Etude morphologique et observations biologiques sur *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916

par A. SARATSIOTIS

Laboratoire Vétérinaire de Thessaloniki (Directeur : M. D. YIANNAKOULAS)
66, rue du 26-Octobre, Thessaloniki (Grèce)

Résumé

En conclusion d'une étude morphologique de tous les stades d'*Ixodes gibbosus* Nuttall 1916, il est possible de lui attribuer le statut d'espèce, au même titre qu'*I. ricinus* Linné, avec lequel il a été précédemment confondu ou dont il a été rapproché en dépendance subspécifique.

A la suite d'une esquisse de la distribution d'*I. gibbosus* dans les pays balkaniques ou au Proche Orient, des récoltes effectuées en Grèce permettent de préciser certains points de biologie et d'écologie. Le cycle évolutif a été réalisé en laboratoire. L'espèce est fondamentalement associée au maquis méditerranéen. Par ailleurs, son rôle dans l'étiologie de la paralysie à tiques dans cette zone est souligné.

Summary

In conclusion of a morphological study on all the stages of *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916, it is possible to attribute them the specific rank, on the same way as for *I. ricinus* L., with which it has been previously confused, or related as a subspecies.

After an outline of the geographical distribution in the Balkans and the Near East, collections made in Greece permit to give more details on various biological and ecological points. The species is fundamentally associated with the Mediterranean thicket. Moreover its part in the epizootiology of tick-paralysis in that area is emphasized.

Ce travail a été effectué en partie à Pastoria-Kindia, l'auteur étant expert F.A.O. en mission officielle en Rép. de Guinée.

Resumen

En conclusión de un estudio morfológico de todos los estadios de *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916, es posible atribuirle el estatuto de especie, al mismo título que *I. ricinus* Linnaeus, con el cual fue precedentemente confundido, o relacionado como subespecie.

A continuación de un esbozo de la distribución geográfica de *I. gibbosus* en los Balcanes y el Cercano Oriente, recolecciones efectuadas en Grecia permiten precisar unos puntos sobre su biología y ecología. El ciclo evolutivo fue realizado en el laboratorio. La especie está fundamentalmente relacionada con el monte mediterráneo. Además, su papel en la etiología de la parálisis por garrapatas en esta zona está subrayado.

SYNONYMIE.

Ixodes ricinus gibbosus Nuttall, 1916.

Ixodes hexagonus dardanicus Schulze, 1919.

Ixodes ricinus atypicus Micačic, 1949.

Ixodes candavius Černý & Rosicky, 1960.

Ixodes hexagonus (non Leach, 1815): Oswald, 1938 et Oswald, 1939 (p.p. sur bétail).

Ixodes ricinus (non Linné, 1758): Neumann 1901 (p.p.: Rhodes); Blanc & Caminopetros, 1924 (Crète); Tzortzakis & Papadakis, 1936 (Crète); Smith, 1931 (Palestine).

Cette espèce a été jusqu'à une date récente, méconnue, soit tout simplement confondue avec d'autres espèces, soit considérée tout au plus comme une sous-espèce ou une « variété » des *I. ricinus* ou *I. hexagonus*. Ce fait a certainement entraîné plusieurs fois des confusions dans les conceptions courantes sur la biologie des espèces citées, en particulier pour *I. hexagonus*. A l'heure actuelle, la méprise n'est plus possible; les études morphologiques et biologiques ont montré l'appartenance d'*I. hexagonus* à un sous-genre, *Pholeoixodes*, distinct à de nombreux titres des *Ixodes* typiques, dont *I. ricinus* est représentatif.

Distribution géographique

(Voir les Figures n°s 1 et 7).

Albanie.

Rosicky, Černý et Luli (1960, *I. candavius*) - Qukës : chèvre.

Bulgarie.

Les récoltes de l'auteur en Grèce, dans la région d'Orestias, font supposer certaine la présence d'*I. gibbosus* dans ce pays.

Chypre.

Données personnelles — Larnaka : chèvre (II. 65) ; Ammokhostos : chèvre (II. 65).

Grèce.

Blanc et Caminopetros (1924, *I. ricinus*) - Sitia (Crète) : mouton. Tzortzakis et Papadakis (1936, *I. ricinus*) - Tinos (Crète) : chèvre. Schulze (1927, *I. hexagonus dardanicus*) - Kastelo (Rhodos) ; Korfu. Schulze (1929, *I. hexagonus dardanicus*) - Pour-narokastron, Voidia : chèvre (24-5-29).

FIG. 1. — Carte de la distribution d'*I. gibbosus*. — En Italie, existence probable

Pantazis (1947, *I. ricinus gibbosus*) - Parnis, Rafina, Loutsa, Lavreion, Bogiati, Penteli, Kato Souli, Villia, Skaramagkas (Attique) ; Levadeia, Parnassos (Béotie) ; Karpenision (Akarnanie) ; Ypati (Phthiotide) ; Elasson (Thessalie) ; Kavala (Macédoine) ; Aidipsos (Eubée) ; Skyros, Kampanos (Crète) ; sur mouton, chèvre, bœuf, cheval ; nymphes sur homme et merle [identité des exemplaires vérifiée au musée de la chaire de zoologie de l'Université d'Athènes].

Données personnelles - Kouri (Thessaloniki) : chèvre (8-23-3-64 ; 26-12-64 ; 12-1-65 ; 23-3-65), cheval (12-1-65) ; Asvestokhorion : (Thessaloniki) : mouton (31-1-65) ; Khortiatiss (Thessaloniki) : vache (23-3-64 ; 27-3-64 ; 13-4-64 ; 13-11-64 ; 20-12-64 ; 31-1-65 ; 8-3-65), mouton (13-4-64), chèvre (17-3-64 ; 14-9-64 ; 22-10-64 ; 15-26-5) ; Païkon (Mont.) : chèvre (4-65) ; Ioannina : chèvre (17-4-65) ; Sklithron (Lekhovon, Kozani) : chèvre (22-2-65) ; Siatista : chèvre (15-4-65) ; Valta : chèvre (20-2-64) ; Sok-

hos : chèvre (23-3-65 ; 27-10-65 ; 4-4-65), vache (17-11-65) ; Polygyros : chèvre (24-2-65 ; 20-3-65 ; 17-11-64 ; 10-12-64) ; Kil'is : chèvre (14-3-65) ; Pente Vrisses (Lofiskos, Langada) : chèvre (15-2-64) ; Metaxades (Orestias) : chèvre (16-10-64 ; 28-10-64 ; 15-11-64 ; 10-12-64 ; 4-2-65 ; 25-2-65 ; 3-4-65) ; Asproneri (Orestias) : bœuf (4-63) ; Methoni (Katerini) : chèvre, mouton (1-11-65) ; Litokhoron (Katerini) : chèvre, mouton, bœuf (1-11-65 ; 12-12-65), cheval (1-11-65) ; Hagios Spyridon (Vrondou, Katerini) : chèvre (1-11-65 ; 12-12-65) ; Ellasson : mouton (15-12-64).

Yougoslavie.

Schulze (1919, *I. hexagonus dardanicus*) - Bogdanci, Skopje : bœuf, cheval.

Oswald (1938, *I. hexagonus dardanicus* ; 1939, *I. hexagonus*) - Lebane : bœuf ; Sušak : mouton.

Mikačic (1949, *I. ricinus atypicus*) - îles de Kres et de Losinj : mouton, chèvre (novembre-mars).

Turquie.

Nuttall (1916, *I. ricinus gibbosus*) - Smyrne : chèvre.

Israël.

Smith (1931, *I. ricinus*) ; Felman-Muhsam (1955, *I. ricinus gibbosus*) - montagnes de Palestine.

Feldman-Muhsam et Saturen (1961, *I. ricinus gibbosus*) - zones d'altitudes : mouton, chèvre (octobre-février).

Il est vraisemblable que de nombreuses références de *I. ricinus* dans les pays balkaniques et en Turquie représentent *I. gibbosus* ; d'autre part, sur leurs aires limites de distribution les deux espèces coexistent ; il est donc encore difficile actuellement de définir avec certitude l'extension réelle de *I. gibbosus*.

Morphologie

Larve (fig. 2).

L'étude morphologique de la larve a été réalisée sur la descendance d'une femelle de Khortiatiss (Thessaloniki) sur chèvre.

La larve à jeun est de forme ellipsoïde irrégulière, le niveau de la plus grande largeur postérieur au milieu de la longueur, de couleur brun foncé, à soies fortes. Longueur du corps : 680 microns ; longueur du capitulum en face dorsale, du bord postérieur de la basis à la pointe de l'hypostome : 129 microns ; largeur de la basis capituli : 552 microns.

La larve gorgée est plus allongée, ovoïde, de couleur plombée. Sa longueur totale (de la pointe de l'hypostome à l'extrémité postérieure) ne dépasse pas 1,600 mm de longueur sur 0,850 de largeur ; la plus grande largeur se trouve au niveau du tiers postérieur de la longueur.

FIG. 2. — *Ixodes gibbosus*, larve.

Capitulum. *Basis capituli* très large : longueur : 66 microns, largeur 142 microns ; bord postérieur droit, à cornes basi-dorsales présentes ; bords latéraux obliques, dont les saillies auriculaires sont visibles de la face ventrale. Articles palpeux II-III à limite non apparente, à soies finement barbelées (dorsalement, deux soies postéro-externes, deux soies postéro-internes dont une longue, quatre soies antéro-internes ; ventralement, deux soies médiales fortes). Face ventrale de la basis à cornes basi-ventéales obtuses, à quatre soies sous-hypostomales dessinant un trapèze à grande base antérieure. Hypostome long

de 112 microns, large de 40 microns, à quatre rangs apicaux de 3/3 files, cinq rangs médiaux de 2/2 files et 1-2 rangs de 1/1 files.

Scutum régulier, plus large que long (430 sur 340 microns), la plus grande largeur légèrement en arrière du milieu de la longueur. Scapulae petites, distinctes, en angle droit; sillons cervicaux marqués; présence de cinq paires de soies scutales: quatre paires de margino-scutales et une paire de centro-scutales; deux paires de sensillums laterniformes, quatre paires de sensillums auriformes plus un sensillum médian impair.

Alloscutum à sept paires de soies margino-dorsales, quatre paires de soies centro-dorsales et une paire de soies supplémentaires dorsales; un certain nombre de sensillums auriformes, figurés sur le dessin.

Face ventrale à trois paires de soies sternales, quatre paires de margino-ventrales, quatre paires de supplémentaires ventrales, deux paires de préanales; sensillums figurés sur le dessin; valves de l'uropore à une paire de soies anales.

Coxa I à *précoxa* développée, à deux épines postérieures (une interne, une externe) courtes, à trois soies (une précoxale, une postéro-interne, une postéro-externe); coxae II-III à une épine externe obtuse, courte, à trois soies (deux précoxales, une postéro-externe).

Tarses courts et robustes, deux fois plus longs que larges dans le cas de tarses I et II, 2,5 fois dans le cas du tarse III; longueurs des tarses, dans l'ordre I-II-III: 105 microns, 90 microns et 88 microns; gibbosité sur tous les tarses; pulvillum atteignant la pointe des griffes au tarse I, plus court dans les autres cas.

Nymphe (fig. 3).

L'étude morphologique de la nymphe a été réalisée sur la descendance d'une femelle de *Khorthatis* (Thessaloniki).

La nymphe à jeun est de forme oblongue; les dimensions moyennes sont les suivantes: longueur: 1,65 mm, largeur 0,83 mm; la nymphe gorgée est de couleur gris plombé jusqu'au brun noir.

Capitulum. *Basis capituli* trois fois plus large que longue, à bord postérieur droit, cornes basi-dorsales bien développées latéralement, donnant une concavité légère aux extrémités du bord postérieur; bords antérieurs inclinés de part et d'autre des gâines de chélicères. Palpes longs, robustes, à articles bien délimités; article I à une soie ventrale externe; articles II et III à nombreuses soies figurées sur le dessin; parmi celles-ci, on remarque une ventrale interne et une dorsale interne fortes. Cornes basi-ventrales fortes, en angle obtus, peu saillantes. Deux paires de soies sous-hypostomales délimitant un trapèze. Hypostome à petite coronula, puis 4-5 rangs de 3/3 files de dents suivis de 6-7 rangs de 2/2 files de dents.

FIG. 3. — *Ixodes gibbosus*, nymphe.

Scutum aussi large que long ou à peine plus large (0,630 sur 0,600 mm) à angle postérieur arrondi ; forme générale quasi-circulaire ; sillons cervicaux longs ; dix paires de soies scutales dont quatre paires médianes, trois paires parémédianes et trois paires marginales ; scapulae proéminentes, en angle droit.

Alloscutum à soies nombreuses, barbelées.

Face ventrale à pilosité abondante. Stigmates subcirculaires, à trois rangs de gobelets. Valves de l'uropore à trois paires de soies.

Coxa I à épine postéro-interne moyenne, robuste, à épine postéro-externe courte ; coxae II-III-IV à une seule épine postérieure, l'externe.

Tarses robustes, à talus dorso-subapical marqué.

Mâle (fig. 4).

La description en a été faite d'après des adultes prélevés sur chèvre à Khortiatits ainsi que des adultes obtenus d'élevage.

Les proportions du mâle d'*I. gibbosus* sont analogues à celles du mâle d'*I. ricinus* ; la couleur générale est noirâtre.

FIG. 4. — *Ixodes gibbosus*, mâle.

Capitulum. Face dorsale de la basis plus de deux fois plus large que longue ; bord postérieur légèrement concave sans cornes basi-dorsales marquées ; bords latéraux de la basis légèrement obliques. Palpes ramassés ; article I sans soies dorsales, à deux soies ventrales externes ; articles II et III à nombreuses soies dorsales et ventrales, les internes généralement fortes et plus longues. Face ventrale de la basis à cornes basi-ventrales, courtes et obtuses, en écaille, dépassant à peine les bords latéraux de la basis ; deux paires de soies sous-hypostomales délimitant un trapèze à grande base postérieure. Hypostome à sept rangs de crêtes en dents de scie.

Scutum ovale, à ponctuations et soies nombreuses ; sillons cervicaux très courts.

Face ventrale de l'idiosome à plaques chitinisées non différenciables de celles d'*I. ricinus* ; stigmates ovalaires.

Coxa I à *subcoxa* non apparente (visible chez *I. ricinus*), à épine postéro-interne forte, de longueur moyenne (plus longue chez *I. ricinus*) et à épine postéro-externe ; coxae II, III et IV à une épine postéro-externe ; angle postéro-interne de la coxa II renforcé, bien marqué. Tarses robustes, trapus, à gibbosités nettes sur tous, mais bien apparentes sur les tarses II, III et IV (différence notable avec les tarses sans gibbosité d'*I. ricinus*).

Valves de l'uropore à trois paires de soies. Pore génital au niveau des coxae III (entre la plaque sternale et la ventrale).

Femelle (fig. 5).

Les exemplaires qui ont servi à la description sont de même provenance que le mâle.

Les parties chitinisées sont de couleur brun-noirâtre ; l'alloscutum est brun-jau-nâtre ou brun rouge chez la femelle à jeun, puis passe au gris plombé au cours du gorgement.

Capitulum. Face dorsale de la basis deux fois plus large que longue ; bord postérieur droit ou légèrement concave ; aires poreuses ovoïdes, distantes entre elles de la valeur de leur rayon. Face ventrale à cornes basi-ventrales très courtes, en crêtes, n'atteignant pas le bord latéral de la basis ; deux paires de soies sous-hypostomales dessinant un trapèze à grande base antérieure. Palpes allongés, aplatis dorso-ventralement ; article I à une soie dorsale externe et deux soies ventrales externes ; articles II et III à nombreuses soies dorsales et ventrales, les internes plus fortes et plus longues. Hypostome plus effilé que celui d'*I. ricinus* (se rapprochant davantage de celui d'*I. persulcatus* Schulze) à 3-5 rangs de 4/4 files de dents sous la coronula, puis 2-3 rangs de 3/3 files de dents, puis 5-6 rangs basaux de 2/2 files de dents.

Scutum aussi long que large, régulièrement arrondi ; scapulae proéminentes et aiguës ; sillons cervicaux bien marqués et longs ; pilosité plus ou moins abondante ; ponctuations interstitielles petites, irrégulièrement distribuées ; ponctuations pilifères moyennes, éparées. Allocutum à pilosité dense ; sillon marginal longeant presque complètement es bords atéraux et postérieur.

Face ventrale à sillons ventraux et préanaux conformes à ceux d'*I. ricinus* ; pore génital au niveau des coxae IV chez la femelle à jeun. Valves de l'uropore à trois paires de soies. Stigmates ovoïdes.

Coxa I sans *subcoxa* apparente, à épine postéro-interne de longueur moyenne (plus courte que celle d'*I. ricinus*), à épine postéro-externe très courbe et large ; proportions de cette coxa I, et en particulier la largeur, plus proches de celles d'*I. persulcatus* que

d'*I. ricinus* ; coxae II, III et IV à une épine postéro-externe courte, large ; angle postéro-interne des coxae II et III parfois bien marqué, renforcé. Tarses allongés, robustes, présentant la gibbosité dorsale préapicale caractéristique de l'espèce, surtout nette sur les tarsi II, III et IV.

FIG. 5. — *Ixodes gibbosus*, femelle.

Biologie

Hôtes.

Les hôtes enregistrés pour les adultes sont la chèvre, le mouton, le bœuf, le cheval, l'homme ; les mêmes hôtes servent aux repas des stades préimaginaux, de même que les oiseaux (notamment le merle) ; dans les zones à *I. gibbosus* en Grèce, il n'a pas été

possible de rencontrer d'immatures sur les rongeurs sauvages, bien qu'il y ait toute vraisemblance qu'ils interviennent dans son évolution.

Cycle évolutif.

Les élevages ont été réalisés selon la méthode de Métianu, qui a permis d'entretenir dans les tubes où étaient conservées les tiques une humidité relative de 92-95 % pendant 5-6 mois. Au lieu d'un tube à essais de verre, le récipient consistait en un tuyau bouché par du liège à l'extrémité servant de réservoir d'eau, ce qui permettait de renouveler ou remplacer celle-ci.

Deux lots de douze femelles gorgées mis à 32° C et à 37° C sont morts en quelques jours ; en revanche, des femelles de *Dermacentor sp.* (*D. marginatus* Sulzer ?) mises à 32° C ont pondu.

A + 5° C la longévité maximale des femelles a été de douze jours, le maximum de mortalité se produisant aux quatrième-cinquième jours.

C'est à 27°-28° C que des pontes régulières ont été obtenues, d'une part, à 7°-8° C d'autre part. L'optimum thermique de ponte se situe entre 13,5° et 15° C ; les résultats ont été très satisfaisants entre 9° C et 20° C, et passables à 6° C et 28° C. Les résultats des effets de la température sur l'oogénèse sont portés dans le tableau (fig. 5).

La durée de l'oogénèse est en relation avec la température ambiante ; elle se présente sous forme d'une courbe continue, sauf quelques résultats discordants dus aux variations individuelles. La durée de ponte est fonction du degré de réplétion de la femelle ; à la température optimale, la durée de ponte d'une femelle bien gorgée dépasse un mois.

Les repas des immatures ont été réalisés sur souris blanche, dans des locaux à 15°-19° C ; les phases de pupaison ont eu lieu à 22°-25° C. Le gorgement de la larve ne devient important qu'au troisième jour après la fixation, où en 12 heures, la larve peut augmenter considérablement de volume.

Les durées des divers phases du cycle sont les suivantes :

oogénèse	12- 37 jours
ponte	14- 51 »
embryogénèse	20- 30 »
repas larvaire	3- 6 »
pupaison larvaire	20- 40 »
repas nymphal	10 »
pupaison nymphale	38- 60 »
total	109-233 jours

Ecologie.

La plupart des récoltes d'*I. gibbosus*, en Grèce aussi bien que dans d'autres pays méditerranéens, ont été faites sur chèvres et moutons ; en Grèce par ailleurs, les limi-

tations législatives relatives à l'élevage de chèvres confinent celles-ci aux zones rocailleuses non cultivées. Ceci correspond dans les zones de basse altitude à un maquis *Quercus coccifera* clairsemé (chêne kermès), avec *Pteris aquilina* dans les fonds plus humides sur sol acide. A moyenne altitude, ce qui coïncide avec les zones principales d'extension d'*I. gibbosus*, le maquis buissonnant à *Quercus coccifera* clairsemé s'accompagne de *Buxus sempervirens* (buis). Au-dessus de 700 m *I. gibbosus* devient rare. Toutes ces régions reçoivent habituellement de faibles précipitations (600-700 mm de pluies annuelles) et sont pauvres en eaux courantes.

FIG. 6. — Durée de l'ovogénèse en fonction de la température

En Grèce tout au moins, il ne semble pas qu'il existe des habitats communs à *I. ricinus* et à *I. gibbosus* ; la distribution du premier est en effet liée à celle des chênes à feuilles caduques. Les cas d'infestations mixtes qui ont été observés, surtout chez les bovins, sont dus aux déplacements du bétail, au travers de zones phytoclimatiques différentes : prairies en bordure de bois de châtaigniers ou de chêne, ou rocailles à chèvres. Dans l'ensemble, *I. gibbosus* se présente donc comme plus thermophile et xérophile qu'*I. ricinus*.

L'activité saisonnière se situe de fin septembre à fin avril, avec interruptions variables selon les années pendant les basses températures hivernales, dans les pays balkaniques. En Israël, cette période d'activité va de novembre à février.

Rôle pathogène

Ixodes gibbosus est responsable de cas de paralysie ascendante à tiques, sous forme sporadique ou épizootique. L'animal le plus fréquemment atteint est la chèvre, du fait même des types de pâtures qu'elle est obligée de fréquenter en Grèce ; les

moutons peuvent également présenter cette paralysie, rarement les veaux, exceptionnellement le cheval et l'homme. Les cas personnellement observés sont reportés sur la carte n° 7 a, en Grèce septentrionale ; dans la région de Katerini (Grèce centrale, sur les pentes du mont Olympe) un foyer de paralysie épizootique a été également étudié, figuré sur la carte n° 7 b.

FIG. 7. — Carte de la distribution d'*Ixodes gibbosus* en Grèce et détail de la région de Katerini (mont Olympe). [Les pointillés représentent les foyers de paralysie à tiques]

L'épizootie de Katerini était apparue à la fin du mois de novembre 1965, au moment de précipitations pluvieuses tardives alors que des températures relativement fortes et une sécheresse prolongée s'étaient maintenues tard dans la saison. En conséquence, il y avait eu immobilisation d'un nombre considérable de tiques dans leurs abris, dans l'attente de conditions microclimatiques favorables pour la recherche active des hôtes ; les fortes températures avaient eu de plus pour effet l'accélération du cycle évolutif d'un certain nombre de tiques, qui, dans les conditions habituelles, d'autres années n'auraient atteint le stade adulte qu'au printemps suivant ; aussi, y avait-il eu sortie massive des tiques sitôt que les pluies tardives se sont manifestées. Cette épizootie a duré presque un mois ; les manifestations pathologiques ont disparu après utilisation d'insecticides ; d'autre part, les infestations massives ont été arrêtées par l'arrivée des premiers froids.

Sur 7.000 chèvres examinées dans la région (réparties en troupeaux de 40-150 têtes), il a été constaté une morbidité moyenne de 8-9 %, avec des variations consi-

dérables suivant les troupeaux, de 2 % à 75 % chez les adultes ; les jeunes, demeurés à la bergerie, étaient hors d'atteinte ; cette disposition s'est révélée très heureuse, car la maladie est le plus souvent fatale chez les jeunes animaux. Sur les adultes, la mortalité s'est élevée seulement à 2 %, à la suite de mesures prises pour lutter contre les tiques. Dans les troupeaux à haut pourcentage de morbidité, seuls, les animaux âgés étaient épargnés.

Les premiers symptômes de la maladie se déclaraient lorsque les animaux étaient au pâturage ; les sujets atteints ne pouvaient plus suivre, se séparaient du troupeau, s'égarèrent, se couchaient et finissaient par mourir, en pleine nature. Le taux d'infestation était élevé ; il n'était pas rare de trouver une centaine de tiques par chèvre ; dans un cas extrême, il en a été dénombré 157, mais en général, ce nombre se situait aux alentours de la cinquantaine. Parmi plus de 2.000 tiques récoltées sur les animaux malades, il n'a été déterminé qu'*I. gibbosus*.

Il est à remarquer que l'affection a rigoureusement suivi la distribution bioclimatique du parasite, c'est-à-dire, en suivant les courbes hypsométriques ; sur les pentes du mont Olympe en effet, l'altitude monte rapidement, la végétation change et *I. gibbosus* se raréfie ; la distribution des cas se trouve donc étroitement délimitée. Il en est de même dans les régions basses ; la transformation du pays par les cultures côtières et l'impossibilité de pâture pour les chèvres empêche la prolifération des tiques.

En ce qui concerne les moutons, les quelques rares cas constatés de paralysie touchaient quelques animaux qui paissaient dans les zones basses à fougère-aigle (*Pteris aquilina*), dans des bandes non cultivées au milieu des champs.

Deux cas de paralysie observés chez des veaux venaient du fait que les troupeaux auxquels ils appartenaient empruntaient pour aller au pâturage, des chemins parcourus également par des chèvres.

Il est vraisemblable que les cas de paralysie du bétail en Crète rapportés à *I. ricinus* (Blanc et Caminopetros, 1924 ; Tzortzakis et Papadakis, 1936), concernent en fait *I. gibbosus*, pour des raisons écologiques et épidémiologiques.

Bibliographie

- BLANC (G.) & CAMINOPETROS (J.), 1924. — La *tick paralysis* observée sur les moutons de la région de Sitia (Crète). *Bull. Soc. Path. exot.*, 17 (5) : 378-381.
- ČERNÝ (V.) & ROSICKÝ (B.), 1960. — *Ixodes candavius*, a new tick species from Albania. *Českosl. Parasit.*, 7 (1) : 17-19.
- FEIDMAN-MUHSAM (B.), 1955. — On two rare genera of ticks of domestic stock in Israel. *Bull. Res. Council Israel*, 5 B (2) : 193-194.
- , & SATUREN (I. M.), 1961. — Notes on the ecology of Ixodid ticks of domestic stock in Israel. *Bull. Res. Council Israel*, 10 B (1-2) : 53-61.
- MIKAČIĆ (D.), 1949. — Krpelji (Ixodidae) Cresa i Lošinja s orisvotom na geografsku proširenost pojedinih vrsta krpelja u Jugoslaviji. [Ixodides des îles de Cres et Losinj,

- avec une carte de distribution des espèces de tiques en Yougoslavie]. *Vet Arhiv Zagreb*, 19 (1-2): 14-32.
- NEUMANN (L. G.), 1901. — Révision de la famille des Ixodidés. IV. *Mém. Soc. zool. France*, 14 (2-3): 249-372.
- NUTTALL (G. H. F.), 1916. — Notes on ticks. V. Relating to the genus *Ixodes* and including a description of three species and two new varieties. *Parasit.*, 8 (3): 294-337.
- OSWALD (B.), 1938. — O vrstama, pojavi i rasprostranjenosti Krpelja u Jugoslaviji, s osobitim obzirom na Južnu Srbiju. [On the species, occurrence and distribution of Yugoslavian ticks, with special regard to southern Serbia]. *Jugosl. vet. Glasnik*, 18 (2): 54-61.
- , 1939. — On Yugoslavian (Balkan) ticks (*Ixodidae*). *Parasit.*, 31 (3): 271-280.
- PANTAZIS (G. P.), 1947. — I panis ton krotōnon tis Hellados [Conspectus ixodidarum Graeciae]. *Epist. Epetiridos Panepist. Athinōn*: 71-182.
- ROSICKY (B.), ČERNÝ (V.) & LULI (M.), 1960. — Contribution à l'étude sur la présence, la distribution et la bionomie des tiques (*Ixodoidea*) en Albanie. *Českosl. Parasit.*, 7: 159-188.
- SMITH (J. M.), 1931. — Report of the Department of Agriculture and Forests for the years 1927-1930, Gov. of Palestine.
- SCHULZE (P.), 1919. — Ein Beitrag zur Zeckenfauna Mazedoniens. *Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin*, 1918, (1-2): 61-66.
- , 1927. — Beiträge zur Kenntnis des Zecken Europas. *Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin*, 1925, (1-10): 109-126.
- , 1929. — VII en Teil. *Ixodoidea*. in Zoologische Forschungsreise nach Ionischen Inseln und dem Peloponnes von Max Beier, Wien *Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien*, 138 I (9-10): 491-495.
- ΓΖΟΡΤΖΑΚΙΣ (N.) & ΠΑΠΑΔΑΚΙΣ (G.), 1936. — La paralysie à tiques chez l'homme et chez les animaux domestiques. C.R. 3 *Congr. internat. Path. comp.* (Athènes, 1936): 449. 452.
-