

# La leptospirose en Guyane française et sur le bouclier des Guyanes. État des connaissances en 2016

## Leptospirosis in French Guiana and the Guiana Shield: Current Knowledge in 2016

L. Epelboin · P. Bourhy · P. Le Turnier · R. Schaub · E. Mosnier · A. Berlioz-Arthaud · Y. Reynaud · M. Nacher · B. De Thoisy · G. Carles · C. Richard-Hansen · M. Demar · M. Picardeau · F. Djossou

Reçu le 6 octobre 2016 ; accepté le 20 décembre 2016  
© Société de pathologie exotique et Lavoisier SAS 2017

**Résumé** La leptospirose est une zoonose cosmopolite causée par les bactéries du genre *Leptospira*. Si sa répartition est vaste sur le globe, le climat chaud et humide de la zone inter-tropicale est particulièrement propice à son expansion. Dans la plupart des départements et territoires français d'outre-mer, la leptospirose est considérée comme un problème de santé publique. En Guyane, département français situé au nord-est de la forêt amazonienne, elle est considérée comme rare. L'objectif de cette revue est de faire l'état des lieux des connaissances sur la leptospirose humaine et animale en Guyane française et dans les pays environnants. Une recherche exhaustive a été conduite, à travers la littérature médicale indexée et informelle en français, anglais, espagnol et portugais. Ainsi, respectivement dix et quatre publications ont pu être identifiées sur la leptospirose humaine et animale en Guyane, publiées entre 1940 et 1995, sous formes de cas

cliniques ou de séries de cas. Les publications concernant cette maladie dans les autres pays du plateau des Guyanes, Venezuela oriental, Guyana, Suriname, et État brésilien de l'Amapá, étaient également rares voire inexistantes. En revanche, les données récentes du centre national de la leptospirose français ont montré une augmentation récente et brutale du nombre de cas dans le département, probablement en partie due à la mise en place d'outils diagnostiques tels que la sérologie IgM Elisa. Il est en fait probable que la leptospirose soit une maladie négligée dans la région, du fait de l'absence d'outils diagnostiques rapidement disponibles, de la méconnaissance des cliniciens de cette pathologie et de l'existence de nombreux autres pathogènes à présentation clinique similaire (paludisme, arboviroses, fièvre Q, toxoplasmose amazonienne). La mise en place d'études de plus grande ampleur sur la leptospirose animale et humaine est

L. Epelboin (✉) · P. Le Turnier · E. Mosnier · F. Djossou  
Unité des maladies infectieuses et tropicales,  
Centre hospitalier Andrée Rosemon, av des Flamboyants,  
97304 Cayenne Cedex, Guyane française  
e-mail : epelboinrh@hotmail.fr

L. Epelboin · R. Schaub · E. Mosnier · M. Nacher · M. Demar · F. Djossou  
Equipe EA 3593, Ecosystèmes amazoniens  
et pathologie tropicale, Université de la Guyane,  
Cayenne, Guyane française

P. Bourhy · M. Picardeau  
Centre national de référence des leptospiroses,  
Institut Pasteur de Paris, France

P. Le Turnier  
Service de médecine interne,  
Centre hospitalo-universitaire de Nantes, France

R. Schaub · M. Nacher  
Centre d'investigation clinique (CIC Inserm 1424),  
Centre hospitalier Andrée Rosemon,  
Avenue des Flamboyants, 97304 Cayenne Cedex,  
Guyane française

A. Berlioz-Arthaud  
Laboratoire polyvalent, Institut Pasteur de la Guyane, Cayenne,  
Guyane française

Y. Reynaud  
Laboratoire de référence de la tuberculose,  
Institut Pasteur de Guadeloupe, Les Abymes, France

B. De Thoisy  
Laboratoire des interactions virus-hôtes,  
Institut Pasteur de la Guyane, Cayenne, Guyane française

G. Carles  
Service de gynécologie obstétrique,  
Centre hospitalier de l'Ouest guyanais,  
Saint-Laurent-du-Maroni, Guyane française

C. Richard-Hansen  
Office national de la chasse et de la faune sauvage,  
UMREcoFoG, BP 316, 97310 Kourou, Guyane française

M. Demar  
Laboratoire hospitalo-universitaire de parasitologie mycologie,  
Centre hospitalier Andrée Rosemon, Avenue des Flamboyants,  
97304 Cayenne Cedex, Guyane française

nécessaire et urgente pour connaître le véritable poids de cette maladie dans notre région.

**Mots clés** Leptospirose · *Leptospira* · Zoonose · Maladie tropicale négligée · Rétrospective · Prospective · Guyane française · Suriname · Guyana · Venezuela · Amapá · Brésil · Amérique latine

**Summary** Leptospirosis is a cosmopolitan zoonosis caused by bacteria of the genus *Leptospira*. Whether the distribution is worldwide, the hot and humid climate of the tropics is particularly conducive to its expansion. In most French overseas departments and territories, leptospirosis is considered as a public health problem. In French Guiana, a French department located in the northeastern part of the Amazon rainforest, it is supposed to be rare. The objective of this review was to make an inventory of the knowledge on human and animal leptospirosis in French Guiana and neighboring countries. A comprehensive search was conducted through the indexed and informal medical literature in English, French, Spanish and Portuguese. Thus, respectively ten and four publications were identified on human and animal leptospirosis in French Guiana, published between 1940 and 1995 in the form of case reports or case series. The publications concerning this disease in the other countries of the Guiana Shield, eastern Venezuela, Guyana, Suriname, and Brazilian state of Amapá, also scarce or nonexistent. However recent data from the French National Centre of leptospirosis showed a recent and sudden increase in the number of cases in the department, probably partly due to the development of diagnostic tools such as Elisa IgM serology. It is likely that leptospirosis is a neglected disease in the region, due to the lack of diagnostic tools readily available, the lack of knowledge of the local clinicians on this disease and the existence of many other pathogens with similar clinical presentation such as malaria, arboviruses and Q fever and Amazonian toxoplasmosis. The establishment of more large-scale studies on animal and human leptospirosis is necessary and urgent to know the true burden of this disease in our region.

**Keywords** Leptospirosis · *Leptospira* · Zoonoses · Neglected tropical disease · Retrospective · Prospective · French Guiana · Suriname · Guyana · Venezuela · Amapá · Brazil · Latin America

## Introduction

La leptospirose est une zoonose cosmopolite causée par les bactéries de l'ordre des spirochètes et du genre *Leptospira*. Vingt-deux espèces sont aujourd'hui décrites, une trentaine

de sérogroupes et plus de 300 sérovars [3]. Si l'aire de répartition de cette zoonose bactérienne est vaste sur le globe, elle est particulièrement fréquente en zone intertropicale, où le climat chaud et humide favorise la prolifération de ces bactéries [10].

Son cycle implique à la fois des animaux sauvages et domestiques. L'humain, qui est un hôte occasionnel, peut se contaminer soit directement, par contact avec un animal infecté infectés, soit indirectement, par contact avec l'environnement contaminé par l'urine d'animaux porteurs de la bactérie, en particulier les rongeurs. La bactérie pénètre à travers les muqueuses ou la peau lésée ou macérée après contact avec de l'eau contaminée, ce qui explique sa fréquence dans certaines professions, telles que les égoutiers, mais aussi la survenue de grandes épidémies à l'occasion d'inondations [37]. Une revue de la littérature récente a réévalué à la hausse l'impact mondial de la leptospirose [10]. Ainsi, ces auteurs estiment à 1,03 million (intervalle de confiance à 95 % (IC95 %) 434 000-1 750 000) le nombre de cas annuels mondiaux de leptospirose et 58 900 décès (IC95 % 23 800-95 900) dus à cette maladie. Les régions les plus impactées par la maladie seraient l'Asie du Sud et du Sud-Est, l'Océanie, les Caraïbes, l'Amérique latine, andine, centrale et tropicale et l'Afrique de l'Est. Cette publication met également en évidence la rareté des études en Amérique latine, avec des publications disponibles pour le Brésil, le Pérou, l'Equateur, la Colombie et les Grandes et Petites Antilles, notamment les îles françaises, la Barbade et la Jamaïque, et la rareté des études dans la région amazonienne, notamment au niveau des pays du bouclier des Guyanes.

Dans la plupart des départements et territoires français d'outre-mer, la leptospirose est considérée comme un problème de santé publique. Ainsi, l'incidence de cette zoonose est élevée dans les îles françaises de l'océan Pacifique (Nouvelle-Calédonie et Polynésie française) [1,11], celles de l'océan Indien (La Réunion et Mayotte) [18,63] et aux Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique) [6]. Une étude d'incidence a été menée en 2011 aux Antilles françaises. La recherche systématique de la leptospirose en ville comme à l'hôpital a permis d'obtenir des résultats d'incidence 3 à 4 fois supérieurs à ceux estimés sur la période 2002-2008 [6]. On avait alors retrouvé une augmentation d'incidence de respectivement 22,5 et 13,9 cas pour 100 000 habitants par an, en Guadeloupe et en Martinique pour la période 2002-2008, à 99,4 et 54,8 pour 100 000 habitants en 2011.

En 2016, il est admis, peut-être à tort, que l'incidence de la leptospirose est faible en Guyane comparée à celle des Antilles françaises. Pourtant, si l'on remonte 60 ans en arrière, on considérerait à l'inverse que la leptospirose était beaucoup plus fréquente en Guyane qu'aux Antilles françaises. L'explication proposée pour ce phénomène étaient une sous-estimation de cette pathologie en Guadeloupe et en

Martinique [25] où la maladie était moins recherchée. C'est pourquoi, nous avons souhaité faire le point sur les connaissances dans la littérature animale et humaine concernant la leptospirose en Guyane française et les pays voisins du bouclier des Guyanes, à l'aube d'études rétrospectives et prospectives à venir dans le département. Pour cela, une revue de la littérature exhaustive a été réalisée en utilisant différents moteurs de recherche : Pubmed, Science direct, site du *Bulletin de la Société de pathologie exotique* et Google. Les publications indexées, comme la « littérature grise », ont été prises en compte des années 1930 à 2016. Les mots clés utilisés, en français, portugais, espagnol et anglais ont été *leptospirose, Leptospira, Guyane française, Venezuela, Suriname, Guyana, Amapa et Brésil*.

## Revue de la littérature

### Données historiques sur la leptospirose animale en Guyane française

Les études disponibles sur la leptospirose animale en Guyane sont rares (Tableau 1). En 1959, une première publication rapporte 3 cas de chiens décédés aux cours des trois années précédentes dans un tableau de syndrome hémorragique avec ictère et dont la sérologie était positive au séro-groupe Icterohaemorrhagiae [39]. Deux études recherchant un réservoir animal de la leptospirose ont été réalisées dans les années 1960. La première, publiée en 1961, a permis l'isolement des premières souches de *Leptospira* de la région [28]. La première souche fut isolée chez un chien décédé à Cayenne dans un tableau de fièvre, ictère et hémorragies multiples. Elle fut ultérieurement identifiée comme appartenant

au sérovar Icterohaemorrhagiae. Cette publication rapportait également une étude de prévalence de l'infection au sein de la population de rats à Cayenne. Parmi les 131 animaux capturés, une souche de leptospirose a pu être isolée chez seulement deux d'entre eux (1,5 %). L'une d'elle a été entretenue et le séro-groupe pu être identifié également comme Icterohaemorrhagiae. Une seconde étude à la recherche des réservoirs de la leptospirose a été publiée en 1965 [19]. Ainsi 151 rats (*Rattus norvegicus*, Fig. 1) ont été capturés dans la ville de Cayenne et dont les reins ont été mis en culture. Parmi eux, 52 cultures se sont révélées positives (34,4 %), et l'identification bactérienne possible sur 34 prélèvements pour le sérovar Icterohaemorrhagiae. Les auteurs expliquaient la différence d'indice d'infection de la population de rats entre les deux études par des méthodes de sacrifice différentes. Selon eux, l'anesthésie par chloroforme utilisée lors de la première étude pour sacrifier les animaux était probablement à l'origine de la disparition des leptospires dans les tissus, ce qui expliquerait l'indice d'infection anormalement bas. Au cours de cette seconde étude, la mise en culture des reins de 23 porcs domestiques (*Sus scrofa domesticus*) et de 12 opossums communs (*Didelphis marsupialis*) n'avait pas permis de retrouver de leptospires. Les auteurs concluaient à une circulation intense de la leptospirose dans la population murine de Cayenne, et s'étonnaient du faible nombre de cas humains rapportés en comparaison.

On ne retrouve pas d'autres études de recherche de réservoir animal de la leptospirose en Guyane, que ce soit dans la faune sauvage ou domestique. En revanche, une épizootie de leptospirose est rapportée chez les saïmiris ou singes-écureuils (*Saimiri sciureus*, Fig. 2) captifs, de l'Institut Pasteur de Cayenne [64]. Au sein d'une colonie de 109 individus, 11 animaux ont présenté un tableau de fièvre, ictère et

**Tableau 1** Récapitulatif de la littérature sur la leptospirose animale en Guyane / *Summary of scientific literature on animal leptospirosis in French Guiana*

Publication	Espèce	Nombre de cas positifs sur total (%)	Sérogroupe/sérovar	Localisation
<i>Rev Méd Vét</i> , 1959 [39]	Chien ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	3/3	Icterohaemorrhagiae	Cayenne
<i>Arch Inst Pasteur</i> , 1961 [28]	Chien	1/1	1/1 Icterohaemorrhagiae	Cayenne
	Rat ( <i>Rattus norvegicus</i> )	2/131 (1,5 %)	1/3 Icterohaemorrhagiae	
	Rat ( <i>Rattus norvegicus</i> )	51/152 (34,4 %)	33/51 Icterohaemorrhagiae	Cayenne
<i>BSPE</i> , 1965 [19]	Porc domestique ( <i>Sus scrofa domesticus</i> )	0/23	18/51 non identifiés	
	Opossum commun ( <i>Didelphis marsupialis</i> )	0/12		
<i>Am J Trop Med Hyg</i> , 1992 [64]	Saïmiri ( <i>Saimiri sciureus</i> )	11/109 (10 %) symptomatiques	2 Copenhagien +	Cayenne
	Rat	24/93 (26 %) séropositifs	Icterohaemorrhagiae,	
		1/1	Ballum, Grippotyphosa, Sejroe, et Panama	



**Fig. 1** Surmulot (*Rattus norvegicus*) au canal Laussat, Cayenne / Picture of *Rattus norvegicus*, Laussat canal, Cayenne, French Guiana (photo Olivier Tostain)



**Fig. 2** Saïmiri ou singes-écureuils (*Saimiri sciureus*) sur l'îlet la Mère en face de Cayenne / Common squirrel monkey (*Saimiri sciureus*), on La Mère Island, in front of Cayenne, French Guiana (photo Loïc Epelboin)

syndrome hémorragique conduisant au décès de 10 individus, parmi lesquels 3 souches de *Leptospira interrogans* sérovar Copenhageni ont pu être isolées. Dans les semaines suivantes, 5 femelles gestantes, dont 2 séropositives pour la leptospirose, présentèrent un avortement spontané. Une étude épidémiologique menée sur les 93 autres animaux a montré un taux de séropositivité à la leptospirose de 26 % en test de micro-agglutination (MAT). Le principal séro-groupe identifié était Icterohaemorrhagiae, mais d'autres étaient également retrouvés tels que Ballum, Grippytyphosa, Sejroe, et Panama.

S'il n'existe pas d'autres publications disponibles sur la leptospirose animale en Guyane française, à notre connaissance, on retrouve dans la littérature sud-américaine plusieurs publications concernant cette zoonose au sein d'espèces sauvages présentes en Guyane ainsi que d'autres portant sur le bétail. Ainsi on retrouve des études avec des taux de séroprévalences variables chez des mammifères à l'état sauvage ou en captivité et dont certains sont régulièrement chassés et consommés en Guyane, tels que des Tayassuidés sau-

vages comme le pécarî à lèvres blanches (*Tayassu pecari*) et le pécarî à collier blanc (*Pecari tajacu*), des rongeurs comme le capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) et le rat épineux (*Proechimys* sp.), un autre mammifère ongulé (les pécaris sont des Ongulés) comme le tapir terrestre (*Tapirus terrestris*), deux espèces de tatous parmi lesquels le tatou à neuf bandes (*Dasybus novemcinctus*) et certaines espèces de carnivores tels que le jaguar (*Panthera onca*), le puma (*Puma concolor*), l'ocelot (*Leopardus pardalis*), le raton crabier (*Procyon cancrivorus*), et des espèces de primates tels que le singe atèle noir (*Ateles paniscus*) et le capucin brun (*Sapajus (Cebus) apella*) au Brésil, au Pérou et en Colombie [12,13,29,41,43-45,52,53,57,62,72]. Une étude réalisée dans le Pantanal brésilien et publiée récemment a montré le portage asymptomatique de la bactérie, identifiée par PCR (*Polymerase Chain Reaction*), chez plusieurs espèces de mammifères sauvages, dont au moins l'une d'entre elles est présente en Guyane, le coati roux (*Nasua nasua*) [75]. Ces études ont toutes montré une très grande variété dans les sérogroupes identifiés. Enfin, en Guyane, des chercheurs suggèrent que les variations cycliques très importantes dans les densités de population des pécaris à lèvres blanches, seraient liées à des déclinés de la reproduction de cette espèce qui pourraient être la conséquence d'infection par la leptospirose, comme cela a été démontré chez les porcs domestiques [68]. Pour clore le volet animal, plusieurs études ont retrouvé des séroprévalences importantes dans les cheptels de différents pays d'Amérique latine, mais aucun travail de ce type n'a été mené en Guyane [47,65]

### Données sur la leptospirose humaine en Guyane française

Les données disponibles dans la littérature concernant la leptospirose humaine en Guyane sont succinctes. Elles sont composées d'une dizaine de publications anciennes principalement dans la littérature francophone, notamment de l'Institut Pasteur de la Guyane (IPG - anciennement Institut Pasteur de Guyane et des Territoires de l'Inini) et de la compilation des données des rapports annuels nationaux du Centre national de référence de la leptospirose (CNRL), fournissant des données sur la Guyane depuis 1996, au même titre que les autres départements français.

### Publications indexées

Le premier cas de leptospirose en Guyane a été publié en 1940 par le premier directeur de l'IPG, H. Floch et al [24]. Par la suite, la plupart des publications retrouvées sont des cas cliniques ou de petites séries de cas publiées entre 1940 et 1980, principalement à Cayenne, ainsi que deux séries de respectivement 22 et 11 patients de Saint-Laurent

du Maroni, dont la dernière concerne exclusivement des femmes enceintes [5,42,69] (Tableau 2).

Entre 1939 et 1995, 72 cas de leptospirose humaine ont ainsi pu être identifiés en Guyane française à partir de cette revue de la littérature. Le sex-ratio homme/femme était de

1,8 (30 hommes pour 17 femmes quand le genre était connu), ratio excessivement féminin comparé aux données habituelles, car notablement influencé par la série de 11 cas de leptospirose chez des femmes enceintes dans l'ouest guyanais publiée en 1995 [5]. L'âge médian des patients était

**Tableau 2** Récapitulatif de la littérature sur la leptospirose humaine en Guyane / *Summary of scientific and medical literature on human leptospirosis in French Guiana*

Publication	Années de diagnostic	Nombre de cas (sexe)	évolution	Sérogroupe/Sérovar	Localisation
<i>BSPE</i> , 1940 [24]	1939	2 (2H)	1/2 DC	Icterohaemorrhagiae (souche de Verdun)	1 Cayenne 1 Iles du Salut
<i>BSPE</i> , 1941 [73]	1941	1	0/1 DC	1 souche des Indes néerlandaises	1 Cayenne
<i>Arch Inst Pasteur Guyane et Inini</i> , 1946 [27]	NR	4 (NR)	NR	NR	NR
<i>Arch Inst Pasteur Guyane et Inini</i> , 1946 [26]	NR	5 (NR)	NR	NR	NR
<i>Rev Pathol Gen Physiol Clin</i> , 1940-1953 1954 [25]	1940-1953	15 (13H, 2F dont 1 enceinte)	3/15 DC + 1 MFIU	3 NR 12 Icterohaemorrhagiae	1 SLM 1 Sinnamary 13 Cayenne
<i>BSPE</i> , 1965 [19]		3	1/3 DC	3 Icterohaemorrhagiae +/- Hebdomadis	3 Cayenne
<i>BSPE</i> , 1973 [50]	1972	1	NR	1 Icterohaemorrhagiae	1 SLM
<i>BSPE</i> , 1980 [49]	1970-1979	8	NR	5 Icterohaemorrhagiae 1 Grippytyphosa 1 Canicola 2 Coaggl.	6 Cayenne 2 SLM
XX <sup>e</sup> Congrès Inter médecins de langue française et thèse de médecine, 1986 [42,69]	1979-1984	22 (14H ; 4F dont 0 grossesse ; 4NR)	2/18 DC 4 NR	14 Icterohaemorrhagiae 1 Australis 1 Icterohaemorrhagiae/ Canicola 1 Grippytyphosa/Canicola	14 SLM 2 Apatou 1 Maripasoula 1 Saint Jean du Maroni 4 NR
<i>J Gynecol Obst Biol Reprod</i> , 1979-1992 1995 [5]	1979-1992	11 (0H ; 11 F)	0/11 DC Mais 2 avortements et 4 MFIU	4 Icterohaemorrhagiae 1 Australis 1 Cynopteri 1 Castellonis 1 Grippytyphosa 1 Panama	11 SLM

DC : décès, SLM : Saint Laurent du Maroni, MFIU : mort fœtale *in utero*, NR : non renseigné, H : sexe masculin, F : sexe féminin

de 29 ans (de 3 à 63 ans). Parmi les 30 patients chez qui l'origine ethnico-géographique était disponible, 9 (30 %) étaient Créoles, 8 (27 %) Européens, 3 (10 %) « Arabes » (probables prisonniers politiques issus du Maghreb), 5 (17 %) « Noirs-marrons », 2 (7 %) Asiatiques, 1 Amérindien, 1 Guyanien et 1 Brésilien. Parmi les 17 patients pour lesquels la profession était connue, 4 étaient des bagnards ou libérés, 3 des militaires, 2 pêcheurs du Canal Laussat de Cayenne et l'on retrouvait 1 employé au bureau d'hygiène de Cayenne, 1 fonctionnaire du bagne, 1 employé de l'hôpital et 1 affecté aux égouts, 1 jardinier, 1 ouvrier agricole, et 1 restaurateur. Le sérotype le plus souvent retrouvé était *Icterohaemorrhagiae* (dans 43 cas sur les 54) mais d'autres sérotypes étaient également rapportés : *Canicola*, *Panama*, *Castellonis*, *Cynopteri*, *Australis*, et *Grippotyphosa*. Une létalité de 14 % était rapportée, soit 7 décès parmi les 50 patients pour lesquels la donnée était disponible. Il est à noter également que l'étude portant sur 11 cas de leptospirose pendant la grossesse retrouvait plus de 50 % de décès fœtaux à type d'avortements et de mort fœtale *in utero* (MFIU) [5]. Ainsi, depuis cette publication, la recherche de leptospirose fait partie du bilan en cas de MFIU en Guyane (repris ensuite par les Antilles et La Réunion), de même que la recherche de leptospirose fait partie du protocole réseau Périnatal en Guyane en cas de fièvre pendant la grossesse.

En 1940, Tisseuil et al évoquaient déjà la diversité des types de leptospires en Guyane : « Il existe en Guyane des spirochètes ictero-hémorragiques dues à des types divers de spirochètes. » [73]. Les réflexions concernant la fréquence de la leptospirose en Guyane par les auteurs de l'époque relèvent d'une grande pertinence. Ainsi, en 1940, Floch et al écrivaient : « la spirochètose ictero-hémorragique n'avait pas encore été authentifiée en Guyane, aussi n'y songeait-on pratiquement pas. [...]. La spirochètose icterigène n'est certainement pas rare en Guyane ; [elle] a une importance primordiale en Guyane du fait du diagnostic différentiel qui est à faire avec la fièvre jaune [...]. L'affection est grave et certainement à mortalité élevée en Guyane, où elle est loin d'être rare. » [24]. Quatorze ans plus tard, en 1954, Floch et al écrivaient : « les leptospiroses sont donc des affections relativement fréquentes en Guyane française où elles semblent plus communes que dans les autres régions de la zone caraïbe, mais vraisemblablement uniquement parce qu'elles y sont plus étudiées depuis de nombreuses années. » [25]. Cette assertion relue un demi-siècle plus tard, confirme que la connaissance de cette infection est directement liée à l'intérêt qu'y porte la communauté médicale et aux moyens diagnostiques disponibles. En 2016, la leptospirose est désormais un problème de santé publique majeure dans les Antilles françaises où elle a fait depuis moins de 10 ans l'objet d'études et de développements techniques locaux, alors qu'elle est toujours considérée comme anecdotique en Guyane où peu de moyens lui sont encore affectés.

En 1965, Duchassin et al écrivaient : « Au regard de l'intense pullulation [du rat...], on s'étonne que l'incidence de la leptospirose humaine dans ce territoire apparaisse si faible. [...] On peut penser que la fréquence des cas est plus grande qu'il n'apparaît. Un dépistage systématique de la maladie leptospirosique sous tous les aspects majeurs et mineurs jusqu'à la recherche d'agglutinines chez les sujets sains pourrait modifier considérablement nos vues actuelles » [19]. Et Mailloux et al du CNRL de surenchérir en 1973 : « Les diagnostics biologiques demandés [au CNR] proviennent en majeure partie des services de réanimation et soins intensifs en médecine des hôpitaux [...]. Nous ne recevons pratiquement pas de prélèvements des dispensaires, centres de santé, médecins praticiens. Notre statistique est donc faussée à la base : en effet, les leptospiroses « mineures » échappent complètement au diagnostic biologique. » Respectivement, cinquante et trente ans plus tard, ces constats sont toujours vrais et les recommandations de ces chercheurs n'ont toujours pas été suivies, et les mêmes propositions sont actuellement remises à l'ordre du jour en vue d'un projet prospectif.

#### Données du Centre national de référence de la leptospirose (CNRL)

On ne retrouve pas de publications sur les moteurs de recherche habituels après 1995. En revanche, le CNRL situé au sein de l'Institut Pasteur à Paris, publie un rapport d'activité annuel dans lequel un paragraphe est consacré aux Dom-Tom [7]. La « batterie » usuelle comprend, depuis janvier 2012, 24 souches et peut être étendue si l'on suspecte un sérotype ou sérovar plus rare (Tableau 3). Y est ainsi rapporté un taux d'incidence annuel en Guyane relativement stable entre 1996 et 2011 avec un nombre de cas variant selon les années de 6 à 18, soit des incidences de 4 à 10 pour 100 000 habitants par an (Fig. 3). On constate une nette augmentation du nombre de cas diagnostiqués à partir de 2012 avec un nombre annuel en augmentation passant à 25 en 2012, 36 en 2013, 92 en 2014 et 67 en 2015, soit des taux d'incidence de respectivement 11, 15, 39 pour 100 000 habitants par an, faisant d'ailleurs passer la Guyane dans les territoires pour lesquels la leptospirose présente un taux de morbidité parmi les plus importants au monde [10]. Cette ascension majeure de l'incidence est évidemment à interpréter à l'aune de l'introduction et de la disponibilité de nouvelles techniques diagnostiques, notamment la PCR, qui est faite en laboratoire privé (Cerba ou Biomnis) en métropole, et surtout la technique IgM Elisa, disponible depuis 2012 à l'Institut Pasteur de Cayenne. Ainsi cette « émergence » rapide peut-elle être en partie expliquée par la disponibilité diagnostique de nouvelles techniques.

L'analyse des résultats des sérotypes, bien qu'il y ait des réactions croisées possibles, apporte au moins trois informations essentielles. Tout d'abord, un grand nombre de

**Tableau 3** Antigènes utilisés dans le MAT (*Microscopic Agglutination Test*) réalisé au CNRL [8] / *Antigens used in the MAT (Microscopic Agglutination Test) carried out at National Reference Center of leptospirosis, Paris, France*

N°	Espèce	Sérogroupe	Serovar	Souche
1	<i>L. interrogans</i>	Australis	Australis	Ballico
2	<i>L. interrogans</i>	Autumnalis	Autumnalis	Akiyami A
3	<i>L. interrogans</i>	Bataviae	Bataviae	Van Tienen
4	<i>L. interrogans</i>	Canicola	Canicola	Hond Utrecht IV
5	<i>L. borgpetersenii</i>	Ballum	Castellonis	Castellon 3
6	<i>L. kirschneri</i>	Cynopteri	Cynopteri	3522 C
7	<i>L. kirschneri</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa	Moskva V
8	<i>L. interrogans</i>	Sejroe	Hardjobovis	Sponselee
9	<i>L. interrogans</i>	Hebdomadis	Hebdomadis	Hebdomadis
10	<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Copenhageni	Wijnberg
11	<i>L. noguchii</i>	Panama	Panama	CZ 214 K
12	<i>L. biflexa</i>	Semarangae	Patoc	Patoc 1
13	<i>L. interrogans</i>	Pomona	Pomona	Pomona
14	<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	Pyrogenes	Salinem
15	<i>L. borgpetersenii</i>	Sejroë	Sejroë	M 84
16	<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	Tarassovi	Mitis Johnson
17	<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	Verdun
18	<i>L. weilii</i>	Celledoni	ND	2011/01963
19	<i>L. interrogans</i>	Djasiman	Djasiman	Djasiman
20	<i>L. borgpetersenii</i>	Mini	ND	2008/01925
21	<i>L. weilii</i>	Sarmin	Sarmin	Sarmin
22	<i>L. santarosai</i>	Shermani	Shermani	1342 K
23	<i>L. borgpetersenii</i>	Javanica	Javanica	Poi
24	<i>L. noguchii</i>	Louisiana	Louisiana	LUC1945

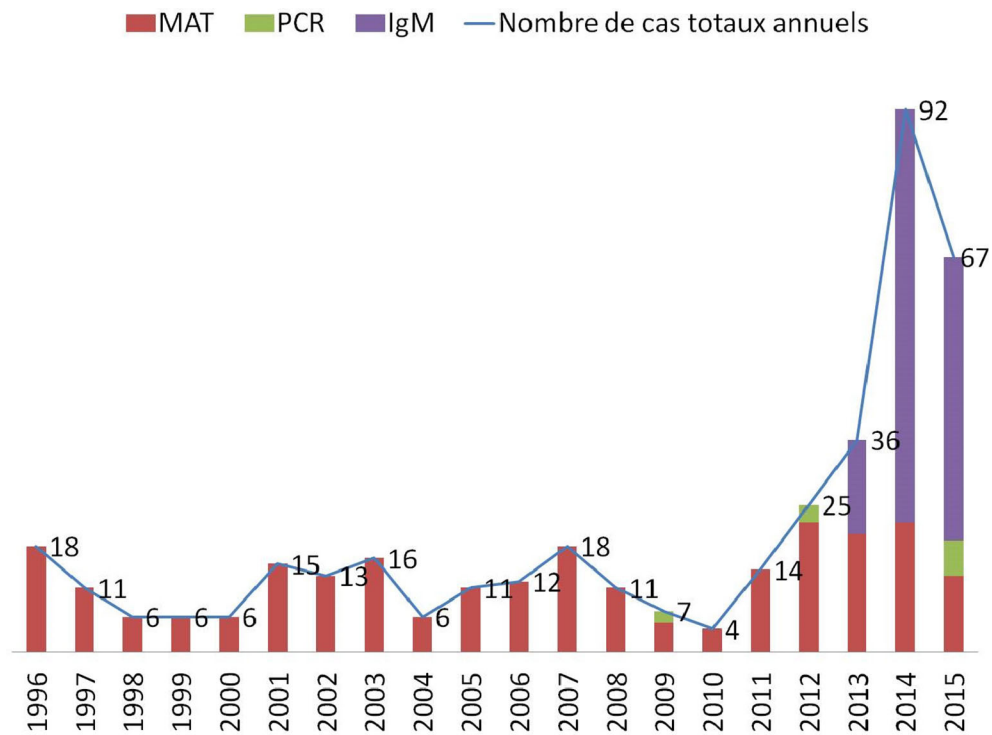
sérogroupe différents ont été identifiés sur la période d'étude, traduisant une grande diversité (Fig. 4). Icterohaemorrhagiae est le sérogroupe le plus représenté avec 34 % des identifications en MAT sur la période d'étude, ce qui reste comparable aux résultats de France métropolitaine (21 à 29 % selon les années entre 2006 et 2011) et des Antilles françaises (25 % et 37 % respectivement en Martinique et en Guadeloupe) [2,66]. Enfin, il existe une discordance entre le nombre de diagnostic par IgM et le plus faible nombre de confirmation par MAT, pouvant faire évoquer la possibilité de sérogroupe non étudiés en routine par le CNRL voire l'existence de sérogroupe non connus. Cependant le MAT ne permet la détection d'anticorps anti-leptospire que dans des échantillons relativement tardifs (généralement > J7), au mieux répétés : or, en pratique quotidienne, les prélèvements obtenus sont souvent précoces (< J5) et ne sont pas répétés à distance. De plus, il serait nécessaire d'utiliser des souches locales pour le MAT, car excepté les souches isolées de l'épizootie chez les saïmiris citées plus haut, le CNRL n'a aucune souche isolée de Guyane et la sensibilité du MAT pourrait être prise à défaut. Ainsi, afin de pouvoir répondre à ces hypothèses, il est indispensable d'obtenir des isolats de patients afin de les caractériser précisément.

## Quelles connaissances sur la leptospirose humaine à l'échelle régionale ?

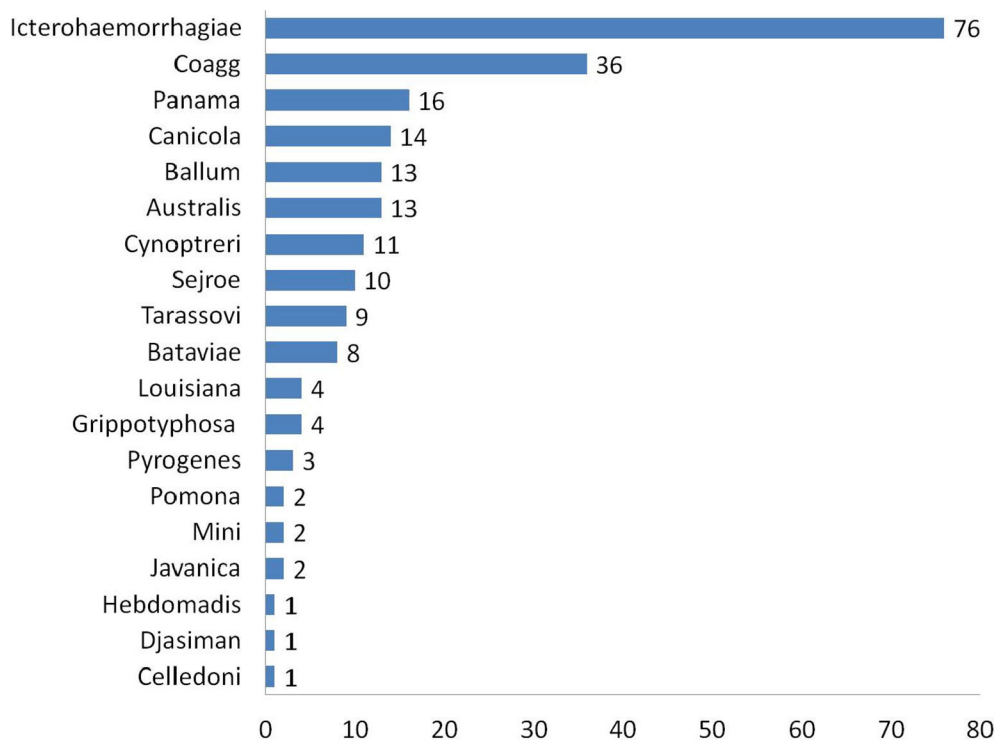
### Bouclier des Guyanes

La Guyane française est localisée au nord-est du continent sud-américain. Elle est située au cœur d'une entité géologique et écologique appelée plateau ou bouclier des Guyanes, que s'étaient historiquement disputés les colons français, espagnols, anglais, hollandais et portugais, et est constituée aujourd'hui d'est en ouest de l'État brésilien de l'Amapá, de la Guyane française, du Suriname (ex-Guyane néerlandaise), du Guyana (ex-Guyane britannique) et de l'État de Bolivar, le plus oriental du Venezuela (Fig. 5).

Les données sont rares concernant la leptospirose dans les autres pays du bouclier des Guyanes. Exception faite de deux cas de leptospirose rapportés aux Pays-Bas, et importés du Suriname, l'on ne retrouve que deux publications concernant la leptospirose au Suriname [32,74]. La première, publiée en 1958, fait état de 4 cas avérés entre 1935 et 1956 dans l'ancienne colonie hollandaise, et la seconde, publiée en 1968, est une étude de séroprévalence, qui retrouve une séropositivité de 27,9 % de 1 020 sérums prélevés chez des ouvriers autochtones



**Fig. 3** Évolution du nombre de cas annuels en Guyane et techniques diagnostiques utilisées CNRL 1996-2014 / *Evolution of the number of annual cases in French Guiana and diagnostic techniques used in the National Reference Center of leptospirosis, Paris, France 1996-2014* (MAT : test de microagglutination , IgM : dépistage des IgM en Elisa , PCR : Polymerase Chain Reaction)



**Fig. 4** Répartition des sérogroupes et sérovars de *Leptospira* en Guyane, données du CNRL 1996-2014 / *Distribution of Leptospira serogroups and serovars in French Guiana, National Reference Center of leptospirosis, Paris, France 1996-2014* (Coagg : coagglutinines)





**Fig. 5** Carte du bouclier des Guyanes (auteur : Noé Guiraud) / Map of the Guiana shield (author : Noé Guiraud)

travaillant sur un barrage situé en amont de la rivière Surinam [76,77]. Trois sérogroupes prédominaient : Australis, Tarassovi et Hebdomadis. On retrouve également quelques rares publications issues du Guyana. Concernant la leptospirose animale, une étude publiée en 1985 faisait état d'une séroprévalence de la leptospirose de 49,1 % parmi 2 935 animaux du cheptel bovin de 734 fermes dans les principales régions d'élevage du pays [61]. Les principaux sérogroupes identifiés étaient Sejro, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Tarassovi, Canicola et Grippytyphosa. Des réactions à un ou plusieurs sérogroupes étaient retrouvées dans chacune des trois régions étudiées. Le détail d'une seconde publication parue l'année d'après, en 1986, sur la leptospirose chez les moutons et les chèvres au Guyana, n'a pas pu être obtenue [58]. Trois publications ont été identifiées concernant la leptospirose humaine dans ce pays. Une étude réalisée en région rurale amazonienne a été publiée en 2000 [70]. Deux mille personnes ont été interrogées dans la région du Haut Mazaruni, à la frontière du Venezuela. Parmi elles, 18 ont été sélectionnées sur les critères, « épisode récent de fièvre » et « ingestion récente de pak » (*Cuniculus (Agouti) paca*), un gros rongeur d'Amérique du Sud. Un diagnostic d'accès palustre a été porté chez trois d'entre elles, et parmi les 15 autres, 5 se sont révélées positives en sérologie pour la leptospirose (IgM immuno-assay Dip-S-TickIgM Elisa) et confirmé par un test MAT. Les sérovats retrouvés étaient tous différents (Autumnalis, Pomona, Tarassovi, Grippytyphosa, Ballum et Canicola). La seconde étude, publiée en 2008 a été réalisée de janvier à juin 2005 parmi les consultants d'un dispensaire dans le district de Demerara sur la côte est du Guyana pendant un épisode d'inondation [70]. Parmi les 108 patients étudiés, 40 avaient des IgM anti-*Leptospira*, au

sein desquels 23 rapportaient des symptômes compatibles avec la maladie. La présentation clinique n'était disponible et rapportée dans cet article que pour 8 d'entre eux avec de la fièvre, des frissons, des céphalées, des myalgies, et une « impossibilité à bouger leurs membres ». Dans cette même publication, une série pédiatrique était décrite parmi 30 élèves d'un village, âgés de 10 à 14 ans et ayant souffert des mêmes symptômes. Dix-huit d'entre eux auraient présenté des symptômes compatibles avec une leptospirose, dont deux seraient décédés, mais aucun diagnostic biologique n'a pu être réalisé. Une seconde publication est disponible portant sur des cas survenus au cours de la même inondation en 2005, chez des patients ayant consulté à l'hôpital de Georgetown, la capitale du Guyana [16]. Parmi les 236 patients avec une suspicion de leptospirose, 105 (44 %) ont pu bénéficier d'une sérologie (Dip-S-TickIgM Elisa) et 52 (50 %) étaient positifs. Après confirmation par MAT, 2 patients étaient considérés comme confirmés, 53 probables et 50 suspects. Là encore, les sérovats et sérogroupes retrouvés en MAT avec un titre ou une augmentation du titre d'anticorps significatifs, étaient variés : Icterohaemorrhagiae, Mankarso, Georgia, Bratislava, Autumnalis et Cynopteri. Au cours de cette étude, 34 décès ont été rapportés parmi les 236 patients investigués, dont 10/52 (19,2 %) parmi ceux positifs pour la leptospirose.

Alors que les publications sur la leptospirose humaine sont assez nombreuses dans le Sud du Brésil, [35,56], et plutôt rares dans les États du nord tel que celui de l'Amazonas [40], aucune publication n'est retrouvée dans les moteurs de recherche scientifiques classiques concernant la leptospirose dans l'État de Amapá, à l'est du bouclier des Guyanes. En revanche, une recherche en portugais sur le moteur de

recherche « Google » a permis de retrouver plusieurs articles de la presse électronique traditionnelle qui font état de la survenue annuelle de cas dans cette région proche de la Guyane, laissant suggérer cette zoonose comme endémique. Le nombre total de cas identifiés de leptospirose (méthode non détaillée) dans l'Amapá serait de respectivement 89, 93 et 63 en 2008, 2009 et 2010 [55]. Ainsi en 2010, avec 219 cas suspects et 63 confirmés, le taux d'incidence annuel serait estimé à 9,4 pour 100 000 habitants, bien supérieur à celui de la région nord, estimé à 1,6 pour 10 000 habitants, et celui du pays estimé à 1,9 pour 100 000 habitants. Enfin, concernant la région la plus à l'ouest du bouclier des Guyanes, les régions orientales du Venezuela, si quelques bulletins épidémiologiques gouvernementaux font le décompte régulier des cas recensés dans le pays [31] la seule publication retrouvée concerne des cas rapportés dans l'État de Bolivar, qui fait partie de notre zone géologique [9].

Ainsi on constate que l'état des connaissances sur la leptospirose humaine reste très limité dans la région des Guyanes, et les quelques articles cités ici montrent à la fois le risque de sous-estimation du diagnostic, mais aussi le risque important de faux-positifs si on s'en tient au simple recueil syndromique. Cependant, ces publications éparses laissent supposer que la bactérie circule et que les cas existent.

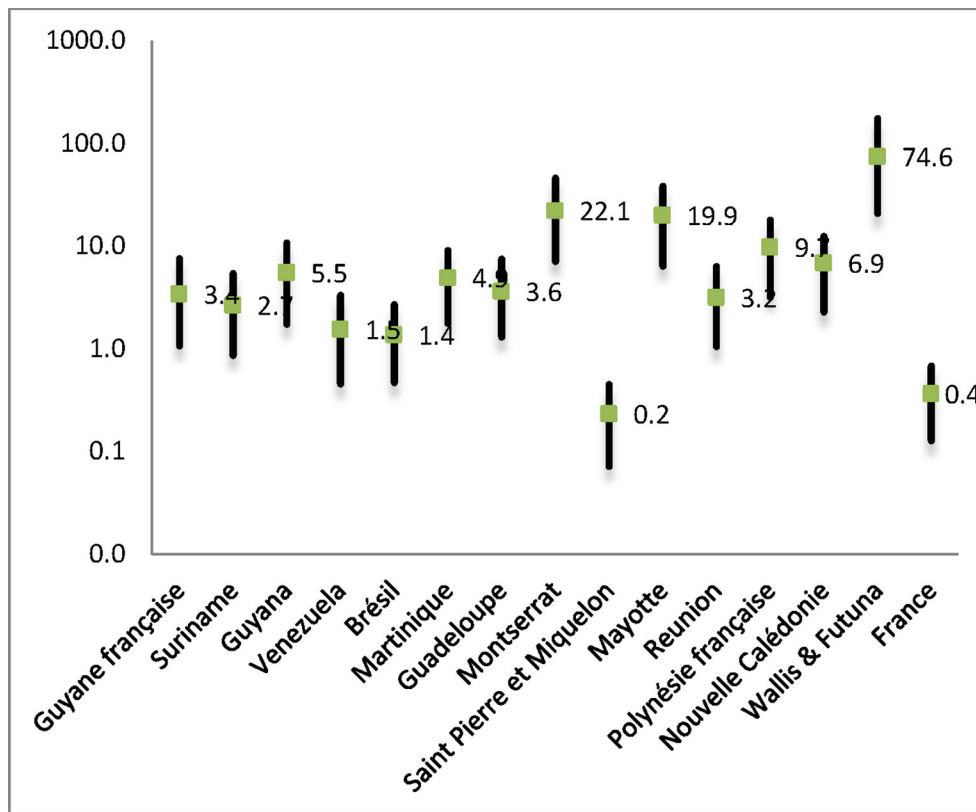
## Analyse loco-régionale de la publication de Costa et al (2015) [10]

Une revue exhaustive récente de la morbidité et de la mortalité liées à la leptospirose dans le monde a proposé des estimations qui sont reportées dans les figures 6 et 7 [10].

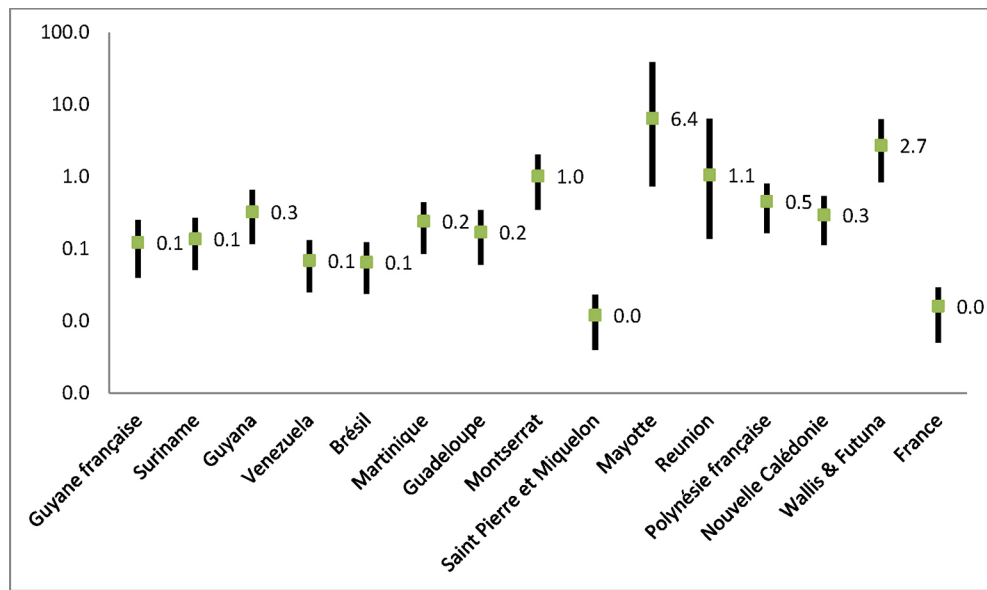
## Discussion

### Guyane, leptospirose, environnement et biodiversité

La Guyane est un département français d'Amérique de 83 534 km<sup>2</sup> recouverte sur 95 % de son territoire par de la forêt équatoriale. Ce département se décompose en deux parties : une région côtière, où vit 90 % de la population et une région forestière de l'intérieur où les êtres humains sont rares en dehors des berges des grands fleuves, notamment le Maroni à l'ouest, frontière avec le Suriname, et l'Oyapock à l'est, frontière avec l'État brésilien de l'Amapá. Toutes les conditions sont réunies pour le développement de la leptospirose, notamment un climat équatorial caractérisé par des pluies abondantes et des températures élevées toute l'année, la présence de nombreux cours d'eau, des contacts étroits



**Fig. 6** Morbidité de la leptospirose humaine dans les CDOM et bouclier des Guyanes, d'après Costa et al 2015 [10] / *Morbidity of human leptospirosis in the overseas French territories and Guiana shield, according to Costa et al 2015 [10]* Axe des ordonnées : taux de morbidité (/100000 hab) ; échelle logarithmique



**Fig. 7** Mortalité de la leptospirose dans les CDOM et boucliers des Guyanes, d'après Costa et al 2015 [10] / *Mortality of human leptospirosis in the overseas French territories and Guiana Shield, according to Costa et al 2015 [10]* Axe des ordonnées : taux de mortalité (/100 000 hab) ; échelle logarithmique

entre les humains et les animaux domestiques et sauvages, notamment lors d'activités telles que l'extraction d'or, légale ou non, la chasse, la pêche, les activités scientifiques et sportives de pleine nature [15,36]. La chasse, par exemple, entraîne le contact des humains avec les nombreuses espèces citées plus haut et potentiellement porteuses de la bactérie [14,15]. En outre, une variété importante d'espèces de rongeurs existe en Guyane et certaines espèces, potentiellement porteuses de la leptospirose, seraient particulièrement abondantes dans les environnements humains des principales villes, comme *Rattus rattus* et *Rattus norvegicus* (espèces de l'ancien monde introduites en Amérique) [19]. L'environnement humain est donc particulièrement propice à une exposition à la leptospirose, que ce soit en zone urbaine et périurbaine ou en zone forestière. En outre, la croissance démographique urbaine majeure, parfois anarchique, qu'a connue la Guyane au cours de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle et au début du 21<sup>e</sup> siècle est un facteur favorisant supplémentaire de la maladie. Le récapitulatif de la littérature ancienne ainsi que la synthèse des différents rapports du CNRL montrent une large diversité des sérogroupes identifiés chez les humains en Guyane. Si Icterohaemorrhagiae reste le sérotype prédominant (34 %), 18 autres sérogroupes ont été identifiés au minimum une fois depuis 1996. La diversité des sérogroupes identifiés renvoie probablement à la multiplicité des réservoirs en faune sauvage plus vraisemblablement que domestique, comme cela a été retrouvé dans des pays environnants, mais ceci reste à démontrer en Guyane.

### De nombreux diagnostics différentiels

Il existe probablement une très nette sous-estimation de l'incidence réelle de la leptospirose dans la région du bouclier des Guyanes. Les explications de ce phénomène sont multiples, d'ordre à la fois clinique et microbiologique. En effet, la leptospirose, dans sa forme non sévère, a une présentation clinique aspécifique, associant de façon inconstante une fièvre nue à des frissons, des céphalées et des douleurs multiples et en biologie un syndrome inflammatoire, et une atteinte rénale et hépatique inconstante et souvent modérée. Si les diagnostics alternatifs devant une telle présentation sont peu nombreux dans la plupart des collectivités et territoires d'outre-mer des Antilles, de l'océan Indien et de l'océan Pacifique, il n'en est pas de même en Guyane où les causes de fièvre nue sont nombreuses [22]. Plusieurs pathologies infectieuses ont une présentation clinico-biologique relativement proche, ne permettant pas un diagnostic clinique immédiat. Ainsi les paludismes à *Plasmodium falciparum* et *P. vivax*, la fièvre Q aiguë (infection à *Coxiella burnetii*), dont l'incidence en Guyane est la plus élevée au monde, la toxoplasmose amazonienne, qui s'attrape le plus souvent en consommant du gibier mal cuit, et la dengue évoluent sous une forme endémo-épidémique dans le département et leur présentation clinique seule permet rarement de les différencier [20,21,23]. En outre, les épidémies successives d'arbovirus viennent rajouter à la confusion, notamment avec l'épidémie de virus Chikungunya en 2014-2015, et l'épidémie de virus Zika en 2016, sans

compter l'existence d'arboviroses peu connues dont l'incidence est probablement également sous-estimée, telles que les virus Tonate et Mayaro [59,60]. Enfin, la leptospirose, dans sa forme grave, a un tableau relativement proche de celui de la fièvre jaune, même si cette dernière est devenue plus qu'anecdotique en Guyane, depuis l'instauration de la vaccination obligatoire, bien que le Brésil voisin subisse en 2017 une épidémie et une épizootie assez larges liées à ce Flavivirus, mais aussi de l'infection par Hantavirus du nouveau monde, dans sa forme pulmonaire grave [24,38,51].

### Un diagnostic microbiologique difficile

Si le diagnostic microbiologique du paludisme et de la dengue peut être fait relativement rapidement, soit par un test diagnostique rapide, soit en laboratoire, il n'en est pas de même pour la leptospirose dont les méthodes diagnostiques ne sont pas disponibles actuellement en Guyane ou alors seulement depuis peu. En effet, le diagnostic de la leptospirose repose soit sur des méthodes directes, à la phase précoce de la maladie (7 à 10 premiers jours), soit sur des méthodes indirectes, à la phase plus tardive (au-delà de 7 jours). Ainsi le diagnostic direct repose avant tout sur l'identification du germe par culture, théoriquement réalisable au Centre hospitalier de Cayenne, mais difficile à mettre en œuvre en pratique, car long (45 jours) et contraignant et sur la biologie moléculaire par PCR. Cette technique non mise en place pour le diagnostic en Guyane, et pour laquelle les prélèvements sont envoyés aux laboratoires privés référents situés en métropole (Cerba et Biomnis), entraînant un rendu de résultat souvent tardif, ne présente alors pas une aide à la décision thérapeutique immédiate. Le diagnostic sérologique de dépistage repose sur le test Elisa à la recherche d'IgM, test peu spécifique, qui n'était jusqu'à récemment pas disponible en Guyane. Depuis 2013, il peut être réalisé en routine à l'Institut Pasteur de la Guyane, ce qui explique probablement en grande partie l'augmentation majeure du nombre annuel de cas diagnostiqués en Guyane rapportés par le CNRL. Il existe également des tests diagnostiques rapides reposant sur le dépistage des IgM par méthode Elisa, actuellement en cours d'évaluation à Mayotte et à La Réunion, non encore utilisés en routine [4,30]. Enfin, les sérologies de confirmation par la méthode de référence, le test MAT, nécessitent le plus souvent d'être répétées à distance afin d'évaluer la cinétique du titre des anticorps permettant ainsi d'affirmer ou non le diagnostic et d'identifier le sérotype responsable de l'infection. Ce test de confirmation réalisé au CNRL de Paris ne détecte « que » 24 sérotypes inclus dans le panel d'analyse. Or, d'autres sérotypes pourraient circuler en Guyane, échappant de fait au MAT, comme en témoignent certains cas pour lesquels la sérologie IgM Elisa est positive, mais sans résultat probant au niveau du MAT. Là encore, pour augmenter la sensibilité du MAT, il serait

nécessaire d'utiliser des souches locales, même si celles-ci sont de sérotypes connus, car plus appropriées pour détecter les anticorps de cas contractés localement.

### Une méconnaissance de la pathologie par les soignants

Du fait des nombreux diagnostics différentiels à la phase aiguë, des difficultés de méthodes diagnostiques simples, faciles d'accès et rapides, et de l'hypothèse de rareté de la pathologie dans la région, le diagnostic reste méconnu de beaucoup de soignants de première ligne. Ainsi, les médecins généralistes et des centres de santé, les urgentistes, et tous les soignants amenés à prendre en charge des patients consultant pour de la fièvre, ne sont que peu sensibilisés à cette pathologie en Guyane, en particulier les formes non sévères ou à présentation pulmonaire, alors même que nombre d'entre eux ont travaillé aux Antilles où le diagnostic est plus facilement évoqué. En outre, il est probable que de nombreux cas de leptospirose aiguë soient traités par l'antibiothérapie probabiliste mise en œuvre devant un tableau infectieux non spécifique assorti d'un syndrome inflammatoire d'allure bactérienne : protéine C réactive (CRP) élevée et hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles, permettant la guérison de l'infection sans que le diagnostic ait été posé. La large sensibilité des *Leptospira* aux antibiotiques couramment utilisés de façon empirique devant des fièvres aiguës d'allure bactérienne, notamment les  $\beta$ -lactamines, la doxycycline et les fluoroquinolones (malgré le manque d'essai clinique existant sur l'efficacité des fluoroquinolones sur la leptospirose humaine), expliquerait l'absence d'évolution vers des formes sévères [33,34,67].

## Conclusion

### Perspectives

La conclusion évidente de cette revue de la littérature est qu'il existe un besoin majeur d'études de cette zoonose tropicale négligée tant chez l'homme que chez les animaux en Guyane française afin de mettre en place des stratégies de prévention et de prise en charge adaptée.

### Étude épidémiologique rétrospective

Une étude rétrospective est actuellement en cours de réalisation, qui reprend de façon détaillée les cas de leptospirose diagnostiqués sur le département entre 2007 et 2014. Cette étude permettra dans un premier temps de faire un point sur les cas identifiés ces dernières années, leurs caractéristiques démographiques, cliniques et biologiques, la localisation des cas, la morbidité et la létalité de la maladie. Ce travail permettra également la réalisation d'études

ancillaires concernant l'analyse des formes graves de leptospirose et les facteurs pronostiques à l'admission aux urgences, ainsi qu'une étude comparant la présentation clinico-biologique de la leptospirose à l'une des causes de fièvre nue les plus fréquentes en Guyane, la dengue.

### Étude épidémiologique prospective

Le caractère incomplet des études rétrospectives incite à mettre en place des études prospectives de plus grande ampleur. Elles permettront de déterminer de façon plus précise l'incidence de la maladie sur le département, en s'inspirant de l'étude d'incidence réalisée en 2011 aux Antilles françaises [6], qui a permis de démontrer une nette sous-estimation de l'incidence en Guadeloupe et en Martinique, mais aussi de déterminer avec plus de précisions les facteurs d'exposition de la maladie en Guyane, de façon à pouvoir *in fine* proposer des actions préventives en fonction de situations et professions spécifiques. L'analyse exhaustive au niveau biologique rendra possible également la détermination de la répartition des sérogroupes dans la région, ce qui permettra en outre d'évaluer l'intérêt de la vaccination ciblant spécifiquement actuellement le séro-groupe Ictero-haemorrhagiae chez les personnes les plus exposées.

### Mise en place d'outils biologiques adaptés

Une étape essentielle pour une estimation satisfaisante de l'incidence de la maladie, et pour un diagnostic rapide et optimal des patients est la disponibilité immédiate d'outils microbiologiques appropriés. Ainsi la mise en place de la PCR leptospirose en routine et disponible en urgence (ciblant l'ARNr16S et/ou LipL32) [46,53], ainsi que le test IgM Elisa, soit traditionnel, soit par test de diagnostic rapide, permettrait probablement d'identifier un plus grand nombre de cas, et d'obtenir une estimation plus correcte de l'impact de la maladie sur notre territoire. La mise en place de la culture des souches bien que longue et fastidieuse, et éventuellement le séquençage complet de génomes, ainsi que des liens directs et privilégiés avec le CNRL permettraient l'identification de potentiels nouveaux sérogroupes et/ou sérogroupes amazoniens ou de nouvelles espèces ou sous-espèces pas encore détectées.

### Études faunistiques et environnementales

La recherche dans l'environnement, notamment dans les milieux aquatiques urbains où prolifèrent habituellement les leptospires, ainsi qu'au sein de la faune sauvage sauvage (mammifères non volants et chiroptères) et urbaine (rongeurs des villes, opossums, chiens) et dans le cheptel, permettra de connaître avec plus de précision les réservoirs de la maladie, et de prendre éventuellement les mesures

appropriées. Elle permettra aussi de répondre à des questions de recherche telles que l'hypothèse d'un lien entre décroissance de certaines espèces et leptospirose, comme évoqué plus haut [68]. Il pourrait également être intéressant d'étudier la saisonnalité de la maladie en Guyane, pour voir si le lien avec la pluviométrie est retrouvé comme à La Réunion [17] ou en Guadeloupe [71]. La recherche dans la faune et l'environnement périurbains pourra être guidée par la géolocalisation à partir des cas humains, entraînant des actions de dératisation, et permettant aux municipalités de prioriser leurs actions d'assainissement.

**Liens d'intérêts** Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

### Références

- Berlioz-Arthaud A, Merien F, Baranton G (2007) Bilan de cinq années de surveillance biologique de la leptospirose humaine en Nouvelle-Calédonie (2001-2005). Bull Soc Pathol Exot 100 (2):133–8 [http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T100-2-2971-6p.pdf]
- Bourhy P, Herrmann Storck C, Theodose R, et al (2013) Serovar diversity of pathogenic *Leptospira* circulating in the French West Indies. PLoS neglected tropical diseases (3):e2114
- Bourhy P, Hochedez P, Picardeau M (2012) Leptospirose. Encyclopédie Médico-chirurgicale. Maladies Infectieuses. Elsevier Masson 8-039-Q-10:13
- Bourhy P, Vray M, Picardeau M (2013) Evaluation of an in-house ELISA using the intermediate species *Leptospira fainei* for diagnosis of leptospirosis. J Med Microbiol 62(Pt 6):822–7
- Carles G, Montoya E, Joly F, Peneau C (1995) Leptospiroses et grossesse. Etude de 11 cas en Guyane française. J Gynécol Obstét Biol Reprod (Paris) 24(4):418–21
- Cassadou S, Rosine J, Flamand C, et al (2016) Underestimation of Leptospirosis Incidence in the French West Indies. PLoS Negl Trop Dis 10(4):e0004668
- Centre National de Référence de la Leptospirose (2014) Rapport annuel d'activité - Année d'exercice 2013. 26 p
- Centre National de Référence de la Leptospirose (2015) Rapport annuel d'activité - Année d'exercice 2014. 26 p
- Cermeno-Vivas JR, Sandoval-De Mora M, Bognanno JF, Carballo A (2005) Aspectos epidemiológicos y clínicos de la leptospirosis en el estado Bolívar, Venezuela, 1999-2000. Comparacion de LEPTO-Dipstick y antígeno termorresistente de *Leptospira* (TR). Invest Clin 46(4):317–28
- Costa F, Hagan JE, Calcagno J, et al (2015) Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. PLoS Negl Trop Dis 9(9):e0003898
- Coudert C, Beau F, Berlioz-Arthaud A, et al (2007) La leptospirose humaine en Polynésie Française : aspects épidémiologiques, cliniques et bactériologiques. Méd Trop (Mars) 67(2):137–44
- da Silva RC, Zetun CB, Bosco Sde M, et al (2008) *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. infection in free-ranging armadillos. Vet Parasitol 157(3-4):291–3
- de Freitas TP, Keuroghlian A, Eaton DP, et al (2010) Prevalence of *Leptospira interrogans* antibodies in free-ranging Tayassu pecari of the Southern Pantanal, Brazil, an ecosystem where wildlife and cattle interact. Trop Anim Health Prod 42(8):1695–703

14. De Thoisy B, Renoux F, Julliot C (2005) Hunting in northern French Guiana and its impact on primate communities. *Oryx* 39 (2):149–57
15. De Thoisy B, Richard-Hansen C, Goguillon B, et al (2010) Rapid evaluation of threats to biodiversity: human footprint score and large vertebrate species responses in French Guiana. *Biodivers Conserv* 19:1567–84
16. Dechet AM, Parsons M, Rambaran M, et al (2012) Leptospirosis outbreak following severe flooding: a rapid assessment and mass prophylaxis campaign; Guyana, January-February 2005. *PLoS One* 7(7):e39672
17. Desvars A, Jago S, Chiroleu F, et al (2011) Seasonality of human leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean) and its association with meteorological data. *PLoS One* 6(5):e20377
18. Desvars A, Michault A, Bourhy P (2013) Leptospirosis in the western Indian Ocean islands: what is known so far? *Vet Res* 44:80
19. Duchassin M, Lataste-Dorolle C, Silverie CR (1965) Indice d'infection par *L. icterohaemorrhagiae* du rat de Cayenne. Quelques aspects épidémiologiques des leptospiroses en Guyane française. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 58(2):170–6 [http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/BullSocPatholExot-1965-58-2-170-177.pdf]
20. Epelboin L, Boullé C, Ouar-Epelboin S, et al (2013) Discriminating malaria from dengue fever in endemic areas: clinical and biological criteria, prognostic score and utility of the C-reactive protein: a retrospective matched-pair study in French Guiana. *PLoS neglected tropical diseases* 7(9)
21. Epelboin L, Chesnais C, Boule C, et al (2012) Q fever pneumonia in French Guiana: high prevalence, risk factors and prognostic score. *Clin Infect Dis* 55(1):67–74
22. Epelboin L, Chroboczek T, Mosnier E, et al (2016) L'infectiologie en Guyane : le dernier bastion de la médecine tropicale française. *La Lettre de l'Infectiologue* 4(sept. 2016):136–68
23. Epelboin L, Nacher M, Mahamat A, et al (2016) Q Fever in French Guiana: Tip of the Iceberg or Epidemiological Exception? *PLoS Negl Trop Dis* 10(5):e0004598
24. Floch H, Goerger P, Tasque P (1940) La spirochétose ictéro-hémorragique en Guyane Française. *Bull Soc Pathol Exot* 33 (1):42–9 [http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/BullSocPatholExot-1940-33-1-042-049.pdf]
25. Floch H, Raba A (1954) Les leptospiroses en Guyane Française et dans la région Caraïbe. *Rev Pathol Gen Physiol Clin* 54 (659):834–43
26. Floch H, Taillefer-Grimaldi J (1946) Cinq autres observations de leptospirose ictéro-hémorragique en Guyane Française. *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française et du Territoire de l'Inini*, 141 p
27. Floch H, Taillefer-Grimaldi J, de Lajudie P (1946) Sur la leptospirose ictéro-hémorragique à Cayenne. *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française et du Territoire de l'Inini*, 139 p
28. Fontan R (1961) Enquête sur la leptospirose ictéro-hémorragique en Guyane Française. *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française et du Territoire de l'Inini*, 466 p
29. Furtado MM, Gennari SM, Ikuta CY, et al (2015) Serosurvey of Smooth Brucella, *Leptospira* spp. and *Toxoplasma gondii* in Free-Ranging Jaguars (*Panthera onca*) and Domestic Animals from Brazil. *PLoS One* 10(11):e0143816
30. Goarant C, Bourhy P, D'Ortenzio E, et al (2013) Sensitivity and Specificity of a New Vertical Flow Rapid Diagnostic Test for the Serodiagnosis of Human Leptospirosis. *PLoS Negl Trop Dis* 7 (6):e2289
31. Gobierno Bolivariano de Venezuela (2011) Resumen de la Situación Epidemiológica Nacional. *Boletín Epidemiológico. Semana Epidemiológica* 6:1–25
32. Golterman LK, de Jong GM (1990) [A patient with fever and pain in the extremities]. (article en néerlandais) *Tijdschrift voor kindergeneeskunde* 58(3):92–4
33. Griffith ME, Hospenthal DR, Murray CK (2006) Antimicrobial therapy of leptospirosis. *Curr Opin Infect Dis* 19(6):533–7
34. Griffith ME, Moon JE, Johnson EN, et al (2007) Efficacy of fluoroquinolones against *Leptospira interrogans* in a hamster model. *Antimicrob Agents Chemother* 51(7):2615–7
35. Hagan JE, Moraga P, Costa F, et al (2016) Spatiotemporal Determinants of Urban Leptospirosis Transmission: Four-Year Prospective Cohort Study of Slum Residents in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 10(1):e0004275
36. Hammond DS, Gond V, de Thoisy B, et al (2007) Causes and consequences of a tropical forest gold rush in the Guiana Shield, South America. *Ambio* 36(8):661–70
37. Hartskeerl RA, Collares-Pereira M, Ellis WA (2011) Emergence, control and re-emerging leptospirosis: dynamics of infection in the changing world. *Clin Microbiol Infect* 17(4):494–501
38. Heraud JM, Hommel D, Hulin A, et al (1999) First case of yellow fever in French Guiana since 1902. *Emerg Infect Dis* 5 (3):429–32
39. Hidiroglou M (1959) Les leptospiroses canines, en Guyane française. *Revue de Médecine Vétérinaire* 22:401–2
40. Jesus MS, Silva LA, Lima KM, Fernandes OC (2012) Cases distribution of leptospirosis in City of Manaus, State of Amazonas, Brazil, 2000-2010. *Rev Soc Bras Med Trop* 45(6):713–6
41. Jiménez-Nicholls L, Pérez J, Loaiza J, et al (2009) Determinación de la frecuencia de leptospirosis en felinos y primates del parque zoológico Santa Fe, Medellín, Colombia. *Ces Med Vet Zootec* 4:39–47
42. Joly F, Ryner P, Carles G (1986). Les leptospiroses en Guyane Française : aspect épidémiologique et diagnostique, à propos de 22 cas en pathologie humaine. XXe congrès international des médecins de langue française de l'hémisphère américain. Pointe-à-Pitre, Guadeloupe. Galliena Promotion (éditeur), 1986/04/14-19, pp 240-243,
43. Jorge RS, Ferreira F, Ferreira Neto JS, et al (2011) Exposure of free-ranging wild carnivores, horses and domestic dogs to *Leptospira* spp in the northern Pantanal, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 106(4):441–4
44. Jori F, Galvez H, Mendoza P, et al (2009) Monitoring of leptospirosis seroprevalence in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) from the Peruvian Amazon. *Research in veterinary science* 86(3):383–7
45. Karesh WB, Wallace RB, Painter RL, et al (1998) Immobilization and health assessment of free-ranging black spider monkeys (*Ateles paniscus chamek*). *Am J Primatol* 44(2):107–23
46. Levett PN, Morey RE, Galloway RL, et al (2005) Detection of pathogenic leptospires by real-time quantitative PCR. *J Med Microbiol* 54(Pt 1):45–9
47. Lilenbaum W, Martins G (2014) Leptospirosis in cattle: a challenging scenario for the understanding of the epidemiology. *Transbound Emerg Dis* 61(Suppl 1):63–8
48. Liverpool J, Francis S, Liverpool CE, et al (2008) Leptospirosis: case reports of an outbreak in Guyana. *Ann Trop Med Parasitol* 102(3):239–45
49. Mailloux A (1980) Les leptospiroses humaines dans les D.O.M. - T.O.M. 10 années de bilans immunologiques (1970-1979). *Bull Soc Pathol Exot* 73(3):229–38
50. Mailloux M (1973) Sur un cas de leptospirose humaine a Saint-Laurent-du-Maroni (Guyane Française). *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 66(2):269–72
51. Matheus S, Djossou F, Moua D, et al (2010) Hantavirus pulmonary syndrome, French Guiana. *Emerg Infect Dis* 16(4):739–41
52. Medici EP, Mangini PR, Fernandes-Santos RC (2014) Health assessment of wild lowland tapir (*Tapirus terrestris*) populations

- in the Atlantic Forest and Pantanal biomes, Brazil (1996-2012). *J Wildl Dis* 50(4):817–28
53. Mendoza P, Mayor P, Galvez HA, et al (2007) Antibodies against *Leptospira* spp. in captive collared peccaries, Peru. *Emerg Infect Dis* 13(5):793–4
  54. Merien F, Amouriaux P, Perolat P, et al (1992) Polymerase chain reaction for detection of *Leptospira* spp. in clinical samples. *J Clin Microbiol* 30(9):2219–24
  55. Ministério da Saúde do Brasil - Secretária de Vigilância em Saúde (2011) Sistema nacional de Vigilância em Saúde - Relatório de Situação - Amapá; Série C. Projetos, Programas et Relatórios 39 p
  56. Miyazato KE, Fonseca A, Caputto LZ, et al (2013) Incidence of Leptospirosis infection in the East Zone of Sao Paulo City, Brazil. *Int Arch Méd* 6(1):23
  57. Moreno LZ, Miraglia F, Marvulo MF, et al (2016) Characterization of *Leptospira santarosai* Serogroup Grippotyphosa Serovar Bananal Isolated from Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in Brazil. *J Wildl Dis* 52(3):688–93
  58. Motie A, Myers DM (1986) Leptospirosis in sheep and goats in Guyana. *Trop Anim Health Prod* 18(2):113–4
  59. Mutricy R, Epelboin L, Martinez-Lorenzi E, et al (2016) Spécificités clinico-biologiques comparées à la dengue d'une arbovirose guyanaise méconnue : le virus Tonate. 17<sup>e</sup> Journées Nationales d'Infectiologie (JNI), Lille, France. 2 p
  60. Mutricy R, Epelboin L, Mosnier E, et al (2016) Caractéristiques clinico-biologiques d'une arbovirose méconnue en Guyane française : le virus Mayaro. 17<sup>e</sup> Journées Nationales d'Infectiologie (JNI), Lille, France. 2 p
  61. Myers DM, Ruiz A, Applewhaite L (1985) Leptospiral agglutinins among cattle in the Republic of Guyana. *Trop Anim Health Prod* 17(4):239–43
  62. Onuma SS, Kantek DL, Crawshaw Junior PG, et al (2015) Detection of *Leptospira* spp. and *Brucella abortus* antibodies in free-living jaguars (*Panthera onca*) in two protected areas of northern Pantanal, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 57(2):177–80
  63. Pages F, Polycarpe D, Dehecq JS, et al (2014) Human leptospirosis on Reunion Island: past and current burden. *Int J Environ Res Public Health* 11(1):968–82
  64. Perolat P, Poingt JP, Vie JC, et al (1992) Occurrence of severe leptospirosis in a breeding colony of squirrel monkeys. *Am J Trop Med Hyg* 46(5):538–45
  65. Petrakovsky J, Bianchi A, Fisun H, et al (2014) Animal leptospirosis in Latin America and the Caribbean countries: reported outbreaks and literature review (2002-2014). *Int J Environ Res Public Health* 11(10):10770–89
  66. Picardeau M (2013) Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Med Mal Infect* 43(1):1–9
  67. Ressler RA, Griffith ME, Beckius ML, et al (2008) Antimicrobial susceptibilities of geographically diverse clinical human isolates of *Leptospira*. *Antimicrob Agents Chemother* 52(8):2750–4
  68. Richard-Hansen C, Surugue N, Khazraie K, et al (2014) Long-term fluctuations of white-lipped peccary populations in French Guiana. *Mammalia* 78(3):291–301
  69. Ryner P (1986) La leptospirose dans la région de Saint Laurent du Maroni (Guyane Française). Etude des 18 cas relevés entre 1979 et 1984 [Diplôme d'état de docteur en médecine]. Bordeaux, France : Université de Bordeaux II.
  70. Silverman MS, Aronson L, Eccles M, et al (2004) Leptospirosis in febrile men ingesting *Agouti paca* in South America. *Ann Trop Med Parasitol* 98(8):851–9
  71. Storck CH, Postic D, Lamaury I, Perez JM (2008) Changes in epidemiology of leptospirosis in 2003-2004, a two El Nino Southern Oscillation period, Guadeloupe archipelago, French West Indies. *Epidemiol Infect* 136(10):1407–15
  72. Szonyi B, Agudelo-Florez P, Ramirez M, et al (2011) An outbreak of severe leptospirosis in capuchin (*Cebus*) monkeys. *Vet J* 188(2):237–9
  73. Tisseuil J (1941) Contribution à l'étude de la spirochétose ictéro-hémorragique en Guyane Française. *Bull Soc Pathol Exot* 34(2):164–7 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/Bull-SocPatholExot-1941-34-2-164-167.pdf>]
  74. van Heukelem HA, de Geus A, Thijs LG (1979) Leptospirosis acquired in Surinam. *Trop Geogr Med* 31(2):301–4
  75. Vieira AS, Narduche L, Martins G, et al (2016) Detection of wild animals as carriers of *Leptospira* by PCR in the Pantanal biome, Brazil. *Acta Trop* 163:87–9
  76. Wolff JW, Bohlander HJ (1969) A survey for leptospiral antibodies in sera from the Bushland population of Surinam. *Trop Geogr Med* 21(2):199–202
  77. Wolff JW, Collier WA, Bool PH, Bohlander H (1958) Investigations on the occurrence of leptospirosis in Surinam. *Trop Geogr Med* 10(4):341–6