

## Écologie des Leishmanioses dans le sud de la France

### 4. - Infestation d'une population naturelle de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 (1)

par J.-A. RIOUX, H. CROSET, J.-P. ABOULKER et B. PAPIEROK

(Collaboration technique : M. MAISTRE et A. MARTINI-DUMAS)

Laboratoire d'Écologie médicale et de Pathologie parasitaire (P<sup>r</sup> (J.-A. RIOUX),  
Faculté de médecine, F. 34000 Montpellier  
Station expérimentale de F. 34 - La Borie-Nouvelle

### Résumé

Les auteurs étudient l'infestation d'une population naturelle de *Phlebotomus ariasi* en introduisant, dans une localité des Cévennes riche en Phlébotomes, un chien leishmanien de pouvoir infestant connu.

En fin d'expérimentation le taux d'infestation de la population phlébotomienne libre est de 14 % [5,8 %-26,7 %]. Ce taux très élevé démontre les grandes possibilités d'infestation *in natura* de *Phlebotomus ariasi* et confirme *ipso facto* les dangers encourus par les chiens réceptifs placés au contact de chiens leishmaniens dans les zones de forte densité vectorielle.

### Summary

The authors studied the promastigote infections in a natural population of *Phlebotomus ariasi* after introducing a leishmanial dog of known infectivity, into a locality in the Cevennes rich in sandflies.

(1) Nous adressons nos plus vifs remerciements au Professeur Garnham pour les conseils qu'il a bien voulu nous accorder lors de la réalisation de ce travail.

At the end of the experimentation the infection rate reached 14 % [5,8 %-26,7 %] in the free population of sandflies. This very high rate shows the great possibilities of infections of *Phlebotomus ariasi in natura* and corroborates *ipso facto* the danger of a healthy dog becoming infected if leishmanial dogs are also present in areas when phlebotomines exist in high density.

Jusqu'à ce jour, les méthodes utilisées lors de notre enquête sur les foyers leishmaniens du sud de la France, n'avaient pas permis de mettre en évidence l'infestation naturelle du Vecteur hautement probable : *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Au cours de l'été 1970, nous avons repris cette étude sur une base semi-expérimentale, en introduisant dans une station riche en Phlébotomes, mais dépourvue de réservoir leishmanien, un chien spontanément atteint et de pouvoir infestant connu. De cette manière, nous avons pu évaluer le taux de parasitisme dans la population phlébotomienne libre, en suivre l'évolution et calculer les chances de contamination d'un chien indemne. En définitive, nous avons créé une situation très voisine de celle qui se présente spontanément dans certains villages du « Midi » méditerranéen où coexistent Vecteur et Réservoir. Nous avons alors imaginé le cas d'un chien, originaire d'une région indemne, que le hasard des vacances d'été aurait placé dans de telles conditions.

La station de La Borie-Nouvelle (Hérault), village abandonné situé à 500 m d'altitude sur le versant sud des monts de Faugère, a été choisie pour réaliser cette étude, non seulement en raison de sa grande richesse en *Phlebotomus ariasi*, mais aussi de son isolement géographique et humain. Elle permettait ainsi de travailler sur une seule espèce avec le maximum d'efficacité et de sécurité.

Le chien leishmanien (Olga), croisé Groenendal, âgé de 5 ans, est originaire de Lugné (Hérault), petit bourg situé à une vingtaine de kilomètres de La Borie-Nouvelle. Il présente à cette époque une leishmaniose viscérale avec dépilation, pityriasis et ulcères. Son pouvoir infestant vis-à-vis de *Phlebotomus ariasi* est calculé de la façon suivante : le soir, l'animal est placé sous moustiquaire avec plusieurs centaines de Phlébotomes capturés dans la station. Le lendemain, les femelles sont recueillies, mises en pot et conditionnées à 15-25° C pendant 6 à 11 jours. Elles sont alors disséquées ; les individus infestés sont décomptés. Dans le cas présent, le « taux moyen d'infestation » s'élevait à 70 %.

## Résultats.

L'expérience débute le 9 juillet 1970, date de notre arrivée à La Borie-Nouvelle. Le chien leishmanien évolue sans contrainte dans le village, à l'exception des nuits où il est utilisé pour l'établissement du pouvoir infestant.

Les 19, 23 juillet et 2 août, des échantillons de 27, 31 et 50 *Phlebotomus ariasi* ♀ capturés à la lampe, à l'extérieur des habitations, sont disséqués et examinés. Les résul-

tats reportés dans le tableau I montrent qu'en fin d'observation 14 % des Phlébotomes sont porteurs de formes promastigotes (1) ; au risque 5 %, l'intervalle de confiance du taux réel d'infestation, estimé sur l'échantillon correspondant, est de 5,8 %-26,7 %

**Tableau I**

Date	Nombre de ♀ examinées	Nombre de ♀ hébergeant les formes promastigotes	% d'infestation
18-VII-70 .....	27	0	0 %
22-VII-70 .....	31	1	3,2 %
1-VIII-70 .....	50	7	14 %

**Commentaires.**

1° Le taux d'infestation de 14 %, obtenu en fin d'observation, peut sembler considérable à première vue. Toutefois, les résultats publiés pour l'Algérie par L. Parrot, A. Donatien et E. Plantureux (1941) puis L. Parrot et A. Donatien (1952), sont assez voisins. Ces auteurs ont d'ailleurs opéré dans des conditions comparables aux nôtres en capturant les Phlébotomes dans des chenils hébergeant des chiens leishmaniens (tableau II).

**Tableau II** (d'après L. Parrot et coll., 1941 et 1952)

	1941		1952	
	Nombre de ♀ examinées	% de ♀ infestées	Nombre de ♀ examinées	% de ♀ infestées
<i>Phlebotomus perniciosus</i> Newstead, 1911 .....	250	20 %	242	10,3 %
<i>Phlebotomus longicuspis</i> Nitulescu, 1930 .....	248	16,5 %	333	15,3 %

De fait, les captures réalisées au hasard et non au voisinage immédiat des animaux infestés donnent des résultats généralement faibles. Ainsi L. M. Deane (1956), au

(1) Les exemplaires parasités hébergent sans exception une très forte densité de flagellés. Les ovaires sont tous au stade 1. Par ailleurs, après regroupement des échantillons du 18 et 22 juillet 1970, on décèle une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) du taux d'infestation.

Brésil, ne dépiste que trois infestations sur 1 017 *Phlebotomus longipalpis* Nitzulescu, 1930 ; J. Fraga de Azevedo (1948), au Portugal, n'observe qu'un seul exemplaire porteur de formes promastigotes sur 2 615 *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911.

2° Sachant que le taux d'infestation des Phlébotomes est de 70 % sous moustiquaire contre 14 % dans le village, on peut raisonnablement penser qu'à la fin de l'observation le cinquième de la population phlébotomienne locale s'est gorgé sur le chien leishmanien (1). En fait, l'importance de ce taux ne surprend pas lorsqu'on connaît la grande cynophilie de *Phlebotomus ariasi*.

3° Sachant d'autre part que :

a) par soirées d'été, calmes et chaudes, les Phlébotomes sortent en grand nombre pendant une heure au moins (J.-A. Rioux et coll., 1967) ;

b) il est facile de capturer une centaine de *Phlebotomus ariasi* ♀ en 15 minutes de piégeage sur un chien servant d'appât (J.-A. Rioux et coll., 1969) ;

c) le 2 août 1970, 14 % [5,8 %-26,7 %] des Phlébotomes ♀ évoluant dans la station, hébergeaient des formes promastigotes,

On peut estimer les chances, pour un chien sain, d'être piqué par un nombre défini de Phlébotomes infestés :

La probabilité d'être piqué par  $k$  individus infestés sur une population de  $n$  Phlébotomes est en effet donnée par la formule :

$$P_k = \frac{n!}{k! (n-k)!} p^k q^{n-k}$$

Ainsi, en supposant que tous les Phlébotomes, infestés ou non, présentent le même comportement trophique vis-à-vis du chien, et que dans l'échantillon considéré le taux d'individus infestés est exactement de 14 %, on peut calculer la probabilité pour qu'un Phlébotome infesté au moins, sur  $n$ , pique le chien (tableau III).

Ainsi le 2 août, jour favorable, un chien séjournant à La Borie-Nouvelle aurait pu être piqué par un minimum de 400 Phlébotomes. Au risque 5 %, 42 à 70 d'entre eux étaient infestés et le chien aurait eu moins d'une chance sur 1 000 pour que le nombre de Phlébotomes infestés l'ayant piqué ait été inférieur à 34.

De même, pendant les mois de juillet et août, où 20 soirées en moyenne ont été propices à la sortie des Phlébotomes, un minimum de 8 000 femelles, dont 1 120 infestées, auraient pu se gorger sur le chien.

Ces résultats, très certainement au-dessous de la réalité, confirment sans ambiguïté les grandes possibilités d'infestation, *in natura*, de *Phlebotomus ariasi* et, par conséquent, les dangers que courent les chiens réceptifs placés au contact de chiens leishmaniens dans les zones de fortes densités phlébotomiennes.

(1) Les 80 % restant comportent très certainement une forte proportion de femelles n'ayant jamais piqué.

Tableau III

Nombre de Phlébotomes piquant le chien (n)	Probabilités (P)	Probabilités (limite inférieure)
10	0,779	—
25	0,977	—
50	0,9995	0,72
100	0,9999	0,986
400	1,0	1,0

TABLEAU III. — Valeurs des probabilités pour qu'au moins un Phlébotome infesté parmi n, pique le chien. Deuxième colonne : Probabilités pour un taux d'infestation de 14 % dans l'échantillon. Troisième colonne : Probabilités pour la limite inférieure, au risque de 5 %, du taux réel, compte tenu des fluctuations d'échantillonnage.

Quant aux chances, pour un chien indemne, piqué par un Phlébotome infesté, de contracter effectivement un Kala-azar, il est hors de question pour l'instant d'en tenter l'évaluation. Nous abordons en effet une nouvelle séquence du cycle épidémiologique où le Vecteur n'est plus seul en cause, mais partage les responsabilités de la transmission avec le Parasite (densité et pathogénicité) et l'Hôte vertébré (réceptivité).

Bibliographie

ADLER (S.), 1964. — Leishmania. In : *Advances in Parasitology*, 2 : Ben Dawes éd., Acad. Press., 16-35.

DEANE (L. M.), 1956. — Leishmaniose visceral no Brasil. — E tudo sobre reservatorios e transmissoes realizados no estado do Ceara. *Serv. Ncc. Educ. Sanit.*, éd., Rio de Janeiro, 162 p.

FRAGA DE AZEVEDO (J.), 1948. — Sur la transmission du Kala-azar méditerranéen. *Inst. Med. Trop.* 5, 270-287.

JOHNSON (P. T.), MC CONNELL (E.) et HERTIG (M.), 1963. — Natural infections of Leptomonad flagellates in panamanian *Phlebotomus* sandflies. *Exp. Parasitol.*, 14, 107-122.

LAZAR (P.) et SCHWARTZ (D.), 1967. — Eléments de probabilités et statistique. *Ed. Méd. Flammarion*, 165 p.

PARROT (L.) et DONATIEN (A.), 1927. — Le parasite du Bouton d'Orient chez le Phlébotome. Infection naturelle et infection expérimentale de *Phlebotomus papatasi* (Scop.). *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 5, 9-21.

PARROT (L.), DONATIEN (A.) et PLANTUREUX (E.), 1941. — Sur l'infection naturelle des Phlébotomes par la Leishmaniose générale de l'homme et du chien en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 19, 209-217.

- et —, 1952. — Autres observations sur l'infection naturelle des Phlébotomes par la Leishmaniose générale de l'homme et du chien en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 30, 146-151.
- RANQUE (J.), 1967. — Quelques problèmes étiologiques et épidémiologiques concernant les leishmanioses viscérales. *G.M. de France*, 4, 1057-1064.
- RIOUX (J.-A.), GOLVAN (Y.-J.), CROZET (H.), TOUR (S.), HOUIN (R.), ABONNENC (E.), PETIT-DIDIER (M.), VOLLHARDT (Y.), DEDET (J.-P.), ALBARET (J.-L.), LANOTTE (G.) et QUILICI (M.), 1969. — Epidémiologie des Leishmanioses dans le sud de la France. *Monographie de l'Inst. Nat. Sant. Rech. Méd.*, n° 37, 220 p.
-