Koundou, Youga-Nah, Youga-Dougourou et Doucombo qui ont accepté de participer à cette enquête.

Ce travail a bénéficié du soutien financier de la fondation Merieux donateur au MRTC/DEAP/FMPOS (prix Christophe Merieux).

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt

Références

1. Al-Nahhas SA (2009) Serodiagnosis of cutaneous leishmaniasis in the Syrian Arab Republic. *Saudi Med J* 30(3):382–6.32
2. Anderson JM, Samake S, Giovanna JG, et al (2011) Seasonality and prevalence of *Leishmania major* Infection in *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire from Two Neighboring Villages in Central Mali. *Plos Neglected Tropical Diseases* 5(5):e1139
3. Aspöck H, Gerersdorfer T, Formayer H, Walochnik J (2008) Sandflies and sandfly-borne infections of humans in Central Europe in the light of climate change [article en allemand]. *Wien Klin Wochenschr* 120(19–20):24–9

4. Cross ER, Hyams KC (1996) The potential effect of global warming on the geographic and seasonal distribution of *Phlebotomus papatasi* in southwest Asia. *Environ Health Perspect* 104:724–7
5. Dalecky A, BÂ K, Atteyne SAG, et al (2010) Écologie des communautés de rongeurs dans les agroécosystèmes sahéliens 1. Programme de recherche et résultats préliminaires des travaux de terrain effectués au Sénégal et au Mali. [en ligne] accès internet : <http://www.mpl.ird.fr/ci/masto/infos/029.pdf> (page consultée le 17 février 2010)
6. Dedet JP, Derouin F (1979) Isolation of *Leishmania major* from *Mastomys erythroleucus* and *Tatera gambiana* in Senegal (West Africa). *Ann Trop Med Parasitol* 73:5
7. Dedet JP, Saf'Janova VM, Desjeux P, et al (1982) Écologie d'un foyer de leishmaniose cutanée dans la région de Thiès (Sénégal, Afrique de l'Ouest). 6. Caractérisation et typage des souches de *Leishmania* isolées. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 75(2):155–68
8. Develoux M, Blanc L, Garba S, et al (1991) Étude clinique et épidémiologique de la leishmaniose cutanée au Niger. *Santé* 1(2):130–4
9. Dooko CLB (2007) Évolution spatiale et temporelle de la leishmaniose cutanée au Mali. Mémoire Online, 2007 [en ligne] accès internet : http://www.memoireonline.com/04/10/3340/m_Evolution-spatiale-et-temporelle-de-la-leishmaniose-cutanee-au-mali2.html (page consultée le 17 février 2011)
10. Garin JP, Peyramond D, Piens MA, et al (1985) Presence of *Leishmania major* Yakimoff and Schokhor, 1914 in Mali. Enzymatic identification of a strain of human origin. *Ann Parasitol Hum Comp* 60:93–4
11. Gentilini M, Duflo B. (1986) Les leishmanioses. In : Médecine Tropicale ; Paris : Editions Flammarion 125-133
12. Harrat Z, Pralong F, Belazzoug S, et al (1996) *Leishmania infantum* and *L. major* in Algeria. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 90(6):625–9
13. Izri MA, Doumbo O, Belazzoug S, Pralong F (1989) Presence of *Leishmania major* MON-26 in Mali. *Ann Parasitol Hum Comp* 64:510–1
14. Keita AS, Faye O, NDiaye HT, Konare HD (2003) Épidémiologie et polymorphisme clinique de la leishmaniose cutanée observée au CNAM (ex-Institut Marchoux) Bamako (Mali). *Mali Med* 18(1–2):29–31
15. Kweku MA, Odoom S, Pupilampu N, et al (2011) An outbreak of suspected cutaneous leishmaniasis in Ghana: lessons learnt and preparation for future outbreaks. *Glob Health Action* 4:5527
16. Lariviere M, Abonnenc E, Kramer R (1961) Chronique de la leishmaniose cutanée en Afrique occidentale. Problème du vecteur. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 54:1031–46
17. Mame Thierno D, Develoux M, Ndiaye B, Huerre M (2001) Leishmaniose cutanée en nappes infiltrées et sporotrichoïde causée par *Leishmania major*. Premier cas sénégalais. *Bull Soc Pathol Exot* 94(1):19–20 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T94-1-2214.pdf>]
18. Marty P, Delaunay P, Fissore C, Le Fichoux Y (2007) La leishmaniose méditerranéenne due à *Leishmania infantum* mise au point — intérêts des tests de diagnostic rapide: IT-Leish® et ID-PaGIA Leishmaniasis®. *Med Trop* 67:79–85
19. Marty P, Lelièvre A, Quaranta JF, et al (1995) Detection by Western blot of four antigens characterizing acute clinical leishmaniasis due to *Leishmania infantum*. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 89(6):690–1
20. Médecine tropicale (2010) (en ligne) accès Internet (page consultée le 17 février 2011) <http://medecinetropicale.free.fr/cours/leishmanioses.htm>
21. Mihoubi I, de Monbrison F, Romeuf N, et al (2006) Diagnostic délocalisé par PCR en temps réel de la leishmaniose cutanée sévissant dans le foyer de Constantine (Algérie). *Med Trop* 66:39–44

22. Mott KE, Desjeux P, Moncayo A, et al (1991) Parasitoses et urbanisation. Bulletin de l'Organisation mondiale de la sante 69(1):9–16
23. Oliveira F, Doumbia S, Anderson JM, et al (2009) Discrepant prevalence and incidence of Leishmania infection between two neighboring villages in central Mali based on leishmanin skin test surveys. PLoS Negl Trop Dis 3(12):e565
24. Pratloug F, Dereure J, Ravel C, et al (2009) Geographical distribution and epidemiological features of Old World cutaneous leishmaniasis foci, based on the isoenzyme analysis of 1048 strains. Trop Med Int Health 14:1071–85
25. Reithinger R, Dujardin JC (2007) Molecular diagnosis of leishmaniasis: current status and future applications. J Clin Microbiol 45:21–5
26. Relevé épidémiologique hebdomadaire de l'OMS (2002) 77 (44):365–72
27. Shahbazi F, Shahabi S, Kazemi B, et al (2008) Evaluation of PCR assay in diagnosis and identification of cutaneous leishmaniasis: a comparison with the parasitological methods. Parasitol Res 103(5):1159–62
28. Traoré KS, Sawadogo NO, Traoré A, et al (2001) Étude préliminaire de la leishmaniose cutanée dans la ville de Ouagadougou de 1996 à 1998. Bull Soc Pathol Exot 94(1):52–5