REVUE CRITIQUE

REVUE DES TRAVAUX PUBLIÉS EN YOUGOSLAVIE SUR LE PROBLÈME DES TIQUES ET NOUVELLES RECHERCHES SUR LE POISON DE LEURS ŒUFS

Par B. ØSWALD

1. LA PARALYSIE CAUSÉE PAR LES TIQUES EN YOUGOSLAVIE

La paralysie causée par les tiques chez l'homme et les animaux est connue depuis bien des années en Amérique du Nord (Bruce 1920, Hadwen, Hadwen et Nuttall 1914, Nuttall 1915, Parker, etc.), en Afrique du Sud (Knuth et du Toit 1921) et en Australie orientale (Hindmarsh et Pursell 1935, Ross 1926, Strickland 1915). Elle a été récemment signalée dans quelques îles égéennes dépendant de l'Europe (Tzortzaki et Papadaki 1936), mais semble être restée inconnue sur le continent lui-même.

Pendant l'automne de 1935, une maladie non étudiée jusqu'alors a sévi sur les ovins, caprins et bovins d'un an, en Serbie méridionale (Yougoslavie), causant de lourdes pertes dans six districts en moins d'un mois. Les animaux atteints avaient une démarche chancelante, tombaient et étaient incapables de se relever sans aide. Ces symptômes s'accompagnaient bientôt de dyspnée, de rumination diminuée, d'amointrissement de l'appétit ou, tout au moins, de difficulté pour prendre la nourriture. Le troisième ou quatrième jour, les animaux mouraient, à moins que survienne une convalescence spontanée. Chez quelques animaux malades, furent observés des troubles graves de l'appareil oculaire et de la sécrétion nasale. La température se maintenait presque normale. Les autopsies ne fournirent que des résultats négatifs ; cependant, dans quelques cas, elles montrèrent une légère augmentation de la rate ou un léger œdème des poumons.

ANNALES DE PARASITOLOGIE, T. XVI, N° 6. — 1^{er} novembre 1938, p. 548-559,

Malheureusement, la maladie fut d'abord confondue avec un certain nombre d'affections communes, tels que : charbon, blackleg, septicémie hémorragique, intoxication par des plantes, coryza. Plus tard la possibilité de bradsot et de louping-ill fut envisagée. Finalement, en raison de la forte infestation par des tiques des animaux atteints par la maladie, Mlinac et Oswald diagnostiquèrent la paralysie par tiques (1936) (1). La première description fidèle de la maladie est due à Svetec, à Priština. Notre diagnostic parut établi par l'observation qu'une convalescence précoce survenait après que les tiques avaient été enlevées à la main. Toutes les tentatives de transmission de la maladie à des individus bien portants, par inoculation du sang des malades, restèrent sans succès. Aucun organisme responsable ne put être découvert dans le matériel obtenu des animaux ayant succombé. L'épidémie cessa spontanément en l'espace de moins d'un mois. Les 3 figures de la planche XXXIV, dues à Mlinac, montrent trois cas cliniques de paralysie par tiques en Yougoslavie.

La maladie décrite est connue localement par les paysans sous différents noms, tels que : *Shimteera*, *Shoontoora*, *Kertchan*, *Lejan-nitza*, *Padavitza*, *Kreevogoosa*, *Valyavitza* et *Jabitza*. Le premier de ces noms a été adopté dans ce pays, parce que les premiers cas furent enregistrés sur un territoire où la maladie était appelée *Shimteera*. Il faut dire que ce mot n'a de signification en aucune langue parlée dans ce district et que les recherches pour en trouver la racine sont restées sans succès. C'est aussi le cas du deuxième nom : *Shoontoora*. En ce qui concerne le nom *Kertchan*, il est dérivé de celui d'une plante croissant dans le district et que les paysans crurent pouvoir être responsable de la maladie. Le dernier nom, *Jabitza*, signifie petite grenouille (cependant il est très difficile de trouver une relation entre un animal souffrant de paralysie par tique et une grenouille). Tous les autres noms ci-dessus mentionnés contiennent l'idée de tomber et choir.

Il est d'un grand intérêt de savoir que la maladie dite *Shimteera* est supposée réapparaître à intervalles réguliers d'environ cinq ans. On trouverait difficilement un seul fermier qui soit convaincu que la maladie doit être attribuée aux tiques, cependant tous prennent soin de débarrasser leurs animaux de ces parasites (2).

(1) Il doit être mentionné que Mlinac fut le premier de nous deux, qui pensa à cette maladie.

(2) Les maladies transmises par des tiques, telles que la piroplasmose et l'anaplasmose, la spirochétose et l'égyptianellose, sont très communes en Serbie méridionale.

2. LISTE DES ESPÈCES DE TIQUES TROUVÉES EN YUGOSLAVIE

J'ai étudié les tiques de Yougoslavie pendant ces deux dernières années et j'ai trouvé les espèces suivantes :

Ixodes ricinus Linné,
I. hexagonus dardanicus Schulze,
I. frontalis brunneus Panz. Koch.,
Hyalomma scupense Schulze,
Hæmaphysalis punctata Canest. et Fanz.,
H. inermis Birula,
H. leachi Audouin,
Dermacentor reticulatus Fabricius (*niveus* Olen.),
Rhipicephalus bursa Canest. et Fanz.,
R. sanguineus Latreille,
Boophilus calcaratus Birula (*B. calcaratus balcanicus* Minning).
Argas persicus Oken.

Depuis la Grande Guerre, plusieurs auteurs se sont occupés de la classification des tiques de Yougoslavie (Apfelbeck 1927, Babić 1935, Knuth, Behn et Schulze 1918, Mlinac et Oswald 1936, Oswald 1937, Repić 1926).

3. REVUE DES TRAVAUX CONCERNANT LE POISON
 CONTENU DANS LES ŒUFS DE *Hyalomma scupense*
 ET DE *Boophilus calcaratus balcanicus*

En raison des graves dommages que la paralysie par tiques a causés dans ce pays, une recherche systématique de toutes les espèces de tiques se rencontrant en Yougoslavie a été organisée pour connaître celles dont les propriétés toxiques pouvaient être affirmées positivement.

La série des investigations fut commencée avec l'espèce que l'on considérait comme étant *Hyalomma ægyptium* (Linné) (Neumann, 1911), c'est-à-dire *H. savignyi* Gervais (Delpy, 1936). On pense maintenant qu'il s'agit de *H. scupense* Schulze 1931.

Il a été prouvé, au moyen d'une modification convenable de la méthode de Regendanz et Reichenow (1931), qu'un poison violent est contenu dans les œufs pondus par cette espèce de tique et qu'une quantité égale à 0 cm³, 5 de « Standard Extract », c'est-à-dire l'équivalent de 0 gr., 1 d'œufs, administrée par voie sous-cutanée, est suffisante pour provoquer la paralysie expérimentale par tiques,

avec un effet fatal, chez un cobaye (Mlinac et Oswald 1936). Il a aussi été prouvé que ce poison est thermolabile, étant complètement détruit par chauffage de 15 minutes à 85° C. ou de 1 minute à 100° C.

Dans notre travail suivant (1937), il a été prouvé qu'un poison analogue est contenu dans les œufs de *Boophilus calcaratus* Birula (Neumann), c'est-à-dire *B. calcaratus balcanicus* Minning 1935. La partie biochimique de nos recherches a été continuée à Skoplje et il a été prouvé que ce poison n'est ni détruit par une faible concentration (0,2 p. 100) d'HCl, telle qu'elle existe dans l'estomac de l'animal, ni digéré par la pepsinase, c'est-à-dire le suc gastrique. Les mêmes résultats furent obtenus avec la ptyaline, ferment salivaire.

4. RECHERCHES TOXICOLOGIQUES SUR LE POISON

CONTENU DANS LES ŒUFS DE *Rhipicephalus bursa* Canest. et Fanz.

Les recherches exposées ci-dessus furent continuées avec *Rhipicephalus bursa* Canest. et Fanz. Cette tique est très commune en Serbie méridionale au printemps et en été et elle attaque ordinairement les moutons et les bœufs.

Les expériences ci-dessous décrites ont été effectuées en juin 1937.

Méthode. — Bien que notre méthode ait été déjà publiée (Mlinac et Oswald, 1936, 1937), je crois utile de l'exposer à nouveau.

Des femelles gorgées sont récoltées sur des animaux, soit paissant dans les prés, soit amenés à l'abattoir et placés dans des boîtes de Pétri propres, à raison de dix par boîte. Les tiques sont pesées immédiatement, avant comme après la ponte. Un petit morceau de papier à filtre mouillé de quelques gouttes d'eau stérilisée est ajouté de façon à obtenir une humidité adéquate. Le couvercle est enlevé chaque jour pendant une minute pour permettre la ventilation. Les boîtes sont placées sur une table du laboratoire et recouvertes par une feuille de papier, en sorte que les tiques ne soient pas irritées par la lumière. Les œufs de un à quatre jours sont considérés comme « œufs frais ». Ils sont récoltés et pesés sur une balance de précision, propre, puis employés pour la préparation de l'extrait standard comme ci-dessous.

Les œufs sont broyés dans un mortier de porcelaine stérilisé. Une solution stérilisée de NaCl est ajoutée graduellement, à raison de 4 parties de solution pour une d'œufs, et le mélange est trituré jusqu'à ce qu'il soit bien homogène : 1 cm³ de cet extrait équivaut à 0 gr. 2 d'œufs. Le liquide est filtré sur papier dans un entonnoir de verre stérilisé et est recueilli dans un tube de verre stérilisé. Le liquide obtenu est uniformément sans

transparence, brun-rouge. Le tube est ensuite placé au bain-marie à + 60° C. pendant une heure pour obtenir une stérilisation partielle de la suspension, sans perte appréciable de sa toxicité. Après refroidissement, quelques gouttes sont immédiatement ensemencées sur deux plaques de gélose en culture aérobie et anaérobie. En même temps, des cobayes adultes sont inoculés sous la peau du cou, avec une dose appropriée, pour connaître la propriété biologique de l'extrait.

L'animal est pesé avant l'inoculation et au moment de sa mort, de sorte que sa perte de poids soit connue. Sa température est prise avant l'expérience et ensuite chaque matin. Les symptômes doivent être étudiés avec soin et chaque cobaye est soumis après sa mort à une autopsie complète ; une certaine quantité de son sang est inoculée à un cobaye normal, pour savoir si la maladie peut être transmise par cette voie. Finalement, quelques gouttes d'une suspension des cultures bactériennes développées sur les plaques d'agar ensemencées avec l'extrait sont inoculées sous la peau d'un cobaye normal pour savoir si ces cultures sont pathogènes ou non, pour cette espèce animale (1).

En suivant cette méthode, qui peut être appelée *méthode standard d'écrasement des œufs*, un *extrait standard* (2) a été préparé avec *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz.

Le tableau I donne le résultat des expériences d'inoculation sur les cobayes.

En outre, cinq cobayes ont été employés à des essais de transmission de la maladie par inoculation de sang ; les résultats ont été négatifs. Les deux animaux, inoculés avec les cultures bactériennes ayant poussé sur plaque de gélose, ont survécu.

Symptômes. — Un petit nombre d'heures après l'inoculation d'une dose létale de *rhipicephalo-ixovotoxine*, l'animal paraît déprimé et perd l'appétit. Le jour suivant, la respiration devient difficile et au troisième jour apparaît un symptôme inaccoutumé. Lorsque l'animal se couche sur le flanc, il est incapable de se relever seul, mais, s'il essaye de le faire, on observe des mouvements typiques de ses pattes postérieures, rappelant beaucoup ceux de natation ou de rame. Ces symptômes sont souvent accompagnés d'accidents oculaires et de décharge nasale. Finalement, la température baisse, l'animal s'affaiblit, la dyspnée apparaît et il meurt lentement. Les ani-

(1) La majorité des bactéries est tuée après une heure d'exposition à 60°C, mais un petit nombre, appartenant principalement aux bactéries sporulées, survit généralement. Les virus filtrants sont habituellement tués par ce procédé.

(2) Je propose le nom d'*ixovotoxine* pour le poison ou les poisons contenus dans les œufs de tiques.

TABLEAU I

R. N°	DATE JUN 1937	DOSE	SYMPTÔMES	AUTOPSIE	Poids (animal en bonne santé)	Poids (animal mort)
29....	9	2,0	typiques	Sérieuse infiltration au niveau du point d'inoculation. 11 juin.	510	non pesé
30....	id.	1,0	id.	Id. 11 juin.	400	id.
31....	id.	0,5	id.	Id. traces. 16 juin.	530	id.
32....	id.	0,5	id.	Presque négative. 12 juin.	500	id.
33....	id.	0,3	id.	Id. 14 juin.	380	id.
34....	id.	0,2	nuls	Survie.	450	—
52....	15	2,0	typiques	Presque négative. 17 juin.	410	400
53....	id.	1,0	id.	Id. 18 juin.	410	370
54....	id.	0,75	id.	Id. 19 juin.	410	370
55....	id.	0,5	id.	Id. 20 juin.	400	310
56....	id.	0,3	nuls	Survie.	400	—
57....	id.	0,2	nuls	Survie.	400	—

maux sont souvent trouvés morts sur le ventre, les pattes à moitié étendues.

Autopsie. — Une légère nécrose du tissu sous-cutané, parfois avec pétéchies, ou même avec une abondante infiltration au point d'inoculation, est à peu près tout ce que l'on peut observer. Dans la plupart des cas, on ne trouve rien du tout. Malheureusement, des examens histologiques du tissu nerveux n'ont pu être faits.

5. RECHERCHES SUR LE POISON DES ŒUFS DE *Rhipicephalus sanguineus* Latr.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau II.

TABLEAU II

R. N°	DATE	DOSE	SYMPTÔMES	AUTOPSIE	POIDS (animal en bonne santé)	POIDS (animal mort)
41....	12 juin	2,0	typiques	Presque négative 15 juin.	510	pas pesé
42....	id.	1,0	id.	Id. 17 juin.	420	310
43....	id.	0,75	nuls	Survie.	440	—
44....	id.	0,50	id.	—	400	—
43....	id.	0,3	id.	—	370	—
44....	id.	0,2	id.	—	320	—

6. ACTION DE LA TRYPSINASE SUR LE POISON DES ŒUFS DE *Hyalomma scupense* ET DE *Rhipicephalus bursa*

Nous avons décrit précédemment (1937) nos expériences sur l'action de la pepsinase sur les œufs de *Boophilus calcaratus*.

Pour la digestion par la trypsinase, l'expérience a été conduite comme il suit avec l'extrait standard de *Rhipicephalus bursa* et de *Hyalomma scupense*. Nous avons reconnu que ces poisons ne sont pas détruits par une solution de soude, à la faible concentration de 0,1 p. 100, ayant à peu près le même pH que celui de la partie antérieure de l'intestin de l'animal. Ensuite, on trouva qu'un cobaye normal ne peut pas supporter l'inoculation sous-cutanée de 2 cm³ de solution à 0,1 p. 100 de soude contenant 0 gr., 05 de trypsine. En conséquence, la préparation suivante fut effectuée :

Des doses léthales doubles des deux extraits furent mélangées séparément avec une solution de soude normale jusqu'à ce que la suspension ait un pH correspondant à celui d'une solution de soude à 0,1 p. 100. Alors, dans chaque tube de cette suspension, on ajouta 0 gr., 05 de trypsine. Un autre tube, contenant quelques fibres de fibrine, fut rempli d'un suc intestinal artificiel analogue. Ces tubes furent placés 24 heures à l'étude à 37° C. Le lendemain matin, la fibrine fut trouvée complètement digérée. Les contenus des autres tubes furent neutralisés exactement avec de l'acide chlorhydrique normal (quelques gouttes furentensemencées sur plaques de gélose) et alors inoculés à des cobayes.

Les deux animaux montrèrent les symptômes typiques de la *paralyse expérimentale par tiques* et moururent dans les délais habituels. Aucun organisme pathogène ne fut trouvé sur les plaques de gélose et la tentative de transmission de la maladie par inoculation

de sang fut infructueuse. Un cobaye qui avait reçu sous la peau du suc intestinal artificiel neutralisé, comme il est décrit plus haut, sans aucun extrait d'ixovotoxine, survécut.

On peut supposer que la mort des cobayes ci-dessus est due à certaines substances de décomposition, en raison du processus protéolytique du contenu des œufs de tiques.

Pour s'en assurer, l'expérience fut répétée avec la modification suivante :

Les extraits standard furent d'abord bouillis, puis refroidis et ensuite additionnés de suc intestinal artificiel. Les deux cobayes ayant reçu des inoculations de cette préparation inactive ne montrèrent pas de symptômes et survécurent, ayant cependant reçu par voie parentérale des substances de décomposition protéolytique dérivées du contenu des œufs de tiques. Cela montre que le poison n'est pas digéré par la trypsine.

En suivant la méthode décrite précédemment (1936, 1937), nous avons établi que le poison contenu dans les œufs de *Rhipicephalus bursa* est aussi thermolabile.

Finalement, d'une manière semblable à celle décrite plus haut, il a été prouvé que les résultats obtenus antérieurement avec la pepsinase (1937) ne pouvaient pas être expliqués par quelque substance présumée toxique, due à l'action protéolytique de ce ferment. Il semble que les poisons contenus dans les œufs de tique sont, en réalité, non digérés par la pepsinase.

7. POIDS DE *Hyalomma scupense*, de *Rhipicephalus bursa*
ET D'*Hæmaphysalis punctata* CAN. ET FANZ.,
AVANT ET APRÈS LA PONTE

TABLEAU III

ESPÈCE	NOMBRE	POIDS EN GR.		POURCENTAGE MOYEN DE LA PERTE DE POIDS DUE AUX ŒUFS (1)
		avant oviposition	après	
<i>R. bursa</i>	20	4,0	0,6	85
id.	20	7,5	1,4	81
<i>Hg. scupense</i>	6	5,8	1,0	83
id.	4	4,0	0,6	85
<i>Hæm. punctata</i> ...	4	1,8	0,4	

(1) Les autres facteurs influant sur la perte de poids du corps des tiques, tels que la perte en eau, sont considérés comme très peu importants et, en conséquence, négligés.

8. ETUDES BACTÉRIOLOGIQUES DES EXTRAITS D'ŒUFS DE TIQUES

Les résultats diffèrent considérablement. Parfois les plaques de gélose sont couvertes de colonies, de plusieurs bactéries et bacilles, aérobies et anaérobies, principalement des ubiquistes, de cocci non pathogènes et sporulants et de bacilles anthracoides bénins.

Mais les plaques peuvent aussi être presque stériles. Dans deux cas il y a eu une désagréable surprise. Une fois avec un extrait d'*Hyalomma* et une fois avec un extrait de *Boophilus* ; une infection mortelle avec œdème gazeux malin se déclara chez tous les cobayes employés et aussi chez un agneau d'un an. Cet accident a été causé par un organisme anaérobie, *Clostridium* sp., hautement pathogène, qui fut isolé des animaux morts dans les 24 heures (1).

9. DISCUSSION ET CONCLUSION

Regendanz et Reichenow (1931) ont émis l'opinion que le poison contenu dans les œufs de tiques (dans leur cas il s'agissait d'œufs de *Rhipicephalus sanguineus* et de *Dermacentor reticulatus*) est identique au poison sécrété par les glandes salivaires, c'est-à-dire au poison paralysant. Si cela était exact, il suffirait toujours de reconnaître, pour une espèce déterminée de tique, si elle contient, ou non, le poison dans ses œufs ; on en conclurait qu'elle est, ou non, à compter parmi les espèces paralysantes. Il semble donc beaucoup plus commode d'expérimenter avec les œufs qu'avec les glandes salivaires ou par le moyen de la fixation des tiques à l'hôte. Je dois sincèrement reconnaître que j'ai été moi-même partisan d'une telle considération. Mais mes recherches ont montré qu'en Yougoslavie il y a au moins quatre espèces de tiques dont les œufs sont toxiques. A chaque saison, une au moins d'entre ces espèces est présente en Serbie méridionale (2). Cependant les cas cliniques de paralysie par tiques sont très rares et, réellement, les épidémies sévères semblent survenir seulement à intervalles réguliers. Il semble alors difficile d'expliquer la rareté de la paralysie alors que nous avons presque toute l'année des espèces de tiques à œufs toxiques, fixées sur les animaux domestiques en grande quantité.

Le point suivant sur lequel je désire insister est que les symptômes observés chez les cobayes inoculés avec des ixovotoxines déri-

(1) Il aurait été à la fois intéressant et pratique de montrer si les tiques peuvent être capables de transmettre certains organismes pathogènes tels que ceux du charbon et du blackleg.

(2) Dans une prochaine publication, je montrerai que l'apparition de toutes les espèces de tiques de Yougoslavie est strictement saisonnière.

vées de : *Hyalomma scupense*, *Boophilus calcaratus*, *Rhipicephalus bursa* et *R. sanguineus*, sont toujours les mêmes. Cela ne montre-t-il pas que tous ces poisons sont étroitement apparentés les uns aux autres ?

RÉSUMÉ

1) Il a été trouvé 12 espèces de tiques en Serbie méridionale (Yougoslavie).

2) En modifiant le procédé de Regendanz et Reichenow, nous avons établi la méthode dite *méthode standard de broyat d'œufs* et nous avons ainsi prouvé qu'il existe un poison fortement paralysant dans les œufs de *Rhipicephalus bursa*. Les résultats obtenus par Regendanz et Reichenow ont été à nouveau vérifiés et pour deux espèces la dose minimum léthale pour les cobayes a été trouvée. La première des deux espèces semble posséder un poison plus violent. Le nom d'*ixovotoxine* est proposé pour ce poison.

3) Ce poison est thermolabile. Il n'est détruit ni par l'acide chlorhydrique à 0,2 p. 100, ni par la soude à 0,1 p. 100, ni par digestion par la pepsinase et la trypsinase.

4) Les symptômes provoqués chez les cobayes par inoculation des ixovotoxines dérivées de *Hyalomma scupense*, *Boophilus calcaratus*, *Rhipicephalus bursa* et *R. sanguineus* sont identiques.

5) La durée de la paralysie expérimentale par tiques, produite par ce poison, semble être en raison inverse de la quantité inoculée, ce qui prouve que ce poison agit toujours de la même manière. La perte de poids du corps de l'animal semble être proportionnelle à la durée de la maladie.

6) La quantité d'œufs pondus par une tique est réellement très élevée par rapport à son poids.

7) La possibilité de transmission de quelques organismes bactériens pathogènes par les tiques est discutée.

8) La relation entre le poison contenu dans les œufs de tiques et celui qui est sécrété par leurs glandes salivaires est discutée.

9) La parenté entre elles des ixovotoxines est discutée.

Remerciements. — Je désire exprimer ma sincère gratitude à mon ami, chef et collaborateur F. Mlinac, D.V.S., Chef du Laboratoire vétérinaire à l'Institut d'Hygiène de Skoplje (Yougoslavie), pour m'avoir grandement facilité ce travail et permis d'utiliser ses excellentes photographies de cas cliniques.

BIBLIOGRAPHIE

- APPELBECK (V.). — Prilog za upoznavanje faune iksodida u Bosni i Hercegovini i u susednim krajevima. *Glasn. Cent. hig. zav.*, 3, 4, 1927.
- BABIĆ (I.). — Parazitička acarina i insekta ustanovljena kod domaćih životinja u Jugoslaviji. *Vet. Arhiv.*, 4, 5, 1935.
- BRUCE (E. A.). — Tick paralysis in British Columbia. *Dom. Car. Dep. of Agric. Bull.*, 1920.
- BRUMPT (E.). — Paralyse ascendante mortelle expérimentale du chien par piqûre de la tique australienne : *Ixodes holocyclus*. *C.R. Acad. Sc.*, CXC VII, 1933, p. 1358.
- DELPY (L.). — Notes sur les Ixodidés du genre *Hyalomma* (Koch). *Ann. de Parasit. hum. et comp.*, XIV, 1936, p. 206.
- HADWEN (S.). — On « Tick paralysis » in Sheep and Man following Bites of *Dermacentor venustus*. *Parasitology*, VI, 1914, p. 283.
- HADWEN (S.) et NUTTALL (G. H. F.). — Experimental Tick paralysis in the Dog. *Parasitology*, VI, 1914, p. 298.
- HINDMARSH (W. L.) et PURSELL (R. T.). — Tick paralysis of Dogs. Mortality after Serum Treatment. *Austral. Vet. J.*, XI, 1935.
- KNUTH (P.) et DU TOIT (P. J.). — Die Zecken und ihre Bekämpfung. *Mense, Hdbch. d. Tropkrank.*, VI.
- KNUTH, BEHN, SCHULZE. — Untersuchungen über die Piroplasmose der Pferde im Jahre 1917. *Ztschr. f. Veterinärkunde*, XXX, 1918.
- KOZINC (M.). — Prinosi k početnom istraživanju « Šimtira » u Hercegovini zvanoj « Letanica ». *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- MAG LEOD (J.). — *Ixodes ricinus* in Relation to its Physical Environment. *Parasitology*, II, 27, 1, XXVI, 1934, p. 282 ; XXVII, 1935, p. 123 et 489 ; XXVIII, 1936, p. 295.
- MINNING (W.). — Beiträge zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung *Boophilus* Curtice. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, VII, 1935, p. 7.
- Zur Kenntnis des Genus *Boophilus* Curtice. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, VII, 1935, op. 1.
- MLINAC (F.) et OSWALD (B.). — « Šimtira ». *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- Početna istraživanja o otrovnosti vrsta krpelja u Jugoslaviji. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- Početna istraživanja o otrovu iz jaja krpelji *Boophilus calcaratus balcanicus* Minning ispitanom na zamorcima. *Vet. Arhiv.*, VI, 1937.
- NEUMANN (L. G.). — *Ixodidae*.
- NUTTALL (G. H. F.). — « Tick paralysis » in Man and Animals. *Parasitology*, VII, 1915, p. 95.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXXIV

Trois cas de paralysie à tiques en Yougoslavie (cas Mlinac).

- NUTTALL, WARBURTON, COOPER, ROBINSON. — *Ticks, a Monograph of the Ixodoidea*, I, 1908 ; II, 1911 ; III, 1915 ; IV, 1926.
- OLENEV (N. O.). — Die Zecken (Ixodoidea) der Fauna Russlands. *Zschr. f. Parasitenkunde*, IV, 1932, p. 126.
- OSWALD (B.). — O krpeljima : Koje štete uzrokuju i kako da se suzbiju. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVII, 1937.
- Kratak prikaz o razvojnem ciklu važnijih protozoa u krpeljima. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVII, 1937.
- O vrstama, pojavi i rasprostranjenosti krpelj au Jugoslaviji, s osbitim obzirom na Jugnu Srbiju. *Jugosl. vet. Glasn.*, Belgrade, 1938. n° 2.
- PARKER (R. R.). — Tick paralysis. *Hamilton Mon. Sta. Circ.*, 4.
- REGENDANZ (P.) et REICHENOW (E.). — Ueber Zeckengift und Zeckenparalyse. *Arch. f. Schiffs. u. Trop. Hyg.*, XXXV, 1931.
- REPIĆ (O.). — Fauna krpelja u tevtelijskoj i dojranskoj kotlini. *Jugoslav. vet. Glasn.*, VI, 1926.
- ROSS (I. C.). — An Experimental Study of Tick paralysis in Australia. *Parasitology*, XVIII, 1926, p. 410.
- Tick paralysis in the Dog caused by Nymphs of *Ixodes holocyclus*. *Austral. vet. J.*, VIII, 1932.
- Tick paralysis : A Fatal Disease of Dogs and other Animals in Eastern Australia. *J. Coun. f. Scien. et Indus. Res.*, VIII, 1935.
- SCHULZE (P.). — Die Zeckengattung *Hyalomma*. *Zschr. f. Parasitenkunde*, III, 1931, p. 22.
- STRICKLAND (C.). — Note on a Case of « Tick paralysis » in Australia. *Parasitology*, VII, 1915, p. 379.
- TZORTZAKI (N.) et PAPADAKI (G.). — La paralysie à tiques chez l'homme et chez les animaux domestiques. *3^e Congr. internat. de Pathol. comparée*, 1936.
- YAKIMOFF, BELAWINE, RASTEGAIEFF, SCHLÜPIKOFF. — Zur Biologie der Zecke *Boophilus annulatus calcaratus* Bir. *Zschr. f. Infekt. Paras. Krankh. u. Hyg. d. Haust.*, XXXVI, 1929.
- ZDANOVSKI (N.). — Valjavica ili žabica. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.

*Laboratoire vétérinaire de l'Institut d'hygiène
de Skoplje, Yougoslavie.*