ÉCOÉPIDÉMIOLOGIE DES LEISHMANIOSES EN SYRIE.
1 — INFESTATION DE *PSAMMOMYS OBESUS* CRETZSCHMAR
(RODENTIA-GERBILLIDAE)
PAR *LEISHMANIA MAJOR* YAKIMOFF ET SCHOKHOR
(KINETOPLASTIDA-TRYPANOSOMATIDAE)

J.-A. RIOUX*, J. DEREURE*, A. KHIAMI**, F. PRATLONG*,
K. SIRDAR***, M. LAMBERT*

RÉSUMÉ

Une enquête écoépidémiologique, menée dans le Sud-Ouest de la Syrie, sur les réservoirs de la leishmaniose cutanée zoonotique a permis d'isoler *Leishmania major* MON-26, chez *Psammomys obesus terraesanctae* (Rodentia-Gerbillidae). L'abondance du Ron-

neur, son contact étroit avec les villages contaminés et la haute fréquence d'infestation (62,3 %) en font le réservoir habituel du Bouton d'Orient dans la zone prédésertique de la Syrie.

SUMMARY: Eco-epidemiology of leishmaniasis in Syria. 1. Infection of *Psammomys obesus* Cretzschmar (Rodentia-Gerbillidae) to *Leishmania major* Yakimoff and Schokhor (Kinetoplastida-Trypanosomatidae).

During an epidemiological survey of zoonotic cutaneous leishmaniasis in South-West Syria, *Leishmania major* zymodème MON-26 was isolated from a reservoir host, *Psammomys obesus terraesanctae* (Rodentia-Gerbillidae). The abundance of this rodent,

its close contact with infected villages and the high prevalence of the infection (63,1 %) indicate that this is the main reservoir host of oriental sore in the semi desert area of this country.

Située en zone aride, à quelques 40 km au Nord-Est de Damas, la localité de Dmeir était considérée jusqu'alors comme un foyer de leishmaniose cutanée faiblement actif (2, 16). Cependant, depuis trois ans, l'affection prenait un caractère épidémique (50 cas en 1987, 2 071 en 1989) ne laissant de préoccuper les Organismes de Santé syriens. Une série d'enquêtes écoépidémiologiques étaient alors engagées, destinées à identifier le parasite, à préciser le mode de contamination et, par là-même, à définir les éléments d'une stratégie de lutte et de prévention. Dès le début de l'opération, sept souches humaines étaient rapportées à *Leishmania major* MON-26, zymodème s'étendant du Sahel [Sénégal (13), Mali (5)] à la péninsule Arabique (8, 10, 12) et au Proche-Orient [Israël (8), Jordanie (15), Irak (8)]. Or, dans nombre de ces derniers foyers, le cycle parasitaire s'appuyait sur le Rongeur Gerbillidae *Psammomys obesus* Cretzschmar, 1828. C'est précisément de l'infestation de

cette espèce, dépistée au cours du mois de mai 1989, dont il sera question ici.

LE SITE

Le village de Dmeir (L 33°38', 1 36°40'), de quelques 3 000 habitants, est construit sur une ancienne ville romaine. Les maisons d'habitation, de style traditionnel, s'étalent de la plaine prédésertique (alt. : 600 m) aux piémonts argilo-marneux du Jebel Zbeidié (alt. : 800 m). D'importants aménagements fonciers, tant agro-pastoraux qu'industriels ou stratégiques (cultures irriguées, installations militaires, nœud ferroviaire, terrain d'aviation, autoroute Damas-Palmyre) ont transformé radicalement la région. Vers l'Ouest, les travaux s'étendent sans interruption jusqu'à la proche banlieue de Damas.

MATÉRIELS ET TECHNIQUES

L'enquête a été facilitée par l'installation d'un « laboratoire de terrain », au centre même du site (Dispensaire de Dmeir). Une première prospection a pu être ainsi réalisée, sous la forme de

* Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine (P^r Rioux), F 34000 Montpellier.

** Hôpital Mouassat, Laboratoire central, Université de Damas, Syrie.

*** Ministère de la Santé, Damas, Syrie.

Accepté le : 15 janvier 1991.

quatre transects de piégeage, centrés sur la ville. Les Rongeurs ont été capturés par plusieurs techniques : pièges Manufrance et Shermann, inondations des terriers, poursuites nocturnes. Les Carnivores ont été abattus à l'arme à feu.

Pour les Rongeurs, la biopsie des oreilles ou du museau a été effectuée, sur animal vivant, par exérèse aux ciseaux fins. Ainsi réalisés, les prélèvements étaient séparés en deux fragments. L'un était déposé dans une solution d'eau salée à 9 ‰, additionnée de Pénicilline G (100 000 unités/ml), puis broyé et mis en culture sur milieu NNN, l'autre était étalé sur lame et coloré au Giemsa pour examen microscopique. *In fine*, les Rongeurs ont été euthanasiés, et les différents viscères, foie, rate, moelle osseuse, prélevés pour examen direct et culture. Les souches isolées ont été identifiées par électrophorèse des isoenzymes, à l'aide des 15 systèmes enzymatiques suivants : MDH, ME, ICD, PGD, G6PD, GLUD, DIA, NP₁, NP₂, GOT₁, GOT₂, PGM, FH, MPI, GPI.

RÉSULTATS

En première analyse, les itinéraires-transects, tracés les 5 et 6 mai 1990, avaient permis d'observer de nombreux terriers, à orifices larges et profonds. Ces terriers étaient installés dans les jachères, les digues de bordure, les levées de terre et les zones de parcours. Aux alentours, la Chenopodiaceae, *Anabasis articulata* (Forsk., 1775) était intensément consommée : des fragments de tiges étaient répandus sur les cratères de déblais, voisinant avec les déjections d'un gros Rongeur. L'intervention de *P. obesus*, grand consommateur de Chenopodiaceae, était donc probable. Une observation des peuplements, à l'aube et au crépuscule, permettait d'apercevoir de nombreux Gerbillidae s'activant entre les terriers ou transportant des touffes d'*Anabasis*. Une première série de captures, réalisée le 7 mai 1990 par inondation des galeries, confirmait le diagnostic : *P. obesus terraesanctae* Thomas, 1902. Bien plus, les quelques individus capturés présentaient des lésions inflammatoires des oreilles dans lesquelles l'examen microscopique révélait de nombreux amastigotes. Un piégeage de masse était alors décidé. Il se déroulait au Nord de Dmeir, du 7 au 27 mai 1990, dans la zone collinéenne située entre les routes de Palmyre et de Rhaïbé (fig. 2 et 3). L'inondation systématique des terriers était assortie de captures nocturnes de Gerboises et de Renards. En quelques jours, nous disposions de 61 *P. obesus*, huit *Alactaga euphratica*

(Thomas, 1881), six *Jaculus jaculus* (L., 1758)¹, trois *Vulpes vulpes* (L., 1758)² et deux *Vulpes zerda* (Zimmerman, 1780). Seuls *Psammomys* présentaient des lésions cutanées spécifiques. Chez 38 d'entre eux (62,3 ‰), tous adultes (tableau I), le bord des tragus était épaissi et frangé. Quatre individus accusaient également des plaques ulcéro-croûteuses du museau (fig. 1). Vingt-trois exemplaires, porteurs de lésions, faisaient l'objet de prélèvements. Au total, 17 souches étaient isolées (73,9 ‰). Le typage enzymatique rapportait l'ensemble des cultures à *L. major* MON-26 zymodème répondant au profil enzymatique suivant : MDH¹⁶⁰, ME⁸⁸, ICD¹⁰⁰, PGD¹²², G6PD⁹⁴, GLUD²⁰⁰, DIA¹⁰⁰, NP₁⁴⁰⁰, NP₂⁹⁰, GOT₁¹¹⁰, GOT₂¹¹⁰, PGM¹¹⁸, FH⁷⁹, MPI¹⁵⁰, GPI⁷⁷. Il s'agissait du parasite déjà observé chez l'Homme dans le village de Dmeir (6). Les Gerboises, les Renards et les Fennecs, tous indemnes de lésions cutanées, étaient autopsiés : les prélèvements de moelle et de rate demeuraient négatifs.

Ces résultats nous amenaient à entreprendre un dénombrement des terriers dans la zone collinéenne fortement infestée. L'observation était réalisée sur une surface de 1 600 m². Seules étaient retenues les galeries récemment déblayées. On décomptait ainsi 238 orifices (1 488 orifices à l'hectare), densité exceptionnellement élevée, d'autant que les peuplements de *Psammomys* s'étendaient sur plusieurs kilomètres carrés au nord du village.

COMMENTAIRES ET CONCLUSION

Ainsi, dans la région de Dmeir, *L. major* MON-26 parasite massivement le Gerbillidae *P. obesus terraesanctae*. Au nord du village, les Rongeurs forment d'importantes colonies dans la zone de piémont, tant sur les glacis que sur les berges de thalwegs ou les bas-fonds colmatés (fig. 2). Les orifices sont entourés, pour la plupart, d'un épais bourrelet argilo-marneux, permettant de repérer les colonies à plusieurs centaines de mètres de distance : sur un fond de

1. Représenté ici par la sous-espèce *vocator* Thomas, 1921.
2. Représenté par la sous-espèce *arabica*.

TABLEAU I. — Mensurations de *Psammomys obesus terraesanctae* avec/ou sans lésion(s) cutanée(s). Le lot indemne comprend une proportion significative d'individus de petite taille. Il s'agit de juvéniles dont la naissance est postérieure à la période de transmission.

	Individus avec lésions		Individus sans lésion		t (Student)
	n°	longueurs (x)	n°	longueurs (x)	
Tête	38	5,01 cm	23	4,7 cm	3,1 sign.
Tête + corps	38	17,67 cm	23	15,83 cm	4,9 sign.
Queue	28	14,13 cm	16	12,25 cm	4,5 sign.
Patte postérieure	38	3,99 cm	23	3,83 cm	0,16 n. sign.

cailloutis grisâtres (calcaires et silex), les orifices des galeries apparaissent comme autant de taches arrondies, blanc jaunâtre (fig. 3 et 4). Dans le site, *A. articulata*, nourri-

ture de base du Rongeur, constitue le fond de la végétation. Autour des galeries, la *Chenopodiaceae* était intensément consommée. A l'inverse, elle n'est que peu broutée

FIG. 1. — *Psammomys obesus terraesantae* parasité par *Leishmania major* MON-26. Lésion du pavillon de l'oreille (O) et du museau (M). Le Rongeur est installé sur un lit d'*Anabasis articulata*, sa nourriture de base.

FIG. 2. — Collines argilo-marneuses des environs de Dmeir (alt. 800 m), biotope de *Psammomys obesus* parasité par *Leishmania major* MON-26. Les orifices des terriers (T) sont perceptibles entre les touffes d'*Anabasis articulata* (A). Le surpâturage s'exprime par les nombreuses pistes en forme de courbes de niveaux (P).

FIG. 3. — Terriers de *Psammomys obesus* parasité par *Leishmania major*. Périphérie de Dmeir. Abords immédiats des habitations. Les déblais (D) sont bien visibles sur un fond de reg caillouteux à *Anabasis articulata* (A).

FIG. 4. — Terriers de *Psammomys obesus* aux environs de Dmeir. Deux orifices sont visibles de part et d'autre d'une touffe d'*Anabasis articulata* (A), l'un (T) taillé à l'emporte-pièce, l'autre au centre d'un important cône de déblais (D).

par les troupeaux d'Ovins qui utilisent préférentiellement les petits thérophytes (Crucifères, Papilionacées, Composées, ...) épars entre les touffes.

A la suite de cette observation, qui plaçait *P. obesus* au rang de réservoir habituel de *L. major* en Syrie, il devenait important de préciser la répartition géographique du Rongeur, en confrontant nos observations avec celles des mammalogistes (4). Une prospection, réalisée en fin de mission, sur l'axe Nord-Sud Alep-Soueid (300 km), permettait de disposer d'une première série d'informations :

— au Sud de Damas, le long de la route de Soueid, les colonies de *Psammomys* disparaissent à partir du kilomètre 40, disparition coïncidant avec la raréfaction de l'*Anabasis*. Parallèlement, le substrat de marnes claires laisse la place aux terres volcaniques sombres du Djebel Druze ;

— au Nord de Damas, sur la route Damas-Homs, le Rongeur atteint Nabek. Il parvient ainsi à l'altitude de 1 200 m. A ce niveau, *L. major* est d'ailleurs présent chez l'Homme comme en témoignait l'isolement, à Der Attier (L 34°05', l 36°46'), d'une souche rapportée au zymodème MON-26 (tableau II) (6). Au-delà, à quelques dizaines de kilomètres d'Homs, l'*Anabasis* disparaît une nouvelle fois. Comme au Sud de Damas, on pénètre dans une zone d'argiles brun rouge, entrecoupée de barres volcaniques. Parallèlement, le bioclimat évolue vers le type semi-aride, avec son cortège de cultures en sec caractéristique, Pistachiers, Oliviers, Abricotiers et Vignes ;

— plus difficile à interpréter s'avère la réduction rapide du *Psammomys*, à l'Est de Dmeir, en direction du désert. Dès la sortie du village, sur la route de Palmyre, l'espèce

n'est plus représentée que par quelques colonies, occupant essentiellement les bords des routes, plus rarement les pentes de thalwegs. Au kilomètre 30, en climat peraride, les terriers ne se détectent plus, et ce, malgré l'abondance, toujours aussi grande, de l'*Anabasis*. Une telle observation confirme les conclusions des mammalogistes, pour qui *P. obesus* ne dépasse pas à l'Est la ligne Nabek-Damas (4).

Quoi qu'il en soit, l'infestation naturelle de *P. obesus* par *L. major*, est connue de plusieurs pays voisins, tel l'Arabie Saoudite (10) et Israël (7). Notons que le zymodème MON-26 se rencontre également chez l'Homme en Égypte (8), en Irak (8), en Israël (8), en Jordanie (15), sur la bordure sahélienne du Sahara (5), en URSS (8) et au Yémen (12). Au surplus, *L. major* MON-103, « petit variant » différant de MON-26 par la seule NP₂¹⁰⁰, a été détecté chez le *Psammomys* en Jordanie et chez l'Homme en Israël (non publié). Une telle occurrence devrait se retrouver dans le foyer de Dmeir. Par ailleurs, il n'est pas exclu que *L. arabica*, isolé en Arabie Saoudite (11), se rencontre également en Syrie. A ce propos, la fréquence de l'infestation de *Psammomys* par *L. major*, observée aux environs de Dmeir (62,3 %), se rapproche de celle établie en Arabie Saoudite (93 %) (3).

Quant à la lutte contre le réservoir, elle s'avère dès à présent difficile. L'utilisation d'appâts empoisonnés se voit prohibée en raison des préférences trophiques étroites vis-à-vis de la Chenopodiaceae *A. articulata*. De même, l'emploi d'herbicides est à proscrire car les zones riches en *Psammomys* sont aussi des terrains de parcours (pâturages à Ovins et Caprins). La destruction physique des terriers par labourages pro-

TABLEAU II. — Liste des souches de *Leishmania major* isolées chez *Psammomys obesus* en Syrie.

Localité	Hôte	Sigle OMS	Identification
Béziars	<i>Homo sapiens</i>	MHOM/FR/78/LEM 75*	<i>L. infantum</i> MON-1
Alep	<i>H. sapiens</i>	MHOM/SY/86/LIPA 154*	<i>L. tropica</i> MON-76
Yémen	<i>H. sapiens</i>	MHOM/YD/76/LEM 62*	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>H. sapiens</i>	MHOM/SY/88/LUDS 1**	<i>L. major</i> MON-26
Der Attier	<i>H. sapiens</i> SH22	MHOM/SY/90/LEM 2090**	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>Psammomys obesus</i> SR2	MPSA/SY/90/LEM 2091	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR3	MPSA/SY/90/LEM 2093	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR4	MPSA/SY/90/LEM 2094	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR6	MPSA/SY/90/LEM 2095	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR8	MPSA/SY/90/LEM 2096	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR9	MPSA/SY/90/LEM 2097	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR10	MPSA/SY/90/LEM 2098	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR11	MPSA/SY/90/LEM 2099	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR15	MPSA/SY/90/LEM 2100	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR17	MPSA/SY/90/LEM 2101	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR18	MPSA/SY/90/LEM 2102	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR19	MPSA/SY/90/LEM 2103	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR20	MPSA/SY/90/LEM 2104	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR21	MPSA/SY/90/LEM 2105	<i>L. major</i> MON-26
Dmeir	<i>P. obesus</i> SR22	MPSA/SY/90/LEM 2106	<i>L. major</i> MON-26

* Souches-références de zymodèmes pour *L. infantum* (9), *L. tropica* (1) et *L. major* (14).

** Souches de *L. major* isolées chez l'Homme en Syrie (6).

fonds pourrait constituer une méthode efficace dans la mesure où la portée de vol du (des) vecteur(s) (sub. gen. *Phlebotomus* et/ou sub. gen. *Paraphlebotomus*) resterait inférieure à un kilomètre. Au-delà, l'effort financier dépasserait les moyens disponibles.

Au demeurant, si la mise en évidence de *L. major* chez *P. obesus* constitue un important acquis, de nouvelles prospections, centrées sur l'éthologie du réservoir et l'entomocénose des terriers (fluctuation des populations, dynamique de l'infestation) nous paraissent nécessaires avant toute intervention à visée prophylactique. De même, avant d'accepter définitivement les schémas proposés, il serait utile de prospecter le grand désert syrien, en particulier les environs de Palmyre et les berges de l'Euphrate où des cas de leishmanioses cutanées à *L. major* ont été signalés. Si *P. obesus* n'y est pas observé, les « vrais » réservoirs devraient être recherchés parmi d'autres espèces de Gerbillidae, par exemple *Meriones crassus*, *M. libycus* ou *M. tristrami*.

Remerciements. — Nos remerciements vont au Professeur I. CHATTI, Ministre syrien de la Santé, au Docteur Y. MOUFTAH, Directeur du Service des Maladies transmissibles au Ministère de la Santé, au Docteur A. M. HADI, délégué de l'OMS à Damas, aux médecins, techniciens et infirmiers des villes et villages syriens, prospectés à l'occasion de cette enquête. Le Docteur N. NEOUMINE, du Bureau régional de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la méditerranée orientale (Alexandrie), a permis l'excellent déroulement de cette enquête; qu'il en soit remercié ici. Notre gratitude va également aux Professeurs F. Petter et M. TRANIER, du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris), pour leur contribution à l'identification des Rongeurs et des Carnivores.

RÉFÉRENCES

1. Belazzoug S., Pratlong F., Rioux J.-A. : Un nouveau zymodème de *Leishmania tropica*, agent du bouton d'Alep (Syrie). *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, 1988, 56, 95-99.
2. Corradetti A. : Information on leishmaniasis collected in Lebanon, Syria, Iraq, Iran and Turkey during September and October 1965. Rapport OMS PA/66.80, 33 p., non publié.
3. Elbihari S., Kawasmeh Z. A., Al-Naiem A., Al-Atiya S. : *Leishmania* infecting man and wild animals in Saudi Arabia. 3. Leishmaniasis in *Psammomys obesus* Kretschmar in Al-Ahsa oasis. *Tropenmed. Parasitol.*, 1987, 38, 89-92.
4. Harrison D. L. : Mammals of Arabia. Vol. III. Lagomorpha Rodentia. *Ernest Benu*, London, 1972.
5. Izri M. A., Doumbo O., Belazzoug S., Pratlong F. : Présence de *Leishmania major* MON-26 au Mali. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1989, 64, 510-511.
6. Khiami A., Dereure J., Pratlong F., Rioux J.-A. : La leishmaniose cutanée humaine à *Leishmania major* MON-26 aux environs de Damas (Syrie). *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1991, sous presse.
7. Le Blancq S. M., Schnur L. F., Peters W. : *Leishmania* in the Old World: 1. The geographical and hostal distribution of *Leishmania major* zymodemes. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1986, 80, 99-112.
8. Maazoun R., Pratlong F., Lanotte G., Rioux J.-A. : Le complexe *Leishmania major*. A propos de l'analyse numérique de 35 souches identifiées par la méthode enzymatique. In : *Leishmania*. Taxonomie et phylogénèse. Applications éco-épidémiologiques, J.-A. Rioux (éd.). *IMEEE*, Montpellier, 1986, 119-128.
9. Moreno G., Rioux J.-A., Lanotte G., Pratlong F., Serres E. : Le complexe *Leishmania donovani* s. l. Analyse enzymatique et traitement numérique. Individualisation du complexe *Leishmania infantum*. Corollaires biogéographiques et phylétiques. A propos de 146 souches originaires de l'Ancien et du Nouveau Monde. In : *Leishmania*. Taxonomie et phylogénèse. Applications écoépidémiologiques, J.-A. Rioux (éd.). *IMEEE*, Montpellier, 1986, 105-117.
10. Peters W., Elbihari S., Ching Liu, Le Blancq S. M., Evans D. A., Killick-Kendrick R., Smith V., Baldwin C. I. : *Leishmania* infecting man and wild animals in Saudi Arabia. 1. General survey. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1985, 79, 831-839.
11. Peters W., Elbihari S., Evans D. A. : *Leishmania* infecting man and wild animals in Saudi Arabia. 2. *Leishmania arabica* n. sp. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1986, 80, 497-502.
12. Rioux J.-A., Daoud W., Pratlong F., El Kubati Y., Moreno G., Rageh H. A., Brun R., Mouhareb A., Martinez Ortega E., Belmonte A. : Les complexes *Leishmania donovani* s. st. *Leishmania tropica* et *Leishmania major* en République Arabe du Yémen. Considérations taxonomiques et épidémiologiques. In : *Leishmania*. Taxonomie et phylogénèse. Applications écoépidémiologiques, J.-A. Rioux (éd.). *IMEEE*, Montpellier, 1986, 357-363.
13. Rioux J.-A., Lanotte G., Pratlong F., Martini A., Serres E., Belmonte A. : Centre international de cryoconservation, d'identification enzymatique et d'étude taxonomique des *Leishmania* (Montpellier, France). Structure et fonctionnement. In : *Leishmania*. Taxonomie et phylogénèse. Applications éco-épidémiologiques, J.-A. Rioux (éd.). *IMEEE*, Montpellier, 1986, 485-502.
14. Rioux J.-A., Lanotte G., Serres E., Pratlong F., Bastien P., Perieres J. : Taxonomy of *Leishmania*. Use of isoenzymes. Suggestions for a new classification. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1990, 65, 111-125.
15. Saliba E. K., Higashi G. I., Yates J. A., Oumeish O. Y. : Cutaneous leishmaniasis in Jordan: biochemical identification of human and *Psammomys obesus* isolates as *Leishmania major*. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1988, 82, 21-25.
16. Siage J. : La leishmaniose cutanée en Syrie. *Rev. med. Moyen-Orient*, 1964, 21, 445-452.