

Les rongeurs et la peste en Iran et au Brésil. Nouvelles données.

F. Petter

Muséum national d'histoire naturelle, 55 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Manuscrit n° 1963/PLS 1. Journée SPE en hommage à Paul-Louis SIMOND.

Summary: Rodents and Plague in Iran and Brazil. New Data.

Rats of the Meriones species (gerbil rodents), involved in the epidemiology of plague in Iran, have an abdominal cutaneous gland which leaves secretions on the floor of the galleries in which they live. Its odorous marking is specific to the species having dug the burrow and is repulsive for all other species. This fact must be accounted for: locally, the eradication of the most sensitive species would probably help in limiting or perhaps even doing away altogether with the plague focus.

In north-eastern Brazil, the statistical interpretation of field data revealed the fundamental role of the Rattus rattus, thereby justifying the continued and intensified fight against this domestic rodent.

Résumé:

Les espèces de Meriones (Rongeurs Gerbillidés), intéressées par l'épidémiologie de la peste en Iran, ont une glande cutanée abdominale dont la sécrétion se dépose sur le sol des galeries. Le marquage odorant qui en résulte est propre à l'espèce qui a creusé le terrier et il est répulsif pour les autres espèces de Meriones. Cette donnée doit être prise en compte: localement, l'éradication de l'espèce la plus sensible permettrait probablement de limiter l'importance du foyer ou même de le faire disparaître.

Dans le nord-est du Brésil, l'interprétation statistique des données de terrain obtenues a permis de mettre en évidence le rôle fondamental de Rattus rattus, ce qui justifie une intensification de la lutte contre ce rongeur domestique.

*epidemiology
plague
repulsive marking
statistics
Rattus
Iran
Brazil*

*épidémiologie
peste
marquage répulsif
statistique
Meriones
Rattus
Iran
Brésil*

La peste dans le nord-ouest de l'Iran

Les rapports des rongeurs sauvages et de la peste ont été particulièrement bien mis en évidence en Iran par M. BALTAZARD. Avec son équipe de l'Institut Pasteur de Téhéran, et notamment avec M. BAHMANYAR et Y. KARIMI, il a étudié pendant 17 ans des rongeurs de ce pays appartenant à la famille des Gerbillidés, après que deux épidémies de peste eurent éclaté dans le Kurdistan en 1947, en l'absence totale de *Rattus* et de sa puce *Xenopsylla cheopis* (2). Quatre espèces de *Meriones* vivent là, avec leurs propres puces, dans les milieux où se manifestent épisodiquement des cas de peste. Selon H. H. MOLLARET: "le problème posé y était celui d'une localisation géographique précise de l'infection, de son évolution par éclipses, faisant alterner des périodes d'activité et de silence, la peste réapparaissant 2, 3, parfois 4 ans et plus aux lieux mêmes où elle s'était éteinte".

Des différences de sensibilité au bacille de la peste entre les différentes espèces de *Meriones* ont pu être mises en évidence à l'Institut Pasteur d'Iran. D'une espèce à l'autre, en effet, l'une est protégée par son immunité naturelle tandis que l'autre, non protégée, meurt très vite après avoir reçu une même quantité de bacilles.

Ce phénomène est, en Iran, indirectement responsable de la persistance de foyers de peste. Lors d'une épidémie, l'espèce sensible est totalement éliminée du foyer de peste, mais elle a

abandonné, en mourant dans ses terriers, les puces qui l'ont infectée: celles-ci peuvent y survivre près d'un an. Ces puces ont déposé leurs déjections contenant des bacilles pesteux sur le sol des galeries et ces bacilles peuvent y survivre comme l'ont montré H. H. MOLLARET et Y. KARIMI (3).

Lorsque l'espèce sensible en question, qui s'est multipliée ailleurs, repeuple progressivement ses anciens terriers, elle s'y réinfecte peu à peu en même temps que ses puces se multiplient et un nouveau cycle d'infection se produit à nouveau à ses dépens.

C'est donc bien l'espèce sensible et ses cycles successifs de disparition et de réapparition qui règlent l'épidémiologie de la peste dans le nord-ouest de l'Iran.

Pourquoi l'espèce sensible repeuple-t-elle ses propres terriers abandonnés par ses ancêtres morts de la peste?

Les Gerbillidés, et en particulier les *Meriones*, ont une très grosse glande de marquage dans la peau de l'abdomen et, chaque fois qu'ils s'aplatissent sur le sol, en particulier dans leurs galeries, ils y déposent un peu de la sécrétion de cette glande dont l'odeur est reconnue par les individus de même espèce. En revanche, cette odeur est profondément répulsive pour les autres espèces de *Meriones* qui vivent dans les parages.

J'ai pu, avec J. L. BERTHIER, constater un tel comportement dans la région de Tatahouine, dans le sud de la Tunisie, où nous avons étudié avec F. LACHIVER le métabolisme de l'eau de *M. shawi* et de *M. libycus* dans un peuplement mixte de ces deux espèces. (Selon mon expérience antérieure, un tel peuplement mixte ne me paraissait pas possible). Le piégeage intensif, réalisé après avoir quadrillé le lit d'un oued dans lequel la végétation était particulièrement riche, nous a permis de capturer et recapturer 25 individus de *Meriones* chaque jour. Cela nous a permis de constater que les deux espèces peuvent avoir souvent des terriers contigus mais sans communication.

Nous avons alors vainement tenté d'introduire un individu de *M. libycus* dans un terrier de *M. shawi* isolé, dont l'hôte avait été préalablement capturé. Tout se passe alors comme si l'entrée du terrier était interdite à *M. libycus* et qu'il lui est impossible de braver cette interdiction (figure 1).

Photo 1.

Meriones libycus devant l'un des orifices d'un terrier vide de *M. shawi* où on a vainement tenté de l'introduire. Tatahouine, Tunisie.

Libycus Meriones in front of one of the openings of an empty burrow of *M. shawi* after having been induced in vain to enter it. Tatahouine, Tunisia.



En Algérie, les deux espèces se répartissent selon les zones climatiques: *M. libycus*, espèce du sud désertique, atteint vers le nord la zone prédésertique où elle rencontre *M. shawi*, espèce du nord propre aux régions cultivables, qui ne peut se passer d'une certaine quantité de végétation verte. L'une ne peut s'aventurer dans la zone habitée par l'autre qu'à la faveur d'une grosse butte faite de sable apporté par le vent autour d'un arbuste, généralement un jujubier, qui lui assure une bonne protection. L'une ou l'autre y trouve un micromilieu favorable. Mais on ne les capture jamais ensemble dans une même butte.

Au Sahara, *M. libycus* et *M. crassus* vivent parfois à peu de distance l'une de l'autre, dans des terriers qu'elles ont creusés elles-mêmes. Ces terriers sont généralement bien reconnaissables et jamais on ne trouve l'une dans un terrier de l'autre.

La peste en Iran est souvent révélée par des cas humains, les villages étant installés aux abords des zones de culture. Mais ce sont précisément ces cultures et les modifications écologiques qu'elles provoquent qui sont responsables des malheurs de l'espèce sensible. Des ressources alimentaires extraordinaires sont en effet fournies aux rongeurs par le mode de culture qui laisse subsister pendant deux années des parcelles du terrain en jachère. Ils peuvent s'y installer sans être dérangés, entre les parcelles cultivées où ils prélèvent leur nourriture. Dans ce cas, l'abondance alimentaire inhibe toutes les préférences écologiques et peut transformer la concurrence interspécifique en une indifférence telle que plusieurs espèces peuvent vivre côte à côte dans un espace restreint. J'ai pu le constater dans la région de Kasvin où une jachère car-

rée de 50 mètres de côté abritait des terriers habités, très caractéristiques des espèces *M. libycus*, *M. tristrami*, *M. vinogradovi* et *M. persicus*.

Il reste à mettre en évidence les informations olfactives que les différentes espèces de *Meriones* se communiquent et comment elles peuvent jouer un rôle dans l'épidémiologie de la peste. Une telle étude, conduite en Iran, permettrait probablement de mieux lutter contre l'espèce la plus sensible dont le rôle fondamental a été souligné par M. BALTAZARD.

La Peste dans le nord-est du Brésil

De 1965 à 1970, des recherches dirigées par M. BALTAZARD ont été entreprises au Brésil, dans le foyer de peste de la région d'Exu, qui se situe dans la province de Pernambuco, à environ 1000 km de la côte orientale du nord-est du Brésil (figure 2). J'ai eu la chance de participer à des études sur le terrain avec M. BAHMANYAR et Y. KARIMI, ainsi qu'avec CELIO et ALZIRA de ALMEIDA. Elles ont montré que le rongeur le plus abondant dans les champs cultivés était un petit Cricétidé, *Zygodontomys lasiurus*.

M. BALTAZARD, interprétant tous les résultats obtenus par cette équipe, a considéré, dans ses conclusions, que cette espèce était capable à elle seule de maintenir l'épizootisation par l'intermédiaire de ses puces, et que sa disparition graduelle à partir du mois de juillet était due à une mortalité massive qu'il a attribuée à la peste (1).

Photo 2.

De profil à gauche : M. BALTAZARD sur le terrain dans la région d'Exu, nord-est du Brésil, décembre 1966.

Profile, left : M. BALTAZARD in the field in the Exu region, north-eastern Brazil, December 1966.



Dans sa thèse de doctorat, T. VEIGA-BORGEAUD a, notamment, analysé toutes les données recueillies sur le terrain par Y. KARIMI et qu'H. H. MOLLARET a mises à sa disposition. Cela lui a permis de remettre en discussion les résultats publiés antérieurement et de formuler d'autres hypothèses en rapport avec les données écologiques locales (6, 7). *Z. lasiurus* est surtout abondant dans les zones humides et dans les champs cultivés; il vit sous la végétation herbacée et fait des nids de feuilles sèches sur le sol; dans certaines conditions climatiques, il creuse des terriers à 4 ou 5 orifices, avec un nid à 40 cm de profondeur.

Ces rongeurs se reproduisent toute l'année, à l'exception d'une période de 2 à 3 mois entre le début d'octobre et la fin de décembre. En 1966, aucune des 137 femelles que j'ai capturées et autopsiées du 11 au 27 décembre n'était gestante. La reproduction qui reprend dans la nature aux mois de décembre-janvier se traduit par un nombre maximal d'individus au mois

de juillet. On constate effectivement dans la région d'Exu une diminution progressive du nombre des captures de *Zygodontomys* à partir de juillet-août, c'est-à-dire au moment où commence la saison sèche. Mais, du 7 août au 6 septembre, 53 individus seulement étaient infectés par la peste sur 513 capturés, soit 10 % des *Zygodontomys* capturés. Au cours des mois suivants, 413 rongeurs, toutes espèces confondues, ont été capturés, parmi lesquels 122 *Zygodontomys* seulement dont un seul était infecté. Ceci montre que l'épizootie n'a pu jouer en fait qu'un rôle secondaire dans la courbe de diminution saisonnière de la population, et que la peste n'a fait que s'ajouter à tous les autres facteurs (parasitoses, prédation, saison sèche, réduction des ressources alimentaires disponibles). La peste ne serait donc que l'un des facteurs responsables de la régulation des populations de *Zygodontomys* (7).

Le rôle de *Rattus rattus*

Rattus rattus, sous ses trois phases de couleur, vit à proximité des habitations (figure 3). Il fait des nids à l'intérieur des maisons dans des trous du sol ou des murs, ou dans les greniers. À l'extérieur, on le trouve dans des trous d'arbres ou des termitières géantes - appelées "mouroundous". Dans le sol des maisons, il peut creuser des terriers à plusieurs orifices, d'une profondeur de 20 à 70cm. Dans la région d'Exu, *R. rattus* s'est révélé être la 2ème espèce par ordre d'importance numérique (15,7 % de la totalité des rongeurs capturés au cours de 4 années) (3).

Photo 3.

Intérieur d'une habitation ("mocambo") dans la région d'Exu, nord-est du Brésil, décembre 1966.
Interior of a "mocambo" dwelling in the Exu region, north-eastern Brazil, December 1966.



À l'occasion d'un cas de peste humaine dans un village à environ 25 km d'Exu, que j'ai visité avec Y. KARIMI, le malade était entouré de nombreuses personnes du voisinage et de sa famille dans sa maison. Le nid de *Rattus* était installé sur le chambranle de la porte d'entrée et je me suis consacré à la récolte sur mes vêtements des très nombreuses puces *Xenopsylla cheopis* pendant qu'Y. KARIMI effectuait des prélèvements sur le malade et procédait à son traitement (figure 4). L'homme pouvait avoir été piqué dans son champ par une puce provenant d'un *Zygodontomys* infecté ; dans ce cas, il avait certainement eu le temps d'infecter de nombreuses puces de rat.

D'après la littérature, d'autres animaux sauvages ont été capturés dans les maisons et certains, comme le marsupial *Mono-*

Photo 4.

Prélèvement dans un bubon inguinal d'une petite fille. Triumphi, région d'Exu, nord-est du Brésil, novembre 1966.
Swab from an inguinal bubo of a little girl. Triumphi, Exu region, north-eastern Brazil November 1966.



un autre marsupial, *Didelphis aurita*, on a trouvé la puce du rat infectée de peste, ainsi que la puce du chat et celle du chien, ce qui est l'indice de contacts de ce marsupial avec des rats et des animaux domestiques (4).

Conclusion

Dans les foyers de peste du nord-ouest de l'Iran, les terriers de l'espèce sensible étant identifiables (5), il suffirait probablement d'éradiquer durablement cette seule espèce pour y éviter la réapparition de l'infection.

Dans le nord-est du Brésil, *Rattus rattus* jouant le rôle principal dans l'épidémiologie de la peste, l'intensification de la lutte contre ce seul rongeur se justifie pleinement.

Références bibliographiques

1. BALTAZARD M - Recherches sur la peste au Brésil. Quatrième rapport. Institut Pasteur, Paris, 1970.
2. BALTAZARD M, BAHMANYAR M, MOSTACHFI P, EFTEKHARI M & MOFIDI C - Recherches sur la peste en Iran. *Bull Org mond santé*, 1960, **23**, 141.
3. KARIMI Y, de ALMEIDA CR & PETTER F - Note sur les rongeurs du nord-est du Brésil. *Mammalia*, 1976, **40**, 257-266.
4. MACCHIAVELLO A - Reservoirs and vectors of plague. *J Trop med Hyg*, 1954, **57**, 1-68.
5. PETTER F - Répartition géographique et écologie des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). *Mammalia*, 1961, **25**, 1-222 (cf. p. 114 & 213).
6. VEIGA T - La peste au Brésil. Généralités et données écologiques et bactériologiques sur les petits mammifères du foyer naturel de Barracao dos Mendes (Terresopolis, Etat de Rio de Janeiro). Thèse 3ème cycle, Paris VI, 1980.
7. VEIGA-BORGEAUDT - Epidémiologie de la peste au nord-est du Brésil ; facteurs phytogéographiques et climatiques responsables de la dynamique de population des rongeurs. *Mammalia*, 1981, **45**, 289-298.