

# ANNALES DE PARASITOLOGIE

## HUMAINE ET COMPARÉE

Tome 58

1983

N°4

© Masson, Paris, 1983.

*Ann. Parasitol. Hum. Comp.*,  
1983, t. 58, n° 4, pp. 307-315.

### MÉMOIRES ORIGINAUX

#### LE KALA-AZAR AU PORTUGAL

#### III. Résultats d'une enquête sur la leishmaniose canine réalisée dans les environs de Lisbonne. Comparaison des zones urbaines et rurales

P. ABRANCHES\*, F. J. LOPES\*\*, F. M. C. SILVA\*, M. M. S. RIBEIRO\*\*  
et C. A. PIRES\*

Collaboration technique : M. L. Anselmo et J. Ramada

**RÉSUMÉ.** Les auteurs exposent les résultats d'une enquête sur la leishmaniose canine réalisée au Portugal, en deux zones, urbaine et rurale. La zone urbaine étudiée est représentée par quatre quartiers pauvres (bidonvilles) satellites de Lisbonne. La zone rurale, située à l'ouest de la ville de Setúbal, intéresse un habitat dispersé (fermes, hameaux) et une petite agglomération. 572 échantillons de sang de chiens sont prélevés, 182 en zone urbaine et 390 en zone rurale. La recherche des anticorps anti-leishmaniens est effectuée au moyen de la technique d'immunofluorescence indirecte. 23 chiens, présentant un taux d'anticorps supérieur ou égal au 1/128, sont réexaminés au plan parasitologique. Ganglion poplité, peau apparemment normale et lésions cutanées font l'objet de prélèvements pour l'examen direct, la culture sur milieu NNN et l'inoculation au hamster. 14 chiens font l'objet d'un dépistage sérologique en deux temps.

Les anticorps antileishmaniens (titre  $\geq 1/128$ ) sont trouvés chez 9,6 % des chiens examinés. Les fréquences sont nettement différentes en zone urbaine (5,5 %) et en zone rurale (11,5 %). Les résultats obtenus lors du dépistage sont confirmés par l'examen parasitologique dans 15 sur 23 cas (65,2 %) et par une séro-conversion dans 5 cas sur 14 (35,7 %).

Ces résultats montrent donc que contrairement à l'endémie humaine l'enzootie canine est plus importante en zone rurale. Le fait peut être expliqué en partie par le comportement zoophile du vecteur, d'autant qu'en zone rurale les vertébrés, domestiques ou sauvages, sont plus nombreux et la population humaine plus dispersée.

\* Instituto de Higiene e Medicina Tropical, 96 Rua da Junqueira, 1300 Lisboa, Portugal.

\*\* Centro de Parasitologia da Universidade Técnica de Lisboa, Escola Superior de Medicina Veterinária, Lisboa, Portugal.

Accepté le 31 décembre 1982.

### **Kala-azar in Portugal. — III. Results of an epidemiological survey in an endemic focus near Lisbon with special reference to differences between urban and rural areas.**

**SUMMARY.** A serological and parasitological survey of dogs was done in four slum areas on the outskirts of Lisbon and a rural area west of Setúbal. The serological test was the IFAT.

The total number of dogs examined was 572 which 55 (9,6 %) had titre  $\geq 1/128$ , 10 of these dogs were among 182 (5,5 %) in the urban areas and 45 were in the sample of 390 dogs (11,5 %) in the rural area.

23 dogs with titres of  $\geq 1/128$  were examined parasitologically. The methods were the examination of tissue from popliteal lymph nodes (by direct examination and the inoculation of NNN cultures and hamsters), the direct examination of stained smears from sores and the direct examination of stained smears of healthy skin. Parasites were demonstrated in 15 (65,2 %) of the 23 dogs. 14 dogs with high titres were followed up by a second IFAT. 5 had become higher, 5 had remained the same and, in 4, the titres had fallen.

The results of the survey suggest that canine leishmaniasis is more common in the rural area than in the urban sites. The disease in man in the focus studied appears to be accidental and, paradoxically likely to be acquired rather in the town than in the villages. The reason is probably related to zoophilic preferences of vector, and the fact that the population in rural areas is widely dispersed.

---

## **Introduction**

Le Kala-azar est endémique sur l'ensemble du Portugal. Dans les bassins fluviaux du Tejo et du Sado se trouve un important foyer d'endémie, le deuxième pour le pays (Abranches et Pires, 1980). Les caractères écologiques de la zone étudiée ont été présentés auparavant (Abranches et coll., 1982). La maladie humaine est de type méditerranéen classique. Cependant, si le parasite a déjà été observé chez le chien (Abranches et Pires, 1980), l'analyse systématique n'a pas été réalisée dans ce foyer selon les techniques de dépistage, à la fois sensibles et précises, telles qu'elles ont été recommandées en 1974, lors du Colloque « Écologie des Leishmanioses » de Montpellier. En d'autres termes, très peu d'informations sont actuellement disponibles sur le réservoir canin de la leishmaniose viscérale au Portugal.

Le présent travail rapporte précisément les résultats d'une enquête réalisée dans certains secteurs du foyer considéré. Il concerne les populations canines et humaines et s'appuie sur l'étude comparée de zones urbaines et rurales.

## **Matériel et méthodes**

### **1 - Régions d'enquête**

Les régions concernées par l'enquête s'avérant, en première approximation, d'une certaine hétérogénéité, la stratégie d'enquête s'est appuyée sur l'identification et la localisation des cas de kala-azar. Pour la région rurale, il a été tenu compte des cas identifiés de leishmaniose canine ; l'enquête a été réalisée autour de microfoyers connus.

## 1.1 — Zone sub-urbaine — Région de Lisbonne

Quatre bidonvilles, satellites de la ville de Lisbonne ont été choisis en raison de l'existence de quelques cas de kala-azar<sup>1</sup> : « Pedreira dos Húngaros », « Linda-a-Pastora », Quinta do Marquês de Abrantes », et « Serra da Luz » (fig. 1). Ces foyers sont considérés comme urbains en raison de la densité de l'habitat, de l'absence d'espaces verts et d'élevage intensif. Dans cette zone, le chien est très abondant quoique l'estimation s'avère difficile : 100 chiens ou moins à « Pedreira dos Húngaros », beaucoup plus dans les autres faubourgs.

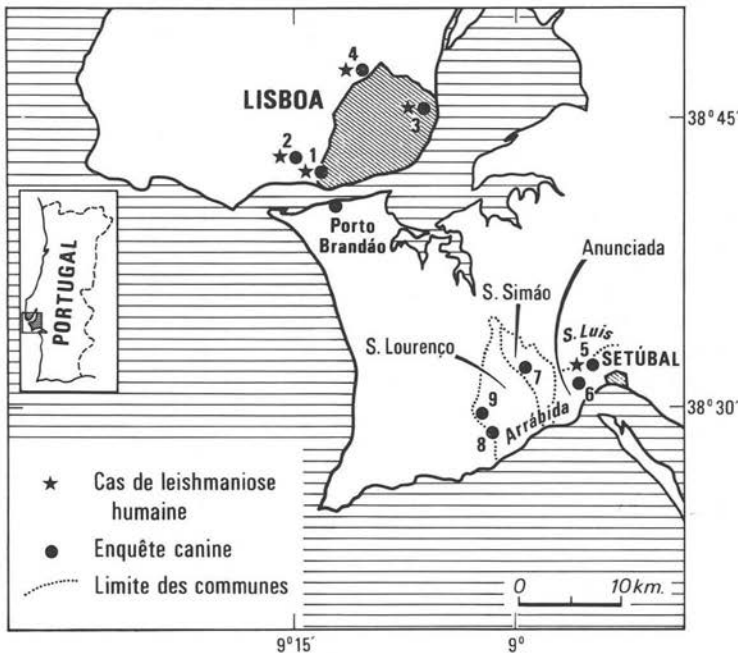


FIG. 1. — Régions étudiées.

Les stations d'enquête sont identifiées par un chiffre (voir tableau I).

## 1.2 — Zone rurale — Région de Setúbal

La région étudiée s'étend à l'ouest de Setúbal. Le climat et la végétation sont de type méditerranéen atlantique. Le sol est constitué des dépôts sableux tertiaires. Au sud, le petit massif jurassique de la « Serra de Arrábida — S. Luís » s'élève à 501 m (Girão, 1941 ; Teixeira et Gonçalves, 1980). Le foyer est situé dans le Parc Naturel de l'Arrabida et à sa bordure. Dans la partie non cultivée, la végétation est constituée

1. C'est à partir de 1971 qu'a été signalée la recrudescence du kala-azar au Portugal (Lecour et coll., 1978 ; Abranches et Pires, 1980).

de très grandes étendues de Pins maritimes (*Pinus pinaster*) et, à un moindre degré de Pins parasols (*Pinus pinea*). Dans la « Serra » se rencontre le maquis xérophile à Chêne-liège (*Quercus suber*) (Gomes Pedro, 1941). Autour des agglomérations se développent de nombreuses cultures (vignes, céréales, légumes) ; l'Olivier (*Olea europaea*) y est abondant. Dans cette région se pratique habituellement l'élevage des ovins et des bovins.

Dans la zone d'enquête, un seul cas de kala-azar a été recensé en 1981, à Combros. Les prélèvements ont été réalisés dans les fermes de la région, prises au hasard ou, plus rarement, choisies en fonction de cas canins. Quelques prélèvements ont été également effectués dans certains hameaux et dans le village relativement important de « Vendas de Azeitão », où coexistent des caractères ruraux et urbains. Au plan topographique, les fermes sont uniformément dispersées sur l'ensemble de la zone d'étude, tandis que les agglomérations sont situées, pour certaines, dans les vallées (« Combros » et « Grelhal »), pour d'autres, dans la plaine (« Vendas de Azeitão » et « Piedade ») ou à proximité des reliefs (« Casais da Serra ») (*fig. 1*).

## 2 - Dépistage de la leishmaniose canine

572 échantillons de sang de chien ont été prélevés selon la méthode de Lanotte et coll. (1974). Les sérums, recueillis à partir du caillot plasmatique, sont ensuite séparés et stockés (Abranches et coll., sous presse). Ils sont analysés au moyen de la réaction d'immunofluorescence indirecte (IF) selon la technique de Quilici et coll. (1968), adaptée par Lanotte (1975). Les réactifs et le système microscopique de lecture<sup>1</sup> ont été décrits (Abranches et coll., sous presse).

Quatre protocoles de dépistage ont été utilisés, selon l'École de Montpellier (Lanotte et coll., 1974) : technique immunologique en un temps (titre seuil 1/128) ou en deux temps (séroconversion), technique parasitologique et technique mixte (dépistage immunologique et confirmation parasitologique). Le titre seuil de 1/128 en IF a été arbitrairement choisi pour dépasser légèrement la dilution de 1/100 considérée comme limite dans la leishmaniose humaine et canine (Quilici et coll., 1968 ; Dunan, 1978)<sup>2</sup>. Les cas positifs au titre  $\geq 1/128$  ont été confirmés aussi souvent que possible par l'une des deux autres méthodes.

L'examen parasitologique a été réalisé sur 23 chiens, par : 1) ponction du ganglion poplité (Ranque et coll., 1948), suivie de l'examen direct des frottis, de la culture sur le milieu NNN et de l'inoculation au hamster ; 2) apposition de fragments de peau apparemment normale ; 3) frottis de suc prélevé par raclage des parois des ulcères cutanés. Les frottis fixés à l'alcool méthylique sont colorés par la solution de Giemsa. Les cultures sont réalisées sur milieu NNN. Trois hamsters par prélèvement sont inoculés par voie intra-péritonéale et sacrifiés 2, 3 et 5 mois après. La rate est

1. A partir de 243<sup>e</sup> sérum, la provenance du conjugué a changé (« Miles Laboratories » en place de « Cappel ». F.I.T.C. conjugué anti-chien IgG (molécule totale), Lapin. Miles Laboratories, SLOUGH, Berks., Grande-Bretagne.

2. On a effectué parallèlement l'IF de 107 échantillons de sang recueillis sur des personnes (adultes et enfants) vivant au contact ou au voisinage immédiat de chiens parasités. On n'a pas relevé aucune positivité au-delà de 1/8.

alors homogénéisée en solution saline pénicillinée et ensemencée sur milieu NNN. Des empreintes de foie et de rate sont examinées parallèlement<sup>1</sup>.

Par ailleurs, un dépistage immunologique en deux temps a été conduit sur 14 chiens. Dans ce cas, les intervalles de prélèvement ont toujours été supérieurs à un mois.

## Résultats

Sur les 572 sérums de chiens examinés par immunofluorescence, 55 se sont révélés positifs au titre  $\geq 1/128$  (9,6 %), 10 en zone urbaine (5,5 %) et 45 en zone rurale (11,5 %) (tableau I). En outre, 143 prélèvements (25 %) présentaient des titres variant de  $1/8$  à  $1/64$  (tableau I). La courbe de distribution des taux d'anticorps est bimodale (fig. 2). La localisation des cas humains et canins est portée sur la carte (fig. 1).

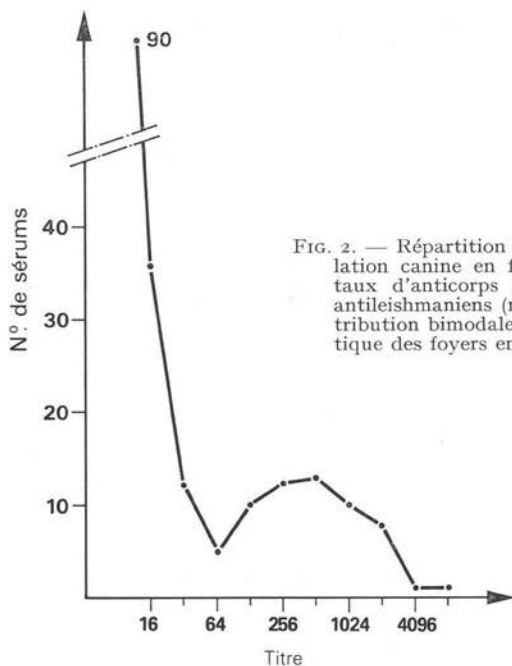


FIG. 2. — Répartition de la population canine en fonction du taux d'anticorps fluorescents antileishmaniens (noter la distribution bimodale caractéristique des foyers endémiques).

Les examens parasitologiques des animaux porteurs d'anticorps à un titre  $\geq 1/128$  ont confirmé l'infection dans 15 cas sur 23 (65,2 %) (tableau II). Le dépistage immunologique en deux temps a montré une séroconversion dans cinq cas (35,7 %). Chez les 9 chiens, les titres se sont maintenus stables dans 5 cas et ont chuté dans les 4 autres.

1. Cette étude se poursuit actuellement.

TABLEAU I. — Fréquences locales de l'enzootie canine, établies lors de la présente enquête dans les localités étudiées.

Localités	Nombre d'habitants	Nombre* de cas humains	Nombre de chiens	IF		Intervalle de confiance**		IF $\leq$ 1/64 %
				$\geq$ 1/128	%	$\geq$ 1/128	%	
ZONES URBAINES								
1 Pedreira dos húngaros	987	3	37	3	8,1	3,69-16,88	12	32,4
2 Linda-a-Pastora Quinta	1 063	2	52	4	7,7	2,98-18,45	12	23,1
3 do Marquês de Abrantes	5 000	2	38	—	0,0	—	2	5,3
4 Serra da Luz	5 050	2	55	3	5,4	1,84-15,11	14	25,4
Total	12 100	9	182	10	5,5	2,99-9,87	40	22,0
ZONES RURALES								
5 Combrós (Anunciada)	50	1	28	7	25,0	12,29-44,22	7	25,0
6 Grelhal (Anunciada)	260	—	34	6	17,6	8,10-34,25	5	14,7
7 Vendas de Azeitão (S. Simão)	1 023	—	104	4	3,8	1,49-9,57	12	11,5
Farmes (S. Simão)	154	—	47	11	23,4	13,37-37,68	16	34,8
Farmes (S. Lourenço)	—	—	41	3	7,3	2,44-19,92	12	29,3
8 Casais de Serra (S. Lourenço)	105	—	52	4	7,7	2,98-18,45	18	34,6
9 Piedade (S. Lourenço)	442	—	84	10	11,9	6,54-20,70	33	39,3
Total	2 034	1	390	45	11,5	8,71-15,13	103	26,4
TOTAL	14 134	10	572	55	9,6	7,44-12,34	143	25,0

\* Données colligées dans la Direction Générale de la Santé.

\*\* Selon M. Lamotte — Introduction à la biologie quantitative, Masson et Cie, Éd., Paris (1958).

TABLEAU II. — Examen parasitologique effectué sur 23 chiens porteurs d'anticorps IF au taux  $\geq 1/128$ .

Examen direct	N° de prélèvements effectués	Résultats positifs
Sang	23	0
Ganglion	19	11
Peau saine	16	5
Lésions cutanées	15	7
Adénocultures sur NNN	17	8

Un cas mérite une mention spéciale. Un chien d'aspect sain a été trouvé porteur d'un taux d'anticorps au 1/2048. Revu un mois et demi plus tard, il présentait toujours un taux d'anticorps élevé (1/1024) alors que l'examen parasitologique se révélait négatif. Aucun symptôme clinique n'était apparu 6 mois après<sup>1</sup>.

### Discussion et conclusion

Bien que les résultats présentés soient de caractères préliminaires, quelques remarques peuvent être, dès à présent, exprimées.

Il serait hasardeux de tenter une comparaison avec d'autres régions méditerranéennes tant que les stratégies d'enquête, souvent différentes suivant les auteurs et les foyers, ne sont pas standardisées. Cependant, la prévalence globale de l'enzootie canine (9,6 %) ne paraît pas très différente de celle établie en Cévennes par Lanotte et coll. (1975 et 1978). De même, les fréquences sont significativement plus élevées en zone rurale ( $\chi^2 = 5,216$  pour ddl 1). « Combros » d'où provient le seul cas humain de la région, semble être le plus actif des microfoyers enzootiques (F = 25 %). Le village de « Vendas de Azeitão » également situé en zone rurale, mais possédant un caractère mixte, rural et urbain, accuse une prévalence proche de celles rencontrées en zone urbaine.

La fréquence des chiens porteurs d'anticorps à un taux inférieur au titre seuil (1/8 à 1/64) est élevée, mais la différence entre la zone urbaine et rurale n'est pas significative ( $\chi^2 = 1,3$  pour ddl 1). Par ailleurs, il n'existe pas de corrélation entre le pourcentage de taux faibles ( $< 1/128$ ) et de taux forts ( $\geq 1/128$ ) des différentes localités ( $\gamma = 0,3679$  pour ddl 9).

En ce qui concerne la leishmaniose viscérale humaine, la fréquence paraît inverse de celle de la leishmaniose canine. Depuis 1971, 9 cas de kala-azar ont été signalés dans les foyers sub-urbains étudiés contre un seul cas en zone rurale (« Combros »)<sup>2</sup>.

1. Il est probable qu'il s'agisse de la forme latente décrite par Lanotte et coll. (1979).

2. La ville de Setubal, avec 67 241 habitants a connu six cas de kala-azar depuis 1971 (Direction Générale de la Santé).

Les résultats tendent à montrer que l'infection humaine constitue un accident au sein du foyer enzootique. L'explication de cette rareté, retrouvée d'ailleurs dans la plupart des foyers méditerranéens reste du domaine de l'hypothèse (préférences zoophiles du vecteur, « déviation » trophique en milieu rural, réceptivité différentielle de l'homme et du chien).

Quant au vecteur lui-même il doit être recherché parmi les deux espèces classiques, *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 et *P. aiasi* Tonnoir, 1921, responsables de la transmission du kala-azar sur l'ensemble de la sous-région méditerranéenne (Rioux et coll., 1967, 1969 ; Killick-Kendrick, 1978). Ces deux taxons sont largement distribués au Portugal (Pires, 1979).

Dans la péninsule de Setúbal, *P. perniciosus* et *P. aiasi* ont été signalés à « Porto Brandão » et « Serra da Arrábida » (Meira et Ferreira, 1944 et Pires, *op. cit.*). Toutefois, l'absence d'enquête exhaustive ne permet pas de conclure si l'une ou l'autre, voire les deux, peuvent être considérées comme vecteurs. Dans la région de Lisbonne, *P. perniciosus* est l'espèce dominante (90 % des récoltes selon Meira et Ferreira, *op. cit.*, Azevedo, 1946 et Rês, 1957) et accuse une zoophilie marquée (Azevedo et Teixeira, 1946). Toutefois dans un élevage réalisé par Ribeiro et Sousa (1962) 78 % des femelles de *P. perniciosus* s'étaient alimentées sur l'Homme.

En définitive, l'étude des prévalences enzootiques constitue une étape essentielle dans la connaissance de la structure et de la dynamique des foyers méditerranéens de leishmaniose (Rioux et coll., 1974 ; Lanotte et coll., 1974, 1979). En qualité de « réservoir secondaire » (Garnham, 1965) le chien réunit les conditions épidémiologiques requises. Rappelons à ce propos que le parasite a pu être détecté en peau apparemment saine (*tableau II*). Enfin la méthode séroimmunologique, utilisant l'IF au titre seuil de 1/128 voir 1/64 est parfaitement opérationnelle.

REMERCIEMENTS. Nous remercions vivement MM. les Professeurs J. A. Rioux, D. J. Bradley, H. Ribeiro, L. M. Deane, ainsi que le Docteur G. Lanotte et M. M. W. Guy qui nous ont fait profiter largement de leur expérience. Nous remercions également de leur appui les Docteurs L. T. Gomes, M. J. Capela, ainsi que les autorités médicales, vétérinaires et administratives, sans oublier les habitants des zones étudiées, le Docteur A. Leitão de la D.G.S., les Docteurs M. L. S. Gomes et E. Nunes, M<sup>me</sup> P. Gomes ainsi que C. Lourenço.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ABRANCHES P., LOPES F. J., FERNANDES P. S., GOMES L. T. : Kala-azar in Portugal. I — Attempts to find a wild reservoir. *J. Trop. Med. Hyg.*, 1982, 85, 123-126.
- ABRANCHES P., PIRES C. A. : O Kala-azar em Portugal. *Rev. Port. Doen. Inf.*, 1980, 3, 203-217.
- ABRANCHES P., RIBEIRO M. M. S., LOPES F. J., GOMES L. T. : O Kala-azar em Portugal. II — Inquérito sobre a leishmaniose canina em Alcácer do Sal. *J. Soc. Cien. Med. Lisboa.* (sous presse).
- AZEVEDO J. F. de : Novos dados sobre a biologia das espécies de *Phlebotomus* de Lisboa e arredores. *An. Inst. Med. Trop.*, 1946, 3, 7-20.
- AZEVEDO J. F. de, TEIXEIRA A. W. G. : Sobre as preferências hemáticas das espécies portuguesas de *Phlebotomus*. *An. Inst. Med. Trop.*, 1946, 3, 159-181.



- CÂMARA MUNICIPAL DE SETUBAL : Plano Concelhio. Gabinete de Planeamento. Setúbal, 1977.
- DUNAN S. : Interprétation des résultats biologiques dans les leishmanioses humaines et canines. *Rev. Méd. Véter. Ec. Alfort*, 1978, 154, 251-261.
- GARNHAM P. C. C. : The leishmaniasis, with special reference to the role of animal reservoirs. *Am. Zoologist*, 1965, 5, 141-151.
- GIRÃO A. A. : Geografia de Portugal. VII. Clima e vegetação. Regiões naturais. Portucalense Editora, Porto, 1941, 479 p.
- GOMES PEDRO J. : A vegetação natural e semi-natural da península de Setubal. Relatório final do Curso de Engenheiro-Agrônomo, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 1941, 231 p.
- KILLICK-KENDRICK R. : Recent advances and outstanding problems in the biology of Phlebotomine sandflies. A review. *Acta Trop.*, 1978, 35, 297-313.
- LANOTTE G. : Le foyer de leishmaniose viscérale des Cévennes. Limites et structures. Essai méthodologique. *Thèse, Biol. hum.*, Montpellier, 1975, 268 p.
- LANOTTE G., RIOUX J.-A., CROSET H., VOLLHARDT Y. : Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. VII — Dépistage de l'enzootie canine par les méthodes immunosérologiques. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1974, 49, 41-62.
- LANOTTE G., RIOUX J.-A., CROSET H., VOLLHARDT Y. : Dépistage de la leishmaniose canine. Stratégie d'enquête utilisée dans le foyer des Cévennes méridionales. *Coll. Intern., C.N.R.S.*, no 239 — *Écologie des Leishmanioses*, 1974, 117-128.
- LANOTTE G., RIOUX J. A., CROSET H., VOLLHARDT Y. : Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. VIII — Complément à l'application épidémiologique de la technique d'immunofluorescence : les titres géométrique et arithmétique moyens dans la leishmaniose canine. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1975, 50, 1-5.
- LANOTTE G., RIOUX J. A., CROSET H., VOLLHARDT Y. : Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. IX. Les méthodes d'échantillonnage dans le dépistage et l'analyse de l'enzootie canine. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1978, 53, 33-45.
- LANOTTE G., RIOUX J. A., PERIÈRES J., VOLLHARDT Y. : Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. 10 — Les formes évolutives de la leishmaniose viscérale canine. Élaboration d'une typologie bio-clinique à finalité épidémiologique. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1979, 54, 277-295.
- LECOUR H., MAGRO C., HENRIQUES P. C., CARVALHAIS J. L., FERNANDES L. S. : Kala-azar. *O Médico*, 1978, 86, 595-600.
- MEIRA M. T. V., FERREIRA T. G. : Espèces de Phlébotomes de Lisbonne et de ses environs. *An. Inst. Med. Trop.*, 1944, 1, 269-287.
- PIRES C. A. : Contribuição ao conhecimento da distribuição e ecologia dos flebotomos de Portugal. *Bolm. Soc. Port. Ciênc. nat.*, 1979, 19, 197-210.
- QUILLICI M., DUNAN S., RANQUE J. : L'immunofluorescence dans les leishmanioses. Comparaison avec la réaction de fixation du complément. *Med. Trop.*, 1968, 28, 37-43.
- RANQUE J., RANQUE M., CABASSU J. et CABASSU H. : Le diagnostic précoce de la leishmaniose canine par la ponction ganglionnaire. Réflexion à propos de soixante examens positifs obtenus en dix mois dans la région marseillaise. *Bull. Acad. nat. Med.*, 1948, 132, 339-340.
- RES J. F. : Contribuição para o conhecimento da leishmaniose em Portugal. *An. Inst. Med. Trop.*, 1957, 14, 527-555.
- RIBEIRO H., SOUSA C. S. F. : Données nouvelles sur l'élevage de *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 (Diptera, Psychodidae). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1962, 37, 623-629.
- RIOUX J. A., CROSET H., LANOTTE G. : Écologie des foyers méditerranéens de la leishmaniose viscérale. Essai de modélisation. *Coll. Intern. C.N.R.S.*, 1974, 239, 296-305.
- RIOUX J. A., GOLVAN Y. J., CROSET H., HOUIN R., JUMINER B., BAIN O., TOUR S. : Écologie des leishmanioses dans le Sud de la France. I — Les phlébotomes — Échantillonnage — Éthologie. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1967, 42, 561-603.
- RIOUX J. A., GOLVAN Y. J., CROSET H., TOUR S., HOUIN R., ABONNENC E., PETITDIDIER M., VOLLHARDT Y., DEDET J. P., ALBARET J. L., LANOTTE G. et QUILLICI M. : Épidémiologie des leishmanioses dans le Sud de la France. *Monographie INSERM*, 1969, 37, 223 p.
- TEIXEIRA C., GONÇALVES F. : Introdução à Geologia de Portugal. Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa, 1980, 475 p.