

# La cysticerose bovine en République du Tchad

## Quelques réflexions sur la situation présente, l'étiologie, le diagnostic, l'immunité et le traitement de cette zoonose

par (M.) GRABER et (M.) THOME

(Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy, Tchad)

### RÉSUMÉ

1° En République du Tchad, la Cysticerose bovine frappe environ 2 p. 100 des veaux de lait abattus.

Le taux d'infestation des bouvillons a considérablement augmenté, passant de 16 p. 100, 1957 à plus de 32 p. 100, 1961-63.

8 à 12 p. 100 des adultes sont porteurs de vésicules, sauf au Mayo-Kebbi où le pourcentage atteint 22 p. 100.

2° Les sources d'infestation sont constituées par les anneaux de *Taenia saginata* expulsés, les œufs présents dans les selles des individus atteints et les « œufs anaux » dont le rôle est essentiel dans l'infestation des veaux.

3° Les œufs paraissent soumis, pendant 5 mois de l'année, à des conditions extérieures très dures dont les deux principales sont la sécheresse de l'air et la chaleur au sol. Ces facteurs climatiques limitent sans doute la résistance des œufs dans le temps et diminue ainsi les chances d'infestation du bétail.

Les auteurs insistent particulièrement sur l'importance des collections d'eau permanente, riches en œufs de *T. saginata* dans la transmission de la Cysticerose aux bêtes de boucherie qui se rendent à pied dans les territoires voisins (R. C. A.) où elles seront abattues.

4° Les variations saisonnières dans la fréquence de la Cysticerose bovine n'obéissent à aucune règle particulière : elles varient selon les régions et l'âge des animaux.

5° Le diagnostic *ante mortem* de la Cysticerose est aléatoire. Les nombreux antigènes employés en Intradermo-réaction donnent des réactions de groupe avec les Cestodes intestinaux et divers Trématodes. Cette méthode est donc inutilisable dans un pays comme le Tchad où le polyparasitisme est de règle.

6° L'immunité conférée par une première contamination paraît solide et semble-t-il, durable, à condition que l'infestation initiale se place assez tard, c'est-à-dire vers le 4<sup>e</sup> ou le 5<sup>e</sup> mois de la vie de l'animal.

Si l'infestation est trop précoce (de quelques jours à trois mois), la production d'anticorps est insuffisante pour neutraliser l'embryon hexacanthé de *T. saginata*. Des surinfestations ou des réinfestations risquent de se faire jour, avec

présence simultanée, sur un même animal, de *Cysticerques* vivants et de *Cysticerques* morts.

Un certain nombre d'animaux jouissent d'une immunité naturelle, peut-être innée, le problème n'est pas encore complètement élucidé.

Des essais d'infestation effectués au Laboratoire de FARCHA, ont démontré qu'avant l'âge de deux ans, les deux tiers des bouvillons ont déjà fait ou sont en train de faire une *Cysticercose*.

Le dernier tiers échappe à l'infection et n'est donc pas immunisé. Cette façon de voir est confirmée par les chiffres relevés, durant quelques années, à l'abattoir de Bangui (R. C. A.) sur des bovins adultes venus à pied des zones Nord du Tchad (32 p. 100 de saisie pour *Cysticercose*) et par le fait que le taux d'infestation des zones très touchées (Nord-Cameroun, Mayo-Kebbi) ne dépasse pas 30 p. 100.

Dans certains cas, les *Cysticerques* peuvent vraisemblablement survivre plusieurs années dans les muscles de leur hôte.

7° Les différences constatées entre le Tchad, pays sec et chaud où le taux de Téniasis humain est faible et le Kenya, par exemple, pays beaucoup plus humide où 30 p. 100 des individus sont porteurs de *T. saginata*, laissent supposer l'existence en Afrique, de deux types de *Cysticercose* bovine, dépendant étroitement des facteurs humains et climatiques locaux.

Une carte, 11 tableaux et 109 références bibliographiques accompagnent le présent document.

## INTRODUCTION

La *Cysticercose* bovine a déjà fait l'objet d'une précédente note (GRABER, 1959) qui, tout en faisant le point de la situation en République du Tchad, résumait la plupart des travaux ayant vu le jour entre 1936 et 1958.

Depuis, un grand nombre d'auteurs se sont penchés sur ce problème qui est d'importance mondiale.

Les études portent particulièrement sur la distribution géographique de la maladie et son incidence dans certains pays européens tels que l'Allemagne (SCHULTZE-PETZOLD, 1959; HERMUS, 1961; FREIDRICH, 1961), La Yougoslavie (NENADIC, 1957; NENADIC, 1958; ZELJKOVIC et BOKOVIC, 1959; NENADIC, 1960; NICEV et ACKOV, 1960; NEVENIC, MEKULI et RADOVIC, 1960; GRUJIC, 1960; MIJATOVIC, 1961; RUKAVINA, GALL et DELIC, 1962; PAVLICEVIC, 1961; MIJATOVIC, 1962; LABUDOVIC et LUKIC, 1963), la Tchécoslovaquie (KOUDELA, 1959), l'U. R. S. S. (MERKUSHEV, ILIN, KOTOVA et NIKULSHINA, 1962; MAMEDOV, 1958; ROBSTER et MALKO, 1961; ANDRONI-KASHVILI, 1960; PODYAPOLSKAYA, 1960; AVAKYAN, 1961; DAVIDOV, 1963), La Hollande (HOFSTRA, 1959; Van KEULEN, 1959 a et

b; VINK, 1959), la Suisse (DESPRES et RUOSCH, 1961; DESPRES, 1962) et l'Italie (PELLEGRINI, 1958; PELLEGRINI et BONO, 1957; SCHMID, 1958; SGAMBATI, 1959; MASELLIS, 1960; LEINATI, MARAZZA, GRIMALDI et PERSIANI, 1963).

En outre, quelques données statistiques viennent d'Afrique (BICHE et THIENPONT, 1959; GINSBERG, 1959 et 1960; MARSBOOM, Van PARYS et BRODSKY, 1960; Mc MANUS, 1960; FROYD, 1960; EISA, MUSTAFA et SOLIMAN, 1962; URQUARTH, 1961; PEEL, 1961) et d'Amérique du Sud (LAZZARO, 1961).

Les autres recherches concernent la structure histologique et chimique de *Taenia saginata* et de *Cysticercus bovis* (HOLZ et PEZENBURG, 1957; MARZUELLO, SQUADRINI et TAPARELLI, 1957; SILVERMAN et HULLAND, 1961; VOGEL, 1960 et 1963), le développement de la forme larvaire et sa dégénérescence (LEE, JONES et WYANT, 1959; GIBSON, 1959; Mc INTOSH et MILLER, 1960), l'infestation expérimentale des animaux (Urquarth, 1958, 1959, 1961; FROYD et ROUND, 1959; FROYD, 1961).

Quant à la stérilisation des viandes lades par les rayons X, elle est également envisagée en

Allemagne et en Tchécoslovaquie (RAPIC, BAIC, JEMRIC et MALCIC, 1959 ; PAWEL et JANICEK, 1963 a et b).

Le but du présent travail est de fournir, dans le cadre de la République du Tchad, et singulièrement de ses zones les plus sèches qui sont les plus riches en bétail, un certain nombre de renseignements intéressant la situation actuelle de la cysticerose bovine, l'étiologie de la maladie, son diagnostic, la résistance

des animaux au parasite et le traitement à recommander.

## I. — SITUATION ACTUELLE

### A. — Les Veaux

Les chiffres ne concernent que l'abattoir de Fort-Lamy où sont enregistrés les plus gros abattages de veaux originaires des zones de Massakory-Moussoro (Tableau I).

TABLEAU N° I

Années	Veaux abattus	Veaux parasités	Pourcentages *
1958	176	1	0,56
1959	97	1	1
1960	177	3	1,69
1961	254	2	0,78
1962	634	12	1,89
1963	1.039	7	0,67

\* Chiffres aimablement communiqués par le Dr. TROUETTE, Directeur des abattoirs de Farcha.

Les jeunes proviennent directement d'élevages locaux ou sont achetés par des sociétés de boucherie et engraisés avant l'abattage. Ces chiffres ne sont valables que pour l'Ouest tchadien. Dans d'autres régions (Ouaddaï et Mayo-

Kebbi) les taux d'infestation paraissent bien supérieurs, si l'on s'en tient à des résultats fragmentaires glanés çà et là.

### B. — Bouvillons (Tableau II)

TABLEAU N° II

Régions	Années 1954 - 1958			Années 1959 - 1963		
	Animaux abattus	Animaux parasités	Pourcentage	Animaux abattus	Animaux parasités	Pourcentage
Kanem	450	67	14,8			
Chari-Baguirmi	462	74	16	288	92	31,9
Batha				55	20	36,3

Ce qui frappe, au vu de ce tableau, c'est l'augmentation sensible du nombre d'animaux de 8 à 22 mois porteurs de cysticerques, dans les régions Ouest du Tchad et surtout dans le Chari-Baguirmi. Le pourcentage d'animaux atteints

passé du simple au double de 1958 à 1963. Il n'y a, pour l'instant, guère d'explication valable : les investigations se poursuivent.

C. — *Animaux de boucherie adultes* (Tableau III)

TABLEAU N° III

Régions	1959 - 1963			1952 - 1959
	Animaux autopsiés	Animaux parasités	Pourcentages	Pourcentages
Fort-Lamy (abattoirs)	1.330	16	1,2	0,4 - 0,6
Chari-Baguirmi	89	11	12,3	
Kanem	133	11	8,2	
Batha	315	34	11	
Ouaddaï	641	65	10,1	8 à 14
Moyen-Chari	202	18	11,2	5 à 12
Mayo-Kebbi	268	57	21,2	

Plusieurs remarques s'imposent :

a) Les adultes sont trois fois moins parasités que les bouvillons : le même fait a été signalé en Sierra-Leone (PEEL, 1953 et 1961), mais ils le sont autant que les veaux, si l'on s'en tient aux chiffres de l'abattoir de Fort-Lamy.

b) Sur dix ans, le nombre d'animaux infestés semble assez constant, si l'on compare les chiffres du tableau n° III à ceux qui ont été fournis précédemment (GRABER, 1959).

L'inspection de routine, dans les abattoirs de brousse, permet une meilleure recherche des cysticerques, car les épaules sont levées\* et des coupes sont autorisées, notamment dans les psaos, la langue, le cœur et les masséters, zones où se trouvent localisés de préférence les parasites, comme le constatent en Afrique du Sud VAN DEN HEEVER et REINECKE (1963).

\* Elles ne le sont pas à l'abattoir de Fort-Lamy.

c) Il a été établi une distinction très nette entre les chiffres donnés par l'abattoir de Fort-Lamy et ceux obtenus à partir d'animaux âgés achetés en divers points du Chari-Baguirmi. Les pourcentages d'infestations sont différents : 1,2 p. 100 dans le premier cas et environ 12 p. 100 dans le second.

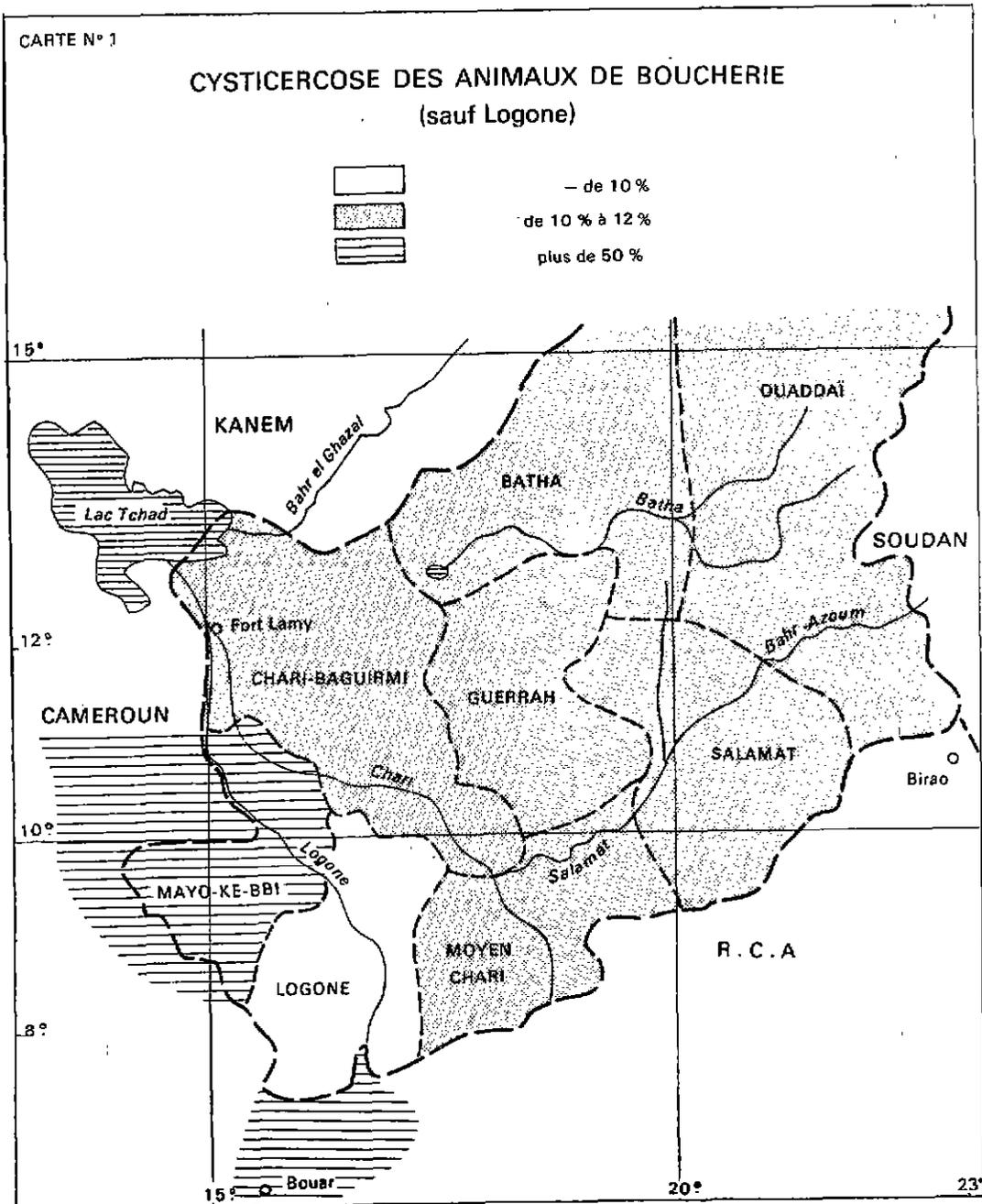
Ce fait est, de prime abord, paradoxal. Il s'explique assez bien si l'on considère l'origine du bétail tué aux abattoirs de Fort-Lamy. Il s'agit, dans la majorité des cas d'animaux de ranch ou d'animaux nomades, de préférence des mâles de 6 à 9 ans spécialement choisis pour l'exportation et dans l'ensemble, assez peu parasités. En effet, une enquête effectuée en 1963 dans la région d'Ati (Centre-Tchad) et portant sur 239 têtes a démontré que le bétail nomade de cette région héberge deux fois moins de cysticerques que le bétail sédentaire. La même constatation a été faite en août 1963 au Kanem.

Par contre, si l'on s'adresse uniquement à du bétail sédentaire, constitué surtout par de vieilles vaches, comme c'est le cas pour les animaux du Chari-Baguirmi tués entre 1961 et 1963 au laboratoire de Farcha, on retrouve, à peu de choses près, le taux d'infestation constaté ailleurs (Carte n° 1).

d) Si l'on étudie la carte jointe au présent document, le pourcentage de *Cysticercose* semble

être sensiblement le même dans toutes les régions administratives du pays, sauf au Mayo-Kebbi où il se situe autour de 21 p. 100. La zone de Bongor, fortement peuplée, se rattache d'ailleurs, du point de vue cysticercose à celle du Nord-Cameroun où près de 30 p. 100 de bovins sont parasités (MAROUA, 1963).

Le Moyen-Chari (Fort-Archambault), bien que jouissant d'un climat soudano-guinéen, ne se



distingue pas du reste du pays, l'approvisionnement en bétail de boucherie étant assuré par des animaux venus du Ouaddaï ou du Batha et par des troupeaux transhumants.

Les renseignements sur l'état de la cysticerose dans les pays voisins du Tchad ne sont pas abondants : outre ce qui vient d'être dit à propos du Nord-Cameroun, les taux d'infestation paraissent voisins de 10 p. 100 dans le Nord de la Nigeria (GRABER, 1959) et de 11 p. 100 dans le Sud du Soudan (EISA, MUSTAFA et SOLIMAN, 1962),

ce qui semblerait indiquer qu'entre Kano et Port-Soudan, toute cette portion d'Afrique située en bordure du désert est soumise aux mêmes conditions.

Plus au Sud, en R. C. A., les bovins ladres représentent 30 à 50 p. 100 des animaux tués aux abattoirs de Bangui et de Bouqr. Ces chiffres sont bien supérieurs à ceux du Tchad.

Des pourcentages assez semblables ont été relevés ces dernières années en divers points d'Afrique noire (Tableau IV).

TABLEAU N° IV

Pays	Années	Pourcentages	Auteurs
Kenya	1956	30	Ginsberg, Cameron, Godard et Grieve
	1958	39 à 44	Mc. Owan
	1960	31	Froyd
Uganda	1958	10 à 25	Rapport annuel
	1960	20 à 30	Rollinson
Ruanda-Burundi	1949	80	Fain et de Ramée
	1959	69	Biche et Thienpont
	1960	80	Mashoom, Van Parys, et Brodsky
Sierra-Léone	1961	38,4	Peel

La lecture de ces statistiques révèle que la Cysticerose bovine prend, en Afrique, un visage différent, selon que l'on s'adresse d'une part à des régions sèches comme le Tchad ou à des zones plus humides comme la R. C. A., l'Uganda ou la Sierra-Leone, d'autre part à des pays où le peuplement humain est déjà important (Ruanda-Burundi).

## II. — DONNÉES ÉTIOLOGIQUES

Les considérations générales, valables pour le Tchad, ont déjà été exposées antérieurement (GRABER, 1959). Un certain nombre de points méritent cependant d'être précisés :

### a) Les Sources d'infestation du bétail :

Le premier problème concerne le nombre d'anneaux et d'œufs émis par les porteurs humains de *Taenia saginata*, problème fort controversé qui est résumé dans le tableau n° V.

L'évacuation des anneaux de *Taenia* et des œufs est sujette à de sensibles variations et l'on observe de grandes différences journalières qui dépendent de l'individu plus que du Cestode.

Chez l'animal, c'est ce qui se passe également avec *Moniezia expansa* du mouton ou *Railletina tetragona* du poulet.

Le nombre d'œufs renfermés dans les anneaux est sous la dépendance de divers facteurs dont certains sont liés aux contractions qui agitent le proglottis mûr détaché dans la lumière intestinale.

Au niveau de la zone de rupture, de nombreux œufs, du fait des contractions, sont expulsés et se retrouvent dans les matières fécales (DOBY, DOBY-DUBOIS et DEBLOCK, 1957).

En quittant le tractus digestif, le proglottis force le sphincter anal et subit de grosses compressions qui ont pour conséquence le dépôt d'un grand nombre d'œufs sur les marges de l'anus

TABLEAU N° 7

Auteurs	Années	Nombre d'anneaux émis	Nombre d'œufs par anneaux
Cobbold, cité par Parlier.	1938	400 par an	30.000
Railliet	1893		8.000
Bochert, cité par Talavera	1957		80.000
Penfold, Penfold et Phillips	1937	8 par jour	
Sliverman	1954	de 0 à 12 par jour	
Mönig	1956		100.000
Urquarth	1961		120 à 33.000
Ershov	1956	28 par jour 20 jours chaque mois	
Graber	1959		10.000 environ

(MAZOTTI, 1944, RIJPSTRA, SMIT et SWELLEN-GREBEL, 1961).

L'anneau rejeté à l'extérieur sera donc plus ou moins riche en œufs dont le nombre est fonction des mouvements du parasite dans la lumière intestinale et des pressions qui s'exercent sur lui, au niveau du sphincter anal, au moment de son élimination.

Il en résulte qu'un porteur de *Taenia saginata* est dangereux de trois façons :

- par les œufs émis dans les selles,
- par les anneaux évacués,
- par les œufs collés aux marges de l'anüs.

D'après URQUARTH (1961), le nombre d'œufs dans les selles serait apparemment le même que dans les anneaux.

Selles et proglottis constituent les sources d'infestation les plus classiques pour le bétail qui vit en symbiose avec l'homme.

Les « œufs anaux » sont capables, vu les règles d'hygiène sommaires en usage dans certains pays africains, de passer sur les doigts et sous les ongles des personnes parasitées et d'y demeurer aussi longtemps qu'ils n'en seront pas chassés par un nettoyage sérieux. Si le porteur doit s'occuper d'un troupeau, il risque, au moment de la traite, de déposer sur les poils et sur les tétines des femelles quelques œufs de *Taenia* susceptibles d'infester par la suite la mère et son veau.

Ailleurs, c'est en obligeant les jeunes à boire au seau que l'on communique la cysticercose (URQUARTH, 1961).

Cette notion d'« œufs anaux » méritait de retenir l'attention : elle est, en partie, à l'origine de la contamination des animaux producteurs de lait et de leur descendance.

#### b) Modalités d'infestation des animaux :

1) La contamination se produit non seulement au stade élevage, mais encore au stade commercialisation.

On sait que, bien souvent en Afrique, les bêtes de boucherie sont achetées dans les zones de production, rassemblées en troupeaux et acheminées à pied vers les centres de consommation quelquefois sur des distances considérables. De véritables « routes du bétail » se sont ainsi créées, jalonnées de villages et de points d'eau où les animaux se reposent au cours du voyage. Or, les points d'eau qui sont souvent des mares permanentes doivent être incriminés au premier chef, car ils semblent particulièrement riches en œufs de *Taenia saginata* libérés par des individus atteints, au moment où ils se baignent ou lorsqu'ils lavent leurs vêtements.

Le bétail de passage en profite alors largement.

C'est ainsi que l'abattoir de Bangui en R. C. A. est approvisionné pour les trois quarts par des zébus provenant du Tchad, c'est-à-dire des

marchés du Ouaddai, du Batha et du Salamat. Les troupeaux constitués dans la région de Fort-Archambault descendent à pied et par petites étapes vers Bangui. La distance représente environ 600 km.

Au départ, si l'on en croit les statistiques du Tchad, le taux d'infestation par *Cysticercus bovis* oscille autour de 10-11 p. 100. A l'abattoir de Bangui, il va de 25 à 30 p. 100 (tableau n° VI).

TABLEAU N° VI

Années	Nombre d'animaux inspectés		Taux d'infestation	
	Tchad	R.C.A.	Tchad	Tchad + R.C.A.
1954	10.307		30	
1955	6.929	1.696	25	28
1956	8.807	2.209	28	29
1957	8.786	2.603	30	31
1958	10.307	3.093	30	28
	Tchad + R.C.A.			
1959	12.100			29
1960	16.500			25
1961	16.300			27

Pour les années 1959, 1960 et 1961, nous ne possédons que des statistiques groupées comprenant à la fois le Tchad et la R. C. A. Il est donc difficile de définir ce qui revient aux animaux de l'un ou l'autre territoire. Cependant, comme les taux d'infestation globaux ne semblent pas, durant cette période, présenter des modifications très sensibles, il est permis de penser que le nombre d'animaux parasités originaires du Tchad demeure approximativement le même que pendant les années 1954-58.

La différence entre les pourcentages enregistrés au Tchad et en R. C. A. (13 à 20 p. 100) représente l'infestation acquise en cours de route, ce que confirment les observations faites en R. C. A. en 1963 : lorsque cette source d'infestation est tarie, c'est-à-dire quand les animaux sont transportés rapidement par camion de Fort-Archambault à Bangui, le pourcentage d'infestation tombe alors à 14 p. 100.

Les routes du bétail traditionnelles paraissent donc constituer pour les animaux de boucherie, une source d'infestation non négligeable, et, dans certaines circonstances, le nombre d'ani-

maux atteints peut doubler, même sur une distance relativement courte. Le même phénomène a été observé par BIRKETT (1953) en Sierra-Leone.

2) Facteurs défavorables : ce sont surtout des facteurs physiques. Ils interviennent en limitant les possibilités d'infestation. A cet égard, le rôle de la chaleur et de la sécheresse ne doit pas être sous-estimé au Tchad.

JEPSEN et ROTH (1949), au cours de l'été 1947 qui fut particulièrement sec, placent des œufs et des anneaux de *T. saginata* sur des touffes d'herbe qu'ils laissent à l'air libre. Plus le temps d'exposition du matériel infestant est long, plus le nombre de *Cysticercus*, mis en évidence à l'autopsie de veaux expérimentalement infestés, diminue. Les auteurs pensent que la dessiccation assure la destruction d'un grand nombre d'œufs.

Cette opinion est partagée par SILVERMAN (1956, b) qui fixe à 14 jours la survie maximum des œufs, s'il n'y a pas une humidité de surface suffisante. LUCKER et DOUVRES (1960) sont du même avis.

La chaleur joue un rôle semblable : les œufs sont détruits en 10 minutes à 59° C. Ils sont susceptibles d'être réactivés quatre heures après avoir été chauffés à 45° C (SILVERMAN, 1956, b). Or, au Tchad, des températures de 48-50° C, au ras de sol, sur un terrain sablonneux et en plein soleil, ne sont pas rares de février à juin. Ces maxima se situent entre 11 et 13 h. Le degré hygrométrique est alors inférieur à 15 p. 100. A l'ombre, aux mêmes époques de l'année, la température varie de 37 à 42° C. De plus, des vents violents, soufflant de l'Est, dessèchent la surface du sol. Dans ces conditions, on peut donc penser que, pendant la saison sèche, beaucoup d'œufs de *Taenia saginata* disparaissent et qu'un petit nombre d'entre eux seulement est capable d'infester les animaux.

De juillet à décembre, les températures sont, dans l'ensemble, plus basses et le degré hygrométrique plus élevé : la résistance des œufs est alors plus grande. Le fait est bien connu dans les

pays où l'humidité est importante : les œufs demeurent intacts de 2 à 6 mois (THORNTON, 1949 ; CHANDLER, 1956 ; LAPAGE, 1956). Au Kenya, DUTHIE et VAN SOMEREN (1948) avancent même le chiffre d'un an.

Quant aux milieux humides (mares, collections d'eau, etc...), ils sont favorables à la conservation et à la survie des œufs (JEPSEN et ROTH, 1947 ; SILVERMAN, 1956 b ; PEEL, 1961).

Au Tchad, à l'exception des zones où subsistent des mares permanentes, l'influence des agents extérieurs, chaleur et degré hygrométrique, semble diminuer, une bonne partie de l'année, les chances d'infestation du bétail. Par contre, dans les pays plus humides et moins chauds, c'est l'inverse qui paraît se produire.

c) *A quelle époque de l'année, l'infestation du bétail par les cysticerques est-elle maximum ?*

Quelques renseignements ont été recueillis dans l'Ouest, le Centre et l'Est tchadien : (Tableau VII et VIII).

TABLEAU N° VII. — Ouest Tchadien — Bouvillons de 6 à 22 mois

Mois et année	Pourcentage d'animaux parasités	Mois et année	Pourcentage d'animaux parasités
Janvier 1955	26	Janvier 1957	22
Mars 1955	15	Février 1957	12
Avril 1955	25	Mars 1957	0
Mai 1955	10	Avril 1957	20
Juin 1955	5	Mai 1957	0
Juillet 1955	10	Juin 1957	11
Août 1955	0	Août 1957	16
Septembre 1955	4	Septembre 1957	20
Octobre 1955	0	Octobre 1957	8
		Novembre 1957	17
		Décembre 1957	16

Apparemment, les résultats ne coïncident pas avec ce qui a été signalé dans les deux paragraphes précédents. Peut-être ainsi qu'il sera dit plus loin, faut-il incriminer la longévité propre des parasites, les infestations, se faisant à des époques différentes et la dégénérescence des cysticerques étant sujette à de nombreux aléas.

La lecture de ces chiffres permet de constater simplement que chez les bouvillons, les cysticerques sont présents toute l'année avec un léger creux au printemps.

Chez les adultes, l'infestation minimum se situe en automne dans l'Est tchadien, et au printemps dans le centre. A Fort-Lamy par contre, la cysticerquose est surtout une affection d'hivernage (de juin à septembre).

La littérature est pauvre en travaux faisant état de la distribution saisonnière des cysticerques (: KOUDELA (1959), en Tchécoslovaquie, signale que la Cysticerquose bovine passe par un maximum en septembre pour toucher le minimum en fin d'année. A Trieste (SCHMID, 1958), le point culminant est atteint en juin.

TABLEAU N ° VIII - Adultes

Ouaddaï (Abécher)		Bathl (Ati)		Chari-Baguirmi (F.L.)	
Mois et année	Pourcentage d'animaux parasités.	Mois et année	Pourcentage d'animaux parasités.	Mois et année	Pourcentage d'animaux parasités.
Avril 1959	16	Janvier 1959	22	Août 1959	3,2
Mai 1959	10	Février 1957	12	Sept. 1959	8,7
Juillet-Août 1959	10	Mars 1957	0	Octobre 1959	0
Septembre 1959	3	Avril 1957	10	Novemb. 1959	0
Octobre 1959	0	Mai 1957	0	Décemb. 1959	0
Novembre 1959	5	Juin 1957	11	Janvier 1960	0
Décembre 1959	9	Juillet 1957	16	Février 1960	0
Janvier 1960	5	Septembre 1957	20	Mars 1960	0
Février 1960	13	Octobre 1957	8	Avril 1960	0
Mars 1960	10	Novembre 1957	17	Mai 1960	7,5
		Décembre 1957	16	Juin 1960	3
				Juillet 1960	3
				Août 1960	1

### III. — DIAGNOSTIC

#### A. — Ante-mortem

Afin de compléter et de renforcer le contrôle sanitaire, il serait intéressant de savoir si, à l'achat, l'animal est porteur de cysticerques. Si c'est le cas, il sera alors utilisé soit sous forme de viande séchée ou de jus de viande, soit mis en conserve.

En matière de Cestodes, la méthode consiste à rechercher, chez les individus suspects, les anticorps liés à la présence du parasite. En médecine humaine, diverses réactions sérologiques (Déviation du complément, précipitation, etc...) ou allergiques ont été préconisées. L'antigène est préparé à partir des Cestodes eux-mêmes ou de leurs cysticerques. Divers auteurs ont expérimenté *Cysticercus tenuicollis* (MORENAS, 1933), la vésicule totale de *Cysticercus cellulosae* (TRAWINSKI, 1947, 1957 ; BIAGI et TAY, 1958), le liquide du kyste hydatique (CULBERSTON, 1941), mauvais antigène auquel on préfère les scolex d'*Echinococcus*.

Récemment, BRISOU (1946) recommande l'antigène « Ténia » préparé à partir des Cestodes complets appartenant aux espèces suivantes : *Taenia saginata*, *Taenia Solium* et *Diphyllobothrium latum*.

Malheureusement, les anticorps immunisants ou sensibilisants sont généralement hétérologues dans le cas d'espèces, de genres et même de

familles proches. Les réactions obtenues sont des réactions de groupe, peu spécifiques et d'interprétation assez délicate (BRISOU, 1946 ; DESCHIENS et POIRIER, 1952). En médecine vétérinaire, ce sont les réactions allergiques cutanées qui sont les plus pratiques et les plus simples (EUZÉBY, 1958). L'intra-dermo-réaction (I. D. R.) de Casoni a été employée dans le dépistage de l'échinococcose et de la cénurose du mouton, principalement en U. R. S. S.

En ce qui concerne la cysticercose bovine, les premiers travaux remontent à 1941 (SKVORTSOV, SOKOLOVA et TALIZIN). L'antigène obtenu à partir des scolex du kyste hydatique donne 22 p. 100 de réactions positives sur les 72 bovins mis en expérience. Malheureusement, un seul animal porteur de 72 cysticerques fut autopsié par la suite, ce qui est insuffisant pour permettre de tirer des conclusions définitives.

En 1960, DEWHIRST, TRAUTMAN, PISTOR et REED arrivent aux mêmes conclusions à partir d'un antigène dont ils ne précisent pas la nature: sur 499 bovins soumis à l'I. D. R., 69 furent reconnus positifs et ce chiffre fut intégralement confirmé à l'autopsie.

En 1961, BUGYAKI constate, au Congo, que l'antigène total de *Cysticercus bovis* donne de bons résultats dans le diagnostic de la cysticercose bovine, mais que des réactions croisées existent avec *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum*.

En 1962, LEIKINA, MOSKVIN, ZORIKHINA et USTINOVITCH, expérimentent sur 11 veaux infestés artificiellement avec des oncosphères de *Taenia saginata* deux types d'antigènes: le premier est fabriqué à partir du cysticerque complet et le second est un composé polysaccharide-protéine résultant du fractionnement de l'antigène total. En I. D. R., le premier s'est montré beaucoup plus spécifique que le second.

En 1963, FROYD reprend les expériences précédentes à KABETE au Kenya. Il travaille sur un grand nombre d'antigènes entiers ou fractionnés provenant de *Cysticercus bovis*, *Taenia saginata*, *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Echinococcus granulosus* et *Cysticercus fasciolaris*. Le résultat de ses expériences indique qu'aucun de ces antigènes n'est spécifique et que la méthode ne peut être valablement recommandée pour le diagnostic de la cysticerose bovine du vivant de l'animal.

Au Laboratoire de Farcha (Fort-Lamy), deux séries d'essais ont été effectués :

1° Le premier, en 1962, avec l'antigène total de *Cysticercus bovis* qui sera appelé, pour plus de commodité « A. T. C. B. ».

#### a) Matériel et méthode.

La technique est celle décrite classiquement pour la préparation des antigènes parasitaires. Des *Cysticercus bovis* vivants ont été prélevés

à l'abattoir, débarrassés du tissu réactionnel environnant et finement broyés, en ajoutant 0,1 ml d'eau distillée par parasite. Quand les cysticerques sont très nombreux, l'adjonction d'eau distillée n'est pas nécessaire.

L'émulsion est laissée 24 h à + 5° C dans le bas d'un frigidaire, en l'agitant de temps en temps. Le lendemain, elle est centrifugée et le liquide surnageant sert d'antigène.

Le pli caudal a été choisi comme lieu d'élection. Deux injections intra-dermiques sont faites à droite et à gauche, l'une avec de l'eau distillée stérile et l'autre avec l'antigène (0,1 ml par animal).

La réaction allergique, sur un animal infesté, se traduit par un œdème chaud et violacé que l'on apprécie au pied à coulisse par comparaison avec le témoin et avec l'état du pli caudal avant l'intra-dermique. La plupart des auteurs (BUGYAKI, 1961, DEWHIRST, 1960, FROYD, 1963) considèrent que l'œdème doit atteindre une certaine taille, 4 à 5 cm et plus, pour que le test soit considéré comme positif.

Les réactions tardives étant d'ordre anaphylactique, la lecture se fait dans les 3-4 h qui suivent l'injection.

56 animaux ont été ainsi soumis à l'I. D. R. et autopsiés quelques jours plus tard.

#### b) Résultats.

Le tableau n° IX en donne l'essentiel :

TABLEAU N° IX  
I.D.R. - Antigène total *Cysticercus bovis*

Parasites	Réactions positives	Réactions négatives
Nématodes divers	0	5
Nématodes + Paramphistomes	0	1
Cestodes	1	0
Shistosomes	3	4
<i>Fasciola gigantica</i>	4	0
<i>Fasciola gigantica</i> + Shistosomes	17	2
<i>Fasciola</i> + Shistosomes + Cestodes	3	0
<i>Fasciola</i> + <i>Echinococcus</i> + Shistosomes	2	0
<i>Cysticercus bovis</i>	5	1
<i>Cysticercus bovis</i> + Shistosomes	0	2
<i>Fasciola</i> + <i>Cysticercus bovis</i>	2	1
<i>Fasciola</i> + <i>Cysticercus bovis</i> + Shistosomes	2	0
<i>Fasciola</i> + <i>Cysticercus bovis</i> + Cestodes	1	0

Les résultats figurant au tableau n° IX coïncident donc exactement avec ceux de FROYD (1963) : même dans le cas de cysticerose pure, les animaux ne réagissent pas tous positivement et les réactions négatives sont le fait de porteurs de lésions anciennes calcifiées.

Des réactions croisées existent non seulement avec *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Echinococcus polymorphus*, mais encore avec des Cestodes comme *Thysa*, *Moniezia ovilla* et, une fois sur trois, avec certains Trématodes comme *Shistosoma bovis*.

Nématodes et Paramphistomes donnent toujours des réactions négatives.

2° Deuxième essai : Antigène « Moniezia » (A. M.-Automne 1963).

Il existe une parenté assez étroite entre *Moniezia expansa* du mouton et *Taenia saginata* de l'homme (KENT et MACHEBCEUF, 1947 a et b ; 1948). Plus récemment, LAMY, BENEX et GLEDEL (1959) démontrent par la déviation du complément que des réactions croisées sont possibles entre *Taenia saginata* et *Moniezia expansa*.

Il était donc intéressant de savoir si l'antigène préparé à partir de *Moniezia expansa* pouvait être préconisé dans le diagnostic de la cysticerose bovine : *Moniezia expansa* est un Cestode

cosmopolite, appartenant à la famille des Anoplocephalidae, très fréquent chez le mouton, la chèvre, le zébu et le chameau. Sa taille et son poids (jusqu'à 450 g) en font potentiellement un bon producteur d'antigène.

La technique de préparation est la même que celle décrite à propos de *Cysticercus bovis*. Seuls, les derniers anneaux ont été prélevés, car, d'après certains auteurs, les proglottis mûrs sont plus riches en antigène que ceux qui ne le sont pas. Le matériel ainsi constitué est lavé soigneusement 5 à 6 fois dans du sérum physiologique et broyé sans adjonction de liquide. L'émulsion est placée dans un réfrigérateur pendant 24 h, agitée régulièrement, puis centrifugée le lendemain à 4.000 tours. Le liquide surnageant, trop épais, est filtré sur Seitz et conservé à + 5° C.

52 animaux de toute provenance ont été choisis. L'inoculation intra-dermique de 0,1 ml d'antigène « Moniezia » par animal a été faite dans le pli de la queue d'une part et dans le derme de l'encolure d'autre part. La lecture des résultats a lieu 3 à 4 h après l'inoculation et les animaux ont été sacrifiés 2 à 3 jours plus tard.

L'interprétation des réactions, selon la technique exposée plus haut, mène aux conclusions suivantes (Tableau X) :

TABLEAU N° X  
I.D.R. - "Antigène Moniezia".

	Pli caudal (11 animaux)		Encolure (41 animaux)	
	Réactions positives	Réactions négatives	Réactions positives	Réactions négatives
<i>Cysticercus bovis</i>	1	0	3	2
C. bovis + Shistosomes	1	1	3	6
C. bovis + Moniezia	2	0		
Moniezia			1	0
Thysaniezia + Shistosomes			1	0
<i>Shistosoma bovis</i>	2	1	6	8
Fasciola + Shistosomes		2	1	3
Pas de parasites		1	1	6

Les réactions croisées avec *Fasciola gigantica* paraissent moins nombreuses que dans le cas précédent. Elles sont quasi constantes lorsque des Cestodes intestinaux (*Moniezia* ou *Thysaniezia*) sont présents. En outre, près de la moitié des animaux porteurs de Shistosomes donnent des

réactions positives qui existent même avec des bovins totalement dépourvus de parasites.

Lorsque les cysticerques sont seuls, l'antigène « Moniezia » ne permet de les déceler que dans 50-60 p. 100 des cas, contre 70-80 p. 100 avec

l'A. T. C. B. Les réactions négatives concernent des cysticerques anciens et calcifiés.

### 3<sup>o</sup> Conclusions.

L'intra-dermo-réaction, en matière de cysticerquose bovine, et quelle que soit l'origine de l'antigène employé (*Taenia saginata*, *Echinococcus granulosus*, *Cysticercus fasciolaris*, *Cysticercus bovis*, *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Moniezia expansa*), ne peut être valablement recommandé dans le diagnostic *ante-mortem* de l'affection.

Deux cas doivent être envisagés :

a) L'animal n'héberge que des cysticerques, à l'exclusion de tout autre parasite. Il ne faut pas compter dépasser 70-80 p. 100 de réactions positives avec l'A. T. C. B. et 50-60 p. 100 avec l'antigène « *Moniezia* ».

b) Si les cysticerques sont associés à d'autres helminthes de l'appareil digestif, de l'appareil circulatoire ou du foie, les résultats sont complètement faussés par les réactions de groupe et il est alors paradoxalement plus facile de déceler des Shistosomes, des Cestodes intestinaux ou des Distomes hépatiques que *Cysticercus bovis*. Comme les associations parasitaires sont très nombreuses dans un pays comme le Tchad, la méthode, pour l'instant, n'est guère susceptible d'applications pratiques.

### B. — *Post-mortem*

La question a déjà fait l'objet de nombreux développements (VILJOEN, 1937 ; GRABER, 1959 ; LEINATI, MARAZZA, GRIMALDI et PERSIANI 1963). Il est un point sur lequel il importe cependant d'insister : celui de l'utilisation de la lumière de WOOD (U. V.) pour la mise en évidence des cysticerques présents dans les viandes. Si tel est le cas, une fluorescence rose-rouge se développe dont est responsable le liquide renfermé dans la vésicule.

Un certain nombre d'auteurs se sont penchés sur ce problème (KOLLER, 1943 ; TOLGAY, 1953 ; BRANDES, 1958 ; LERCHE et ELMOSSALAMI, 1959 ; SENS, 1960 ; MARAZZA et PERSIANI 1960, 1961 ; LEINATI, MARAZZA, GRIMALDI et PERSIANI, 1963).

La méthode permet de mettre en évidence les cysticerques qui ont échappé à l'inspection telle qu'elle est pratiquée dans les abattoirs. LERCHE et ELMOSSALAMI (1959), à la lumière de WOOD trouvent 1,8 p. 1.000 de nouveaux cas de Cysti-

cerquose dans 2.000 carcasses et 15,5 p. 1.000 dans les 385 têtes examinées. L'emploi des U. V. se justifie quand les *Cysticercus* sont vivants ou morts, mais non dégénérés. Le froid ne modifie pas les résultats. Si la viande parasitée est stérilisée à la chaleur, la fluorescence rose disparaît.

Il serait intéressant d'essayer cette méthode au Tchad.

## IV. — RÉSISTANCE DES ANIMAUX A L'INFESTATION. IMMUNITÉ

### 1<sup>o</sup> Essais d'infestation.

#### a) Matériel et méthode.

En février 1961, 22 bouvillons de 12 à 22 mois ont été achetés dans des élevages locaux de la région de Fort-Lamy, dans un milieu où le taeniasis humain touche environ 0,5 p. 100 de la population (GUILHON, GRABER et GELLER, 1960 ; Service de Santé du Tchad, communication personnelle, 1964).

Les œufs de *Taenia saginata* ont été recueillis à partir de proglostitis fournis par des manœuvres de l'abattoir de Fort-Lamy. Les segments ont été placés dans une solution saline de Merthiolate (Sérum physiologique normal, Merthiolate au 1/10.000) et conservés pendant 24-28 h à + 5° C.

Juste avant l'emploi, les anneaux ont été grossièrement broyés dans un mortier stérile et les œufs comptés. Les tests de viabilité ont été effectués selon la technique de SILVERMAN (1954 a), après incubation dans du liquide intestinal artificiellement reconstitué. Les doses infestantes ont été administrées par la voie buccale « à la bouteille ».

Les animaux ont été autopsiés de une à 21 semaines après l'infestation et l'âge des cysticerques apprécié conformément aux critères donnés par GIBSON (1959), Mc INTOSH et MILLER (1960), SILVERMAN et HULLAND (1961) (\*).

#### b) Résultats. (Tableau XI)

Au total, sur 22 animaux :

3 n'ont pu être infestés.

10 présentaient des cysticerques morts caséux ou en grande partie calcifiés.

2 hébergeaient à la fois des cysticerques vivants et des cysticerques morts.

(\* Les parasites, après récolte, ont été placés dans de la bile de bœuf fraîche à 39° C et leur évagination dans le liquide indique s'ils sont vivants ou morts.

TABLEAU N° XI  
Infestation expérimentale de bouvillons  
par des œufs de *Taenia saginata*.

N°	Age	Nombre d'œufs administrés	Cysticerques : nombre et état.	Autopsiés à :
1	18 mois	115.000	Cysticerque calcifié : 1	13 semaines
2	22 mois	4.000	Cysticerques vivants : 40	13 semaines
3	18 mois	85.000	Cysticerques vivants : 6 Cysticerques dégénérés: 1	21 semaines
4	18 mois	85.000	Cysticerques calcifié : 1	20 semaines
5	20 mois	85.000	Cysticerque vivant : 1	20 semaines
6	12 mois	85.000	Cysticerques vivants : 30	21 semaines
7	17 mois	85.000	Cysticerque dégénéré : 1	9 semaines
8	16 mois	85.000	Cysticerque caséux : 1	20 semaines
9	22 mois	85.000	Pas de Cysticerques	20 semaines
10	18 mois	85.000	Cysticerque caséux : 1	20 semaines
11	20 mois	85.000	Cysticerques vivants : 60	20 semaines
12	15 mois	115.000	Cysticerque vivant : 1	9 semaines
13	20 mois	115.000	Pas de cysticerque	21 semaines
14	22 mois	115.000	Cysticerques vivants : 40	21 semaines
15	12 mois	115.000	Cysticerque calcifié : 1	8 semaines
16	12 mois	115.000	Cysticerques calcifiés : 4 Cysticerques vivants : 4 Cysticerques vivants : 3 (foie)	1 semaine
17	16 mois	115.000	Cysticerque calcifié : 1	20 semaines
18	17 mois	115.000	Cysticerques vivants : 2	21 semaines
19	17 mois	115.000	Cysticerques Calcifiés : 2	8 semaines
20	17 mois	115.000	Cysticerque caséux : 1	22 semaines
21	12 mois	115.000	Pas de Cysticerque	4 semaines
22	20 mois	85.000	Cysticerques calcifiés : 2	13 semaines

7 bouvillons ont développé des cysticerques vivants, bien caractéristiques après l'infestation.

Le nombre de cysticerques rencontrés est sans commune mesure avec le nombre d'œufs administrés :

85.000 œufs : 1 à 40 cysticerques vivants,  
115.000 œufs : de 2 à 40 cysticerques vivants.

Après une infestation expérimentale, les cas de cysticerose généralisée paraissent proportionnellement plus nombreux que lors d'infestation naturelle.

### c) Discussion.

1) Dans les conditions du Tchad, la présence d'un seul cysticerque vivant ou dégénéré, même calcifié, suffit à empêcher la réinfestation des animaux atteints, lorsqu'ils absorbent des anneaux

ou des œufs de *Taenia saginata* sur le sol ou dans l'eau. C'est ce qu'avaient déjà vu, en Australie et au Kenya, PENFOLD, PENFOLD et PHILIPS (1936 b ; 1937), FROYD (1960 ; 1961) et URQUARTH (1961).

2) Cette règle n'a cependant pas une valeur absolue car, dans deux cas de l'expérience précédente, la coexistence simultanée de cysticerques vivants et de cysticerques morts a été observée.

On sait que, dans un certain nombre d'affections (peste bovine notamment), les jeunes veaux ne sont pas de bons producteurs d'anticorps : SOULSBY (1963), en matière de cysticerose bovine, confirme également cette façon de voir : trois veaux de moins de trois mois, infestés artificiellement et suivis régulièrement, ont une mauvaise réponse sérologique et le taux d'anti-

corps décelables est extrêmement faible, ce qui n'est pas le cas si les animaux acquièrent la cysticerose vers l'âge de 4-6 mois.

Or, les veaux sont capables de contracter l'affection soit avant la naissance (Mc MANUS 1960 et 1963), soit dans les premiers jours ou les toutes premières semaines de leur existence (URQUARTH, 1958 et 1961). Si l'on suit l'idée de SOULSBY (1963), les anticorps produits à ce moment, ne sont pas, dans un certain nombre de cas, en quantité suffisante pour neutraliser des infestations ultérieures. C'est certainement là l'explication de la présence simultanée sur le même animal de cysticerques morts et de cysticerques vivants, les premiers apportant la preuve d'une contamination très précoce, pas toujours suivie d'immunité.

Au Tchad, il semble bien que l'infestation des veaux de lait de l'Ouest Tchadien ne soit pas tellement fréquente au départ (voir tableau n° 1), d'où, par la suite, le petit nombre de bouvillons porteurs de cysticerques morts et vivants. Que ce soit dans les conditions expérimentales ou naturelles, le taux ne dépasse pas 9 p. 100. Dans d'autres pays d'Afrique, il est beaucoup plus élevé (dans les expériences d'URQUARTH au Kenya, il se situe autour de 25 p. 100).

3) Les infestations sont totalement négatives dans presque le 1/5 des cas (17-19 p. 100). Là encore, URQUARTH (1961) a noté le même phénomène au Kenya. On peut admettre :

que des cysticerques ont échappé à l'examen, qu'il s'agit d'une résistance innée, naturelle, que l'immunité a été obtenue très tôt, à la faveur d'une infestation légère et que les cysticerques ont très rapidement disparu.

4) Au total, l'expérience prouve que, vers l'âge de deux ans, 68 p. 100 (\*) environ des bouvillons ne sont pas susceptibles d'être infestés artificiellement. Ils l'ont été ou le sont déjà naturellement :

soit qu'ils aient été en contact, dès les premiers jours de leur existence, avec des œufs de *T. saginata* : l'immunité provoquée est alors, dans l'ensemble de médiocre qualité.

(\*) Ces chiffres sont bien supérieurs à ceux du tableau n° 2. Il faut tenir compte, en plus des animaux naturellement résistants, des cysticerques oubliés à l'autopsie (à peu près 10 p. 100) dont la recherche a été faite de façon plus superficielle que lors des essais d'infestation expérimentale où les muscles et les organes ont été littéralement mis en pièces.

soit que le contact ait eu lieu plus tard, vers 5-6 mois : l'immunité est alors solide et les réinfestations ne paraissent guère possibles, tout au moins tant que le cysticerque est en place.

soit qu'ils fassent preuve d'une résistance naturelle, innée ou acquise, la mise en évidence des cysticerques se révèle impossible à l'autopsie (environ 17-19 p. 100).

5) Il apparaît donc que 32 p. 100 environ (\*) des bouvillons évitent l'infestation dans les deux premières années de leur existence : l'infestation est alors réalisable expérimentalement ou naturellement.

Cette opinion est confirmée indirectement par les statistiques de l'abattoir de Bangui sur du bétail de boucherie (6 à 10 ans) acheté au Tchad et acheminé par la route depuis Fort-Archambault jusqu'à Bangui, dans des conditions qui ont été décrites plus haut.

Les chiffres donnés au Tableau n° VI montrent que le pourcentage moyen d'animaux atteints de cysticerose est de 29 p. 100 des 45.000 têtes sacrifiées de 1954 à 1959.

Les deux chiffres (32 p. 100 et 29 p. 100) sont donc très voisins. Il ne s'agit pas là d'une simple coïncidence : placés dans des conditions d'infestation naturelle très sévères, le tiers seulement des animaux de boucherie est susceptible d'être atteint de cysticerose. Ce sont, compte tenu de ce qui sera dit plus loin à propos de la longévité du parasite, ceux qui ont échappé à l'immunisation dans les premiers mois de leur existence.

D'ailleurs, ce qui est vrai pour l'abattoir de Bangui, l'est également pour certaines régions du Tchad (Mayo-Kebbi) et du Nord-Cameroun (Maroua) : nulle part le taux d'infestation des zébus adultes ne dépasse 30 p. 100.

Un autre argument qui plaide, *pro parte*, en faveur de cette thèse est la forte proportion de cysticerques vivants rencontrés chez les vieux animaux parasités : 45 p. 100 dans le Chari-Baguirmi, 82 p. 100 à Fort-Archambault, 77 p. 100 à Bongor et 72 p. 100 à Maroua, ce qui semble prouver l'infestation récente d'animaux réceptifs, non immunisés antérieurement.

Cet état de choses, dans les zones sahéliennes du Tchad, est imputable vraisemblablement aux

(\*) Ce chiffre n'est valable que pour les années 1959, 1960 et 1961, années couvrant la vie économique des animaux mis en expérience.

conditions climatiques et humaines propres à ces régions : la chaleur et la sécheresse détruisent, 5 mois de l'année durant, un grand nombre d'œufs de *Taenia* à la surface du sol ; les mares permanentes sont relativement rares et les porteurs humains de Cestodes ne représentent qu'une infime partie de la population (\*) qui est elle-même très clairsemée.

Les conditions changent déjà plus au Sud, notamment au Mayo-Kebbi et dans la région de Maroua (Nord-Cameroun) : population dense ; humidité plus élevée ; existence de lacs, rivières et mares importantes qui sont autant de sources d'infestation toute l'année.

6) Le problème du devenir des cysticerques a fait couler beaucoup d'encre. PENFOLD (1937) estime, à la suite d'expériences effectuées en Australie, que les cysticerques ne sont pas capables de survivre plus de neuf mois et qu'ils meurent, pour la plupart, vers le quatrième mois, ce que contestent JEPSEN et ROTH (1947). FROYD (1960), puis URQUARTH (1961) pensent que la survie peut être de plusieurs années. Mc INTOSH et MILLER (1960) avancent le chiffre de 55 semaines et DEWHIRST, CRAMER et PISTOR (1963) celui de 639 jours.

Il est difficile de trancher la question. Il est probable que, dans certains cas, quelques cysticerques peuvent demeurer vivants, donc dangereux, toute la vie économique de l'animal. Ce n'est cependant pas une règle constante. La dégénérescence des cysticerques a été bien étudiée par SILVERMAN et HULLAND (1960). La réponse de l'hôte infesté est variable : il s'agit d'une réaction inflammatoire avec phagocytose non spécifique. Plus elle est importante, et moins le kyste parasitaire a de chance de se développer. C'est ce qui se passe dans les organes comme la langue, le cœur et le foie où l'inflammation aiguë devient chronique deux mois après l'infestation expérimentale, alors que ce stade n'est atteint que trois mois plus tard seulement dans les muscles où la réaction d'origine est moins violente. En outre, à l'intérieur d'un même organe, il existe parfois des différences dans l'évolution du processus inflammatoire.

(\*) 0,5 p. 100 à Fort-Lamy ; 2 à 3 p. 100 à Abécher ; 1,1 p. 100 à Fort-Archambault (communication Service de Santé du Tchad, 1964).

Il semble bien qu'intervienne, à proximité des cellules qui entourent le kyste, une substance qui n'est pas un anticorps spécifique dont l'action se ferait sentir plutôt sur l'œuf de *Taenia saginata* au niveau de l'intestin de l'hôte intermédiaire (SILVERMAN, 1955 ; FROYD, 1960). Il est évident, dans ces conditions, que la dégénérescence du cysticerque sera plus ou moins rapide : elle paraît être sous la dépendance de facteurs qui sont d'ordre strictement individuels, d'où les écarts observés d'un pays à l'autre et d'un animal à l'autre. PENFOLD (1937) en faisait déjà la remarque : « La longévité des cysticerques varie beaucoup chez un même animal comme sur des animaux différents ». Récemment FROYD (1964 b) constate lui aussi que, si l'infestation a lieu très tôt, les cysticerques sur le même animal meurent peu à peu à des degrés d'évolution différents et qu'un certain nombre d'entre eux sont capables de survivre beaucoup plus longtemps qu'il n'est classiquement prévu.

Au Tchad, la dégénérescence caséuse, puis calcaire a lieu assez tôt : vers deux ans, 70 p. 100 des cysticerques rencontrés chez les bouvillons sont déjà presque entièrement calcifiés.

7) Le problème de la cysticercose bovine, ces dernières années, a été étudié à fond au Kenya et des auteurs comme FROYD et ROUND (1959, 1960) ; URQUARTH (1958, 1959, 1961) ont parfaitement exposé les facteurs locaux qui président à la dissémination de la maladie. Ce sont, par rapport aux conditions tchadiennes ;

chaleur dans l'ensemble beaucoup plus faible, degré hygrométrique plus élevé, d'où survie des œufs de *Taenia saginata* assurée pendant un laps de temps plus long.

Taux de taeniasis humain voisin de 30 p. 100 (FENDALL, 1959) contre 0,5-3 p. 100 au Tchad.

Infestation quasi constante des veaux, soit prénatale, soit dans les tout premiers jours de leur existence.

Présence simultanée de cysticerques vivants et de cysticerques morts plus fréquent qu'au Tchad.

Abattage du bétail de boucherie plus précoce (5 ans, contre 7 à 11 ans en moyenne au Tchad).

Différences tenant au mode d'élevage (plutôt de type sédentaire) au Kenya et à la présence d'animaux destinés à la production de lait.

Longévité apparemment plus grande des cysticerques dans les tissus de l'hôte.

Taux d'infestation des adultes plus élevé qu'au Tchad.

Peuplement humain plus abondant.

Consommation de la viande de bœuf plus fréquente au Tchad chez les sédentaires, que chez les nomades.

On peut se demander, s'il ne faudrait pas envisager à l'échelon du continent africain, deux types de cysticerose bovine, le premier valable pour les pays secs et chauds, à faible densité humaine et où le taeniasis est peu répandu, le second pour des pays plus humides, plus peuplés et où l'incidence du taeniasis humain est importante.

## V. — TRAITEMENT

Il y a déjà quelques années, des essais de traitement ont été effectués avec des substances telles que l'huile thymolée à 50 p. 100 (HERIN et THIENPONT, 1957) et l'acide oxalique (GINSBERG, 1958), sans aucun succès d'ailleurs.

Plus récemment, URQUARTH (1960) utilise le Diethylcarbamazine (Notezine) à des doses de 10-40 mg/kg administrées pendant 7 à 10 jours. Les résultats ont été décevants et la plupart des cysticerques sont encore vivants après le traitement. En Uganda, ROLLINSON (1960) avec des composés phosphorés organiques comme « le Ruèlène ou l'Etrolène » n'obtient pas une diminution significative du nombre de cysticerques deux mois après le traitement.

Au Laboratoire de Farcha, ont été expérimentés deux anthelminthiques nouveaux :

le 2 (4'-Thiazolyl) Benzimidazole, plus connu sous le nom de Thiabendazole Merck.

le 2,2'-Thiobis (4,6-Dichlorophenol) ou Actamer ou Bithionol.

a) Le Thiabendazole a été recommandé dans le traitement de la trichinose musculaire du porc (CAMPBELL et CUCKLER, 1962), à la dose de 0,3 p. 100 dans la ration pendant sept jours.

En ce qui concerne la cysticerose bovine, les essais ont été portés sur une dizaine d'animaux naturellement infestés. Des doses uniques allant de 50 à 750 mg/kg ont été distribuées. Une semaine après, à l'autopsie, les cysticerques recueillis s'évaginèrent normalement dans la bile de bœuf à + 39° C, ce qui indique bien qu'ils n'ont pas été touchés par le médicament.

b) L'Actamer, sur une quinzaine d'animaux,

ne donne pas de meilleurs résultats, quelle que soit la dose employée (de 10 à 45 mg/kg).

## VI. — ESSAIS D'IMMUNISATION

Tout récemment, divers auteurs se sont penchés sur le problème de l'immunisation des jeunes animaux.

URQUARTH et Coll. (1963) administrent à des veaux des œufs de *Taenia saginata* irradiés à 40 kr. Ces animaux soumis de 34 à 42 jours plus tard à une infestation massive à partir d'œufs non irradiés de *Taenia saginata* montrent à l'autopsie sept à vingt fois moins de cysticerques que les animaux témoins.

Pendant la méthode n'est pas très pratique, car il importe d'une part de se procurer chez l'homme une quantité suffisante de matériel infestant et d'autre part de « vacciner » les veaux avant qu'ils n'entrent en contact avec des excréments humains, ce qui est difficile dans les conditions africaines.

De son côté, FROYD (1964 a) injecte à des veaux divers sérums prélevés sur des veaux hautement infestés par *Cysticercus Bovis*. Les animaux ainsi immunisés reçoivent des quantités considérables d'œufs de *Taenia saginata*. Les résultats n'ont pas été favorables et l'immunité passive contre *Cysticercus bovis* ne peut être conférée à des veaux, même si les doses de sérum sont très élevées.

## CONCLUSIONS

1. — En République du Tchad, la cysticerose bovine frappe environ 2 p. 100 des veaux de lait abattus.

Le taux d'infestation des bouvillons a considérablement augmenté passant de 16 p. 100 (1957) à plus de 32 p. 100 (1961-1963). 8 à 12 p. 100 des adultes sont porteurs de vésicules, sauf au Mayo-Kebbi où le pourcentage atteint 22 p. 100.

2. — Les sources d'infestations sont constituées par les anneaux de *Taenia saginata* expulsés, les œufs présents dans les selles des individus atteints et par les « œufs anaux » dont le rôle paraît essentiel dans l'infestation des veaux.

3. — Les œufs semblent soumis, pendant 5 mois de l'année, à des conditions extérieures

très dures dont les deux principales sont la sécheresse de l'air et la chaleur au sol. Ces facteurs climatiques limitent sans doute la résistance des œufs dans le temps et diminuent ainsi les chances d'infestation du bétail.

Les auteurs insistent particulièrement sur l'importance des collections d'eau permanentes riches en œufs de *Taenia saginata*, dans la transmission de la cysticerose aux bêtes de boucherie qui se rendent à pied dans les territoires voisins (R. C. A.) où elles seront abattues.

4. — Les variations saisonnières dans la fréquence de la cysticerose bovine n'obéissent à aucune règle particulière : elles varient selon les régions et l'âge des animaux.

5. — Le diagnostic *ante-mortem* de la cysticerose est aléatoire. Les nombreux antigènes employés en intradermo-réaction donnent des réactions de groupe avec les Cestodes intestinaux et divers Trématodes. Cette méthode est donc inutilisable dans un pays comme le Tchad où le polyparasitisme est de règle.

6. — L'immunité conférée par une première contamination paraît solide et semble-t-il durable, à condition que l'infestation initiale se place assez tard, c'est-à-dire vers le 4<sup>e</sup> ou le 5<sup>e</sup> mois de la vie de l'animal.

Si l'infestation est trop précoce (de quelques jours à trois mois), la production d'anticorps est insuffisante pour neutraliser l'embryon hexacanthé de *Taenia saginata*. Des surinfestations ou des réinfestations risquent de se faire jour, avec présence simultanée, sur un même animal, de cysticerques vivants et de cysticerques morts ;

Un certain nombre d'animaux jouissent d'une immunité naturelle, peut-être innée, le problème n'est pas encore complètement élucidé.

Les essais d'infestation effectués au Laboratoire de Farcha ont, en outre, démontré qu'avant l'âge de deux ans, les deux tiers des bouvillons sont déjà parasités. Le dernier tiers échappe à l'infection et n'est donc pas immunisé. Cette façon de voir est confirmée par les chiffres relevés, durant quelques années, à l'abattoir de Bangui (R. C. A.) sur des bovins adultes venus à pied des zones du Tchad (29 p. 100 en moyenne de saisie pour cysticerose) et par le fait que le taux d'infestation des zones très touchées (Nord-Cameroun, Mayo-Kebbi) ne dépasse pas 30 p. 100.

7. — Les différences constatées entre le Tchad, pays sec et chaud, faiblement peuplé, où le taux de téniasis humain est faible (0,5-3 p. 100) et le Kenya par exemple, pays beaucoup plus humide et où 30 p. 100 des individus sont porteurs de *Taenia saginata*, laissent supposer l'existence en Afrique de deux types de cysticerose bovine dépendant étroitement des facteurs humains et climatiques locaux.

8. — Le traitement de la cysticerose avec des Anthelminthiques modernes comme les composés phosphorés organiques ; le Thiabendazole, l'Actamer ou la Notézine s'est constamment soldé par des échecs.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. les Directeurs TROUETTE et LAURENT, respectivement Directeurs de l'abattoir de Fort-Lamy et de l'abattoir de Bangui, d'avoir eu l'amabilité de nous communiquer leurs statistiques et M. le Directeur du service de Santé du Tchad d'avoir bien voulu nous donner tous les renseignements concernant le téniasis humain.

## SUMMARY

### Bovine cysticercosis in the republic of Chad Comments on the present situation, the actiology, diagnosis, immunity and treatment of this zoonose

1° In the Republic of Chad, Bovine Cysticercosis, affects about 2 per 100 of veal calves. The rate of infection of young beef animals has increased considerably from 16 per 100 (1957) to 32 per 100 (1962-63), 8-12 per 100 of adult, cattle are infected except at Mayo-Kebbi, where the percentage has reached 22 per 100.

2° The sources of infection are the eliminated segments of *Taenia saginata*, the eggs present in the stools of infected individuals and the « anal eggs », whose role is essential in the infection of calves.

3° During five months of the year, the eggs are submitted to very difficult climatical conditions, the main ones being the dryness of the air and the heat of the ground. These factors certainly limit the period of viability of the eggs thus decreasing the chances of infection of cattle.

The authors would emphasize particularly the importance of stagnant water, rich in eggs of *T. saginata* in the transmission of Cysticercosis to beef cattle which are driven to adjacent countries (R. C. A.) to be slaughtered.

4° The occurrence of bovine Cysticercosis appears to have no marked seasonal variation. It varies according to the region and age of animal.

5° The *ante mortem* diagnosis of Cysticercosis is uncertain. The numerous antigens employed in intra-dermal tests give group reactions with intestinal Cestodes and various Trematodes. This method is thus useless in a country such as Chad where polyparasitism is the rule.

6° The immunity conferred by an infection appears to be solid and it would seem, lasting, provided that the initial infection occurs fairly late, that is towards the 4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> month of the life of the animal.

If the infection occurs too early (during the first few days of life up to the 3<sup>rd</sup> month, the production of antibody is not sufficient to neutralize the hexacanth embryo of *T. saginata*. Further infections are likely to occur so that one may find concurrently in the same animal live and dead Cysticerci.

A certain number of animals possess a natural immunity, perhaps innate ; this question has not yet been completely resolved.

Experiments carried out at the laboratory of Farcha, have shown that before the age of two years, two thirds of the steers are already infected with *Cysticercus bovis*. The remaining third escapes infection and thus receives no immunity. This information is confirmed by data accumulated over several years at the slaughter-house of Bangui (R. C. A.) from cattle which have come on foot from regions in the north of Chad (32 per 100 were sized on account of Cysticercosis) and by the fact that the rate of infestation in the most infected zones and subject to similar climatic conditions (North Cameroun, Mayo-Kebbi), does not exceed 30 per 100.

In certain cases, Cysticerci can probably survive several years in the muscle of their hosts.

The differences between Chad, a country dry and hot, where the rate of human infection by *Taenia* is low, and Kenya, for example, a country much more humid, where 30 per 100 of the population carry *T. saginata*, lead one to suppose that there exists in Africa, two types of Bovine Cysticercosis depending closely upon human and local climatic conditions.

One map, 11 tables and 109 references accompany this paper.

## RESUMEN

La Cisticercosis bovina en la Republica de Tchad.  
Algunas reflexiones en la presente situación, la etiología,  
el diagnóstico, la inmunidad y el tratamiento de esta zoonosis

1° En la Republica del Tchad, la cisticercosis bovina se encuentra en casi 2 por 100 de los terneros de leche sacrificados.

Ha aumentado considerablemente el termino medio de infección de los novillos, de 16 por 100, en 1957, a más de 32 por 100, en 1961-63.

8 a 12 por 100 de los adultos tienen vesículas, excepto en el Mayo-Kebbi donde el porcentaje es de 22 por 100.

2º Constituyen las causas de infección los anillos del *Taenia saginata* expelidos, los huevos presentes en las heces de los individuos atacados y los « huevos anales » cuyo papel es esencial en la infección de los terneros.

3º Los huevos parecen sometidos, durante 5 meses del año, a condiciones exteriores muy difíciles, entre las cuales la sequedad del aire y el calor del suelo son las dos principales.

Estos factores climáticos limitan seguramente la resistencia de los huevos en el tiempo y así disminuyen las probabilidades de infección del ganado.

Los autores insisten particularmente en la importancia de las reservas de agua permanente, ricas de huevos del *T. saginata*, en la propagación de la cisticercosis a los animales de carne que transhuman a los territorios vecinos (R. C. A.) dónde serán sacrificados.

4º Las variaciones según la estación en la frecuencia de la cisticercosis bovina no siguen ningún principio particular : varían con las regiones y la edad de los animales.

5º Es aleatorio el diagnóstico *ante-mortem* de la Cisticercosis. Los numerosos antígenos empleados en la intradermoreacción dan reacciones de grupo en los céstodos intestinales y diferentes tremátodos. Púes no se puede utilizar este método en un país tal como el Tchad donde existe el poliparasitismo.

6º La inmunidad conferida por una primera contaminación parece sólida y durable, con tal de que la infección inicial se sitúe demasiado tarde, es decir a eso del cuarto o quinto mes en la vida del animal.

Si la infección es demasiado precoz (de algunos días a tres meses), no es suficiente la producción de anticuerpos para neutralizar el embrión hexacanto del *T. saginata*. Arriesgan de aparecer superinfecciones o reinfecciones, con la presencia simultánea, en el mismo animal, de cisticercos vivos y de cisticercos muertos.

Un cierto número de animales gozan de una inmunidad natural, posiblemente innata, no se ha resuelto el problema completamente.

Ensayos de infección efectuados en el Laboratorio Farcha, han demostrado que antes de los dos años de edad, los dos tercios de los novillos han hecho ya o están haciendo una Cisticercosis.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRONIKASHVILI (R. V.) (1960). — The examination of carcasses infected with *Cysticercosis*. *Veterinariya*, Moscou, **37**, (9), 80-1
2. AVAKYAN (D. M.) (1961). — *Teniasis in the Kafansk area*. *Medit. Parazitol. Parazitarn. Bol.*, **30**, (2), 148-50.
3. BIAGI (F.) et TAY (J.) (1958). — A precipitation reaction for the diagnosis of *Cysticercosis*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **7**, (1), 63-5.
4. BICHE (Y.) et THIENPONT (D.) (1959). — Etude statistique de la *Cysticercose bovine au Ruanda-Urundi*. *Ann. Med. Vet.*, **103**, (1), 27-35.
5. BIRKETT (J. D.) (1953). — *Cysticercus bovis* in the N'Dama cattle of Sierra-Leone. *Vet. Rec.*, **65**, (24), 391-4.
6. BRANDES (H.) (1958). — Untersuchungen zur Feststellung der Finnnigkeit beim Rind unter Besonderer Berücksichtigung der Untersuchung mit filtrierten U. V. Strahlen. *Arch. F. Lebensmittelhyg.*, **9**, 241-3.
7. BRISOU (J.) (1946). — Diagnostic du kyste hydatique par extrait de *Tenia*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, **39**, (5/6), 193-6.
8. BUGYAKI (L.) (1961). — Diagnostic de la

- Cysticercose à l'aide de l'intra-dermo-réaction.** *Bull. Epiz. Dis. Afr.*, **9**, 15-23.
9. CAMPBELL (W. C.) (1963). — The efficacy of surface-active agents in stimulating the evagination of *Cysticerci* in vitro. *J. Parasit.*, **49**, (1), 81-4.
  10. CAMPBELL (W. C.) et RICHARDSON (T.) (1960). — Stimulation of *Cysticercus* evagination by means of surfactants. *J. Parasit.*, **46**, (4), 490.
  11. CAMPBELL (W. C.) et CUCKLER (A. C.) (1962). — Thiabendazole treatment of the invasive phase of experimental trichinosis in swine. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **56**, (4), 500-5.
  12. CAMPBELL (W. C.) et CUCKLER (A. C.) (1962). — Effect of Thiabendazole upon experimental trichinosis in swine. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **110**, (1), 124-8.
  13. CHANDLER (A. C.) (1956). — Introduction to Parasitology. New York, 350-7.
  14. CULBERSTON (J. T.) (1941). — Immunity against animal parasites. New York.
  15. DEOUELL (J.) (1957). — Problems of *Cyst. bovis* in general and in frozen meat plants in Abyssinia and Eritrea in particular. *Ref. Vet.*, **14**, (2), 57-63.
  16. DESCHIENS (R.) et POIRIER (M.) (1952). — L'immunité dans les infestations parasitaires. *Ann. Inst. Past.*, **83**, (6), 725-44.
  17. DESPRES (P.) (1962). — Note complémentaire au problème de la Cysticercose bovine en Suisse. *Schweiz. Arch. F. Tierheilk.*, **104**, (2), 116-9.
  18. DESPRES (P.) et RUOSCH (W.) (1961). — Diagnostic et importance de la Cysticercose bovine en Suisse. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.*, **103**, (10), 507-18.
  19. DEWHIRST (L. W.), TRAUTMAN (R. J.), PISTOR (W. J.) et REED (R. E.) (1960). — Studies on ante mortem diagnostic procedure in bovine Cysticercosis Infections. *J. Parasit.* **46**, (5) (Sect. 2), 10-11.
  20. DEWHIRST (L. W.), CRAMER (J. D.) et PISTOR (W. J.) (1963). — Bovine cysticercosis I. Longevity of *Cysticerci* of *T. saginata*. *J. Parasit.*, **49**, (2), 297-300.
  21. DOBY (J. M.), DOBY-DUBOIS (M.) et DEBLOCK (S.) (1957). — Fréquence de la Téniose par *T. saginata* chez 23.000 enfants de la région de Yaoundé (Cameroun), détectée par la méthode de Graham. *Bull. Soc. Path. Exot.*, **50**, (6), 929-36.
  22. DUTHIE (B. L.) et VAN SOMEREN (V. D.) (1948). — The survival of *T. saginata* eggs in open pasture. *E. Afr. agric. J.*, **13**, 149-152.
  23. EISA (A. M.), MUSTAFA (A. A.) et SOLIMAN (K. N.) (1962). — Preliminary report on Cysticercosis and hydatidosis in Southern Sudan. *Sudan J. Vet. Sci. Anim. Husband.*, **3**, 97-108.
  24. EL AFIFI (A.), FARMY (M. A. M.) et ELMOS-SALAMI (E.) (1961). — A study on the morphology and distribution of *C. bovis* in the intermediate host with special reference to a peculiar case of Sudanese calf. *Vet. Med. J. Giza*, **7**, (7/8), 307-15.
  25. ERSHOV (V. S.) (1956). — Parasitology and parasitic diseases of Livestock. Moscou, 99-107.
  26. EUZEBY (J.) (1958). — Diagnostic expérimental des Helminthozes animales. Paris, 330-45.
  27. FAIN (A.) et DE RAMMEE (O.) (1949). — Les Helminthes parasites de bovidés à Astrida (Ruanda-Urundi). *Ann. Parasit. Hum. comp.*, **24**, (3/4), 207-10.
  28. FENDALL (N. R. E.) (1959). — Taeniasis of man. *Coll. Helm. Anim. Dom. I. A. C. E. D / C. C. T. A. Nairobi*, **49**, 26-39.
  29. FUENTES (P. B.), NEGRETE (M. J.) et VILLABOLOS (P. R.) (1960). — Algunos factores físicos y químicos que afectan la evagination d. *C. cellulosa*. *Rev. Inst. Salub. e. enferm. Mexico*, **20**, (2), 103-28.
  30. FRIEDRICH (J.) (1961). — Ein Beitrag zum Problem der Rinderfinne. *Schl. U. Viehhof-Zeit.*, **61**, (1), 1-9.
  31. FROYD (G.) et ROUND (M. C.) (1959). — Infection of cattle with *C. bovis* by the injection of oncospheres. *Nature*, **184**, (4697), 1510.
  32. FROYD (G.) (1960). — Cysticercosis and hydatid disease of cattle in Kenya. *J. parasit.*, **46**, (4), 491-6.

33. FROYD (G.) et ROUND (M. C.) (1960). — The artificial infection of adult cattle with *C. bovis*. *Res. Vet. Sci.*, 1, (3), 275-82.
34. FROYD (G.) (1961). — The artificial infection of calves with oncospheres of *T. saginata*. *Res. Vet. Sci.*, 2, (3), 243-7.
35. FROYD (G.) (1963). — Intradermal tests in the diagnosis of bovine Cysticercosis. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 11, (3), 303-6.
36. GIBSON (T. E.) (1959). — The identification of *Cysticercus bovis* with special reference to degenerate Cysticerci. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 53, (1), 25-6.
37. GINSBERG (A.), CAMERON (A.), GODDARD (W. B.) et GRIEVE (J. M.) (1956). — Bovine Cysticercosis with particular reference to East Africa. *Bull. Epiz. Dis. Afr.*, 4, (1/2), 24-36.
38. GINSBERG (A.) (1958). — Helminthic zoonoses in meat inspection. *Bull. Epiz. Dis. Afr.*, 6, (2), 141-9.
39. GINSBERG (A.) (1959). — Problems affecting meat hygiene in under developed countries. *Int. Vet. Cong. Madrid*, 11, 757-9.
40. GINSBERG (A.) et GRIEVE (J. M.) (1959). — Two unusual cases of liver Cysticercosis. *Vet. rec.*, 71, (30), 618.
41. GINSBERG (A.) (1960). — The detection of *C. bovis* in the abattoir. *Vet. Rec.*, 72, (16), 310.
42. GRABER (M.) (1959). — La Cysticercose bovine. Son importance dans les zones sahéniennes d'Elevage de la République du Tchad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 12, (2), 121-143.
43. GRUJIC (I.) (1960). — Humana tenijaza i cisticerkoza svinja i govoda. *Vet., Sarajevo*, 9, (1), 109-117.
44. GUILHON (J.), GRABER (M.) et GELLER (A.) (1960). — Essais de traitement du Téniasis humain par le 5,5' — Dichloro 2,2' Dihydroxydiphenylmethane. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 53, (4), 697-703.
45. HERIN (V.) et THIENPONT (D.) (1957). — Sur un essai de traitement de la laderrie bovine et porcine par l'huile thymolée en injection intramusculaire. *Ann. Med. Vet.*, 101, 141-6.
46. HERMUS (G.) (1961). — Die Auswirkung der Massnahmen zur Bekämpfung der Rinderfinne im Bezirk Leipzig. *Monats. f. Veterinär.*, 24, 935-37.
47. HOFSTRA (K.) (1959). — Cysticercose en vleeskeuring. II. *Tijds. V. Diergeneesk.*, 84, (10), 538-47, 349.
48. HOLZ (J.) et PEZENBURG (E.) (1957). — Histologie und histochemische Untersuchungen an den Hüllen von *C. inermis*. *Monats. f. Tierhei.*, 9, 37-43.
49. JADIN (J.) et GIROUD (P.) (1959). — Présence de néo-rickettsies dans les tissus larvaires de *C. bovis* au Kivu et au Ruanda-Urundi. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 52, (4), 420-22.
50. JEPSEN (A.) et ROTH (H.) (1949). — Epizootiology of *Cysticercus bovis*. Resistance of eggs of *Taenia saginata*. *Rep. Int. Vet. Cong. (XIVth)*. London 2, 43-50.
51. KENT (N.) et MACHEBŒUF (M.) (1947 a). — Sur l'existence de cénapses protéines-acides biliaires chez les Cestodes. *C. R. Acad. Sci.*, CCXXV, 539-40.
52. KENT (N.) et MACHEBŒUF (M.) (1947 b). — L'existence de cénapses glycogéno-protéiques de *Moniezia expansa*. *C. R. Acad. Sci.*, CCXXV, 602-4.
53. KEULEN (A. VAN) (1959 a). — Epidemiology of *Cysticercus bovis*. *Int. Vet. Cong. (16th)*, Madrid, 11, 753-4.
54. KEULEN (A. VAN) (1959 b). — Cysticercose en vleeskeuring. *Tidj. v. Diergeneesk.*, 84, (10), 526-36.
55. KOLLER (R.) (1943). — Die Fluoreszenz einiger Parasiten im Fleisch. *Zeits. f. Fleish. u. Milchhyg.*, 53, (19), 185-6.
56. KOUDELA (K.) (1959). — Vysledky jednoletého pruzkumu uhrivosti skotu. *Sborn. Ceskos. Akadzemedel, Ved. Vet, Med.*, 32, (6), 441-54.
57. LAMY (L.), BENEX (J.) et GLEDEL (J.) (1959). — Etude de la réaction de fixation du complément à divers antigènes de Cestodes chez le mouton. Deuxième note. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 52, (2), 193-8.
58. LAPAGE (G.) (1956). — Veterinary parasitology. *Edinburgh*, 342-8.

59. LAZZARO (D. A.) (1961). — *Cysticercosis bovina*. *Gac. Vet. Buenos-Aires*, **23**, (129), 19-21.
60. LEINATI (L.), MARAZZA (V.), GRIMALDI (E.) et PERSIANI (G.) (1963). — *Le elmintiasi dell'uomo da alimenti di origine animale*. *Clin. Vet.*, **86**, 173-217, 242-257, 356-404.
61. LEIKINA (E. S.) MOSKVIN (Z. N.), ZORIKHINA (V. I.) et USTINOVITCH (M. A.) (1962). — *Methods for diagnosing bovine Cysticercosis in the living animal*. Proc. Conf. All. Union Soc. Helm. Moscou, 111, 98-9.
62. LEE (H. H. K.), JONES (A. W.) et WYANT (K. D.) (1959). — *Development of the taeniid embryophore*. *Trans. Am. Micros. Soc.*, **78**, (4), 355-7.
63. LERCHE (M.) et ELMOSSALAMI (E. S.) (1959). — *Nachweis von Rinderfinnen im filtrierten U. V.* — *Licht. Berl. u. Münch. Tierärz. Wochensh.*, **71**, (7), 131-4.
64. LUCKER (J. T.) (1960). — *A test of the resistance of T. saginata eggs to freezing*. *J. Parasit.*, **46**, (3), 304.
65. LUCKER (J. T.) et DOUVRES (F. W.) (1960). — *Survival of T. saginata eggs on stored hay*. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, **27**, (1), 110-11.
66. MAMEDOV (A. A.) (1958). — *Cysticerciasis in zebu catfle*. *Vet. Moscou*, **35**, (5), 73-4.
67. MARAZZA (V.) et PERSIANI (G.) (1960). — *Indagine cisticercoscopica in luce di Wood su carni bovine nazionali ed estere ammesse al libero consumo*. *At. D. Soc. It. Sci. Vet.*, **14**, 381-3.
68. MARAZZA (V.) et PERSIANI (G.) (1961). — *Indagine cisticercoscopica in luce di Wood su carni bovine nazionali ed estere ammesse al libero consumo*. *Arch. Vet. It.*, **12**, (3), 202-26.
69. MARSBOOM (R.), PARYS (O. VAN) et BRODSKY (M.) (1960). — *Contribution à l'étude des localisations préférentielles des Cysticerques chez le gros bétail en Urundi*. *Ann. Med. Vet.*, **104**, (4), 191-6.
70. MARZULLO (F.), SQUADRINI (F.) et TAPARELLI (F.) (1957). — *Studio istochimico sui parassiti patogeni per l'uomo. Nota III : hana, T. saginata*. *Boll. D. Soc. Med. Chirur. Modena*, **57**, (4), 327-31.
71. MASELLIS (G. DE) (1960). — *Indagini epizootologiche sulla Cisticercosi bovina in Campanie*. *At. d. Soc. It. Sci. Vet.*, **14**, 385-8.
72. MAZOTTI (L.) (1944). — *Observaciones en 10 individuos parasitados con T. saginata Presencia de huevecillos en la region perianal y en otras regiones cutanéas*. *Rev. Inst. Salub. y. Enfer. Trop.*, **5**, 207.
73. Mc INTOSH (A.) (1956). — *Early stages of the larvae (C. bovis) of T. saginata*. *J. parasit.*, **42**, sect. (2), 41.
74. Mc INTOSH (A.) et MILLER (D.) (1960). — *Bovine Cysticercosis, with spécial reference to the early developmental stages of T. saginata*. *Am. J. Vet. Res.*, **21**, (81), 169-177.
75. Mc MANUS (D.) (1960). — *Prenatal infection of calves with C. bovis*. *Vet. Rec.*, **72**, (41), 847-8.
76. MERKUSHEV (A. V.), ILIN (M. M.), KOTOVA (O. M.) et NIKULSHINA (O. A.) (1962). — *Incidence of Cysticerciasis and Hydatidosis in animals slaughtered in the Voronezh region (In Russe)* — *Zapik. Voronezhs. Selkokozyaits. Inst.*, **17**, (2), 101-4.
77. MIJATOVIC (I.) (1961). — *Ikricavost teladi*. *Vet. sarajevo*, **10**, (3/4), 509-11.
78. MÖNNIG (H. O.) (1956). — *Veterinary helminthology and Parasitology-London*.
79. NEČEV (T.) et AČKOV (M.) (1960). — *Bobičavost goveda svinja zaklanih u skopskoj Klanici u periodu I. I. 49 do 31.12.58*. *Vet. Glasn. Belgrade*, **14**, (9), 693, 8.
80. NENADIC (M. B.) (1957). — *Cysticerkoza govedi zaklanih na pljevaljskoj klaonici*. *Vet. Glasn. Belgrade*, **11**, (12), 1194-7.
81. NENADIC (B. M.) (1960). — *Rezultati trogodišnjeg istrazivanja bobičavoste goveda aklnih na gradskoj klaonici u pljevljima*. *Vet. Sarajevo*, **9**, (3), 597-602.
82. NEVENIC (V.), MEKULI (E.) et RADOVIC (D.) (1960). — *Bobicabost goveda s podrucja peci okoline moguenost sirenja vec pregledanim mesom*. *Vet. Glasn.*, Belgrade, **14**, (3), 197-198.

83. PARLIER (E.) (1938). — **La ladrerie bovine à Dakar.** *Rev. Med. Vet.*, **90**, (2), 504-15.
84. PAWEL (O.) et JANICEK (J.) (1963 a). — **Moznosti upravy urhiveho masa ionizujicim zarenim.** *Vet. Med. Prague*, **36**, (2), 11-20.
85. PAWEL (O.) et JANICEK (J.) (1963 b). — **Prodouzeni udrzvnosti hoveziho a veproveho masa pri pouzite devitalzacnich davek ionizy ujiciho zarení k inaktivaci urhu.** *Vet. Med.*, Prague, **36**, (2), 121-30.
86. PEEL (C.) (1961). — **The influence of the age factor on C. bovis infestation in West Africa N'Dama cattle.** *J. Trop. Med. Hyg.*, **64**, (9), 239-42.
87. PELLEGRINI (N.) et BONO (G. DEL) (1957). — **Rilievi e considerazioni sulla infestione de C. bovis in provincia di Pisa.** *At. D. Soc. It. Sci. Vet.*, **11**, 726-30.
88. PELLEGRINI (D.) (1958). — **La profillassi della Cisticercosi bovina.** *Vet. It.*, **9**, (1), 25-38.
89. PENFOLD (H. B.) (1936). — **The treatment of patients infested with T. saginata, with special reference to certain usual results.** *Med. J. Austr.*, **1**, (12), 385-98.
90. PENFOLD (H. B.) (1937). — **The life history of Cysticercus bovis in the tissues of the ox.** *Med. J. Austr.*, Suppl. I., 579-583.
91. PENFOLD (W. J.) et PENFOLD (H. B.) (1937). — **C. bovis and its prevention.** *J. Helm.*, **15**, 37-40.
92. PENFOLD (W. J.), PENFOLD (H. B.) et PHILIPS (M.) (1936 a). — **A survey of the incidence of T. saginata infestation in the population of the state Victoria from January 1934 to July 1935.** *Med. J. Austr.*, **1**, (9), 82-285.
93. PENFOLD (W. J.), PENFOLD (H. B.) et PHILIPS (M.) (1936 b). — **Aquired active immunity in the ox to C. bovis.** *Med. J. Austr.*, **1**, (13), 417-23.
94. PENFOLD (W. J.), PENFOLD (H. B.) et PHILIPS (M.) (1937). — **Taenia saginata, its growth and propagation.** *J. Helm.*, **15**, 41-8.
95. PODYAPOLSKAYA (V. P.) (1960). — **The eradication of Teniasis in U. R. S. S. Sovetsk.** *Med.*, **24**, (5), 12-17.
96. RAILLIET (A.) (1893). — **Traité de zoologie médicale et vétérinaire.** Paris.
97. RAPIC (S.), BAIC (S.), JEMRIC (K.) et MALCIC (B.) (1959). — **Die rontgendiagnostick der schweinefinnigkeit.** *Berl. u. Muñch. Tierärzt. Wochensch.* **72**, (15), 300-3.
98. **Rapports annuels Laboratoire de FARCHA** (Fort-Lamy. — République du Tchad), 1954 à 1963.
99. **Rapport annuel Uganda**, 1958, 10.
100. RIJPSTRA (A. C.), SMIT (A. M.) et SWELLENGREBEL (N. H.) (1961). — **How and where to search for the ova of T. saginata.** *Trop. Geograph. Med.* Amsterdam, **13**, (2), 161-6.
101. ROBSTER (A. N.) et MALKO (A. T.) (1961). — **The marking in meat combines of C. bovins infected cattle and notification of cases to sanitary-epidemiological stations.** *Med. Parasit. i. Parazitarn. Bol. Moscou*, **30**, (6), 675-7 (en russe).
102. ROLLINSON (D. H. L.) (1960). — *Ann. Rep. Dep. Vet. Serv. Anim. Ind.*, **34**.
103. RUKAVINA (J.), GALL (Z.) et DELIC (S.) (1962). — **Problem teniaze ijudi i Cysticerkoze govoda i svinja u Bosni i Hercegovini.** *Vet., Sarajevo*, **11**, (1), 109-116.
104. SCHMID (M.) (1958). — **Z Osservazioni sulla frequenza delle Cisticercosi bovina al macello di Trieste.** *Vet. It.*, **9**, (11), 904-8.
105. SCHULTZE-PETZOLD (H.) (1959). — **Wege zu einer wirksamen Bekämpfung der Rinderfinne.** *Monatsh. f. Tierheilk.*, **11**, (8), 212-21.
106. SENS (J.) (1960). — **Die U. V. — Lampe bei der Beurteilung von Tieren stammender Lebensmittel.** *Arch. f. Lebensmittelhyg.*, **11**, 38-9.
107. SGAMBATI (A.) (1959). — **La Cisticercosi bovina nelle sue localizzazioni.** *Zooprofil.*, **14**, (9), 679-87.
108. SILVERMAN (P. H.) (1954 a). — **Studies on the biology of some tapeworms of the genus Taenia I. Factors affecting hatching and activation of Taeniid ova and some criteria of their viability.** *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **48**, (2), 207-15.

109. SILVERMAN (P. H.) (1954). — Studies on the biology of some tapeworms of the genus *Taenia* II. The morphology and development of the Taeniid Hexacanth embryo and its enclosing membranes with some notes on the state of development and propagation of gravid segments. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 48, 356-66.
110. SILVERMAN (P. H.) (1955). — A technique for studying the in vitro effect of serum on activated hexacanth embryos. *Nature*, 176, 598-9.
111. SILVERMAN (P. H.) (1956 a). — The infectivity of the hexacanth embryo of *T. pisiformis*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 50 (1), 7.
112. SILVERMAN (P. H.) (1956 b). — The longevity of eggs of *T. pisiformis* and *T. saginata* under various conditions. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 50 (1), 8.
113. SILVERMAN (P. H.) (1956 c). — Specific and non specific in vitro serum reaction to active taeniid hexacanth embryos. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 50 (1), 8.
114. SILVERMAN (P. H.) et HULLAND (T. J.) (1961). — Histological observations on bovine Cysticercosis. *Res. Vet. Sci.*, 2 (3), 248-52.
115. Service de Santé de la République du Tchad. Communication personnelle, 1964.
116. SKVORTSOV (A. A.), SOKOLOVA (L. N.) et TALIZIN (F. K.) (1941). — Diagnostic of Cysticercosis in cattle by means of allergic réaction. *C. R. Acad. Sci. U. R. S. S.*, 32 (7), 523-5 (en russe).
117. SOULSBY (E. J. L.) (1963). — Immunological unresponsiveness to Helminth infections in animals. *Cong. Int. Med. Vét.*, Hanovre, 1, 6/A/141, 761-7.
118. THORNTON (H.) (1957). — Textbook of meat inspection - Londres.
119. TRAWINSKI (A.) (1947). — Sur l'emploi de la réaction de précipitation pour le diagnostic de la Cysticercose du porc. *Zbl. Bakt.*, CXXXVI (1/2), 116.
120. TRAWINSKI (A.) (1957). — La Cysticercose chez les animaux et chez l'homme et spécialement la Cysticercose du cerveau. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 48, 191-7.
121. TRAWINSKI (A.) (1959). — Diagnostic des maladies parasitaires des moutons provoquées par les vers, à l'aide des méthodes séro-allergiques. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 52, 234-40.
122. URQUARTH (G. M.) (1958). — The production of experimental Cysticercosis in calves in Kenya. *Bull. Epiz. Dis. Afr.*, 6 (4), 385-93.
123. URQUARTH (G. M.) (1959). — Cysticercosis in cattle and pigs in Africa. *Coll. Helm. Anim. Dom. Nairobi. I. A. C. E. D./C. C. T. A.*, 49, 41-2.
124. URQUARTH (G. M.) (1960). — Diethylcarbamazine therapy in bovine Cysticercosis. *J. Parasit.*, 46 (2), 234.
125. URQUARTH (G. M.) (1961). — Epizootiological and experimental studies on bovine Cysticercosis in East africa. *J. Parasit.*, 47 (6), 857-69.
126. VILJOEN (N. F.) (1937). — Cysticercosis in swine and bovines, with special reference to South african conditions. *Onderst. J. Vet. Sci. Anim. Ind.*, 9 (2), 337-570.
127. VINK (H. H.) (1959). — Cysticercus inermis bij kalveren. *Tijd. V. Diergeneesk.*, 84 (17), 943-4.
128. VOGÉ (M.) (1960). — Observations on the structure of Cysticercoids. *J. Parasit.*, 46 (5, Sect. 2), 10.
129. VOGÉ (M.) (1963). — Observations on the structure of Cysticerci of *T. solium* and *T. saginata* (Cestode : Taeniidae). *J. Parasit.*, 49 (1), 85-90.
130. ZELJKOVIC (S.) et BOKOVIC (T.) (1959). — Istrazivanje bobicaivosti kod govoda i teladi zaklanih u banjaluckoj klanici 1957 godine. *Vet. Glasn.*, Blegrade, 13 (4), 308-10.

N. B. — Pour une bibliographie plus étendue et plus ancienne consulter les index bibliographiques des articles suivants :

- I. — VILJOEN (N. F.) (1937).
- II. — GRABER (M.) (1959).
- III. — LEINATI (L.), MARAZZA (V.), GRIMALDI (E.) et PERSIANI (G.) (1963).

## BIBLIOGRAPHIE SUPPLÉMENTAIRE

1. URQUARTH (G. M.), McINTHYRE (W. I. M.), MULLIGAN (W.), JARRETT (W. F. H.) and SHORP (N. C. C.) (1963). — **Vaccination against Helminth disease.** Proc. 17th. World Vet. Congr. Hanovre, 1, 769-774.
2. LIEBMAN (H.) (1963). — **Mechanical and biological treatment of sewage for the control of Bovine Cysticercosis.** Proc. 17th. World Vet. Congr. Hanovre, 2, 861-866.
3. DAVIDOV (N. K.) (1963). — **Economic losses to meat production caused by Helminths in the Uzbek S. S. R.** (en russe). Mater. Konf. Probl. Gel'mint. (Samarkand) Uzbek Nauchnoissled. Vet. Inst., 28-30.
4. PELLEGRINI (D.) (1961). — **A proposito della localizzazione di Cysticercus bovis.** *Vet. Ital.*, 12 (2), 140-142.
5. LABUDOVIĆ (D.) et LUKIĆ (1963). — **Incidence of Cysticercosis in cattle in Serbia** (en croate). *Vet. Glasn.*, 17, 869-876.
6. FROYD (G.) (1964 a). — **The effect of post infection serum in the infectability of calves with Taenia eggs.** *Brit. Vet. J.*, 120 (4), 162-166.
7. FROYD (G.) (1964 b). — **The longevity of Cysticercus bovis in bovine tissues.** *Brit. Vet. J.*, 120 (5), 205-211.
8. VAN DEN HEEVER (L. W.) and REINECKE (R. K.) (1963). — **The significance of the shoulder incision in the routine inspection of food animals for Cysticercosis.** Proc. 17th World Vet. Congr. Hanovre, 2, 909-912.
9. McMANUS (D.) (1963). — **Prenatal infection of calves with Cysticercus bovis.** *Vet. Rec.*, 75 (27), 697.
10. PAVLICEVIĆ (M.) (1961). — **Prilog poznavanju rasprostranjenosti cisticercose, Distomatose, Echinokokoze na Kosovu metohiji.** *Vet. Glasn.*, 15 (12), 1023-1026.
11. MIJATOVIĆ (M.) (1962). — **Ikricavost suhog mesa prsuta i pastirne.** *Veterinaria*, Sarajevo, 11 (3), 401-403.