ETUDE SUR LA BIOLOGIE DU SPIROCHÈTE
BORRELIA PERSICA,
TROUVÉ CHEZ LA TIQUE *ORNITHODORUS THOLOZANI*
(*ARGASINÆ*) RÉCOLTÉE DANS LE « GOVERNORATE »
DU DÉSERT OCCIDENTAL EGYPTIEN.

Commentaires sur la distribution
et l'écologie de la tique vertrice (1)

Gordon E. DAVIS (2) et Harry HOOGSTRAAL (3)

Dans le cadre d'un projet de coopération entre l'U.S. Naval Medical Research Unit (N.A.M.R.U.-3) du Caire (Egypte) et le Rocky Mountain Laboratory du U.S. Public Health Service à Hamilton (Montana), quatre lots d'*Ornithodoros tholozani* sont parvenus au Rocky Mountain Laboratory, en mai 1954, en vue de la mise en évidence des Spirochètes de la Fièvre récurrente. La récolte de ces Tiques a été faite par H. Hoogstraal, M. N. Kaiser et A. A. Salah du N.A.M.R.U.-3.

Compte rendu de la récolte

Toutes les récoltes ont été faites à environ 1 mile au nord-ouest de Sidi-Barrani. On doit noter que ces nombreuses Tiques ont été trouvées sur des hôtes de taille relativement petite.

N° 3.000. — 55 Tiques capturées dans un terrier situé parmi des blocs de pierres, à l'entrée d'une ancienne sépulture romaine, utilisée comme abri contre les bombardements, faisant face au rivage, et exposée aux vents marins humides. Tous les exemplaires étaient gorgés. Des pistes fraîches de souris à queue épineuse (*Acomys*), entraient et sortaient du terrier. Il y avait également de nombreux gekkos. A l'intérieur du tombeau, quatre groupes, uniquement composés d'*Ornithodoros erraticus*,

(1) Traduction Yves J. Golvan.

(2) Principal Medical Bacteriologist, Consultant de Namru-3, Rocky Mountain Laboratory National Microbiological Institute, National Institute of Health, U.S. Public Health Service, Hamilton-Montana.

(3) Head Division of Medical Zoology, U.S. Naval Medical Research Unit (Namru-3), Le Caire (Egypte).

ont été trouvés sur des saillies servant de perchoir à des Chevêches (*Athene noctua*).

N° 3.001. — 21 Tiques provenant d'un terrier de Rongeur (avec des *O. erraticus*), dans un tas de pierres, au milieu d'un champ d'orge, dans un vallon humide, situé en arrière de la butte qui borde le rivage.

N° 3.002. — 256 Tiques trouvées dans un terrier de Hérisson (soit *Hemiechinus*, soit *Paræchinus*), creusé dans le sable sec, entre les pierres soutenant les parois d'une tranchée, à environ un quart de mile de la mer, également exposée aux vents marins, et très près du lieu de la récolte du lot n° 3.000. Il y avait également des *O. erraticus*.

N° 3.003. — 36 Tiques provenant d'une autre tranchée, dans les mêmes conditions que pour le lot 3.002, sauf que l'hôte paraît être *Acomys*, et que, comme pour le lot n° 3.000, il n'y avait pas d'*O. erraticus*.

Un autre *O. tholozani* a été trouvé à environ 10 miles à l'est de Mersa-Matruh, dans un terrier de rat des sables (*Psammomys obesus*), creusé dans une butte faisant face à la mer. Toutes les autres Tiques récoltées dans ce terrier étaient des *O. erraticus*.

L'aire de répartition connue d'*O. tholozani* en Egypte est donc une étroite bande littorale, s'étendant d'un point situé à 10 miles environ à l'est de Mersa-Matruh, jusqu'aux abords de la frontière de Lybie. Il semble que la population d'*O. tholozani* de Lybie et de la partie occidentale de l'Egypte soit une faune relique maintenant isolée, du fait de l'accroissement de l'aridité et par le delta du Nil, des populations de cette espèce que l'on retrouve en Israël. Le domaine de l'*O. tholozani* d'Egypte s'étend vers l'est, le nord et le sud, quand les conditions le permettent.

Mise en évidence des Spirochètes

Lot 3.000 (55 Tiques). — L'infestation des Tiques est recherchée en nourrissant 8 groupes de 5 sur des cobayes récemment sevrés et en faisant gorger les 15 Tiques restantes, séparément, sur des souris blanches. Aucun des animaux ne s'infeste.

Lot 3.001 (21 Tiques). — Toutes les Tiques sont testées individuellement en se gorgeant sur des souris blanches dont 6 s'infestent. Parmi les Tiques « négatives », une fut reconnue infestante.

Lot 3.002 (246 Tiques). — 100 Tiques sont testées individuellement en se gorgeant sur des souris blanches dont 7 s'infestent. Un groupe de 4 Tiques « négatives » et une femelle « négative » font un nouveau repas sur des souris blanches qui s'infestent. 146 autres Tiques sont testées en 28 groupes de 5 et un groupe de 6 par repas sur de jeunes cobayes dont 24 s'infestent.

Lot 3.003 (36 Tiques). — 3 groupes de 5 Tiques et un groupe de 6 sont testés individuellement en se gorgeant sur des jeunes cobayes

dont un s'infeste. Les 15 Tiques restantes sont testées, individuellement, par repas sur des souris blanches dont 3 s'infestent.

Expériences de transmission

Expérience 1. — 21 *O. tholozani* provenant d'Israël et d'U.R.S.S. furent nourris sur des cobayes fortement infestés par le Spirochète égyptien. Au cours de leurs différents stades de développement, ces Tiques firent 2 repas-test, individuellement, sur des souris dont aucune ne s'infesta.

Expérience 2. — 10 *O. tholozani* provenant d'Egypte et 11 d'U.R.S.S. sont nourris sur des cobayes infestés par le Spirochète égyptien. Les Tiques d'Egypte subissent 4 tests par repas individuel sur souris. Il y a transmission respectivement par 0-3-5 et 6 Tiques. Les Tiques d'U.R.S.S. sont testées par deux repas sur souris, individuellement. Aucune souris ne s'infeste. Dans un troisième test, elles sont gorgées par groupe de 2 sur 4 cobayes dont aucun ne s'infeste.

Expérience 3. — 10 *O. tholozani* provenant d'Egypte et 10 de Transjordanie sont gorgés sur un cobaye infesté par le Spirochète égyptien. Toutes les Tiques font individuellement trois repas-test sur souris. La transmission par les Tiques égyptiennes est respectivement de 0-2 et 3 Tiques. Aucune des souris piquées par les Tiques de Transjordanie ne s'infeste.

Expérience 4. — 10 *O. tholozani* d'Israël sont nourris sur des cobayes infestés par le Spirochète égyptien. Ces Tiques font, individuellement, deux repas sur souris. Aucune souris ne s'infeste.

Les résultats des expériences ci-dessus sont résumés dans le tableau suivant.

TABLEAU I

*Expériences de transmission
du Spirochète trouvé chez les O. tholozani d'Egypte
par des O. tholozani provenant de diverses régions*

Provenance des <i>O. tholozani</i>	nombre de lots	nombre de Tiques	pourcentage d'infection
Egypte	2	20	45 %
Israël	2	31	0
Transjordanie	1	10	0
U.R.S.S.	2	31	0

**Tests de survivance du Spirochète
chez les Tiques s'étant révélées inaptes à la transmission**

Deux lots d'*O. tholozani* d'U.R.S.S., comprenant respectivement 20 et 10 Tiques, sont broyés séparément dans une très petite quantité de sérum, et 0,5 mm³ d'un des broyats est injecté à 2 cobayes et 0,5 mm³ de l'autre broyat à 2 souris. Les broyats d'un lot de 10 Tiques de Transjordanie et de deux lots de 20 et 10 Tiques d'Israël sont injectés, aux mêmes doses, à des cobayes. La survie des Spirochètes est mise en évidence chez un lot d'U.R.S.S. et un d'Israël. Les résultats et les intervalles entre les repas infestants et l'injection des broyats sont donnés dans le tableau II.

TABLEAU II

*Tests de survivance des Spirochètes par injection de broyats de Tiques
s'étant révélées inaptes à la transmission*

Provenance des <i>O. tholozani</i>	Nombre de Tiques	Intervalle entre le repas infestant et l'injection	Résultats
U.R.S.S.	20	1 an, 2 mois et 21 jours	Positif
— <i>Id.</i> —	10	3 mois	Négatif
Transjordanie	10	3 mois et 24 jours	Négatif
Israël	20	1 an, 2 mois et 21 jours	Négatif
— <i>Id.</i> —	10	3 mois et 19 jours	Positif

Réceptivité des animaux de laboratoire

Cobayes adultes. — Chez les cobayes adultes, les Spirochètes apparaissent au moment du premier clocher thermique. Chez le cobaye sur lequel s'est gorgée une Tique, on trouve les premiers Spirochètes le 7^e jour, après quoi il y a une spirochétémie continue pendant 10 jours, une disparition durant deux jours, une réapparition de trois jours. A ce moment, on arrête les examens.

Jeunes cobayes. — Les Spirochètes font leur apparition le quatrième ou le cinquième jour qui suit le repas des Tiques (généralement 5) chez des cobayes pesant environ 200 gr. Il y a ensuite une spirochétémie continue ou discontinue durant 15 à 18 jours, et les Spirochètes sont très abondants dans le sang du 11^e au 14^e jour.

Souris blanche adulte. — La réponse à l'injection de sang infestant ou à l'inoculation par la Tique lors de son repas est l'appari-

tion de récurrences thermiques répétées, mais les Spirochètes ne sont jamais aussi nombreux dans le sang de la souris que dans celui des cobayes.

Hamster de Syrie. — L'expérimentation a porté seulement sur un hamster. Il a reçu 0,5 mm³ de sang de souris par voie sous-cutanée. Quelques Spirochètes sont apparus les 5^e et 6^e jours, mais sans récurrence pendant 10 jours. Chez deux souris témoins, les Spirochètes ont été trouvés les 3^e et 4^e jours et les 8^e et 9^e jours après l'inoculation.

Commentaires sur la distribution et l'écologie de la Tique vectrice

D'abord décrit en Iran, *O. tholozani* et ses variétés (*crossi*, *pavlovskyi* et *persepoliensis*) a été trouvé dans les Républiques Européennes de l'Union Soviétique d'Azerbaïdjan et de Géorgie, les Républiques Asiatiques des Cosaques, des Turkmènes, des Uzbek, des Tadjik et des Kirghiz, et de la République Autonome du Daghestan. On l'a également signalé en Afghanistan, à Chypre, en Cyrénaïque, dans le Lahore, le Liban, le Cachemire, l'Irak, l'Etat d'Israël, la Lybie, la Turquie, la Transjordanie et l'Egypte. *O. tholozani* est la Tique vectrice de Spirochètes de Fièvres récurrentes la plus largement répandue.

Il semble que dans certaines régions de l'U.R.S.S. (Pavlovskyi et coll., 1929, 1939), au Cachemire (Rao et Kalra, 1949), en Iran (Baltazard, 1954) et en Afghanistan (Baltazard et coll., 1955), *O. tholozani* soit une Tique domestique trouvée le plus souvent dans les habitations. Cependant, en Israël (Adler, Theodor et Schieber, 1937) et à Chypre (Wood et Dixon, 1945 ; Gambles et Coghill, 1948), on la trouve le plus souvent dans des grottes. En Israël, 45 cas de Fièvre récurrente se sont déclarés dans des grottes et 98 cas cypriotes étaient, pour la plupart, survenus dans des cavernes. Les terriers constituent un troisième type d'habitat. Brumpt (1939) a rapporté la récolte, en 1937, de trois *O. tholozani* dans un petit terrier des ruines de Kish, près de Babylone, et nos cinq récoltes ont été faites dans des terriers.

A l'exception des larves de quelques espèces, les Tiques de ce genre se gorgent rapidement, mais cependant ceci dépend directement de l'hôte. Roa et Kalra (1949) rapportent que les Tiques ne se trouvent jamais dans les écuries de chevaux ou de mules, mais sont récoltées dans les habitations où les excréments qui jonchent le sol indiquent qu'on y a enfermé des moutons ou des chèvres. Ils ont

également obtenu la preuve indirecte, par les tests de précipitines, que les moutons, les chèvres, les buffles et les vaches sont les hôtes de cette Tique. Dans les résultats des enquêtes faites à Chypre, il apparaît que ce sont la souris à queue épineuse (*Acomys dimidiatus nesiotus*), le rat (*Rattus rattus*) et probablement les moutons qui sont les hôtes. Au cours de la présente prospection effectuée en Egypte, il existait des associations définies avec la souris à queue épineuse (*Acomys*), le hérisson (*Hemiechinus* ou *Paræchinus*) et le rat des sables (*Psammomys*). La Tique se gorge sur l'homme quand elle le peut.

Discussion

Dans des publications antérieures (Davis et Hoogstraal, 1953-1954) sur la Fièvre récurrente à Tiques d'Egypte, plus de 200 isollements de Spirochètes ont été rapportés chez des stades jeunes d'*O. erraticus*. La mise en évidence de Spirochètes chez *O. tholozani* vient ajouter un autre vecteur potentiel de la maladie dans cette région.

La spécificité locale d'*O. tholozani*, ainsi que le montre le tableau I, est en accord avec les observations de Brumpt (1939) et de Baltazard (1955). Cependant, Ashbel (1949) a pu transmettre une souche de *B. persica* provenant de Cyrénaïque par *O. tholozani* récolté, semble-t-il, en Israël, et Davis, dans un travail non publié, a réussi à transmettre *B. persica* provenant du Cachemire par des *O. tholozani* d'U.R.S.S. Ashbel, dans la région de Tobrouk, a isolé 12 souches de Spirochètes chez des malades et un chez *O. tholozani*.

Comme Brumpt n'était pas parvenu à transmettre le Spirochète qu'il avait isolé à Babylone par des *O. tholozani* provenant d'U.R.S.S., il avait donné à ce Spirochète le nom nouveau de *Spirochæta babylonensis*. Incidemment, il identifia d'abord cette Tique comme un *Ornithodoros asperus*. Selon la classification de Desportes et Campana (1946), les Tiques de Babylone sont des *O. tholozani* var. *typicus* et les Tiques d'U.R.S.S. des *O. tholozani* var. *pavlovskyi*. Cependant, il semble que la non-transmission ne dépende pas entièrement de la variété, mais également des différences de biologie à l'intérieur d'une même variété de Tiques provenant de diverses régions. Baltazard n'a pu faire transmettre *B. persica* provenant d'une région d'Iran par des *O. tholozani* récoltés dans des régions différentes de ce pays (tableau II).

Le fait que le Spirochète ne survive pas chez les *O. tholozani* d'U.R.S.S. au-delà d'une courte période est peut-être lié à l'utilisation, pour l'injection des broyats, de la souris blanche, parce que

cet animal n'est que faiblement réceptif à *B. persica*. Il nous a cependant été possible, récemment, d'isoler une souche de *B. persica* provenant du Cachemire chez des *O. tholozani* d'Israël (les Tiques n'ont pu transmettre le Spirochète par piqure), par l'injection de broyats de Tiques chez la souris blanche, plus de trois ans après le repas infestant.

Baltazard et coll. (1954) ont affirmé que, contrairement à *B. hispanica*, *B. persica* n'avait pas de Rongeurs comme réservoirs de virus. Cependant, la mise en évidence, à plusieurs reprises, du Spirochète chez les Tiques d'Egypte suggère que les hôtes infestés, autres que l'homme, sont à la portée immédiate de l'Arthropode ou alors que le pourcentage de contamination transovarienne est élevé.

Plus encore, au Cachemire, Rao et Kalra (1949) ont trouvé des Spirochètes dans le sang de 4 sur 14 des rats capturés au piège dans une zone d'endémicité. Ils pensent qu'au Cachemire, où la maladie n'est pas diagnostiquée et où les malades, de ce fait, restent sans traitement, l'homme peut également servir de réservoir de virus, hypothèse déjà acceptée en ce qui concerne *O. moubata*.

RÉSUMÉ

Quatre lots d'*O. tholozani*, comprenant respectivement 45, 21, 246 et 36 Tiques, ont été récoltés dans le désert occidental d'Egypte et ont été testés, soit individuellement, soit par petits groupes, en vue de la mise en évidence des Spirochètes de la Fièvre récurrente. Les tests consistent en repas sur des souris blanches ou des cobayes. Le Spirochète a été isolé dans 36 cas.

Une « spécificité locale » marquée est apparue, car le Spirochète n'est pas transmis par les *O. tholozani* d'U.R.S.S., d'Israël ou de Transjordanie. Le Spirochète ne survit pas chez les Tiques de Transjordanie au-delà de 3 mois et 24 jours ; mais, chez les Tiques d'Israël, il survit pendant 3 mois et 19 jours ; chez les Tiques d'U.R.S.S., pendant un an, deux mois et 21 jours, ce qui est prouvé par l'injection de broyats de Tiques à des cobayes. Les cobayes adultes et jeunes, les souris blanches adultes et le hamster de Syrie sont réceptifs à des degrés variables ; mais le cobaye est l'animal de choix, ainsi que cela a été déjà prouvé pour quelques autres souches de *Borrelia persica*.

Quelques commentaires sur la distribution et l'écologie d'*O. tholozani* ont été faits.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADLER (S.), THEODOR (O.) and SCHIEBER (H.), 1937. — Observations on Tick-Transmitted Human Spirochaetosis in Palestine. *Ann. Trop. Med. and Parasitol.*, 31, 25-35.
2. ASHBEL (R.), 1949. — Notes on *Spirochaeta persica* from Palestine and spirochaetes of relapsing fever from the Western desert (Tobruk area). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg.*, 42, 409-410.
3. BALTAZARD (M.), POURNAKI (R.) and CHABAUD (A.-G.), 1954. — Sur les fièvres récurrentes à ornithodores. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 47, 589-596.
4. BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.) and CHAMSA (M.), 1955. — Sur la fièvre récurrente en Afghanistan. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 48, 159-164.
5. BRUMPT (E.), 1939. — Une nouvelle fièvre récurrente humaine découverte dans la région de Babylone (Irak). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 208, 2029.
6. DAVIS GORDON (E.) and HOOGSTRAAL HARRY, 1953. — The Relapsing Fevers : A Survey of the Tick-borne Spirochetes in Egypt. *Estratto dagli Atti del VI Congresso Internazionale di Microbiologia Roma*, 6-12 Settembre, 5 (Sez. 13, 24-25).
7. DAVIS GORDON (E.) and HOOGSTRAAL HARRY, 1954. — The Relapsing Fevers : A survey of the Tick-borne Spirochetes of Egypt. *J. Egyptian Pub. Health Assoc.*, 29, 139-143.
8. DESPORTES (C.) and CAMPANA (Y.), 1946. — Sur l'*Ornithodoros tholozani* (Laboulbène et Mégnin, 1882) et sur les ornithodores de l'Asie centrale et mineure. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 21, 74-88.
9. GAMBLES (R. M.) and COGHILL (N. F.), 1948. — Relapsing Fever in Cyprus. *Ann. Trop. Med. and Parasitol.*, 42, 286-303.
10. PAVLOVSKII (E. N.) et al., 1929. — Animal Parasites and some parasitic diseases of man in Tadzhikistan, Leningrad, *Zool. Mus. Acad. Sci. (In Russian, German summaries)* (Abstracted in *Rev. Appl. Ent.*, B, 1930, 18, 5).
11. PAVLOVSKII (E. N.) and ALUIMOV (A. Y.), 1939. — Tick-borne Relapsing Fever in Kirghizia Probl. Region. *Parasit.*, 3, 72. (*In Russian, English Summary*), Abstracted in *Rev. Appl. Ent.*, B, 1945, 33, 18.
12. RAO (K. N. A.) and KALRA (S. L.), 1949. — Tick-borne Relapsing Fever in Kashmir. *Ind. Jour. Med. Res.*, 37 (4), 385-394.
13. WOOD (R. C.) and DIXON (K. C.), 1945. — Tick-borne Relapsing Fever in Cyprus. *Brit. Med. Jour.*, 2, 526.

[U.S. Naval Medical Research Unit (Namru-3) : Rocky Mountain Laboratory, Hamilton. Montana et Head Division of Medical Zoology, Le Caire (Egypte)].