

SOMMAIRE N° 3 — 1964

TRAVAUX ORIGINAUX

- G. UILENBERG. — Note sur les hématozoaires et tiques des animaux domestiques à Madagascar 337
- J. BALIS. — Utilisation des glucides et de leurs produits de métabolisme par *Trypanosoma evansi* et *Trypanosoma brucei* 361
- J. BALIS. — Elimination de l'acide pyruvique des milieux de culture en vue de favoriser la survie de *Trypanosoma evansi* 369
- M. GRABER, M. DOUTRE, P. FINELLE, J. KERAVEC, G. DUCROZ et P. MOKO-TAINGAR. — Les helminthes de quelques artiodactyles sauvages appartenant aux familles des bovidés et des suidés. Ces mammifères en République du Tchad et en R. C. A. sont-ils des réservoirs de parasites pour les animaux domestiques vivant à leur contact ? 377
- S. GRÉTILLAT. — Valeur taxonomique des caractères morphologiques et anatomiques du pore génital chez les Trématodes du genre *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*) 421

(Voir suite page III)



- Cautère électrique
pour grands animaux
pour feux rapides
sans interruption -

INSTRUMENTS DE CHIRURGIE MORIN

15. AVENUE BOSQUET - PARIS-VII^e

Sommaire (Suite)

TRAVAUX ORIGINAUX

- S. GRÉTILLAT. — Différences morphologiques entre *Schistosoma bovis* (souche de Karthoum) et *Schistosoma curassoni* (souche de Mauritanie) 429
- S. GRÉTILLAT et P. PICART. — Premières observations sur les lésions provoquées chez les ruminants infestés massivement par *Schistosoma curassoni* .. 433
- M. GRABER et M. THOME. — La cysticerose bovine en République du Tchad .. 441
- M. GRABER et J. GRUVEL. — Note préliminaire concernant la transmission de *Stilesia Globipunctata* (Rivolta 1874) du mouton par divers acariens oribates 467
- P. DAYNES. — Note sur les helminthoses des animaux domestiques reconnues à Madagascar 477
- M. GRABER et J. SERVICE. — Le teniasis des bovins et des ovins de la République du Tchad 491
- M. GRABER et O. OUMATIE. — Existence en Afrique équatoriale d'un important foyer de Dicrocoeliose bovine et ovine à *Dicrocoelium Hospes* (Looss ; 1907) 523
- M. GRABER et J. GRUVEL. — Etude des agents des myiases des animaux domestiques et sauvages d'Afrique équatoriale 535

(Voir suite page V)

ÉTUDES

de toutes installations

d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société à Responsabilité Limitée. Capital : 60.000 F.

SÉTIF

17, Rue de Clichy, 17 — Paris-9^e — Pigalle 39-20

Sommaire (*Suite et fin*)

TRAVAUX ORIGINAUX

P. FINELLE. — Lutte contre les glossines en République Centrafricaine	555
J. GRUVEL et J. BALIS. — Note sur la présence de <i>Thyridanthrax argentifrons</i> Austen (Dipt. <i>Bombyliidae</i>) parasite des pupes de <i>Glossina tachinoïdes</i> W dans la région du bas-Chari, environs de Fort-Lamy	567
J. GRUVEL et M. GRABER. — Observations sur quelques stades d'évolution d'Oribates récoltés au Tchad	571
J. GRUVEL et M. GRABER. — Récolte et mise en élevage d'Acariens oribates dans les conditions tchadiennes	575
P. C. MOREL. — Distribution des <i>Rhipicephalus</i> du bétail dans les steppes et savanes d'Afrique occidentale	581

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Association Mondiale Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire, congrès de Lincoln (U.S.A.), (25-30 juillet 1965)	586
---	-----

THE SEMEN OF ANIMALS AND ARTIFICIAL INSEMINATION

Edited by J. P. MAULE

A comprehensive and up-to-date review of progress in the artificial insemination of farm livestock, including poultry, dogs and laboratory animals

420 pp. 2000 references. 33 illustrations. Price: £ 3 or \$ 9.00

Technical Communication N° 15 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics, Edinburgh

Orders may be placed with any major bookseller or sent to

Commonwealth Agricultural Bureaux, Central Sales Branch, Farnham Royal, Bucks., England



GRANDE SOURCE
pour les reins

MP

lithiases urinaires
(urique, oxalique,
phosphatique),
coliques néphrétiques,
albuminuries légères
des arthritiques,
albuminuries résiduelles,
colibacillose urinale,
goutte, arthritisme,
obésité, cellulite.

VITTEL

Station de la Cure de détente
et du Bilan de santé
(Centre d'Exploration Fonctionnelle)
SAISON DU 20 MAI AU 15 SEPTEMBRE
agrée par la sécurité sociale

RENSEIGNEMENTS: Stédes Eaux Minérales
de Vittel (Vosges) tél. 3
ou 44 av. George-V PARIS 8e tél. ELY 95-33

TRAVAUX PRÉSENTÉS PAR LES CHERCHEURS DE L'I. E. M. V. T. AU PREMIER CONGRÈS INTERNATIONAL DE PARASITOLOGIE

Rome, 21-26 septembre 1964

Le premier Congrès International de Parasitologie s'est tenu à Rome, du 21 au 26 septembre 1964. au Palazzo dei Congressi, E. U. R. Organisé par la Société Italienne de Parasitologie, il était placé sous le haut patronage du Président de la République Italienne.

Les chercheurs de l'I. E. M. V. T. ont présenté 18 communications concernant plus particulièrement la parasitologie de la zone tropicale d'Afrique et de Madagascar.

Le compte rendu officiel du Congrès, qui sera prochainement édité par la Société TAMBURINI, Via G. Pascoli, 55, Milan (Italie), ne devant publier qu'un résumé des communications, la Rédaction de la Revue d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux a jugé utile de consacrer un numéro à la publication intégrale des travaux présentés à Rome par les spécialistes de l'Institut.

L'ouverture officielle du Congrès eut lieu le 21 septembre à 11 heures, dans la grande salle du palais sous la présidence de M. E. BIOCCA, de l'Institut de Parasitologie de Rome. Près de 1.500 spécialistes venus de toutes les parties du monde étaient présents.

Les communications présentées, très nombreuses, puisque dépassant le millier, avaient été réparties en cinq grandes divisions, comprenant chacune plusieurs sections :

- *Division A* (Président M. E. H. SADUN, U. S. A.) :
Parasitologie générale, avec 5 sections.
- *Division B* (Président M. P. C. C. GARNHAM, U. K.) :
Protozoaires parasites avec 11 sections.
- *Division C* (Président M. A. CHABAUD, France) :
Parasites des animaux sauvages, avec 9 sections.
- *Division D* (Président M. A. CHABAUD, France) :
Parasites de l'homme et des animaux domestiques avec 8 sections.
- *Division E* (Président M. P. F. MATTINGLY, U. K.) :
Arthropodes et mollusques d'intérêt médical et vétérinaire, avec 13 sections.

La délégation de l'Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux à ce Congrès était composée de :

- M. THOME, Directeur de la Région de Recherches vétérinaire et zootechnique du Centre Afrique, Chef de la délégation.
- M. BALIS, Chef du Service de Protozoologie au Laboratoire de Farcha (Tchad).
- M. GRABER, Chef du Service d'Helminthologie au Laboratoire de Farcha (Tchad).
- M. GRÉTILLAT, Chef du Service d'Helminthologie au Laboratoire de Dakar-Hann (Sénégal)
- M. ITARD, Chef du Service d'Entomologie à la Section métropolitaine de l'Institut.
- M. MOREL, Chef du Service d'Entomologie au Laboratoire de Dakar-Hann (Sénégal).

Notes sur les Hématozoaires et tiques des animaux domestiques à Madagascar.

par G. UILENBERG

(avec une liste des Protozoaires, Rickettsiales et Arthropodes parasites, identifiés dans le Pays.)
(Laboratoire Central de l'Elevage de Tananarive)

RÉSUMÉ

Les recherches faites à Madagascar sur les hématozoaires et rickettsiales du sang des animaux domestiques, sont rapportées.

Une courte discussion montre pourquoi *Babesia argentina* (Lignières, 1909) est considéré comme nom valable pour la petite espèce bovine à Madagascar.

Pratiquement tous les bovins adultes, vivant en milieu infesté de tiques, sont porteurs de *B. bigemina* ; *B. argentina* est beaucoup plus rare. La plupart des bovins régulièrement détiqués ne portent pas de *Babesia*, et c'est surtout sur ces animaux que les babésioses cliniques sont observées. La babésiellose est beaucoup plus fréquente que la piroplasmose vraie, peut-être en partie parce que *B. argentina* est rare et la prémunition naturelle peu fréquente. La forme cérébrale de la babésiellose est fréquente, celle de la piroplasmose vraie n'a pas été observée. L'acriflavine (Gonacrine) et le quinuronium sulfate (Zothélone) agissent sur les deux maladies ; la pentamidine (Lomidine) est seulement efficace contre la piroplasmose vraie. La prémunition contre la babésiellose pose des problèmes parce que *B. argentina* n'est pas régulièrement transmise avec le sang de porteurs chroniques. Les veaux de moins d'un mois sont remarquablement résistants à l'infection par *B. bigemina* ; une réaction clinique à *B. argentina* est plus fréquente. La durée de l'état de prémunition semble souvent être assez courte (moins d'un an).

L'anaplasmose bovine n'est pas fréquente. Il n'y a guère de bovins adultes, en milieu infesté de tiques, qui ne soient pas porteurs d'*A. marginale*. Une grande proportion des bovins régulièrement détiqués, et dont la plupart ne porte pas de *Babesia*, sont néanmoins infestés d'*A. marginale*. Il semble donc que d'autres vecteurs que les tiques puissent jouer un rôle. Les veaux de moins d'un mois sont très résistants à l'infection par *A. marginale*. La Terramycine donne satisfaction dans le traitement de l'anaplasmose.

Eperythrozoon wenyonii et *E. tejanodes* sont très répandus. Ils ne semblent obéir à aucune règle. Les deux espèces sont apparues sur des veaux splénectomisés, à l'abri des tiques, et n'en ayant jamais montré pendant les 5 à 8 mois suivant la splénectomie. Le mode de transmission reste inconnu. Les deux espèces peuvent être pathogènes, même pour des bovins non splénectomisés, mais aucune mortalité n'a été observée. La néoarsphénamine est efficace.

Un bref exposé est fait sur les trois espèces d'Argasidae et les trois espèces d'Ixodidae des animaux domestiques à Madagascar. Plusieurs autres espèces de tiques ont été introduites avec du bétail importé, mais ne semblent pas s'être établies dans le pays.

Une liste est donnée des protozoaires, rickettsiales et arthropodes, parasites des animaux domestiques à Madagascar, déterminés jusqu'ici.

Les affections transmises par des arthropodes jouent, comme dans les autres pays tropicaux, un rôle de première importance à Madagascar. Le pays a d'ailleurs le privilège d'être une île, et plusieurs maladies importantes n'ont, de ce fait, pu y pénétrer. Ainsi, on n'y trouve pas de trypanosome pathogène, position heureuse en comparaison de celle de son grand voisin, le continent africain. Le nombre d'espèces de tiques, principaux vecteurs des hématozoaires, parasitant les animaux domestiques, est également faible ; toutes ces espèces y ont été importées, les espèces autochtones ne semblant parasiter que des animaux sauvages.

Nous ne ferons pas, dans cette communication, l'étude détaillée des infections en question, mais nous tenterons de rassembler les recherches faites à leur sujet à Madagascar. Nous parlerons d'abord de quelques parasites sanguins, en procédant par espèce animale ; ensuite nous ferons quelques remarques sur les tiques des animaux domestiques, et nous terminerons par une liste des protozoaires, rickettsiales et arthropodes parasites des animaux domestiques, déterminés jusqu'ici.

BOVINS

Genre *BABESIA* (Starcovici, 1893.)

Deux espèces ont été trouvées, *Babesia bigemina* (SMITH et KILBORNE, 1893) et *Babesia argentina* (LIGNIÈRES, 1909), (et non LIGNIÈRES, 1903, comme l'on trouve dans la plupart des publications et livres ; voir LIGNIÈRES, 1903 (38) et 1909 (39)).

B. bigemina, cause de la piroplasmose vraie, fut trouvée en 1906 par le vétérinaire Carougeau (cité par BUCK (6), 1934). L'identité de cette espèce à Madagascar ne fait aucun doute ; la morphologie est classique, et la maladie qu'elle cause, correspond à celle décrite ailleurs.

B. argentina fut trouvée pour la première fois en 1936 (BUCK, 1937 (8)). Le nom *Babesiella berbera* SERGENT e. a., 1924, fut d'abord employé. Plus tard (RAYNAUD, 1962 (56)), ce nom fut changé en *Babesia bovis* (BABES, 1888). Nous considérons *B. argentina* comme le nom valable de l'espèce en question. En effet, nous croyons qu'il n'est plus possible de savoir avec certitude à quelle espèce (ou quelles espèces) BABES avait

affaire lorsqu'il décrivait la maladie bovine en Roumanie (BABES, 1888 (3), 1889 (4), CORNIL et BABES, 1890 (21)). Dans cette région d'Europe, quatre espèces de *Babesia* ont été signalées sur les bovins par la suite, *B. bigemina*, *B. divergens* (M'FADYEAN et STOCKMAN, 1911), *B. major* (SERGENT e. a., 1926), et l'espèce correspondant à celle de Madagascar, *B. argentina* (SIMITCH e. a., 1955 (64), PAVLOV, 1957 (47), ANGELOVSKI, 1957 (2), CERNAIANU, 1958 (20), PETROVIC, 1958 (48), PETROVIC e. a., 1958 (49) et KOTLAN e. a., 1959 (36)). De plus, l'existence de plusieurs espèces de tiques dans la région où BABES a étudié la maladie, montre que l'on peut s'attendre à y trouver les quatre espèces de *Babesia* (*Ixodes ricinus*, vecteur de *B. divergens*, et diverses espèces appartenant aux genres *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Dermacentor* et *Boophilus*, parmi lesquelles figurent des vecteurs prouvés de *B. bigemina*, *B. argentina* ou *B. berbera*, et *B. major* ; FEIDER e. a., 1958 (25 et 26).

Il nous semble donc que Davies e. a. 1958 (23 & 24) ont plus ou moins par hasard obtenu une souche en Yougoslavie de l'espèce qui correspond à celle dont il est question, et que nous appelons *B. argentina*. Nous croyons qu'ils auraient aussi bien pu recevoir une souche de *B. divergens*, même de *B. major*, pour leurs comparaisons d'une petite espèce de Yougoslavie à *B. divergens* de la Grande-Bretagne.

Nous estimons préférable de ne plus utiliser le nom *Babesia bovis*, puisque Babes ne savait pas qu'il y avait plusieurs espèces du genre, et puisque ce nom prête à confusion ; nous préférons employer des dénominations sans équivoque : l'espèce européenne, trouvée jusqu'aux parties septentrionales de l'Europe, appelée pendant longtemps par la plupart des auteurs *B. bovis* est *B. divergens*, et l'espèce décrite par LIGNIÈRES, appelée *B. bovis* par SIMITCH et NEVENITCH, 1953 (63), par DAVIES e. a., 1958 (23 & 24) et par d'autres après ces auteurs, est *B. argentina*.

Nous considérons avec RAYNAUD, 1962 (56), et pour les mêmes raisons que lui, que le nom de *B. berbera* est synonyme de *B. bovis* (sensu SIMITCH et NEVENITCH), et nous considérons donc *B. berbera* comme synonyme de *B. argentina*.

B. argentina à Madagascar correspond à la description qu'en ont donné les divers auteurs

dans d'autres pays (de *B. argentina*, *B. berbera* ou *B. bovis* sensu SIMITCH et NEVENITCH), tant en ce qui concerne sa morphologie, sa distribution dans le corps de l'hôte, que le tableau clinique de la maladie qu'elle cause.

GÉNÉRALITÉS SUR LES BABESIOSES BOVINES A MADAGASCAR

Leur pathogénie est identique à celle décrite dans d'autres pays où ces hématozoaires provoquent des enzooties. Les cas de maladie clinique sont rares parmi les immenses troupeaux de zébus malgaches, tant qu'ils ne sont pas détiqués. Les animaux importés succombent rapidement, s'ils ne sont surveillés et soignés très attentivement. Les veaux, nés dans le pays en milieu infesté de tiques, montrent une résistance considérable aux infections et ne présentent, le plus souvent, pas de symptôme clinique ou font une légère maladie (cette résistance est surtout remarquable envers *B. bigemina*) ; ils se prémunissent par les piqûres de tiques, et la prémunition est entretenue par des réinfections continuelles par ces tiques. Cette résistance des jeunes veaux n'existe pas seulement chez les zébus malgaches, mais également chez les races bovines importées. Une résistance associée à l'âge intervient certainement dans ce phénomène, mais une immunité passive, transmise par la mère, pourrait également jouer un rôle, comme pour *B. argentina* (HALL, 1960 (31)). Dans les élevages où les bovins sont régulièrement détiqués, les zébus malgaches peuvent également présenter des cas cliniques souvent mortels, tout au moins en ce qui concerne *B. argentina* (Buck et Metzger, 1940 (15)).

TRANSMISSION

La transmission des deux espèces de *Babesia* par *Boophilus microplus* a été prouvée expérimentalement à plusieurs reprises par notre confrère RAYNAUD et par nous-mêmes. *B. microplus* est ubiquitaire dans le pays, ce qui explique la grande diffusion des infections à *Babesia*.

LA MALADIE

B. bigemina : Rien de particulier n'est à signaler en ce qui concerne les symptômes de la piroplasmose vraie à Madagascar.

L'incubation parasitaire (c'est-à-dire, le délai jusqu'au premier jour où le parasite est trouvé sur frottis de sang), après infestation par des larves de *B. microplus* est de 13, 14 et 17 jours (RAYNAUD, Rapport Annuel du Laboratoire de 1961). Nous avons trouvé, chez des animaux sur lesquels des frottis de sang ont été faits tous les jours, une incubation parasitaire, après inoculation de sang infecté, de 5, 6, 7, 9 et 9 jours sur des bovins non splénectomisés, et de 7, 7, 7 et 9 jours sur des animaux splénectomisés. L'incubation thermique (c'est-à-dire, le délai jusqu'au premier jour de l'hyperthermie) a été de 11 jours sur un des animaux non splénectomisés (les autres ne faisant pas de réaction thermique) et de 8, 9, 9 et 10 jours sur les splénectomisés. (Observations non publiées.) L'ablation de la rate ne semble donc pas avoir d'influence sur la durée de l'incubation parasitaire. L'incubation thermique a toujours été d'un à trois jours plus longue que l'incubation parasitaire.

En nous basant sur des splénectomies effectuées sur plusieurs bovins adultes en provenance de différentes régions de l'île (RAYNAUD, 1962 (56) RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (59)) et sur des inoculations de sang de bovins adultes que nous avons effectuées sur des veaux sensibles, il semble que pratiquement tous les bovins adultes vivant en milieu infesté par des *B. microplus*, sont porteurs de *B. bigemina*. Ceci n'est pas étonnant, étant donné la grande diffusion de cette tique dans le pays. Il n'en est pas de même pour les animaux régulièrement détiqués. RAYNAUD, 1962 (56) n'a pu observer une seule infection à *B. bigemina* sur 16 bovins splénectomisés, en provenance du Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa, où tous les animaux sont régulièrement passés au bain détiqueur, et où nous n'avons pas observé de *B. microplus*, bien que la tique soit très fréquente dans la région autour du Centre. Nous avons plus tard splénectomisé encore 7 bovins du Centre et n'avons pu observer la sortie de *B. bigemina* que sur 2 d'entre eux.

B. argentina : L'incubation parasitaire, après l'infestation par des larves de *B. microplus*, observée par RAYNAUD (Rapport Annuel de 1961) a été de 27 jours ; nous avons observé des périodes de 10, 16 et 16 jours. (L'incubation thermique était également de 10, 16 et 16 jours.) L'incubation parasitaire après inoculation de

sang infecté a été de 11, 11, 11, 12, 13, 14, 16 et 17 jours, et l'incubation thermique de 10, 11, 11, 11, 11, 14, 16 et 17 jours (observations non publiées). (La période d'incubation parasitaire observée n'est certainement pas toujours exacte, puisque les parasites sont si rares dans le sang périphérique, qu'on peut facilement ne pas les trouver pendant quelques jours.)

La maladie causée par *B. argentina*, la babesiellose, se caractérise par la localisation des protozoaires dans les organes internes ; ils sont toujours rares dans le sang périphérique. Le diagnostic est plus facile après la mort, sur frottis de cortex cérébral et sur calques de rein, rate et foie. On trouve les capillaires du cortex cérébral bourrés d'érythrocytes parasités et le rein, la rate et, à un moindre degré, le foie en contiennent également un grand nombre. La forme cérébrale nous semble plutôt la règle que l'exception. Nous n'avons, par contre, jamais observé, avec certitude, la forme cérébrale de la piroplasmose vraie.

La babesiellose est une maladie plus grave que la piroplasmose vraie et plus difficile à traiter. Le parasite semble d'ailleurs beaucoup moins répandu que *B. bigemina* et pourrait être un hématozoaire d'importation (RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (59)), bien que, plus tard, nous l'ayons vu sur des prélèvements en provenance de plusieurs endroits de l'île, autres que ceux mentionnés dans la publication précitée. Il est possible que la moindre fréquence de *B. argentina* dans le pays soit une des raisons pour lesquelles la babesiellose-maladie est beaucoup plus fréquente que la piroplasmose-maladie, puisque moins d'animaux possèdent l'état de prémunition contre *B. argentina*.

LUTTE CONTRE LES BABESIOSES

Nous disposons de trois moyens pour combattre ces maladies :

- 1^o Traitement des malades.
- 2^o Lutte contre le vecteur *B. microplus*.
- 3^o Prémunition artificielle des animaux sensibles.

Traitement.

Des essais de traitement avec divers piroplasmicides sont en cours, principalement sur des

animaux splénectomisés, ce qui constitue une épreuve sévère, puisque les animaux faisant des rechutes après splénectomie meurent presque toujours, s'ils ne sont pas traités (il y a eu des exceptions pour *B. bigemina*, qui quelquefois ne fait qu'une apparition fugace, ne nécessitant pas d'intervention thérapeutique) ; les animaux splénectomisés, indemnes de *Babesia*, ont toujours fait une réaction sévère aux deux parasites, mortelle en l'absence de traitement, après infection par du sang ou des tiques.

B. bigemina : Le traitement ne pose pas de problème. Tous les piroplasmicides expérimentés se sont montrés efficaces et une seule injection a presque toujours suffi. Nous avons, jusqu'ici, essayé le trypanbleu, le quinuronium sulfate (Zothélone), la pentamidine (Lomidine), l'acri-flavine (Gonacrine) et le di-iséthionate d'amicarbalide (Pirodia). Les indications des fabricants ont été suivies quant au dosage. Nous utilisons le trypanbleu à dose faible (0,4 à 0,6 g par animal de 100 à 200 kg) ; nous n'avons pas observé de souche résistante à ce médicament, comme l'a fait notre confrère RAYNAUD, 1962 (57).

Nous préférons la Lomidine, efficace, facile à administrer (voie intramusculaire) et, dans notre expérience, sans réaction secondaire. Le trypanbleu et la Gonacrine sont efficaces, mais doivent être injectés par voie intraveineuse, difficile en brousse. Le Zothélone est facile à administrer (en sous-cutanée) et efficace, mais son emploi est délicat, les réactions secondaires étant fréquentes et quelquefois mortelles (tout au moins sur les splénectomisés). Nous n'avons pas encore assez d'expérience du Pirodia pour donner une opinion fondée ; son emploi est facile (en sous-cutanée) et il a été efficace et sans réaction secondaire sur le premier veau expérimenté.

B. argentina : Le traitement de la babesiellose est beaucoup plus difficile. Il est certain que quelques piroplasmicides agissent sur le parasite, mais l'administration doit être précoce, comme l'ont déjà indiqué BUCK et METZGER, 1940 (15). Nous ne pouvons pas être d'accord avec TSUR, 1961 (72), qui estime que ce protozoaire (appelé *B. bovis*) n'est pas influencé par la chimiothérapie ; nous réussissons même à guérir les splénectomisés.

D'après tous les auteurs, le trypanbleu n'agit pas, aussi l'utilisons-nous pour traiter des accès de *B. bigemina* dans les cas d'infection mixte, où

nous ne voulons pas influencer *B. argentina* par le traitement. La Gonacrine et le Zothélon sont actifs, ainsi que nous avons pu le constater à plusieurs reprises, et comme l'ont déjà indiqué BUCK et METZGER, 1940 (15) (La Gonacrine nous semble quelque peu plus efficace que le Zothélon). La Lomidine n'a pas montré une efficacité satisfaisante. Nous n'avons pas encore pu expérimenter d'autres produits.

Dans la pratique, sans microscope, il est, le plus souvent, impossible de savoir à quelle espèce on a affaire ; aussi le traitement doit-il être polyvalent, c'est-à-dire que, parmi les produits expérimentés jusqu'ici, seuls la Gonacrine et le Zothélon semblent convenir. Ces produits ayant des inconvénients (administration par voie intraveineuse pour l'une et réactions secondaires pour l'autre), nous continuons les recherches sur le traitement des babésioses. Il est très important que le traitement ne stérilise pas l'animal, c'est-à-dire qu'il laisse subsister l'état de prémunition après guérison.

Lutte contre le vecteur.

Dans les circonstances actuelles, il nous paraît impossible d'obtenir l'élimination de *Boophilus microplus* à Madagascar, et nous croyons qu'il serait souhaitable de maintenir dans les élevages une légère infestation par cette tique, qui, sans porter atteinte à la santé des animaux par ses effets directs, entretiendrait un état de prémunition naturelle dans le cheptel. Malheureusement, la question est compliquée par la présence de la heart-water et son vecteur, *Amblyomma variegatum*, dans la plus grande partie du pays ; la lutte contre les tiques doit, de ce fait, être menée de façon vigoureuse, tout au moins dans les élevages possédant des bovins de race importée ou améliorée. De plus, la streptothricose cutanée est un grand problème dans les régions plus ou moins basses et chaudes ; le meilleur moyen de prévention contre cette maladie semble être les bains réguliers d'arsenic, ce qui constitue en même temps un bon détiqage.

Pour l'instant, nous sommes donc obligés de conseiller un détiqage très efficace, avec le risque de voir des cas de babésiose se produire sur les animaux non prémunis, lors de l'introduction accidentelle de tiques (c'est ce que l'on observe en effet) ; cet état de choses pourrait

changer lorsque nous pourrions vacciner contre le heart-water, et lorsqu'un médicament efficace contre la streptothricose ne possédant pas de qualités ixodocides, sera trouvé.

Prémunition artificielle des animaux sensibles

Les animaux vivant en milieu non détiqué, sont prémunis pendant les premiers mois de leur vie grâce aux *B. microplus*. Cette prémunition est entretenue par les tiques. Aussi, la prémunition artificielle est-elle superflue pour ces animaux. Les cas cliniques de babésiose sont presque toujours constatés dans les élevages où l'on détiqage régulièrement ; l'introduction accidentelle du vecteur dans l'enceinte de l'élevage (bovins des environs qui s'y égarent, achat d'animaux porteurs de tiques, etc...) déclenche, chez ces animaux non prémunis de façon naturelle, des cas de maladie grave. Aussi peut-on envisager, dans ces conditions, la prémunition artificielle. Elle pose d'ailleurs de nombreux problèmes.

La surveillance et le traitement éventuel de la réaction doivent être assurés ; ils ne le sont souvent pas, par négligence des propriétaires, ou par manque de personnel dans le cas des grands centres possédant des centaines d'animaux.

Nous avons fait quelques expériences sur la prémunition des jeunes veaux, dans le but de voir si leur résistance est suffisamment grande pour ne pas exiger de surveillance. La dose de sang inoculé (par voie sous-cutanée) a été de 10 cc ; le sang provenait de bovins splénectomisés, porteurs chroniques de *B. bigemina* et *B. argentina*.

Envisageons, d'abord, la réaction vis-à-vis de *B. bigemina*.

Sur 5 veaux de moins d'un mois, dont la température et des frottis de sang ont été pris tous les jours, un seul a fait une réaction sévère à *B. bigemina* et a été traité ; les autres ont tous montré le parasite dans le sang, mais il n'y avait pas de réaction clinique et le traitement n'a pas été nécessaire. Sur 13 veaux, dont 12 avaient moins d'un mois et l'autre presque deux mois, dont la température a été prise tous les jours par le propriétaire et dont des frottis de sang ont été examinés une fois par semaine, aucun n'a

fait de réaction clinique à *B. bigemina* nécessitant un traitement ; le parasite est apparu dans le sang sur 10 de ces animaux, mais il est possible que les trois autres aient fait leur crise parasitaire entre les examens hebdomadaires du sang (ou bien, étaient-ils déjà prémunis, ce qui est peu vraisemblable, les veaux vivant dans des élevages détiqués efficacement). Les veaux utilisés étaient de race frisonne et normande, quelques-uns ayant une légère proportion de sang zébu ou rana (bovins indigènes, descendant de races européennes importées anciennement).

Un autre veau (normand) a été inoculé avec du sang de bovin en période d'incubation de *B. bigemina*, qui apparaissait quelques jours plus tard dans son sang et lui causait une maladie grave. Le veau inoculé avec ce sang fut infecté par *B. bigemina* et fit une réaction sévère, nécessitant un traitement. Si l'on exclut ce veau du résultat de l'expérience (puisque le fait que le donneur était en incubation a pu avoir de l'influence sur la virulence du protozoaire), nous pouvons conclure que sur 18 veaux, dont 17 de moins d'un mois et un de presque deux mois, inoculés avec 10 cc de sang de bovins splénectomisés, porteurs chroniques de *B. bigemina*, un seul a fait une réaction grave, tandis que dans 15 cas, il fut démontré que *B. bigemina* a été transmise.

Les résultats de l'expérience sont incertains en ce qui concerne *B. argentina*. 5 des 19 veaux ont fait une réaction importante et ont dû être traités. Le parasite n'a été trouvé que sur ces 5 veaux. Nous ne pouvons donc pas être sûrs de l'avoir transmis aux autres. Cet hématozoaire est toujours rare dans le sang périphérique ; un animal peut le montrer dans le sang pendant un ou quelques jours lors de la crise clinique, mais, après guérison, on ne le retrouve presque plus jamais sur les porteurs chroniques ; même lors des crises cliniques on ne trouve pas toujours le parasite. Nous n'avons pas réussi à transmettre expérimentalement *B. argentina* à deux veaux splénectomisés, indemnes de ce protozoaire, avec 10 cc de sang d'un veau (non splénectomisé), qui 2 semaines avant, avait fait une légère crise clinique avec frottis positifs pendant 3 jours ; 50 cc de sang du même veau, pris un mois après sa crise clinique et parasitaire, n'ont même pas infecté les deux veaux splénectomisés.

La méthode de MAHONEY, 1962 (42), utilisant le test de la fixation du complément, pourrait peut-être apporter une aide importante pour vérifier si *B. argentina* a été transmise ou non à un animal donné.

En conclusion, la surveillance de la réaction après inoculation de sang contenant *B. bigemina* et *B. argentina* est indispensable, même lorsqu'il s'agit de jeunes veaux, *B. bigemina* est régulièrement, ou presque régulièrement, transmise par une dose de 10 cc, en sous-cutanée, de sang de porteurs chroniques splénectomisés ; nous ne croyons pas que ce soit le cas pour *B. argentina* (voir aussi TSUR, 1961 (72) et TSUR et LAPINSKI, 1962 (73)). Mais la babesiellose est justement la maladie la plus grave et, comme maladie clinique, beaucoup plus fréquente que la piroplasmose vraie. Nos recherches sur la prémunition contre la babesiellose seront donc poursuivies.

Un autre problème est posé par la durée de l'état de prémunition. En milieu non détiqué, la prémunition est entretenue par les tiques. Mais, dans les élevages où les *B. microplus* sont rares ou absents, la prémunition peut disparaître au bout d'un certain temps. SERGENT e. a., 1945 (62) indique la durée de l'infection latente à *B. bigemina* comme étant supérieure à 2 ans, et de *B. argentina* (*B. berbera*) supérieure à 1 an. NEITZ, 1962 (46) rapporte par contre deux cas où la prémunition à *B. bigemina* ne persistait plus après respectivement 3 et 8 mois. RIEK, 1962 (61) signale que les infections à *B. bigemina* peuvent durer plus de 2 ans, mais que certains animaux peuvent être négatifs après un an ; toujours d'après lui, *B. argentina* peut disparaître en 66 jours, mais persiste en général de 12 à 18 mois. Nous avons signalé (Rapport Annuel 1962) un cas où un veau avait perdu l'infection à *B. bigemina* en moins de 10 mois ; récemment encore nous avons pu constater, sur deux autres animaux, que l'infection à *B. bigemina* avait disparu respectivement en moins de 8 mois et 1/2 et en moins de 11 mois. (Nous considérons comme preuve le fait que nous n'avons pas réussi à transmettre *B. Bigemina* avec leur sang à des veaux sensibles, et qu'une inoculation de sang infecté a déclenché, chez les animaux en question, une réaction parasitaire et, dans deux des trois cas, une maladie grave.) Par contre, un autre veau hébergeait *B. bigemina* 5 mois et 1/2

après son infection, comme nous l'a montré sa splénectomie.

Eu égard au faible nombre d'animaux éprouvés, il nous semble qu'une durée relativement courte de la prémunition soit plutôt la règle qu'une exception. Si cela se confirmait par la suite, la prémunition artificielle deviendrait encore plus difficile, puisqu'il faudrait la refaire au moins tous les ans sur les animaux dans les élevages où l'on pratique un détiqage efficace ; tous les animaux devraient être surveillés chaque fois, ce qui est difficile à réaliser dans les grands centres.

Genre THEILERIA Bettencourt, França et Borges, 1907.

Seule l'espèce *Theileria mutans* (THEILER, 1906) a été trouvée dans le pays. On fait état de son existence à partir du Rapport Annuel de 1932. Aucun cas de maladie n'a jamais été attribué à *Th. mutans* à Madagascar. Le parasite est même pratiquement apathogène pour les animaux splénectomisés. Nous avons quelquefois traité des veaux splénectomisés qui avaient depuis longtemps une infestation sanguine massive, et qui étaient chroniquement en assez mauvais état, ce que nous croyons pouvoir imputer à *Th. mutans*. Le médicament employé a été l'Antimosan, qui semble avoir eu un certain effet sur le parasite (voir aussi RAYNAUD, 1962 (58)). D'autres bovins splénectomisés, présentant des infestations aussi massives et en aussi mauvais état, n'ont pas été traités et ont, peu à peu, repris un état normal en même temps que la parasitémie diminuait.

On peut pratiquement toujours trouver ce protozoaire dans le sang des bovins infectés, même lorsqu'il s'agit d'animaux non splénectomisés, bien qu'il soit souvent nécessaire de chercher plus longtemps chez ces derniers. Nous n'avons jamais vu la disparition du parasite sur les animaux infectés, pendant des périodes d'observation allant jusqu'à 2 ans.

Le mode de transmission n'est pas connu à Madagascar. RAYNAUD (Rapport Annuel 1961) n'a pas réussi à transmettre *Th. mutans* par *B. microplus*, tout comme CALLOW et HOYTE, 1961 (18) en Australie. Il n'est guère de bovins à Madagascar qui n'en soient pas porteurs, ainsi que l'ont montré de nombreuses splénectomies (RAYNAUD, 1962 (56 & 58), RAYNAUD et UILENBERG, 1962

(59), et d'autres plus récentes, dont les résultats n'ont pas été publiés). Le parasite est même trouvé sur la plupart des veaux en provenance des centres où le détiqage est efficace, et où la plupart des animaux ne portent pas de *Babesia*. Il est aussi fréquent dans les régions où *Amblyomma variegatum* et *Rhipicephalus sanguineus* sont absents ou très rares (Cette dernière tique ne se rencontre d'ailleurs qu'exceptionnellement sur les bovins à Madagascar ; personnellement nous ne l'avons jamais trouvée que sur des chiens). Nous n'avons pas pu constater de transmission intra-utérine sur 9 veaux qui ont été contrôlés à la naissance et ont pu être suivis.

Nous avons observé, après inoculation de sang contenant des formes érythrocytaires, des périodes d'incubation parasitaire de 13, 16, 17, 17, 30, 31, et 33 jours (Les parasites étant au début très rares dans le sang, il est certain que l'incubation parasitaire est, en réalité, plus courte).

Genre ANAPLASMA Theiler, 1908.

Bien que ces micro-organismes ne font pas partie des Protozoa, ils sont le plus souvent étudiés avec les hématozoaires.

Anaplasma marginale Theiler, 1910.

La maladie causée par ce parasite, l'anaplasmose bovine, fut signalée à Madagascar pour la première fois par CAROUGEAU (1913) (19).

Les splénectomies effectuées par notre Confrère RAYNAUD et par nous-mêmes (voir les publications citées plus haut), montrent qu'il n'y a guère de bovins adultes à Madagascar qui ne portent pas *A. marginale*. Tous les animaux en provenance de milieu non détiqué en étaient porteurs ; en ce qui concerne les Centres, où le détiqage est efficace, une grande proportion des animaux sont néanmoins infectés d'*A. marginale*, tout en étant indemnes de *Babesia*. Ce résultat est surprenant, vu la facilité avec laquelle nous avons pu transmettre les *Babesiae* par *B. microplus* et le fait que RAYNAUD (Rapport Annuel 1961) n'a pu transmettre *A. marginale* par cette espèce de tique. Il faut dire que la période d'observation de RAYNAUD a pu être insuffisante (THEILER 1912 (68) et HENNING, 1956 (32) indiquent que la période d'incubation

après transmission par des tiques peut aller jusqu'à 100 jours et plus). D'autre part, il est possible que la transmission d'*A. marginale* dans les Centres soit aidée par les vaccinations annuelles contre le charbon, avec du sang adhérent à l'aiguille. Il a été prouvé, surtout aux Etats-Unis, que la transmission de l'anaplasmose par les insectes piqueurs est importante (voir PIERCY, 1956 (50)). Il nous semble possible que les insectes piqueurs, et peut-être les vaccinations périodiques, soient aussi importants pour la transmission de l'anaplasmose à Madagascar, que les tiques, mais des recherches sont à faire pour préciser ce point.

Nous n'avons pas vu de transmission intra-utérine sur 9 veaux, contrôlés dès la naissance.

La maladie clinique est assez rare, malgré, et sans doute grâce à, l'ubiquité du parasite. Ceci peut être expliqué par des infections naturelles (par des tiques ou des insectes piqueurs ?) des jeunes veaux, qui ont alors une grande résistance. Nous avons éprouvé cette résistance des veaux :

18 veaux, dont 17 de moins d'un mois et un de presque deux mois, ont été inoculés avec 10 cc de sang de porteurs chroniques, splénectomisés, de souches virulentes d'*A. marginale* (par voie sous-cutanée). (Il s'agit des mêmes veaux et des mêmes donneurs que ceux utilisés dans les expériences sur les *Babesiae* ; les donneurs étaient porteurs des deux *Babesiae* et d'*A. marginale*.) Le parasite est apparu dans le sang de tous. Sur 13 le nombre d'hématies infestées est resté faible, sur 5 le nombre était plus important. Aucun des veaux n'a réagi cliniquement et sur aucun le nombre d'*A. marginale* n'est devenu assez important pour nécessiter un traitement. Sur 4 veaux nous avons observé des lésions d'anémie plus ou moins prononcée (en particulier basophilie et polychromatophilie), mais il n'était pas toujours possible de savoir si ces lésions étaient dues à *A. marginale* ou à des accès de *Babesia* ou d'*Eperythrozoon*.

Il semble donc possible de prémunir les jeunes veaux contre l'anaplasmose par l'inoculation d'une souche virulente d'*A. marginale*, sans qu'aucune surveillance de la réaction soit nécessaire (Toutefois, la mort d'un veau métis normand-zébu, âgé de 48 jours, dont des prélèvements ont été reçus en 1963 au Laboratoire, et dans le sang duquel nous avons trouvé de nombreux *A. marginale*, doit inciter à la prudence ;

d'ailleurs, le sang de cet animal contenait également de rares *B. argentina* et *B. bigemina* et il est possible que la babesiellose ait joué un rôle).

Les bovins plus âgés peuvent être prémunis par l'inoculation d'*Anaplasma centrale* THEILER, 1911, dont nous avons reçu une souche en 1963, grâce à l'amabilité du Dr TSUR d'Israël (La souche reçue quelques années plus tôt du Dr NEITZ d'Onderstepoort, avait été perdue ; la bluetongue existant en Afrique du Sud, et non à Madagascar, le Dr NEITZ nous a conseillé d'importer une souche d'*A. centrale* d'un autre pays.)

L'incubation parasitaire, après inoculation de sang, est difficile à préciser, le parasite étant très rare dans le sang au début. Nous avons trouvé les périodes suivantes (premier jour où l'*Anaplasma* était déterminé avec certitude dans le sang) :

A. marginale : 16, 19, 21, 21 et 24 jours (Veaux non splénectomisés).

A. centrale : 5, 7, 9, 10 et 20 jours (Veaux splénectomisés. Dans les 4 premiers cas, il s'agissait de doses massives de sang d'un donneur en pleine crise parasitaire, ce qui explique la très courte durée de l'incubation. Le veau ayant une incubation parasitaire de 5 jours, avait une hyperthermie de 40,1° C 15 jours après l'inoculation, coïncidant avec un taux très élevé d'hématies parasitées).

A. centrale a été utilisé depuis quelques années à Madagascar pour la prémunition de plusieurs centaines de bovins de tous âges ; on n'a pas signalé de réaction, sauf dans une ferme de Tuléar, où 6 des 61 bovins inoculés ont présenté une hyperthermie, 8 à 18 jours après l'injection, 5 de ces 6 animaux sont morts après des périodes de maladie variant de 4 à 23 jours. Nous avons eu l'occasion d'examiner des prélèvements de 3 des 5 animaux morts, et de diagnostiquer la babesiellose sur un d'entre eux (mort 4 jours après le début de l'hyperthermie) ; nous n'avons pas trouvé d'anaplasmes sur ces 3 animaux. Nous croyons pouvoir exclure la transmission de *B. argentina* par le sang de notre donneur, veau splénectomisé, qui n'a jamais présenté de maladie imputable aux *Babesiae* et n'a jamais été traité avec un piroplosmicide. Il serait mort de Babesielllose s'il avait été porteur avant sa splénectomie ou infecté accidentellement après. Il était d'ailleurs connu que la babesiellose existait déjà à la ferme en question.

Pour la prémunition avec *A. centrale*, nous nous en tenons aux conseils donnés par TSUR-TCHERNOMORETZ, 1959 (74), qui ne vaccine pas les vaches en gestation avancée, ni celles en pleine lactation.

A. centrale est même peu pathogène pour les veaux splénectomisés, malgré le fait que l'infestation sanguine puisse devenir très élevée. Un seul veau splénectomisé a eu une hyperthermie de 40,1°C avec une très forte infestation des hématies, et nous l'avons traité ; nous ne savons pas s'il aurait guéri sans traitement.

Le médicament utilisé à Madagascar dans le traitement de l'anaplasmose est surtout la Terramycine, efficace même dans les cas aigus, quand elle est employée assez tôt. Le Spirotrypan a été essayé sur deux animaux, ayant une assez forte infestation du sang, mais sans hyperthermie : le produit n'a pas, ou tout au plus extrêmement lentement, influencé le taux de parasitémie ; nous n'avons pas encore eu l'occasion de l'essayer sur des cas cliniques.

Genre *EPERYTHROZOOM* Schilling, 1928.

Ces organismes sont classés dans la famille des Bartonellaceae, de l'ordre des Rickettsiales, mais nous les mentionnons ici, puisque ce sont des parasites du sang, qui interviennent fréquemment lors des expériences sur les hématozoaires.

L'existence d'*Eperythrozoon* sur les bovins de Madagascar fut découverte par notre confrère RAYNAUD, à la suite d'une splénectomie (Rapport Annuel, 1960). Plus tard, il a été reconnu que ces micro-organismes sont très fréquents dans le pays (RAYNAUD, 1962 (56 & 58), RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (59)). A cette époque, une seule espèce était connue, *E. wenyoni* ADLER et ELLENBOGEN, 1934. HOYTE, 1962 (35) a séparé un autre parasite de cette espèce et le nommait *E. teganodes*. Nous avons pu voir par la suite que les deux espèces existent à Madagascar, et y sont très répandues. Nous acceptons provisoirement l'opinion de HOYTE, pour qui il s'agit de deux espèces différentes, avec quelques réserves pourtant, puisque ce sont des parasites capricieux, difficiles à expérimenter. En fait, il ne semble y avoir aucune règle pour l'incubation et les rechutes. Tantôt c'est *E. teganodes* qui fait le premier son apparition après splénectomie ou inoculation de sang infectieux, tantôt c'est

E. wenyoni. Parfois les accès parasitaires sont très importants, d'autres fois ils restent limités à de rares parasites.

Le mode de transmission des *Eperythrozoon* bovins est inconnu. Les deux espèces sont apparues sur trois veaux, 5 à 8 mois après leur splénectomie et l'inoculation de sang contenant *A. centrale*. Nous ne pouvons pas expliquer cette apparition soudaine. Nous croyons pouvoir exclure l'intervention de tiques. *B. microplus* est, certes, très commun à Tananarive, mais les veaux en question sont logés dans une étable à l'abri des tiques et ils sont soigneusement détiqués deux fois par semaine par douchage à 0,4 p. 100 de Sevin (Des expériences non publiées nous ont montré, que la protection contre les larves de *B. microplus* est, à ce pourcentage, au moins de 7 jours, et à 0,1 p. 100 au moins de 4 jours). *A. variegatum* est très rare à Tananarive ; *Rh. sanguineus* ne semble pas y exister (De plus le Sevin est actif contre ces tiques). Il ne nous semble pas probable non plus que les puces et les poux (tous deux très communs) puissent être accusés, le Sevin étant actif contre ces insectes. Il y a la possibilité de transmission par d'autres insectes (le Sevin est peu actif contre les mouches par exemple), ou une transmission accidentelle, lors de la confection des frottis de sang, etc... ; mais nous n'avons jamais encore eu, de telles transmissions d'autres espèces de parasites sanguins, bien que le manque d'espace nous force à loger ensemble des animaux ayant différentes espèces d'hématozoaires.

Les différentes durées d'incubation d'*E. wenyoni* et d'*E. teganodes*, que nous avons observées après les inoculations ou les splénectomies, et le fait que les deux espèces provoquent, le plus souvent, des rechutes à différentes époques, semblent confirmer qu'il s'agit bien de deux espèces différentes. Cette opinion est renforcée par le fait que nous avons pu transmettre *E. teganodes* à un veau qui était déjà porteur d'*E. wenyoni*. La morphologie des deux espèces semble aussi, quelque peu différente même quand on ne considère pas leur position en rapport aux érythrocytes. On trouve souvent des anneaux d'*E. wenyoni* libres entre les hématies, surtout dans la queue d'un frottis (et sans doute par la confection de l'étalement de sang) ; ces anneaux sont moins nets que ceux d'*E. teganodes*. Nous n'avons jamais observé d'infestations à *E. teganodes*, sans qu'il y

ait de rares formes accolées à la périphérie des globules rouges ; mais ces formes prennent une coloration moins sombre que lorsqu'il s'agit d'*E. wenyoni*.

Le tableau total des *Eperythrozoon* bovins est tellement confus, qu'il nous semble toutefois nécessaire d'être prudent quant à la validité d'*E. teganodes*.

Actuellement, nos donneurs d'A. centrale sont contaminés des deux *Eperythrozoon*s (il s'agit des trois veaux dont nous avons parlé plus haut). Ce fait est gênant pour la prémunition, puisque les deux espèces peuvent causer de la fièvre et de l'anémie plus ou moins prononcée, même chez des bovins non splénectomisés, comme nous l'avons vu à plusieurs reprises ; les animaux guérissent d'ailleurs toujours en l'absence de traitement, et il n'y a eu aucune mortalité. Pas de mortalité non plus sur des bovins splénectomisés, bien que nous ayons, le plus souvent, laissé l'évolution des accès suivre son cours naturel. Les symptômes observés ne sont pas caractéristiques, ils sont semblables pour les deux espèces ; le symptôme essentiel est la fièvre, quelquefois plus de 40°C, suivie par des lésions d'anémie sur les frottis de sang ; les animaux ne paraissent pas très abattus.

La néoarsphénamine agit de façon spécifique, 1 g par 100 kg coupe les accès ; dans le cas d'*E. teganodes*, nous n'avons jamais retrouvé de parasites le lendemain du traitement ; l'action sur *E. wenyoni* est également marquée, mais nous avons vu que quelques parasites peuvent persister et l'on peut parfois observer des rechutes peu de temps après. Le trypanbleu, l'Auréomycine, la Terramycine, la pénicilline, la streptomycine, le Zothéfone, la Gonacrine, la Lomidine, semblent sans action contre les *Eperythrozoon*s (observations fortuites, lorsque le traitement d'un autre hématozoaire ou d'une maladie coïncidait avec un accès d'*Eperythrozoon*).

Il n'a pas été observé de cas d'éperythrozoonose naturelle à Madagascar.

Nous ne parlerons pas ici de la rickettsie *Cowdria ruminantium* (Cowdry, 1925), cause de la heart-water, que l'on ne saurait classer parmi les micro-organismes véritablement parasites du sang.

Mentionnons que nous avons vu des spirochètes, ayant la morphologie de *Borrelia theileri* (LAVERAN, 1903), dans le sang d'un bovin en

1963 ; nous avons pu le transmettre par inoculation de sang à deux autres bovins ; nous n'avons pas observé de symptôme clinique, et le spirochète ne semble pas perturber les expériences avec les hématozoaires.

* * *

EQUIDAE

Babesia caballi (NUTTALL, 1910) et *Babesia equi* (LAVERAN, 1901) ont été signalées à Madagascar.

(*Babesia equi* est souvent appelée *Nuttallia equi* ou *Babesia (Nuttallia) equi* ; en effet, par le fait de sa division en quatre éléments piriformes au lieu de deux, on peut envisager d'en faire un genre ou un sous-genre différent ; dans ce cas, comme l'indique REICHENOW, 1953 (60), ce n'est pas le nom *Nuttallia* FRANÇA, 1909, qu'il faut employer, mais *Achromaticus* DIONISI, 1899, qui aurait priorité. L'espèce en question deviendrait donc soit *Achromaticus equi* (LAVERAN, 1901), soit *Babesia (Achromaticus) equi* (LAVERAN 1901).

C'est THIROUX (cité par BUCK, 1940 (9)) qui en 1903, a trouvé la piroplasmose du cheval à Madagascar ; à cette époque on ne connaissait pas encore l'existence de deux espèces, mais plus tard THIROUX a fait savoir qu'il s'agissait de la grande espèce, *B. caballi*. Depuis 1903, aucun cas n'est signalé jusqu'en 1939, quand BUCK trouve, par inoculation de sang à des chevaux, *B. caballi* et *B. equi* sur des mulets importés d'Algérie (BUCK, 1940) (9).

La piroplasmose et la nuttalliose du cheval sont encore mentionnées dans le Rapport Annuel de 1942 ; en 1950 BUCK et RAMAMBAZAFY (17), signalent le premier cas naturel d'infection par *B. equi* sur un cheval, né à Madagascar.

Depuis 1950, aucun cas de babésiose équine n'est plus signalé dans le pays.

Quel pourrait être le vecteur à Madagascar ? Il n'existe dans le pays que trois espèces d'Ixodidae susceptibles de parasiter les chevaux : *B. microplus*, *A. variegatum* et *Rh. sanguineus*. D'après les tables de NEITZ (1956) (45) la transmission des *Babesiae* équines n'a été signalée que pour *Rh. sanguineus* ; aucune espèce de *Boophilus*, ni d'*Amblyomma* ne figure dans ces tables.

* * *

ESPÈCES OVINE ET CAPRINE

Babesia ovis (BABES, 1892) a été trouvée, par splénectomie d'un mouton indigène en 1933 (BUCK (5)). La babésiose clinique ovine est mentionnée dans les Rapports Annuels de 1935, 1937, 1938, 1942 et 1947. Depuis 1947, ni le parasite, ni la maladie n'ont été signalés.

Notre Confrère RAYNAUD a splénectomisé (Rapport Annuel, 1960) trois moutons indigènes : le seul parasite qu'il a vu sortir était *Theileria sergenti* (WENYON, 1926). (Il nous semble, après des recherches bibliographiques, que c'est ce nom qui a priorité pour l'espèce apathogène des ovins et caprins, l'espèce pathogène étant *Theileria ovis* LITTLEWOOD, 1914 (voir par exemple CURASSON, 1943 (22) et REICHENOW, 1953 (60)). Mais l'historique de la nomenclature est extrêmement confus.)

La même année (Rapport Annuel, 1960), RAYNAUD met en évidence sur un mouton *Eperythrozoon ovis* NEITZ, ALEXANDER et DU TOIT, 1934, après l'inoculation, par voie intra-veineuse, de broyat d'organes d'*Amblyomma variegatum* (Il n'est pas précisé s'il s'agit d'un mouton splénectomisé ou non).

Nous avons splénectomisé 4 moutons indigènes (Rapport Annuel, 1962), sans trouver d'hématozoaires, pendant des périodes d'observation, variant de 35 à 38 jours (Notre confrère RAYNAUD a, en sus des 3 moutons mentionnés dans le Rapport Annuel de 1960, splénectomisé plusieurs autres moutons ; d'après ses notes, il semble que la plupart était indemne d'hématozoaires).

En 1963, nous avons vu de rares *Th. sergenti* dans le sang d'un mouton de Tananarive, envoyé au Laboratoire.

Nous avons eu, la même année, l'occasion de splénectomiser 7 chèvres indigènes ; les périodes d'observation ont varié de 32 à 68 jours, sauf dans un cas où l'animal mourrait de salmonellose le 17^e jour. Nous n'avons vu que sur une des chèvres de très rares *Th. sergenti*, le 25^e et le 29^e jour ; ces hématozoaires ne sont plus apparus pendant le reste de la période d'observation, de 67 jours dans ce cas.

En conclusion : existence prouvée de *Babesia*

ovis, *Theileria sergenti* et *Eperythrozoon ovis*. Les maladies naturelles par les deux derniers parasites n'ont jamais été observées ; *B. ovis* semble peu important.

* * *

ESPÈCE PORCINE

Pas d'hématozoaire signalé jusqu'en 1962, où nous avons eu l'occasion d'observer, dans le sang d'une jeune truie sacrifiée *in extremis*, de nombreux hématozoaires, vraisemblablement *Babesia perroncitoi* (CERRUTI, 1939) (Rapport Annuel, 1962).

Nous avons, par la suite, splénectomisé 7 porcs indigènes, dans l'espoir d'assister à la sortie de ce parasite, afin de pouvoir mieux l'étudier. Aucune *Babesia* n'est apparue dans le sang des animaux, pendant des périodes d'observation variant pour 4 d'entre eux de 64 à 89 jours ; un porc est mort de péritonite le 21^e jour après l'opération (sans doute par suite de celle-ci), les deux autres n'ont pu être observés que pendant 19 et 20 jours, et ont dû être utilisés dans un autre but.

Ce résultat ne saurait surprendre, les animaux étant jeunes et en provenance de Tananarive, où la tique *Rh. sanguineus*, qui nous paraît le vecteur le plus probable, semble absente. Nous espérons pouvoir splénectomiser des porcs de régions où cette tique est commune.

Par contre, nous avons vu apparaître dans le sang des 4 animaux qui ont pu être suivis pendant longtemps, des petites structures sur ou dans les globules rouges, quelquefois accolées sur la périphérie de ceux-ci, en forme de cocci, ou de forme irrégulière, parfois en petits bâtonnets, plus rarement en petits anneaux. Ces structures nous faisaient surtout penser aux *Haemobartonellae* décrites chez d'autres espèces animales ; elles étaient tout à fait différentes des *Eperythrozoon* du porc, sauf les petits anneaux, qui, parfois, étaient plus clairs que les autres structures (qui étaient violettes) ; il est possible qu'il y ait eu de très faibles accès d'*Eperythrozoon parvum* SPLITTER, 1950, mais nous ne le pensons pas, puisque ces anneaux sont toujours restés à un taux très bas, et étaient présents en même temps que les autres structures. A notre connaissance, aucune espèce d'*Haemobartonella* n'a été décrite chez le porc. Des injections de néoarsphé-

namine n'avaient pas d'influence sur les infestations. Les structures apparaissaient de 1 à 5 semaines après la splénectomie, et persistaient pendant toute la période d'observation, en nombre variable ; à certaines époques, pratiquement toutes les hématies en portaient au moins une.

* * *

ESPÈCE CANINE

Le seul hématozoaire du chien connu à Madagascar est *Babesia canis* (PIANA et GALLI-VALE-RIE, 1895). L'on indique son existence dans les Rapports Annuels de 1934, 1935, 1945 et 1959. BUCK et LAMBERTON 1946 (14) observent le parasite chez des chiens à Tananarive. L'existence de *Rh. sanguineus* à Madagascar était connue (dès le Rapport Annuel de 1930) ; mais il n'avait jamais été observé à Tananarive. Or, il y est apparu en 1943 (BUCK, 1948 (10)), et en 1946 les auteurs cités ont eu l'occasion de voir *B. canis*. On mentionne encore la piroplasmose canine, sans autre précision, dans le Rapport Annuel de 1959.

Depuis, ce parasite n'a plus été diagnostiqué et, fait curieux, la tique *Rh. sanguineus* semble brusquement avoir disparu de Tananarive (voir plus loin) bien qu'elle soit encore commune sur la côte ; nous avons pu le constater en 1962 dans la région de Majunga, et plusieurs envois de cette espèce sont parvenus au Laboratoire en 1961, 1962 et 1963, en provenance de différents endroits de la côte malgache.

Notre confrère, le Dr LAPEIRE, a eu l'occasion de pratiquer, en 1963, une splénectomie sur un chien de Tananarive, pour des raisons thérapeutiques. Le propriétaire n'a pas signalé de maladie à la suite de l'opération et le chien est toujours en vie, depuis plus d'un an. Nous avons récemment enlevé la rate d'un autre chien de Tananarive ; rien n'a été à signaler dans les frottis de sang pendant une période d'observation de 50 jours. L'animal a été inoculé, le 15^e jour après l'opération, avec le broyat de la rate d'un chien, mort suspect de piroplasmose, ayant vécu dans des régions de la côte où *Rh. sanguineus* est fréquent. La rate avait été prélevée tout de suite après la mort de l'animal. Jusqu'à présent, un mois et demi après l'inoculation, aucun parasite n'est apparu dans le sang du chien d'expérience.

* * *

OISEAUX

Aucun parasite sanguin n'a jamais été trouvé à Madagascar chez la poule, bien que la tique *Argas persicus* y ait été signalée.

Haemoproteus columbae KRUSE, 1890 est commun sur les pigeons domestiques. Ce protozoaire a été trouvé pour la première fois en 1961 (Rapport Annuel, 1961). Il est probable que la plupart des pigeons en sont porteurs, le vecteur *Pseudolynchia canariensis* étant commun. Nous avons l'impression que cet hématozoaire peut parfois être pathogène, lors des primo-infections ; nous avons vu de la mortalité dans un petit élevage de pigeons, associée à la présence de nombreux *H. columbae* sur les pigeons malades ; la maladie avait débuté peu de temps après que le propriétaire ait permis aux pigeons de quitter le pigeonnier et il remarquait alors, pour la première fois, la présence d'ectoparasites, qui se révélaient être *P. canariensis*.

Nous avons récemment observé des *Haemoproteus*, qui nous semblent appartenir à une autre espèce, sur des pigeons domestiques. Les grains de pigment dans les gamétocytes étaient beaucoup plus fins que sur *H. columbae*, et le noyau des érythrocytes infestés était déporté sur le côté, ou vers une extrémité. Il pourrait s'agir d'*Haemoproteus sacharovi* NOVY et MACNEAL, 1904, mais nous n'avons pas eu l'occasion de comparer le parasite à des spécimens ou des dessins de ce dernier.

REMARQUES SUR LES TIQUES DES ANIMAUX DOMESTIQUES A MADAGASCAR

Les espèces suivantes ont été signalées :

ARGASIDAE :

Argas persicus (Oken, 1818).
Ornithodoros moubata (MURRAY, 1877).
Ornithodoros porcinus domesticus WALTON, 1962.

Otobius megnini (DUGÈS, 1883).

IXODIDAE :

Amblyomma variegatum (FABRICIUS, 1794).
Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887).
Rhipicephalus sanguineus (LATREILLE, 1806).

Périodiquement, il y a, avec des animaux importés, des introductions d'autres espèces d'*Ixodidae*, dont aucune ne semble s'être maintenue dans le pays (voir plus loin).

Il y a plusieurs autres espèces de tiques, trouvées sur des animaux sauvages. Nous n'en parlerons pas dans ce texte.

Argas persicus :

Cette espèce est signalée pour la première fois à Madagascar en 1932 (Rapport Annuel), trouvée à Majunga. BUCK, 1935 (7) la mentionne comme existante à Majunga. La collection du Laboratoire possède des spécimens marqués : Poule, Vohémar, 1936, sans autre précision. Son existence à Diégo-Suarez et Vohémar est signalée en 1946 (Rapport Annuel). BUCK (1948) (10) et le Rapport Annuel de 1948 mentionnent son existence dans les zones côtières, particulièrement dans le Nord. Depuis, cette tique n'a plus été trouvée. Nous l'avons cherchée en 1962 dans quelques poulaillers de la région de Majunga et la région d'Ambatondrazaka, sans résultat. Le Service Provincial de l'Élevage à Diégo-Suarez a examiné, sur notre demande, des poulaillers à Vohémar, en 1962, sans trouver la tique.

Elle existe dans les îles Maurice et de la Réunion (voir HOOGSTRAAL, 1953) (33).

Des maladies transmises par *A. persicus*, ni la spirochétose aviaire, ni l'egyptianellose, n'ont jamais été signalées dans le pays.

Ornithodoros moubata et *Ornithodoros porcicus* :

O. moubata a été identifié pour la première fois par CHATTON et ROUBAUD (LAMOUREUX, 1913 (37)).

WALTON, 1962 (77) divise *O. moubata* en quatre espèces différentes ; nous avons montré que les quelques tiques malgaches que nous avons pu examiner (UILENBERG, 1963) (76), appartiennent à l'espèce *Ornithodoros porcicus* WALTON 1962 et se rapprochent le plus de la sous-espèce *O. porcicus domesticus*. Il est possible que d'autres espèces du groupe *moubata* existent à Madagascar, mais nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier d'autres exemplaires.

La tique semble limitée à l'Ouest et au Centre du Pays (POISSON, 1931 (53), UILENBERG 1963 (76)), et y est fréquente dans les porcheries.

Elle ne semble pas jouer de rôle important dans la pathologie des animaux domestiques.

Otobius megnini :

BUCK, 1948 (11) signale cette espèce pour la première fois à Madagascar. Il émet l'hypothèse de son introduction par avion d'Afrique, puisqu'il ne la trouve que dans les environs de Tananarive (BUCK, 1948 (11)) et puisqu'elle n'a pas été observée à Tamatave, où les animaux importés d'Afrique du Sud subissent une quarantaine. Mais le Rapport Annuel de 1949 la signale à Tamatave, sur un bovin importé d'Afrique du Sud ; il nous semble donc plus probable qu'*O. megnini* ait été introduit avec du bétail en provenance d'Afrique du Sud où il est commun (THEILER et SALISBURY, 1958 (71)), et transporté dans la région de Tananarive à partir de Tamatave. Il n'est pas étonnant que cette tique n'ait pu être trouvée à Tamatave, autrement que sur un bovin importé, puisque le climat de Tamatave est très humide, et *O. megnini* ne se maintient pas dans ces conditions (THEILER et SALISBURY, 1958 (71)). En 1949, l'on signale également son existence dans la région de Betroka (Sud du pays).

Actuellement, il est très commun, à longueur d'année, dans la région de Tananarive, et n'est pas signalé ailleurs (Mais il échappe facilement à l'attention lors d'un examen superficiel).

Les chevaux de la Gendarmerie à Tananarive sont très parasités ; la présence des tiques dans les oreilles les irrite et il est quelquefois difficile, d'après les gendarmes, de travailler avec ces chevaux. Les autres animaux, en particulier les bovins, ne semblent pas souffrir de façon sensible de sa présence dans les oreilles, et la transmission de maladies n'a, à notre connaissance, pas été signalée.

Amblyomma variegatum :

La tique est présente à Madagascar depuis longtemps. POISSON, 1927 (51) la signale. Elle est très répandue, surtout dans les régions assez basses et chaudes ; elle est beaucoup moins commune sur les Hauts-Plateaux. On la rencontre pourtant dans la région de Tananarive, mais en petit nombre ; le climat ne semble pas lui convenir. Les bœufs conduits à pied à l'abattoir

de Tananarive, surtout en provenance de l'Ouest du Pays, en apportent continuellement, et se révèlent, examinés à l'abattoir, très souvent infestés ; les adultes dominent pendant la saison chaude et humide, les nymphes pendant la saison sèche (comme l'a signalé HOOGSTRAAL, 1956 (34) pour d'autres pays). Les bovins nés dans la région tananarivienne en sont beaucoup moins souvent porteurs, et nous ne savons pas si la population d'*A. variegatum* se maintiendrait sur les plateaux sans l'apport continu par les bœufs de l'Ouest.

C'est une espèce redoutable, parce qu'elle transmet la heart-water à Madagascar, maladie importante, et qui le deviendra encore plus avec l'extension de bovins de race importée ou améliorée. BUCK, 1935 (7) et 1948 (10) l'accuse également de jouer un rôle dans la propagation de la streptothricose cutanée des bovins et de la lymphangite ulcéreuse des équidés.

***Boophilus microplus* :**

Cette espèce semble ubiquitaire dans le pays ; elle est aussi commune sur les plateaux que dans les zones côtières.

Elle est déjà mentionnée dans le premier Rapport Annuel 1929 (sous le nom de *Margaropus annulatus*) et avait d'ailleurs été identifiée en 1901 par NEUMANN (cité par MINNING, 1934 (43)) comme *B. decoloratus*. L'historique de son identification et de sa nomenclature à Madagascar a été très confus (UILENBERG, 1962 (75) synonymie et bibliographie).

B. microplus est influencé, dans une certaine mesure, par les saisons, mais l'on en trouve tous les stades à longueur d'année, tout au moins sur les plateaux.

Son importance tient dans le fait qu'il transmet divers hématozoaires importants ; les effets nuisibles directs sont également considérables (voir LITTLE, 1963 (40)).

***Rhipicephalus sanguineus* :**

L'espèce est déjà mentionnée dans le Rapport Annuel de 1930. Il n'a pas été fait d'études morphologiques et biologiques sur *Rh. sanguineus* à Madagascar ; aussi nous ne pouvons affirmer s'il s'agit de *Rh. sanguineus* sensu stricto et de quelle race biologique (voir MOREL et VASSI-

LIADES, 1962 (44)) ; le chien est de toute façon l'hôte normal à Madagascar, et nous n'avons pas trouvé de référence sur son parasitisme chez d'autres animaux.

Rh. sanguineus ne semble actuellement plus exister dans la région tananarivienne ; le Dr BUCK a remarqué sa disparition, depuis quelques années, de la ville (communication personnelle), et nous ne l'y avons jamais trouvé. Ce fait est inexplicable pour nous, puisqu'il y était apparu en 1943 (BUCK, 1948 (10)), et même en nombre important (communication personnelle du Dr BUCK). Or, le climat de Tananarive semble convenir parfaitement à l'évolution de la tique. Certains attribuent la disparition de *Rh. sanguineus* de Tananarive aux pulvérisations d'insecticides contre les anophèles, dans la lutte anti-paludique ; ceci nous paraît invraisemblable, étant donné le grand nombre de chiens errants dans la ville, dont beaucoup ne rentrent jamais dans une maison.

Rh. sanguineus doit être incriminé comme le vecteur de la babésiose canine à Madagascar.

Nous renvoyons également à quelques remarques sur cette espèce que nous avons faites plus haut, à propos de *Babesia canis*.

Nous mentionnerons d'autres espèces de tiques trouvées uniquement sur des animaux importés, dans la liste des arthropodes ci-dessous. Aucune de ces espèces ne semble s'être établie dans le pays.

LISTE DES PROTOZOAIRES, RICKETTSIALES, ET ARTHROPODES DES ANIMAUX DOMESTIQUES A MADAGASCAR

Cette liste donne tous les protozoaires et Rickettsiales déterminés jusqu'ici dans le pays, pour autant que nous ayons pu nous en assurer (et en nous basant surtout sur les Rapports Annuels du Laboratoire). En ce qui concerne les arthropodes : nous ne mentionnons pas la plupart des insectes ailés, tels moustiques, mouches etc..., dont la liste serait trop longue et qui ne sont pas des ectoparasites spécifiques.

Nous indiquons après le nom de chaque parasite, l'année où celui-ci fut signalé à Madagascar pour la première fois (pour autant que nous ayons pu trouver l'année), sans autre mention s'il s'agit d'un Rapport Annuel, avec le nom de l'auteur s'il s'agit d'une autre publication. Les

hôtes, sur lesquels l'espèce en question a été trouvée à Madagascar, sont également indiqués. Les parasites, dont le nom est placé entre parenthèses, n'ont pas, dans notre opinion, été déterminés de façon certaine.

Protozoa

Babesia argentina (LIGNIÈRES, 1909). Bovin, (BUCK, 1937 (8)).

B. bigemina (SMITH et KILBORNE, 1893). Bovin, buffle domestique (CAROUGEAU, 1906, voir BUCK, 1934 (6)).

B. caballi (NUTTALL, 1910). Equidés (THIROUX, 1903, voir BUCK, 1940 (9)).

B. canis (PIANA et GALLI-VALERIE, 1895). Chien (1934).

B. equi (LAVERAN, 1901). Equidés (BUCK, 1940 (9) sur mulet importé, BUCK et RAMANBAZAFY, 1950 (17) premier cas naturel, sur cheval).

B. ovis (BABES, 1892. Mouton (BUCK, 1933 (5)). (*B. ? perroncitor* (CERRUTI, 1939)). Porc (1962).

Balantidium coli (MALMSTEN, 1857). Porc (1960 ; c'est la première année où cette espèce est mentionnée dans le Rapport Annuel, mais elle était vraisemblablement connue auparavant, tout au moins chez l'homme).

Eimeria perforans LEUCKART, 1873. Lapin (1962).

E. stiedae (LINDEMANN, 1865). Lapin (1931).

E. tenella (RAILLIET et LUCET, 1891). Poule (1962 ; la coccidiose des volailles est connue depuis longtemps, mais aucune espèce n'avait été déterminée).

E. zürni (RIVOLTA, 1878). Bovin, (1962) ; sa présence avait déjà été soupçonnée en 1937).

Encephalitozoon cuniculi LEVADITI, NICOLAU et SCHOEN, 1923. Souris blanche (n'a pas encore été observé à Madagascar chez des animaux domestiques) (SUREAU, 1963) (65).

Haemoproteus columbae KRUSE, 1890. Pigeon domestique (1961).

(*H. ? sacharovi* NOVY et MACNEAL, 1904). Pigeon domestique (Observé en 1964).

Isospora felis WENYON, 1923. Chat (1957).

Leishmania donovani (LAVERAN et MESNIL, 1903). Chien importé depuis un an de la région méditerranéenne (BUCK e. a. 1951 (12)) (il ne semble pas avoir été trouvé à Madagascar de

Phlebotomus qui pique les animaux à sang chaud : BUCK e. a., 1952 (13)).

Sarcocystis fusiformis RAILLIET, 1897. Bovin (1951).

Theileria mutans (THEILER, 1906). Bovin (1932).

Th. sergenti (WENYON, 1926). Mouton, chèvre (1960).

Toxoplasma gondii NICOLLE et MANCEAUX, 1908. Lemur *catta* (SUREAU e. a., 1962 (66)) plus tard trouvé chez un animal domestique, le pigeon (SUREAU et UILENBERG, 1963 (67)).

Trichomonas fetus RIEDMÜLLER, 1928. Bovin (BUCK et QUESNEL, 1950 (16)).

T. gallinae (RIVOLTA, 1878). Pigeon domestique (1961).

Trypanosoma theileri LAVERAN, 1902. Bovin (1961).

La liste des protozoaires des animaux domestiques malgaches est certainement très loin d'être complète. Aucune étude systématique n'a été faite des coccidies par exemple, bien que les coccidioses soient importantes dans le pays. Rien n'est connu sur les protozoaires apathogènes du tube digestif.

Rickettsiales

Anaplasma marginale THEILER, 1910. Bovin, buffle domestique (CAROUGEAU, 1913 (19)).

A. centrale THEILER, 1911. Bovin (souches importées en 1960 et 1963, et répandues par la prémunition artificielle).

(*? Colesiota conjunctivae* (COLES, 1931)). Mouton (1940).

Coxiella burnetii (DERRICK, 1939). Homme (PORTE e. a. 1959 (54)) ; il s'agit de diagnostics sérologiques ; jusqu'à maintenant la fièvre Q n'a pas été diagnostiquée sur des animaux à Madagascar).

Cowdria ruminantium (COWDRY, 1925). Bovin, mouton, chèvre. (La heartwater fut diagnostiquée à Madagascar pour la première fois en 1925 : (ALEXANDER, 1931. (1)).

Eperythrozoon ovis NEITZ, ALEXANDER et DU TOIT, 1934. Mouton (1960).

E. teganodes HOYTE, 1962. Bovin (Reconnu à Madagascar depuis 1963).

E. wenyoni ADLER et ELLENBOGEN, 1934. Bovin (1960).

Arthropoda

Diptera :

(*Gasterophilus ? intestinalis* (DE GEER, 1776)) (1929, sous le nom *Oestrus equi*, sans précision de l'hôte).

Hypoderma lineatum (DE VILLERS, 1789). Bovins importés de la France (observée en 1962 à Tananarive ; l'hypodermose des bovins, sans autre précision, a été signalée dans le Rapport Annuel de 1935. Il semble qu'aucune espèce d'*Hypoderma* ne se soit établie à Madagascar).

Melophagus ovinus (LINNÉ, 1758). Mouton (1948).

Oestrus ovis LINNÉ, 1761. Mouton, chèvre (1929).

Pseudolynchia canariensis (MACQUART, 1840). Pigeon domestique (1931).

Phthiraptera :

Colpocephalum turbinatum DENNY, 1842. Pigeon domestique (déterminé en 1963).

Columbicola columbae (LINNÉ, 1758). Pigeon domestique (1961).

Damalinea bovis (LINNÉ, 1758). Bovin (1934).

D. equi (DENNY, 1842). Ane (1948).

D. ovis (SCHRANK, 1781). Mouton (1959).

Damalinea sp. Chèvre (déterminée en 1963).

Gliricola porcelli (SCHRANK, 1781). Cobaye (1962).

Goniocotes gallinae (DE GEER, 1778). Poule (1955).

Goniocotes sp. Pigeon domestique (1949).

Gyropus ovalis BURMEISTER, 1838. Cobaye (1962).

Haematopinus eurysternus (NITZSCH, 1818). Bovin (1929).

(*H. palpebrae* GRETILLAT, 1957). Bovin (GRETILLAT, 1957 (28)) ; nous n'avons pas pu observer de différence avec *H. eurysternus* et considérons, avec le Dr CLAY du British Museum (correspondance *H. palpebrae* comme synonyme d'*H. eurysternus*).

H. suis (LINNÉ, 1758). Porc (1947).

Holomenopon sp. Canard domestique (Déterminé en 1963).

Linognathus africanus KELLOGG et PAINE, 1911. Mouton, chèvre (1956).

L. stenopsis (BURMEISTER, 1838). Chèvre (1946).

L. setosus (OLFERS, 1816). Chien (1956).

L. vituli (LINNÉ, 1758). Bovin (1929).

Lipeurus caponis (LINNÉ, 1758). Poule (1955).

Menacanthus carnutus (SCHOMMER, 1913). Poule (Déterminé en 1963).

Menacanthus sp. Canard domestique (Déterminé en 1963).

Menopon gallinae (LINNÉ, 1758). Poule (1929).

Trichodectes canis (DE GEER, 1778). Chien (1948).

Siphonaptera.

(Nous avons puisé largement dans le livre de LUMARET (1962) (41) ; nous ne connaissons pas l'année dans laquelle les espèces ont été signalées à Madagascar pour la première fois. Nous ne parlons que des espèces qui ont été trouvées sur des animaux domestiques malgaches.)

Ctenocephalides canis (CURTIS, 1826). Chien, chat, homme (? mouton) (voir remarques ci-dessous).

C. felis felis (BOUCHÉ, 1835). Chien (observé en 1964).

C. felis strongylus (JORDAN, 1925). Chien, chat, mouton, chèvre, homme.

Echidnophaga gallinacea (WESTWOOD, 1875). Poule, chien, homme.

Pulex irritans LINNÉ, 1758. Animaux domestiques (LUMARET, sans précisions), homme.

Tunga penetrans (LINNÉ, 1758). Porc, chien (? bœuf), homme.

Ctenocephalides felis strongylus est l'espèce prédominante de ce genre à Madagascar. Nous n'avons trouvé qu'une seule fois une puce qui correspondait morphologiquement à *C. felis felis*. Nous n'avons jamais observé *C. canis*, et nous pensons que l'infestation massive par *C. canis*, signalée dans le Rapport Annuel de 1939, sur des moutons, a plutôt été par *C. felis strongylus*, le diagnostic ayant souvent été fait dans le temps d'après le seul profil de la tête (voir LUMARET, 1962 (41)). Nous avons pu voir en 1963 de massives infestations par *C. felis strongylus* sur des moutons et des chèvres.

Hemiptera :

Cimex hemipterus FABRICIUS 1803. Habitation (n'a pas, à notre connaissance, été signalé

comme parasite des animaux à Madagascar) (Nous ne connaissons pas l'année où ce parasite fut signalé pour la première fois dans le pays ; GRUCHET (1961) (30) le mentionne).

Triatoma rubrofasciata (DE GEER, 1773) (n'a pas encore, à notre connaissance, été signalé comme parasite des animaux à Madagascar) LE GAC, 1937 (78).

Ixodoidea :

Amblyomma hebraeum KOCH, 1844. Bovin, mouton (trouvé uniquement sur des animaux importés d'Afrique du Sud, à Tamatave) (Rapports Annuels de 1945, 1946 et 1949 ; la collection du Laboratoire possède des exemplaires datant de 1944).

Amblyomma variegatum (FABRICIUS, 1794). Bovin, mouton, chèvre, cheval, porc, chien, poule, pintade, *Pterocles personatus*, homme ; HOOGSTRAAL (1953) (33) le signale aussi sur : *Centropus toulou toulou*, *Tenrec ecaudatus* et *Chamaeleo pardalis* (POISSON, 1927 (51)).

Argas persicus (OKEN, 1818). Poule, poulailler (1932).

Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887). Bovin, mouton, chèvre, daim, cheval, chien, homme (NEUMANN, 1901, cité par MINNING, 1934 (43)).

Dermacentor rhinoceros (DENNY, 1843) Bovin (trouvé sur un bovin importé du Kenya à Tamatave) (1961).

Hyalomma marginatum rupifex KOCH, 1844 (? Bovin) mouton, chèvre (trouvé uniquement sur des animaux importés d'Afrique du Sud, à Tamatave). (HOOGSTRAAL, 1953 (33) et THEILER, 1956 (70) ; la collection du Laboratoire en possède des exemplaires marqués : moutons importés d'Afrique du Sud, sans précision de l'année. Les Rapports Annuels de 1946 et 1949 mentionnent *H. impressum*, sur chèvre et bovins importés d'Afrique du Sud ; l'identification ayant été faite à Onderstepoort, ce nom peut aussi bien s'appliquer à *H. marginatum rupifex* qu'à *H. truncatum*, puisque ces espèces étaient appelées à cette époque en Afrique du Sud respectivement *H. impressum rupifex* et *H. impressum transiens* (voir THEILER 1943 (69) et 1956 (70)). L'espèce *H. impressum* Koch, 1844 est, de toute façon, absente d'Afrique du Sud, d'après Hoogstraal 1956 (34) et THEILER, 1956 (70)).

H. truncatum KOCH, 1844 (? Bovin) chèvre

(Trouvé sur des animaux importés d'Afrique du Sud à Tamatave, et en 1963 sur des chèvres importées d'Afrique du Sud, à Ambovombe ; voir plus loin) (HOOGSTRAAL, 1953 (33), THEILER, 1956 (70) et observation en 1963. Voir remarques concernant *H. impressum* ci-dessus).

Margaropus winthemi KARSCH, 1879. Bovin (Trouvé uniquement à Tamatave, sur bovins importés d'Afrique du Sud) (Rapport Annuel de 1946 et le Laboratoire possède des spécimens marqués : bovins importés d'Afrique du Sud, Tamatave, 1945).

(*Ornithodoros ? moubata* (MURRAY, 1877)) Porcherie, habitation (LAMOUREUX, 1913 (37)). L'existence à Madagascar d'*O. moubata* sensu Walton n'a pas été prouvée).

O. porcinus domesticus WALTON, 1962. Porcherie (UILENBERG, 1963 (76)).

Otobius megnini (DUGÈS, 1883). Bovin, mouton, cheval, chien (? homme : il s'agit d'une communication personnelle d'un gendarme, qui affirmait avoir eu cette tique dans une oreille) (BUCK, 1948 (11)).

Rhipicephalus appendiculatus NEUMANN, 1901. Bovin (importé d'Afrique du Sud, à Tamatave) (1949).

Rh. evertsi NEUMANN, 1897. Bovin, mouton, chèvre (Sur animaux importés d'Afrique du Sud à Tamatave, et en 1963 sur chèvres importées d'Afrique du Sud, à Ambovombe ; voir plus loin) (1944, 1945, 1946, 1949 et observation en 1963).

Rh. sanguineus (Latreille, 1806). Chien (1930). (? *Rh. simus* KOCH, 1844) (Signalé à Madagascar par NEUMANN (1901) cité par HOOGSTRAAL, 1956 (34), et par POISSON (1927) (51), qui se base sur le Professeur BRUMPT. Nous n'avons jamais rencontré cette tique dans le pays et aucun auteur local n'y fait d'allusion directe. Nous ne croyons pas que *Rh. simus* existe à Madagascar. Voir HOOGSTRAAL, 1953 (33)).

Le fait que Madagascar est une île, l'a protégé contre l'introduction de la plupart des espèces de tiques africaines. La liste des tiques des animaux domestiques, établie dans le pays, est courte. Le danger que constituent les animaux importés, ne doit pas être sous-estimé. Ainsi *Otobius megnini* a-t-il été introduit récemment. Des chèvres mohair ont été importées d'Afrique du Sud en 1963 ; elles n'ont pas été mises en quarantaine

à Tamatave, puisque le climat y est trop humide pour ces animaux ; elles ont été transportées à Ambovombe (Sud du pays), région sèche, qui semble parfaitement convenir à l'évolution de *Rhipicephalus evertsi* et *Hyalomma truncatum*, espèces trouvées sur les chèvres après leur arrivée à Ambovombe. Nous ne savons pas encore si ces tiques ont réussi à s'y établir.

Autres Acarina :

Bdellonyssus bursa (BERLESE, 1888). Poule, homme (GRETILLAT, 1956 (27)).

Cnemidocoptes mutans (ROBIN et LANQUETIN, 1859). Poule (1929).

Cytodites nudus (VIZIOLI, 1870). Poule (1943).

Demodex bovis STILES, 1892, Bovin (GEOFROY, 1907, cité par POISSON, 1930 (52)).

D. canis LEYDIG, 1859. Chien (1930).

D. phylloides Csokor, 1879. Porc (1930).

(? *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778)). Poule (1929, nous n'avons jamais rencontré ce parasite à Madagascar ; des exemplaires dans la collection du Laboratoire, identifiés comme *D. gallinae* (1940 et 1953), se révélaient être *Bdellonyssus bursa*).

Laminosioptes cysticola (VIZIOLI, 1870). Poule (1951).

Notoedres cati (HERING, 1838). Chat (1931).
Psoroptes equi bovis (GERLACH, 1857). Bovin (POISSON, 1930 (52)).

P. equi cuniculi (DELAFOND, 1859). Lapin (1930).

P. equi ovis (HERING, 1838). Mouton (1934).

Sarcoptes scabiei (LINNE, 1758). Bovin, cheval, porc (1933).

Tyroglyphus sp. Poule (GRETILLAT, 1956 (27)).

Tyrophagus putrescentiae (SCHRANK, 1781). Buffle (GRETILLAT, 1958 (29)) ; eu égard à la différence entre la description du liquide des kystes pulmonaires dans le rapport d'autopsie, et la description du contenu des kystes à l'arrivée au Laboratoire, nous pensons qu'il a pu s'agir d'acariens qui se sont développés dans le liquide après la mort de l'animal, plutôt que de vrais parasites ; voir GRETILLAT, 1958 (29)).

Nous pensons avoir rassemblé dans ces listes pratiquement tous les parasites (des groupes indiqués) des animaux domestiques, identifiés dans le pays. L'on voit qu'il y reste beaucoup à rechercher.

Laboratoire Central
de l'Elevage Tananarive
Service d'Entomo-Protozoologie.

SUMMARY

A note on protozoas and ticks of domestic animals in Madagascar

Research carried out at Madagascar on protozoans and Rickettsiales of the blood of domestic animals is described.

A short discussion points out why *Babesia argentina* is considered the valid name for the small bovine species in Madagascar.

Practically all adult bovines living in an environment infested by ticks are carriers of *B. bigemina* ; *B. argentina* is much less frequent. The majority of bovines treated regularly for ticks do not carry *Babesia* ; it is above all in these animals that clinical babesiosis is seen *Babesielliasis* is much more common than true piroplasmosis partly perhaps because *B. argentina* is rare and so natural premunition is not common. The cerebral form of *babesielliasis* is common while that of true piroplasmosis has not been seen. Acriflavin (Gonacrin) and quinuronium sulphate (Zothelone) are effective for both ; pentamidine (Lomidine) is only effective against true piroplasmosis. Premunition against *babesielliasis* presents a problem since *B. argentina* is not regularly transmitted with the blood of chronic carriers. Calves of less than one month are remarkably resistant to infection by *B. bigemina* ; a clinical reaction to *B. argentina* is more common. The duration of the state of premunition seems often to be quite short (less than a year).

Bovine anaplasmosis is not common. There are scarcely any adult cattle in tick infested areas who are not carriers of *A. marginale*. A large proportion of cattle regularly treated for ticks, the majority of whom do not carry *Babesia*, are nevertheless infected with *A. marginale*. Terramycin is satisfactory for the treatment of anaplasmosis.

Eperythrozoon wenyoni and *E. tejanodes* are very widespread. They do not appear to follow any rule. The two species have appeared in splenectomized calves, sheltered from ticks, and having never shown them during the 5 to 8 months following splenectomy. The means of transmission remains unknown. The two species may be pathogenic even for bovines not splenectomized, but no deaths have been noted. Neosarsphenamine is effective.

A brief expose is given on the three species of Argasidae and the species of Ixodidae of domestic animals in Madagascar. Several other species of tick have been introduced with imported cattle, but do not appear to have established themselves in the country.

A list of protozoans, Rickettsiales and arthropods, parasitic on domestic animals in Madagascar, is given.

RESUMEN

Observación en los hematozoos e ixodos de los animales domésticos en Madagascar.

Se notan las investigaciones hechas en Madagascar en los hematozoos y las rickettsias de la sangre de los animales domésticos.

Una breve discusión muestra por qué *Babesia argentina* (Lignières, 1909) está considerada como no válida en la pequeña especie bovina de Madagascar.

Casi todos los bovinos adultos, viviendo en un medio ambiente infectado con ixodos, albergan la *B. bigemina*; es mucho más escasa la *B. argentina*, no albergan *Babesia* la mayor parte de los bovinos regularmente deparasitados, y es sobretudo en estos animales que son observadas las Babesiosis clínicas. Es mucho más frecuente la Babesiosis que la verdadera Piroplasmosis, tal vez en parte por que *B. argentina* es rara y la premunición natural poco frecuente. A menudo se encuentra la forma cerebral de la Babesiosis, sino la de la verdadera Piroplasmosis. La acriflavina (Gonacrina) y el quinuronium sulfato (Zotélonio) actúan en las dos enfermedades; es eficaz la pentamidina (Lomidina) sólo contra la verdadera Piroplasmosis. La premunición contra la babesiosis establece problema por qué no está transmitida regularmente *B. argentina* con la sangre de los portadores crónicos. Los terneros de menos de un mes son notablemente resistentes contra la infección por *B. bigemina*; es más frecuente una reacción clínica con *B. argentina*. La duración del estado de premunición parece a menudo ser demasiado breve (menos de un año).

No es frecuente la Anaplasmosis bovina. En un medio ambiente no infectado con ixodos, hay pocos bovinos adultos no portadores de *A. marginale*. Un termino importante de los bovinos regularmente deparasitados, y cuya mayor parte no alberga *Babesia*, están infectados sin embargo por *A. marginale*. Luego parece que otros vectores que los ixodos podrían desempeñar un papel. Son muy resistentes contra la infección de *A. marginale* los terneros de menos de un mes. La Terramicina da satisfacción en el tratamiento de la Anaplasmosis.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER (R. A.). — **Heartwater. The present state of our knowledge of the disease.** 17 th Report Director Vet. Serv. & An. Ind., South Africa, 1931, part I : 89-150.
2. ANGELOVSKI (T.). — (Nous n'avons lu qu'un abstrait dans :) Vet. Bull., 1958, 28 : 297.
3. BABES (V.). — **Sur l'hémoglobinurie bactérienne du bœuf.** C. R. Séances Acad. Sciences, Paris, 1888, Tome 107 : 692.
4. BABES (V.). — **Die Aetiologie der seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes.** Arch. f. pathol. Anatomie u. Physiologie u. f. klinische Medicin, 1889, 115 (Folge 11, Band 5) : 81-108.
5. BUCK (G.). — **Existence de Babesiella ovis à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1933, 26 : 1127.
6. BUCK (G.). — **Les piroplasmoses des bovins à Madagascar.** Bull. Economique du Gouvernement Général de Madagascar et Dépendances, 1934 (96, novembre) : 978-981.
7. BUCK (G.). — **Les tiques à Madagascar et les maladies qu'elles inoculent aux animaux domestiques de la Grande Ile.** Revue Agricole de Maurice, 1935 (84) : 196-209.
8. BUCK (G.). — **Existence de Babesiella berbera à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1937, 30 : 436-437.
9. BUCK (G.). — **A propos des piroplasmoses des équidés à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1940, 33 : 86-89.
10. BUCK (G.). — **Tiques des animaux domestiques à Madagascar.** Bull. Agricole Madagascar et Dépendances, 1948, 1 (4) : 3-11.
11. BUCK (G.). — **Existence d'Ornithodoros megnini Dugès à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1948, 41 : 567-568.
12. BUCK (G.), COURDURIER (J.), DOREL (R.) et QUESNEL (J. J.). — **Premier cas de leishmaniose canine à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1951, 44 : 428-430.
13. BUCK (G.), COURDURIER (J.) et QUESNEL (J. J.). — **A propos de Phlebotomus squamipleuris.** Communication à la Soc. Sci. Méd. Madagascar, le 4 février 1952.
14. BUCK (G.) et LAMBERTON. — **La piroplasmose canine à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1946, 39 : 283.
15. BUCK (G.) et METZGER. — **Note sur la babésiellose à Babesiella berbera chez des zébus, des métis-limousins et des limousins purs à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1940, 33 : 89-93.
16. BUCK (G.) et QUESNEL. — **Premières observations de trichomonoses bovines à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1950, 43 : 521-523.
17. BUCK (G.) et RAMAMBAZAFY. — **Premier cas de nuttalirose naturelle signalée à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1950, 43 : 243.
18. CALLOW (L. L.) et HOYTE (H. M. D.). — **Transmission experiments using Babesia bigemina, Theileria mutans, Borrelia sp. and the cattle tick, Boophilus microplus.** Aust. Vet. J., 1961, 37 : 381-390.
19. CAROUGEAU. — **Des maladies dans l'acclimatation d'animaux importés. Existence de l'anaplasmose à Madagascar.** Bull. Soc. Sci. Méd. Madagascar, 1913, 7 : 31-35.
20. CERNAIANU (C. C.). — **Piroplasmose si piroplasmose.** 1958. Tome II. Partea speciala. Editura Academiei Republicii Populare Romîne.
21. CORNIL (A. V.) et BABES (V.). — **Hémoglobinurie bactérienne du bœuf. Les Bactéries.** 1890. 3^e Edition, Tome I, Félix Alcan Editeurs, Paris : 350-354.
22. CURASSON (G.). — **Traité de Protozoologie vétérinaire et comparée.** 1943. Tome III, Sporozoaires. Vigot Frères Editeurs, Paris.
23. DAVIES (S. F. M.), JOYNER (L. P.) et KENDALL (S. B.). — **Studies on Babesia divergens (M'Fadyean and Stockman, 1911).** Ann. Trop. Med. Paras., 1958, 52 : 206-215.
24. DAVIES (S. F. M.), JOYNER (L. P.) et KENDALL (S. B.). — **Validity of the species Babesia divergens (M'Fadyean and Stockman, 1911).** Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg., 1958, 52 : 302.
25. FEIDER (Z.), RAUCHBACH (C.) et MIRONESCU (I.). — **Die Zecken der Rumänischen Volksrepublik.** Ceskoslovenska parasitologie, 1958, 5 : 71-87.

26. FEIDER (Z.), RAUCHBACH (C.) et MIRO-NESCU (I.). — Contributie la cunoasterea genului *Hyalomma* (Acari, Ixodoidea) in R. P. R. Academia R. P. R. Filiala Iasi Studii si Cercetari Stiintifice Biologie si St. Agricole, 1958, 9 : 31-40.
27. GRÉTILLAT (S.). — Deux acariens parasites de *Gallus domesticus* Lin. à Madagascar. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1956, 9, 359-365.
28. GRÉTILLAT (S.). — *Haematopinus palpebrae* n. sp. (Siphunculata) parasite du zébu à Madagascar. Ann. de Parasitologie, 1957, 32 : 167-172.
29. GRÉTILLAT (S.). — Kystes pulmonaires à acariens chez une bufflesse. Bull. Soc. Path. exot., 1958, 51 : 536-539.
30. GRUCHET (H.). — Sensibilité de *Cimex hemipterus* Fabr. 1803, au DDT, à la Dieldrine et aux mélanges DDT + Diazinon et Dieldrine + Diazinon dans la région de Mian-drivazo, Madagascar. Bull. Soc. Path. exot., 1961, 54 : 1358-1365.
31. HALL (W. T. K.). — The immunity of calves to *Babesia argentina* infection. Aust. Vet. J., 1960, 36 : 361-366.
32. HENNING (M. W.). — Animal diseases in South Africa. 1956. 3^e Edition. Central News Agency Ltd., South Africa.
33. HOOGSTRAAL (H.). — Ticks (Ixodoidea) of the Malagasy faunal region (excepting the Seychelles). Their origins and host-relationships ; with descriptions of five new *Haemaphysalis* species. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., 1953, 111 : 37-113.
34. HOOGSTRAAL (H.). — African Ixodoidea. 1956. Volume I. Ticks of the Sudan. Research Report NM 005.050.29.07., Dept. of the Navy, Bureau of Medicine and Surgery.
35. HOYTE (H. M. D.). — *Eperythrozoon teganodes* sp. nov. (Rickettsiales) parasitic in cattle. Parasitology, 1962, 52 : 527-532.
36. KOTLAN (A.), VERSENYI (L.) et JANISCH (M.). — Über das Vorkommen von *Piroplasma bigeminum* in Ungarn. Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae, 1959, 9 : 131-133.
37. LAMOUREUX (A.). — Présence d'*Ornithodoros moubata* dans un foyer de fièvre récurrente à la côte ouest de Madagascar. Bull. Soc. Path. exot., 1913, 6 : 146-149.
78. LE GAC (P.). — Note sur la présence à Diego-Suarez (Madagascar) de *Triatoma rubrofasciata* (de Geer, 1773). Bull. Soc. Path. exot., 1937, (30) : 286-7.
38. LIGNIÈRES (J.). — La piroplasmose bovine. Nouvelles recherches et observations sur la multiplicité des parasites, leur évolution, la transmission naturelle de la maladie et la vaccination. Arch. de Parasitologie, 1903, 7 : 398-407.
39. LIGNIÈRES (J.). — La prophylaxie et la pathologie des maladies protozoaires (piroplasmoses, trypanosomes, etc.) avec démonstration des parasites spécifiques et des animaux transmetteurs (tiques, moustiques, etc.). 9^e Congrès International de Médecine Vétérinaire à la Haye, 1909, S. G. 7, 3 : 1-18.
40. LITTLE (D. A.). — The effect of cattle tick infestation on the growth rate of cattle. Aust. Vet. J., 1963, 39 : 6-10.
41. LUMARET (R.). — Faune de Madagascar. XV. Insectes Siphonaptères. Institut de Recherche Scientifique de Madagascar, Tananarive, 1962.
42. MAHONEY (D. F.). — Bovine babesioses : diagnosis of infection by a complement fixation test. Aust. Vet. J., 1962, 38 : 48-52.
43. MINNING (W.). — Beiträge zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung *Boophilus* Curtice. Z. Parasitenk., 1934, 7 : 1-43.
44. MOREL (P. C.) et VASSILIADES (G.). — Les *Rhipicephalus* du groupe *sanguineus* : espèces africaines (Acariens : Ixodoidea). Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15 : 343-386.
45. NEITZ (W. O.). — Classification, transmission, and biology of piroplasms of domestic animals. Ann. N. Y. Acad. Sci., 1956, 64 : 56-111.
46. NEITZ (W. O.). — Rapport de la deuxième Réunion du Groupe d'Experts F. A. O./O. I. E. sur les maladies du bétail transmises par des tiques. Le Caire : 1962, 36-37. F. A. O., Rome.

47. PAVLOV (P.). — **La lutte contre les piroplasmoses dans les conditions actuelles et les résultats obtenus lors des recherches faites en Bulgarie.** Bull. Off. Int. Epiz., 1957, 57 : 66-73.
48. PETROVIC (K.). — (Nous n'avons lu qu'un abstrait dans :) Vet. Bull., 1959, 29 : 11.
49. PETROVIC (Z.), GOLOSIN (R.) et CVETKOVIC (A.). — (Nous n'avons lu qu'un abstrait dans :) Vet. Bull., 1960, 30 : 681.
50. PIERCY (P. L.). — **Transmission of anaplasmosis.** Ann. N. Y. Acad. Sci., 1956, 64 : 40-48.
51. POISSON (H.). — **Prodrome d'études de parasitologie malgache.** Etudes du Laboratoire de Recherches du Service Vétérinaire de Tananarive, 1927, 1 : 12-18.
52. POISSON (H.). — **Sur un cas de gale psoroptique du bœuf.** Communication à la Soc. Sci. Méd. Madagascar, le 18 juin 1930.
53. POISSON (H.). — **Les maladies parasitaires à Madagascar.** Revue scientifique illustrée, 1931, 69 : 230-237.
54. PORTE (L.), CAPRON (A.), SUREAU (P.) et DERAN (C.). — **A propos de la première observation clinique sérologiquement confirmée de fièvre Q à Madagascar.** Bull. Soc. Path. exot., 1959, 78-82.
55. RAPPORTS ANNUELS du Laboratoire Central de l'Elevage, Tananarive, années 1929 à 1962.
56. RAYNAUD (J. P.). — **Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar. I. Recherches dans la province de Tananarive.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15 : 137-154.
57. RAYNAUD (J. P.). — **Morphologie, chimio-sensibilité et réactions immunitaires de souches de Babesia bigemina (Smith et Kilborne 1893) mises en évidence par splénectomie de bovins.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15 : 167-179.
58. RAYNAUD (J. P.). — **Splénectomie des bovins et parasites sanguins.** Ann. de Parasitologie, 1962, 37 : 755-766.
59. RAYNAUD (J. P.) et UILENBERG (G.). — **Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar. II. Recherches complémentaires et conclusions.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15 : 147-153.
60. REICHENOW (E.). — **Lehrbuch der Protozoenkunde.** 1953. 6^e Edition. Iena, Gustav Fischer Verlag.
61. RIEK (R. F.). — **Rapport de la deuxième Réunion du Groupe d'Experts F. A. O./O. I. E. sur les maladies du bétail transmises par des tiques.** Le Caire : 1962, 39-43.
62. SERGENT (E.), DONATIEN (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.). — **Etudes sur les piroplasmoses bovines.** Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 1945.
63. SIMITCH (T.) et NEVENITCH (V.). — **Babesiella bovis (Babes, 1888) et Babesiella berbera Sergent, Donatien, Parrot, Plantureux et Rougebief, sont-ils synonymes ?** Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, 1953, 31 : 91-101.
64. SIMITCH (T.), PETROVITCH (Z.) et RAKOVIC (R.). — **Les espèces de Babesiella du bœuf d'Europe.** Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, 1955, 33 : 310-314.
65. SUREAU (P.). — **Infection spontanée des souris d'élevage à Tananarive par Encephalitozoon cuniculi et Klossiella muris.** Arch. Inst. Pasteur de Madagascar, 1963, 31 : 125-126.
66. SUREAU (P.), RAYNAUD (J. P.), LAPEIRE (C.) et BRYGOO (E. R.). — **Premier isolement de Toxoplasma gondii à Madagascar. Toxoplasmose spontanée et expérimentale du Lemur catta.** Bull. Soc. Path. exot., 1962, 55 : 357-362.
67. SUREAU (P.) et UILENBERG (G.). — **Isolement à partir d'un pigeon domestique (Columba livia) d'une seconde souche de Toxoplasma gondii à Madagascar.** Arch. Inst. Pasteur de Madagascar, 1963, 32 : 47-53.
68. THEILER (A.). — **Gall-sickness of imported cattle and the protective inoculation against this disease.** South African Agricultural Journal (janvier 1912) ; Tiré à part n° 6, 1912 du Dept. of Agriculture, Union of South Africa, 23 pages.
69. THEILER (G.). — **Notes on the ticks of domestic stock from Portuguese East Africa.** Estação Anti-Malarica de Lourenço Marques, 1943. Imprensa Nacional de Moçambique.

70. THEILER (G.). — Zoological survey of the Union of South Africa. Tick survey, part IX. The distribution of the three South African *Hyalomma* or bontpoots. Onderstep. J. Vet. Res., 1956, 27 : 239-269.
71. THEILER (G.) et SALISBURY (L. E.). — Zoological survey of the Union of South Africa. Tick survey : Part XI. The distribution of *Otobius megnini*, the spinose ear tick. Onderstep. J. Vet. Res., 1958, 27 : 605-610.
72. TSUR (I.). — Immunization trials against bovin babesiasis. I. Vaccination with blood from latent carriers. Refuah Veterinarith, 1961, 18 : 110-103.
73. TSUR (I.) et LAPINSKI (Z.). — Immunization trials against bovine babesiasis II. Vaccination with blood from « patent » carriers. Refuah Veterinarith 1962, 19 : 183-181.
74. TSUR-TCHERNOMORETZ (I.). — Blood parasites in livestock in Israel. Refuah Veterinarith, Israel 10 th Anniversary Issue (mai) : 1959, 20-24.
75. UILENBERG (G.). — *Boophilus (Uroboophilus) fallax* Minning, 1934, synonyme de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Ixodidae). Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15 : 387-398.
78. UILENBERG (G.). — Existence de *Ornithodoros porcinus* Walton, 1962 (Argasidae) à Madagascar. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1963, 16 : 147-150.
79. WALTON (G. A.). — The *Ornithodoros moubata* superspecies problem in relation to human relapsing fever epidemiology. Aspects of Disease Transmission by Ticks. Symposia of the Zoological Society of London, 1962, n° 6 : 83-156.

Utilisation des glucides et de leurs produits de métabolisme par *Trypanosoma evansi* et *Trypanosoma brucei*

BALIS (J.)

avec la collaboration technique de Madame LANUSSÉ
Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy Tchad

RÉSUMÉ

Après avoir rappelé brièvement les connaissances actuelles sur le métabolisme glucidique de *Trypanosoma evansi* et *Trypanosoma brucei*, l'auteur expose les résultats obtenus par deux méthodes originales.

L'une est utilisable uniquement pour *Trypanosoma evansi*, l'autre appelée « test de mobilité » est d'application plus générale. Elle permet une étude rapide du métabolisme des Trypanosomes.

Trypanosoma evansi est capable d'utiliser les corps suivants : glycérine glucose, fructose, mannose, glucosamine. Le glycogène et le maltose sont métabolisés après hydrolyse par une maltase et une glycogénase sanguines. La production d'acide pyruvique est très importante.

Trypanosoma brucei utilise les mêmes glucides mais également l'acide Alpha céto glutarique, le pyruvate de sodium, la thréonine, l'acide glutamique et la proline. La mobilisation obtenue avec l'acide Alpha céto glutarique est très nette et permet de différencier biochimiquement *Trypanosoma evansi* de *Trypanosoma brucei*.

3 tableaux.

Bibliographie : 9 références

Assez peu de chercheurs ont étudié spécialement le métabolisme glucidique de *T. evansi* et *T. brucei*.

KRIJGSMAN (5) dans un important travail donne des précisions très intéressantes ; à son avis, *T. evansi* est capable d'utiliser 3 sucres : glucose, fructose, et mannose. Par contre, il ne possède aucune des diastases suivantes : amylase, maltase, saccharase et lactase.

KRIJGSMAN pense, sans le prouver, que vraisemblablement le résultat du catabolisme glucidique est comparable à celui de *T. equiperdum*, c'est-à-dire, constitué avant tout par l'acide pyruvique (REINER, SMYTHE (7), CHEN et GEILING (3)).

Cette dernière opinion est en opposition avec celle de KLIJGLER, GEIGER et COMAROFF (4) qui pensent que l'impossibilité de réaliser des cultures de *T. evansi* est due à la formation massive d'acide lactique.

Par contre, MARSHALL (6) dans une très intéressante publication, étudiant le métabolisme du glucose dans ses rapports avec l'action des trypanocides, dose les produits terminaux et constate qu'il se forme surtout de l'acide pyruvique et très peu d'acide lactique.

Enfin, pour VON BRAND (9) *T. brucei* est capable d'utiliser : glucose, mannose, maltose, fructose et galactose, respectivement dans les rapports 100-86-50-21-9.

En tenant compte de ces travaux, nous avons expérimenté différents glucides et polyosides ainsi que quelques produits de leur métabolisme.

Nous avons d'abord recherché spécialement chez *T. evansi* quelle était d'une part, l'action de ces glucides sur la survie, et d'autre part, l'importance de la libération d'acide pyruvique résultant de leur éventuel catabolisme.

Puis, par une technique totalement différente de la précédente, nous avons fait une étude comparative de 2 souches de *T. evansi* (dont l'une résistante à la Lomidine) et d'une souche de *T. brucei*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La souche de *T. evansi* a été prélevée en décembre 1961 sur un âne de Fort-Lamy. Elle a été conservée depuis par passages sur rats et cobayes. Une race chimio-résistante a été créée par traitements répétés et progressifs à la Lomidine, des rats parasités.

La souche de *T. brucei* provient d'un chien malade qui nous fut présenté en janvier 1964. Cette souche est entretenue depuis sur rats et cobayes.

L'expérimentation a été conduite selon 2 techniques :

1) Sur milieux diphasiques mis en tubes à essais :

La phase solide est de la gélose physiologique à 2 p. 100 qui sert de support à la substance étudiée. Nous utilisons toujours au moins 5 tubes pour chacune d'elles car un lavage défectueux peut sensiblement modifier les résultats et on a donc intérêt à faire une moyenne.

La phase liquide est différente selon que l'on veut expérimenter des glucides ou leurs produits de métabolisme.

a) pour les glucides on utilise un milieu au sang de cheval pratiquement dépourvu de glucose. Sa composition est la suivante :

sang de cheval.....	10 ml
liquoïde « Roche » en solution à 1 p. 100	1 ml
eau distillée	90 ml

hémolyse pendant 1 heure à la température du laboratoire, puis addition de :

— phosphate bipotassique.....	1 g
— chlorure de sodium.....	0,50 g

Ajuster si nécessaire à pH 7,4 avec du phosphate monopotassique.

Filtration sur papier puis sur Sertz.

b) les produits provenant du métabolisme des glucides étant toxiques on utilise le milieu suivant :

sang de cheval.....	10 ml
liquoïde « Roche » en solution à 1 p. 100	1 ml
eau distillée	90 ml
hémolyse	
phosphate bipotassique	1 g
glucose	2 g

Ajuster si nécessaire à pH 7,4 avec du phosphate monopotassique.

On ensemence des milieux avec du sang de rat parasité de façon qu'une fois l'opération terminée, la quantité de trypanosomes soit comprise entre 20.000 et 40.000 au mm³.

Après une légère agitation on répartit dans les tubes d'expérience à raison de 2 ml environ pour chacun d'eux.

Les tubes contenant le milieu sans glucose sont maintenus à 25° pendant 6 heures. Au bout de ce temps, on récolte la phase liquide et on pratique une numération des trypanosomes à l'hématimètre ainsi qu'un dosage de l'acide pyruvique.

Nous utilisons pour ce dernier la méthode de CARON et RAQUET modifiée par nous-mêmes.

Les tubes contenant le milieu glucosé sont maintenus pendant 20 heures à 25°. La suite des opérations est la même que précédemment sauf le dosage de l'acide pyruvique qui ne présente ici aucun intérêt.

Afin de limiter les causes d'erreur, l'ensemble de l'expérimentation est répété plusieurs fois. Il n'est pas nécessaire de travailler d'une façon absolument aseptique, car la durée d'observation est trop courte pour permettre à de légères souillures de se développer. C'est ainsi que les glucides non stériles sont introduits dans la gélose à une température de 50 à 60° ce qui évite une hydrolyse partielle des polysaccharides. Cependant, il est conseillé d'utiliser du matériel passé au four Pasteur.

Cette méthode n'est pas facilement applicable à *T. brucei* car les formes proventriculaires qui

prennent naissance sont beaucoup plus résistantes et faussent les résultats.

2) Test de mobilité :

Il nous a été inspiré par un travail de SCHERN (8) datant de 1925. Cet auteur avait remarqué que lorsqu'on met en présence de sérum, des trypanosomes immobilisés, ceux-ci reprennent leur mouvement au bout d'un quart d'heure environ. Le sérum contient donc une substance énergétique que SCHERN trouva être le glucose.

En généralisant, nous avons pensé que tout corps énergétique pouvait provoquer une mobilisation du parasite si ce dernier était capable de l'utiliser.

Cela s'est confirmé et nous avons élaboré la technique suivante :

Du sang de rat très fortement parasité est dilué au 1/20 environ dans le milieu synthétique suivant :

phosphate bipotassique	1 g
chlorure de sodium	0,25 g
eau distillée	100 ml
phosphate monopotassique — Q. S. pour obtenir pH 7,4.	

Cette suspension est répartie à raison de 2 ml dans autant de tubes à essais qu'il y a de substance à étudier. On ajoute alors dans chaque tube la substance correspondante à raison de 2 gouttes d'une solution à 1 p. 100.

Un tube ne contenant que la suspension sert de témoin et on y constate une immobilisation rapide des trypanosomes, ces derniers ayant épuisé le peu de glucose qui pouvait se trouver dans le sang.

Après immobilisation complète dans la suspension témoin on dépose sur une lame 2 gouttes (témoin et corps à étudier) qu'on recouvre d'une lamelle. Il est alors aisé de se rendre compte à l'examen microscopique si la substance a une action énergétique, c'est-à-dire si elle permet une réanimation des trypanosomes.

Avantages de la méthode : Ils sont multiples.

a) Le travail ne demande aucune précaution de stérilité.

b) Elle permet de pratiquer très rapidement de nombreux examens sur le même prélèvement de sang.

c) Elle met en jeu une quantité très faible de réactif de l'ordre du milligramme.

Inconvénients :

a) Il est nécessaire d'avoir un sang très riche en trypanosomes (au moins 600.000 par mm³) de façon que le glucose présent soit rapidement utilisé. Cette difficulté peut cependant être éliminée en utilisant une suspension de trypanosomes lavés.

b) Certaines substances classées énergétiques ne peuvent l'être par l'intermédiaire d'une diastase sanguine, par exemple le maltose. Cette méthode ne permet pas de déterminer l'origine de la diastase.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont résumés dans les tableaux 1 et 2 (milieux diphasiques) ainsi que 3 (test de mobilité). Dans ce dernier cas, outre les glucides et leurs produits de métabolisme, nous avons expérimenté des acides aminés gluco-formateurs.

T. evansi utilise avec dégagement notable d'acide pyruvique : glucose, mannose, fructose, maltose et glycogène (tableau 1).

Aucun pentose n'est actif, cependant, avec tous les glucides et polysides étudiés et non actifs, le nombre de trypanosomes survivants est toujours légèrement supérieur à celui observé chez le témoin.

Le maltose et le glycogène doivent subir une hydrolyse pour être utilisés. Nous avons mis en évidence une maltase et une glycogénase dans le sang de rat. Nous pensons que *T. evansi* est dépourvu de ces diastases puisqu'il ne possède aucune réserve glucidique. En définitive, il semble que seuls glycérine, glucosamine, fructose et mannose sont utilisés directement. Ces 4 derniers corps ont en commun le fait que les oxhydryles des carbones 3 et 4 sont opposés par rapport à la chaîne (disparition trans), alors que le galactose qui est inactif présente la disparition cis. Cette remarque pour avoir une valeur devrait être vérifiée par l'étude d'autres hexoses.

Quel peut être le mode de métabolisme glucidique chez *T. evansi* ?

MARSHALL (6) a observé que prennent naissance 1,75 molécule d'acide pyruvique au lieu des 2 théoriques que donnerait la dégradation

TABLEAU N° I

N°	Substance étudiée	Nombre de trypano. par mm ³ après 6 h.	Pyruvate de Na. au mg. par ml.	Pyruvate de Na réellement dû au catabolisme de la substance étudiée
1	Témoin	4.200	0,02	
2	Glycérol	5.500	0,06	0,04
3	Arabinose	5.000	0,02	0
4	Ribose	5.500	0,05	0,01
5	Xylose	6.000	0,03	0,01
6	Lyxose	6.200	0,03	0,01
7	Glucose	23.400	0,4	0,38
8	Lévulose	21.800	0,2	0,18
9	Mannose	23.400	0,2	0,18
10	Galactose	8.000	0,02	0
11	Rhamnose	6.800	0,04	0,02
12	Maltose	23.000	0,3	0,28
13	Lactose	5.600	0,04	0,02
14	Tréhalose	5.200	0,04	0,02
15	Saccharose	6.000	0,02	0
16	Raffinose	4.800	0,05	0,03
17	Inuline	5.000	0,03	0,01
18	Glycogène	20.600	0,15	0,13

Le nombre de trypanosomes au départ de l'expérience était de 38.000 au mm³.

du glucose selon la première phase du cycle de KREBS. Il conclut que la différence est utilisée par *T. evansi* à la synthèse de ses protéines. Or, si nous versons du sang de rat très parasité dans le milieu synthétique déjà cité, additionné de glucose, on constate très vite l'apparition d'une teinte lie de vin, montrant qu'il y a eu fixation d'une certaine quantité de gaz carbonique sur les hématies ou bien une consommation d'oxygène car une oxygénation par agitation ou par addition d'une eau oxygénée redonne à la suspension sa couleur rouge clair. Ce phénomène est en rapport étroit avec la présence de glucose. Nous en avons d'ailleurs tiré une méthode de mise en évidence dans le sang, de certaines diastases telles que maltase ou glycogénase. La première phase du cycle de KREBS, celle qui aboutit à l'acide pyruvique est anaérobie et nous savons (tableau 3) que *T. evansi* n'utilise abso-

lument pas cet acide comme substance énergétique, en outre, nous avons observé qu'en présence de glucose il n'entrave que légèrement le phénomène précédemment décrit. La même observation se répète avec le cyanure de Potassium.

Nous avons donc été amenés à penser que *T. evansi* catabolisait simultanément une partie du glucose par un autre processus que le cycle de KREBS; par exemple le cycle gluconique dans lequel on a effectivement dégagement de gaz carbonique et absence de formation d'acide pyruvique. Des recherches dans ce sens doivent être poursuivies.

Un autre aspect curieux du métabolisme glucidique de *T. evansi* est le suivant :

Il semble que du glucose en contact pendant un certain temps avec du sang de rat soit plus

TABLEAU N° II

Série N°	Substance étudiée	Nombre de trypanosomes au mm ³ après 20 h.
1	Témoin	1.080
2	Acide pyruvique 1/10 cc.	0
3	" oxaloacétique 100 mg.	260
4	" citrique 100 mg.	920
5	" -cétoglutarique	200
6	" Succinique 100 mg.	400
7	" fumarique 100 mg.	420
8	" malique	320

Nombre de trypanosomes au début de l'expérience : 40.000 au mm³

rapidement dégradé par le parasite. En effet, si nous réalisons les 2 séries suivantes :

Série 1 — (effectuée en 2 temps)

a) suspension de sang de rat + solution de
non parasité en milieu glucose
synthétique

b) + 24 heures après
suspension en milieu synthétique de sang de
rat fortement parasité.

Série 2 — (effectuée en même temps que la
2^e partie de la série 1).

Suspension de + solution + suspension de
sang de rat de sang de rat
non parasité glucose fortement parasité
en milieu en milieu
synthétique synthétique.

On constate que la réduction de l'hémoglobine apparaît toujours en premier lieu dans la série n° 1 et ceci bien qu'une certaine glycolyse soit observée.

Pour terminer avec *T. evansi* signalons (tableau 3) que la souche résistante à la Lomidine se comporte vis-à-vis des glucides exactement comme la souche normale bien que dans plusieurs expérimentations non citées dans ce travail, le pourcentage de survie ait été très nettement supérieur.

T. brucei (tableau 3) présente des différences notables avec *T. evansi*.

La première phase du cycle de KREBS semble moins intense par contre, on constate une mobilisation avec le pyruvate de Na et l'acide α ceto

TABLEAU N° 3

Substance	N°	evansi normal	evansi résist.	brucei	Substance	N°	evansi normal	evansi résist.	brucei
Glycogène	1	+++	+++	+	acide acétique	23	-	-	-
Maltose	2	+++	+++	+	" citrique	24	-	-	-
Glucose	3	++++	++++	+++	" fumarique	25	-	-	-
Fructose	4	++++	+++	+++	" lactique	26	-	-	-
Mannose	5	++++	++++	+++	" malique	27	-	-	-
Glycérine	6	+++	++	+++	" oxalo.ac.	28	-	-	-
Arabinose	7	-	-	-	" succinique	29	-	-	-
Ribose	8	-	-	-	" tartrique	30	-	-	-
Xylose	9	-	-	-	" α -cétoglut.	31	-	-	++
Galactose	10	-	-	-	pyruvate Na	32	-	-	+
Rhamnose	11	-	-	-	Tréhalose	33	-	-	-
Glucosamine	12	++	++	++	Glycocolle	34	-	-	-
Lactose	13	-	-	-	Alanine	35	-	-	±
Saccharose	14	-	-	-	Serine	36	-	-	-
Raffinose	15	-	-	-	Thréonine	37	-	-	+
Inuline	16	-	-	-	Glutathion	38	-	-	-
Dulcitol	17	-	-	-	Acide aspartique	39	-	-	-
Inositol	18	-	-	-	" glutam.	40	-	-	+
Lyxose	19	-	-	-	Proline	41	-	-	+
Mannite	20	-	-	-	Ornithine	42	-	-	-
Sorbitol	21	-	-	-	Arginine	43	-	-	-

glutarique. Il nous a semblé que surtout les formes courtes réagissent avec ces corps.

Les acides aminés suivants : alanine, thréonine, acide glutamique et proline provoquent une mobilisation, donc sont énergétiques, ce sont des glucoformateurs et on est en droit de penser que *T. brucei* est capable d'effectuer cette transformation. Nous éliminons l'action d'une diastase sanguine car dans les mêmes conditions *T. evansi* ne réagit pas. Il est probable que ces glucoformateurs interviennent également par transamination avec l'acide pyruvique.

T. brucei présente donc un système enzymatique plus complet et en quelque sorte mieux équilibré que celui de *T. evansi*, ce qui explique la possibilité de le cultiver.

CONCLUSION

Les deux méthodes utilisées dans ce travail, particulièrement celle que nous avons appelée « test de mobilité », nous ont permis d'étudier certains points du métabolisme glucidique de *T. evansi* et *T. brucei*.

Les deux souches dont nous disposons sont différenciables biochimiquement par leur comportement vis-à-vis des corps suivants : pyruvate de Na, acide α ceto glutarique, alanine, thréonine, acide glutamique et proline. Le test à l'acide α ceto glutarique fut le plus net dans nos expériences. Il pourrait servir de base à l'étude de différentes souches de *T. brucei*, particulièrement celles conservées depuis longtemps sur petits animaux et qui ont perdu la faculté de cultiver « in vitro ».

SUMMARY

The utilisation of carbohydrates and their products of metabolism by *Trypanosoma Evansi* and *Trypanosoma brucei*

Having recalled briefly present knowledge of carbohydrate metabolism of *T. evansi* and *T. brucei*, the authors describes the results obtained by two new methods.

One is able to be used only for *T. evansi* while the other named the « mobility test » has a more general application and permits a rapid study of the metabolism of Trypanosomes.

Trypanosoma evansi is capable of utilising the following substances glycerine glucose, fructose, mannose, glucosamine, Glycogen and maltose are metabolised after hydrolysis by a blood maltase and a blood glycogenase. The production of pyruvic acid is considerable.

T. brucei utilises the same carbohydrates and also oetoglutamic acid, sodium pyruvate, theonine, glutamic acid and proline. The mobilisation obtained with cetoglutamic acid is very clear and provides a biochemical differentiation between *T. evansi* and *T. brucei*.

3 tables.

9 references.

RESUMEN

Utilización de los glúcidos y de sus productos de metabolismo por *Trypanosoma evansi* y *Trypanosoma brucei*

Después de haber recordado brevemente los conocimientos actuales en cuanto al metabolismo de los glúcidos de *Trypanosoma evansi* y *Trypanosoma brucei*, el autor describe los resultados obtenidos con dos métodos originales.

El primero se emplea sólo para el *Trypanosoma evansi*, el otro llamado « test de movilidad » se aplica más comunmente. Permite un estudio rápido del metabolismo de los Tripanosomas.

Trypanosoma evansi es capaz de usar los cuerpos siguientes : glicerina, glucosa, fructosa, manosa, glucosamina. El glicógeno y la maltosa son metabolizados luego de la hidrólisis por una maltasa y una glicógenasa sanguíneas. Es muy importante la producción del ácido pirúvico.

Trypanosoma brucei emplea los mismos glúcidos pero también el ácido alfa cetoglutámico, el piruvato de sodio, la threonina, el ácido glutámico y la prolina. La movilización obtenida con el ácido alfa cetoglutámico es muy neta y permite de diferenciar bioquimicamente *Trypanosoma evansi* de *Trypanosoma brucei*.

3 cuadros

Bibliografía : 9 referencias.

BIBLIOGRAPHIE

- BALIS (J.). — Recherche et dosage de l'acide pyruvique dans les liquides biologiques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1963, 16 (4).
- CARON (H.) et RAQUET (D.). — Caractérisation et dosage de l'acide pyruvique. Application à la recherche de l'acide lactique. *J. P. C.*, 1942, 2 : 333.
- CHEN (G.) et GEILING (E. M. K.). — Glycolysis in *Trypanosoma equiperdum*. *Proc. Soc. exp. Biol.*, 1946, 63 : 486-87.
- KLIGLER (I. H.), GEIGER (A.) et COMAROFF (R.). — Effect of the nature and composition of the substrate on the development and Viability of trypanosomes. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1930, 24 : 329.

5. KRIJGSMAN (B. J.). — Vergleichend physiologische Untersuchungen über den Stoffwechsel von *Trypanosoma evansi* im Zusammenhang mit der Anpassung an Wirtstier. *Z. Vergl. Physiol.*, 1936, 23 : 663.
6. MARSHALL (P. B.). — The glucose metabolism of *Trypanosoma evansi* and the action of trypanocides. *Brit. J. Pharmacol.*, 1948, 3 : 8-14.
7. REINER (L.), SMYTHE (C. V.). — *Proc. Soc. exp. Biol.*, 1934, 31 : 1086.
8. SCHERN (K.). — Ueber Trypanosomen-I-Das Phaenomen des Trypanosomen Wiederbe-
lebung und das Vorhandensein vergaerbarer Substanzen in den Lebern und deren Extracten welche « wiederlebend » wirken. II-sind in den Extracten welche aus den Lebern der an einer akuten Trypanosomiasis verendeten Tiere hergestellt sind noch durch Hefe vergaerbere Substanzen vorhanden. *Zbl. Bakt.*, 1925, 96 : 356-60.
9. Von BRAND. — Studien üben den Kohlenhydratstoffwechsel parasitischer Protozoen. Der Zuckerstoffwechsel der Trypanosomen. *Z. vergl. Physiol.*, 1933, 19 : 587-614.

Elimination de l'acide pyruvique des milieux de culture en vue de favoriser la survie de *Trypanosoma evansi*

BALIS (J.)

(Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy Tchad)

RÉSUMÉ

L'acide pyruvique est le principal déchet du métabolisme glucidique de *T. evansi*.

L'auteur a d'abord étudié l'importance et la rapidité de sa formation puis sa toxicité pour *Trypanosoma evansi* et pense que son accumulation dans le milieu constitue un obstacle majeur à la culture « in vitro ».

Le présent travail a surtout pour objet l'étude de différents moyens d'ordres physique, chimique et biologique, destinés à éliminer l'acide pyruvique au fur et à mesure de sa formation.

Les moyens physiques expérimentés sont les suivants :

- a) La diffusion en gélose, c'est-à-dire l'utilisation des milieux diphasiques.
- b) La diffusion à travers une membrane semi-perméable.
- c) Le lavage continu sur une membrane filtrante.
- d) L'utilisation des propriétés adsorbantes des charbons.

Ces différentes techniques permettent d'obtenir des résultats intéressants mais il est nécessaire de tenir compte du fait que des facteurs de croissance peuvent également être éliminés.

Il est possible de neutraliser chimiquement l'acide pyruvique par l'hydroxylamine, le sulfite et le bisulfite de sodium, mais les composés formés présentent une toxicité non négligeable.

Enfin, biologiquement, on devrait pouvoir compléter l'appareil enzymatique de *Trypanosoma evansi* et obtenir une dégradation complète de l'acide pyruvique.

2 tableaux.

Bibliographie : 9 références.

Trypanosoma evansi, que l'on trouve dans le sang circulant d'un animal trypanosomé, y puise les éléments nécessaires à sa vie et à sa multiplication. Les conditions semblent particulièrement favorables chez le rat où nous avons parfois constaté la présence de plus d'un million de parasites par mm³ de sang.

On pouvait penser que sa culture « in vitro »

serait simple mais pourtant elle n'a jamais été réalisée. On s'aperçoit, en effet que cette culture est sous la dépendance de multiples facteurs, le plus souvent méconnus, et très liés les uns aux autres, c'est-à-dire que la présence ou l'absence de l'un d'eux suffit à rendre impossible toute réussite.

Une des causes d'échec est la formation de

déchets et spécialement ceux du catabolisme du glucose, que le flagellé a la possibilité d'éliminer lorsqu'il se multiplie dans le sang circulant.

KLIGLER, GEIGER et COMAROFF (5) parlent de l'acide lactique. CHRISTOPHERS et FULTON (4) notent une action nocive de l'acidification sur *T. rhodesiense*. KRIJGSMAN (6) pense que le principal déchet du métabolisme de *T. evansi* est l'acide pyruvique. C'est aussi l'avis de MARSHALL (7) qui le prouve et trouve par des mesures précises que chez *T. evansi*, les 7/8^e du glucose utilisé sont transformés en acide pyruvique qui s'accumule dans le milieu.

Le but de notre travail a été de rechercher en premier lieu quelles étaient l'importance et la rapidité de formation de l'acide pyruvique, puis, après avoir mis en évidence sa toxicité pour *T. evansi* nous avons étudié et expérimenté différents moyens destinés à éliminer cet acide du milieu de culture.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La souche de *T. evansi* a été prélevée en 1961 sur un âne de Fort-Lamy.

Les différentes expérimentations ont été effectuées soit en milieux liquides, soit en milieux diphasiques :

— Milieux liquides : ils sont de 2 types.

1) Milieu au sang de cheval dont la composition est la suivante :

sang de cheval	10 ml
liquoide « Roche »	1 ml
eau distillée	90 ml

Hémolyse pendant 1 heure à la température du laboratoire.

phosphate bipotassique	1 g
glucose	2 g
phosphate monopotassique :	
Q. S. pour avoir pH 7,4.	

Filtration sur papier puis sur Seitz.

2) Milieu synthétique de formule suivante :

glucose	12 g
phosphate bipotassique	1 g
chlorure de sodium	0,2 g
eau distillée	100 ml

phosphate monopotassique :

Q. S. pour avoir pH 7,4.

Filtration sur Seitz.

Milieux diphasiques : ils sont réalisés en tubes à essais avec comme phase liquide l'un des milieux précédemment décrits et comme phase solide de la gélose physiologique à 2 p. 100 dans laquelle est incorporée la substance détoxifiante.

Les dosages d'acide pyruvique ont été effectués par la technique de CARON et RAQUET (2) modifiée par nous-mêmes (1).

Toutes les expérimentations ont été réalisées dans une pièce climatisée maintenue automatiquement à la température de 25°.

IMPORTANCE ET RAPIDITÉ DE FORMATION DE L'ACIDE PYRUVIQUE

Nous avons procédé de la façon suivante : 200 ml de milieu au sang sont ensemencés avec du sang de rat fortement parasité. Toutes les 30 mn on prélève 6 ml du mélange afin de pratiquer un dosage d'acide pyruvique et une numération des trypanosomes.

Le tableau n° 1 montre que l'acide pyruvique est nettement décelable dans le milieu dès la première demi-heure. Son taux croît presque linéairement en même temps que la quantité de flagellés diminue. Il semble exister un rapport entre ces deux phénomènes et nous avons été amenés à étudier la toxicité de l'acide pyruvique.

TOXICITÉ DE L'ACIDE PYRUVIQUE POUR *T. EVANSI*

Cette expérimentation a été faite sur milieux diphasiques avec comme phase solide de la gélose physiologique servant de support à l'acide pyruvique ou au pyruvate de Sodium, et comme phase liquide, le milieu synthétique.

Ce dernier est ensemencé en bloc, puis réparti dans les différentes séries de tubes à essais. En début d'expériences, nous avions 40.000 flagellés au mm³.

Le tableau n° 2 nous donne les résultats relevés après 20 h d'incubation.

L'acide pyruvique est nettement plus toxique que son sel de sodium et une dose de 10 mg pour 120 ml (phase liquide et phase solide) soit 0,08 mg

TABLEAU N° I

Temps en minutes	Quantité de pyruvate en mg. par cm ³	Numération des trypanosomes
0	0	17.600
30	0,03	17.000
60	0,06	15.600
90	0,09	14.000
120	0,11	12.800
150	0,14	11.000
180	0,16	10.000
210	0,18	8.000

par ml est très nocive. Or, si nous nous reportons au tableau n° 1, nous constatons que ce taux est atteint avant 90 minutes.

Dès la première heure, un milieu liquide peut donc être considéré comme impropre à toute culture de *T. evansi*, même s'il contient les facteurs de croissance nécessaires. Il est donc évident que si l'on veut avoir quelques chances de succès, il faut en premier lieu éliminer l'acide pyruvique du milieu.

Nous avons étudié un certain nombre de procédés (physiques, chimiques et biologiques) qui nous ont permis d'apporter un début de solution à ce problème,

Moyens physiques :

1) Diffusion dans la gélose :

C'est le procédé classiquement employé lorsqu'on cultive les trypanosomes en milieux diphasiques. La phase solide est toujours beaucoup plus volumineuse que la phase liquide et l'acide pyruvique formé diffuse dans la gélose.

Une amélioration du rendement peut être obtenue en diminuant la température d'incubation. En effet, entre 25 et 37°C l'intensité du métabolisme de *T. evansi* obéit à la loi de VAN't HOFF, c'est-à-dire qu'elle est divisée par 2,5 quand la température baisse de 10°C. Par contre, la vitesse de diffusion étant proportionnelle à la température absolue sera, pour le même intervalle, divisée par 1,03. Il est donc possible de diminuer fortement la production d'acide pyruvique tout en ne changeant pratiquement rien à son élimination.

TABLEAU N° II

Phase liquide	Phase solide	Nombre de tubes	Nombre de tubes par mm ³ après 20 h.
Milieu synthétique et sang de rat parasité 2 ml. par tube.	gélose physiologique 100 ml.	10	900
	gélose physiologique 100 ml + 100 mg d'acide pyruvique	10	0
	gélose physiologique 100 ml. + 10 mg. d'acide pyruvique	10	440
	gélose physiologique 100 ml. + 100 mg. pyruvate de Na	10	390
	gélose physiologique 100 ml. + 10 mg. pyruvate de Na	10	610

Les cultures de trypanosomes pathogènes « in vitro » ne réussissent d'ailleurs qu'aux environs de 25°.

2) Diffusion à travers une membrane semi-perméable :

Une membrane semi-perméable laisse passer les cristalloïdes et doit donc permettre une élimination correcte de l'acide pyruvique. Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé le dispositif suivant :

Un sac de cellulose contenant 22 ml de milieu au sang (A) ensemencé avec *T. evansi* est suspendu dans une fiole d'ERLENMEYER et baigne dans 133 ml de milieu synthétique (B). 22 ml de milieu au sang, ensemencé, sont gardés comme témoin (C).

Au début de l'expérience, nous avons en A et C, 27.000 flagellés au mm³. Après 20 h d'incubation nous avons effectué une numération des trypanosomes sur A et C, puis un dosage d'acide pyruvique sur A, B et C, nous avons noté les résultats suivants :

Numération des trypanosomes :

A : 9.200

C : 15.600

Dosage de l'acide pyruvique :

A : 0,08 mg/ml soit au total $0,08 \times 22 = 1,76$ mg

B : 0,03 mg/ml soit au total $0,03 \times 133 = 4$ mg

C : 0,30 mg/ml soit au total $0,30 \times 22 = 6,6$ mg.

L'acide pyruvique a donc bien diffusé en B mais l'équilibre n'a pas été atteint puisque la quantité au ml est supérieure en A. Par contre, en C l'acide s'est accumulé et le taux en est beaucoup plus important.

Il est certain qu'un dispositif ayant un rapport masse/surface très petit doit permettre d'atteindre des résultats très corrects.

Puisque le principal déchet se trouve en partie éliminé, nous devrions trouver le plus de trypanosomes en A et la quantité d'acide pyruvique contenue en A et B devrait être supérieure à celle trouvée en C. Or, c'est l'inverse que nous observons. On est donc amené à penser qu'un facteur favorable a diffusé de A vers B et il est nécessaire d'en tenir compte dans tout système utilisant la dialyse comme moyen détoxifiant.

3) Lavage continu :

Cette méthode doit en principe permettre l'élimination totale de l'acide pyruvique. Nous l'avons expérimentée à l'aide du dispositif suivant :

On verse quelques ml de milieu au sang contenant des trypanosomes dans un petit filtre Seitz, puis on ferme sa partie supérieure par un bouchon. Ce dernier est traversé par un compte-gouttes auquel est adapté un tuyau souple amenant du milieu au sang sous une faible pression (40 à 50 cm d'eau). Le liquide tombe goutte à goutte dans le filtre, comprime l'air qui s'y trouve et une fois l'équilibre atteint, il passe à travers le disque d'amiante autant de liquide qu'il en rentre à la partie supérieure.

Les trypanosomes sont donc en suspension dans un milieu continuellement renouvelé. L'expérience montre que l'acide pyruvique est bien éliminé ; il n'en reste pas dans le filtre et on n'en trouve que des traces dans le liquide de perfusion. Mais alors qu'au moment de l'ensemencement on dénombrait 4.600 flagellés au mm³, on n'en retrouve 20 h après que 1.800 dans le témoin et moins de 10 dans le filtre. Il semble donc y avoir eu privation d'un ou de plusieurs facteurs nécessaires provenant de *T. evansi* lui-même. L'un d'eux est peut être analogue à l'exo-antigène signalé par WEITZ (8-9) chez *I. brucei*.

En résumé, la technique du lavage continu permet une élimination très correcte de l'acide pyruvique et des autres déchets de métabolisme mais ne peut être envisagée qu'avec un milieu contenant tous les facteurs nécessaires y compris ceux provenant de *T. evansi*.

4) Utilisation des propriétés adsorbantes des charbons :

Le charbon de bois et le noir animal sont capables à des degrés différents d'adsorber des gaz, des vapeurs et de nombreuses substances minérales ou organiques en solution. Ils se comportent comme une sorte d'éponge présentant une surface interne considérable et leur pouvoir adsorbant est fonction de leur état de division.

Le charbon végétal est loin d'être un carbone pur. Outre quelques gaz, il contient 1 à 8 p. 100 de cendres à réaction alcaline.

Le charbon animal purifié possède un pouvoir adsorbant beaucoup plus grand et, en dehors

du carbone à l'état très divisé, on ne trouve que des substances sans affinités chimiques comme la silice.

Nous avons constaté que surtout le noir animal purifié était capable d'adsorber de petites quantités d'acide pyruvique.

L'influence des charbons sur la survie de *T. evansi* a été recherchée par la technique des milieux diphasiques ; le noir animal est inclus dans la gélose et la phase liquide est du milieu au sang.

Pour 20.000 flagellés au mm³ en début d'expérience nous avons trouvé après 20 heures d'incubation les résultats suivants :

témoin.....	: 2.300
noir animal	: 5.600
charbon végétal	: 2.000

L'influence favorable du noir animal paraît assez nette et comme cette substance est chimiquement inactive, seules ses propriétés physiques sont en cause.

Ces résultats s'expliquent si on considère que sont éliminés en priorité les corps de faible poids moléculaire qui diffusent rapidement dans la gélose. Malheureusement, d'autres substances favorables subissent le même sort et les résultats sont différents si on mélange directement le charbon animal au milieu liquide.

En effet, nous avons ensemencé avec la même quantité de *T. evansi* 3 fioles d'ERLENMEYER : A - B - C, contenant :

A : 50 ml de milieu au sang + 1 g de charbon animal

B : 50 ml de milieu au sang traité par 1 g de charbon animal puis filtré sur Seitz

C : 50 ml de milieu au sang.

Pour 10.000 trypanosomes au départ de l'expérience, nous avons retrouvé après 20 heures d'incubation :

A :	4.900
B :	6.100
C :	6.700

Le nombre le plus élevé correspond au témoin C et en A, il y a eu adsorption d'une partie de l'acide pyruvique mais également de facteurs nécessaires de gros poids moléculaire, provenant du flagellé ou du sang de rat. Ces facteurs se trouvent également dans le milieu au sang, mais

en très faible quantité puisqu'un traitement au noir animal suivi de filtration ne modifie que peu la survie.

L'utilisation des charbons ne résoud donc pas correctement le problème, cependant une étude, en fonction du pH, des propriétés adsorbantes d'autres substances peut à notre avis, aboutir à des résultats intéressants.

Moyens chimiques :

1) Hydroxylamine.

Au cours de diverses expérimentations, nous avons constaté l'effet favorable de substances telles que la Colamine ou l'ammoniaque à très faible dose (1 pour 10.000) et nous avons été amenés à effectuer des essais avec l'hydroxylamine.

Des dosages systématiques de l'acide pyruvique nous ont permis d'observer qu'il était partiellement éliminé par l'hydroxylamine.

Chimiquement, une molécule de sulfate se combine à deux molécules d'acide pyruvique.

Expérimentalement, le sulfate d'hydroxylamine à la dose de 10 mg pour 100 ml de milieu améliore la survie mais présente cependant une certaine toxicité. Cette dernière peut être réduite si on neutralise l'acide sulfurique soit par de la soude, et dans ce cas on obtient un mélange de sulfate de sodium et d'hydroxylamine, soit par traitement au carbonate de baryum en excès et filtration sous vide pour éliminer le gaz carbonique.

Les résultats sont comparables et dans les 2 cas, on peut quadrupler la dose d'hydroxylamine. Mais la toxicité du composé formé avec l'acide pyruvique, n'étant pas négligeable, ce procédé n'offre que des possibilités limitées.

2) Sulfite et bisulfite de sodium :

Ces deux corps semblent se combiner à l'acide pyruvique dans des proportions qui ne sont pas définies.

Leur toxicité est nettement moins importante que celle de l'hydroxylamine puisqu'on peut en ajouter 100 mg pour 100 ml de milieu.

Leur action favorable sur la survie est surtout due, à notre avis, à leurs propriétés réductrices car des corps tels que la cystéine, la glutathion réduit ou la réductone ont le même effet.

Moyens biologiques :

L'étude de ces moyens relativement complexes, n'a été qu'ébauchée.

De nombreux microorganismes sont capables de proliférer dans un milieu synthétique, ne contenant que de l'azote minéral et du pyruvate de sodium. Ils élaborent rapidement de l'alanine et de l'acide glutamique. C'est le cas des germes suivants :

Proteus vulgaris, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella paratyphi B* (Césaire-Boiron - Kerharo et Attisa (3)).

D'autres germes sont complètement autotrophes et peuvent faire la synthèse de leurs acides aminés à partir de l'azote atmosphérique et de l'acide pyruvique. C'est le cas de l'*Azotobacter* présent dans le sol et que l'on isole facilement sur terre mouillée additionnée de pyruvate de sodium.

Des essais de culture en symbiose avec *T. evansi* n'ont pas été concluants car l'*Azotobacter*, n'a pas une croissance très rapide et n'absorbe de ce fait qu'une faible partie de l'acide pyruvique.

De plus, cultivé dans un milieu contenant du glucose il utilise de préférence ce dernier et on ne retire donc aucun bénéfice de l'association.

A notre avis, il y a des chances de succès en utilisant un germe à croissance rapide tel que *Proteus vulgaris* à partir duquel on pourrait

opérer une sélection sur milieu synthétique au pyruvate. En extrayant des corps microbiens les enzymes présidant au catabolisme de l'acide pyruvique et en les ajoutant au milieu au sang, on compléterait en quelque sorte l'appareil enzymatique de *T. evansi*.

CONCLUSION

L'accumulation d'acide pyruvique dans le milieu constitue un obstacle majeur à la culture « in vitro » de *T. evansi*. Il est donc nécessaire d'éliminer ce déchet de métabolisme et différents moyens d'ordre physique, chimique et biologique ont été expérimentés.

Dans l'état actuel de nos recherches, les moyens physiques nous semblent les plus efficaces et ont le grand avantage d'être dépourvus de toxicité. Cependant, ils permettent également l'élimination de facteurs non identifiés indispensables à la multiplication de *T. evansi* et on doit tenir compte de ce fait dans les réalisations techniques.

Une détoxification chimique est assez délicate à manier car en définitive on recule le problème en remplaçant une substance toxique par une autre qui l'est un peu moins.

En fin, les techniques biologiques bien que théoriquement pleines de promesses nécessitent encore de longues recherches avant d'aboutir au résultat désiré.

SUMMARY

The elimination of pyruvic acid from the medium in order to improve the culture of *Trypanosoma evansi*

Pyruvic acid is the principal waste product of the carbohydrate metabolism of *T. evansi*.

The author has first studied the quantity and the rapidity of its formation and then its toxicity for *T. evansi* and thinks that its accumulation in the medium constitutes a major obstacle to the culture « In vitro ».

The present work is intended particularly to study the different means physical, chemical and biological which may possibly eliminate pyruvic acid as soon as is produced.

The physical methods tried are the following :

- a) Diffusion in gelose, that is the utilisation of diphasic media.
- b) Diffusion across a semipermeable membrane.
- c) Continuous washing on a filtering membrane.
- d) Utilisation of absorbant products of coal.

These different techniques produce interesting results but one must bear in mind the fact that growth factors could also be eliminated.

It is possible to neutralise pyruvic acid chemically by hydroxylamine sodium sulphite, and sodium bisulphite but the substances formed are themselves to some extent toxic.

Finally, from a biological aspect, it should be possible to complete the enzymatic cycle of *T. evansi* and obtain a complete degradation of pyruvic acid.

2 tables.

9 references.

RESUMEN

Eliminación del ácido pirúvico en los medios de cultura para favorecer el desarrollo de *Trypanosoma evansi*

El ácido pirúvico es el principal resto del metabolismo de los glucidos de *T. evansi*.

Desde luego el autor estudió la importancia y la rapidez de su formación, después su toxicidad en cuanto al *Trypanosoma evansi* y piensa que su acumulación en el medio constituye un obstáculo mayor por el cultivo « in vitro ».

El presente trabajo tiene sobretodo por objeto el estudio de las diferentes facultades físicas, químicas y biológicas, que eliminaran el ácido pirúvico a medida de su formación.

Los medios físicos experimentados son los siguientes :

- a) La difusión en gelosa, es decir la utilización de los medios difásicos.
- b) La difusión a través una membrana semi permeable.
- c) El lavado continuo en una membrana filtrante.
- d) La utilización de las cualidades absorbentes de los carbonos.

Se puede obtener, con estas diferentes técnicas resultados interesantes, pero es necesario tomar en consideración que se pueden también eliminar los factores de crecimiento.

Es posible neutralizar químicamente el ácido pirúvico con la hidróxilamina, el sulfito y el bisulfito de sodio, pero los compuestos químicos presentan una toxicidad apreciable.

Al fin, biológicamente, se debería poder completar el aparato enzimático del *Trypanosoma evansi* y obtener una degradación completa del ácido pirúvico

2 cuadros.

Bibliografía : 9 referencias.

BIBLIOGRAPHIE

1. BALIS (J.). — Recherche et dosage de l'acide pyruvique dans les liquides biologiques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1963, 16 (4).
2. CARON (H.) et RAQUET (D.). — Caractérisation et dosage de l'acide pyruvique. Application à la recherche de l'acide lactique. *J. P. — C* 1942, t. 2, p. 333.
3. CESAIRE (O. G.), BOIRON (H.), KERHARO (J.) et ATISSO (M.). — Peut-on envisager la préparation de certains aminoacides par synthèse bactérienne ? *Af. méd.*, 1962, (5) : 359.
4. CHRISTOPHERS (S. R.) et FULTON (J. D.). — Observations on the respiratory metabolism of Malaria parasites and Trypanosomes. *Ann. trop. Med. Parasit.* 1938, 32 : 43-75.
5. KLIGLER (I. J.), GEIGER (A.) et COMAROFF (R.). — Effect of the nature and composition of the substrate on the development and Viability of Trypanosomes. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1930, 24 : 329.
6. KRIJGSMAN (B. J.). — Vergleichend physiologische Untersuchungen über den Stoffwechsel von *Trypanosoma evansi* im Zusammenhang mit der Anpassung an Wirtstier. *Z. vergl. Physiol.*, 1936, 23 : 663.
7. MARSHALL (P. B.). — The glucose metabolism of *Trypanosoma evansi* and the action of trypanocides. *Brit. J. Pharmacol.*, 1948, 3 : 8-14.
8. WEITZ (B.). — The properties of some antigens of *Trypanosoma brucei*. *J. gen. Microbiol.*, 1960, 23 : 589-600.
9. WEITZ (B.). — A soluble protective antigen of *Trypanosoma brucei*. *Nature*, 1960, 185 : 788-89.

Les helminthes de quelques artiodactyles sauvages appartenant aux familles des bovidés et des suidés. Ces mammifères, en République du Tchad et en R. C. A., sont-ils des réservoirs de parasites pour les animaux domestiques vivant à leur contact ?

par GRABER (M.), DOUTRE (M.), FINELLE (P.), KERAVEC (J.), DUCROZ (G.), et MOKOTAINGAR (P.)

RÉSUMÉ

Les auteurs, au Tchad et en R. C. A., ont procédé à l'autopsie d'une centaine de Bovidés et Suidés sauvages appartenant aux espèces suivantes : *Phacochoerus aethiopicus* (11), *Syncerus caffer aequinoxialis* (5), *Tragelaphus scriptus* (1), *Strepsiceros strepsiceros* (1), *Alcelaphus lelwel* (11), *Damaliscus karrigum* (7), *Oryx algazel* (1), *Hippotragus equinus* (9), *Addax nasomaculatus* (1), *Redunca redunca nigeriensis* (2), *Redunca redunca* (1), *Adenota kob* (6), *Kobus defassa* (8), *Gazella dorcas dorcas* (22), *Gazella rufifrons* (14), *Ourebia ourebi* (2), *Ourebia ourebi dorcas* (1), *Ourebia ourebi splendida* (1).

Au total, 47 espèces d'Helminthes ont été rencontrées dont 26 spécifiques : *Carmynerius exoporus*, *Carmynerius endopapillatus*, *Moniezia monardi*, *Avitellina sandgroundi*, *Crossataenia baeri*, *Longistrongylus meyeri*, *Longistrongylus albifrontis*, *Kobusinema schrenki*, *Haemonchus vegliai*, *Parabronema skyabini*, *Ascaris phacochoeri*, *Agriostomum cursoni*, *Bunostomum dentatum*, *Daubneyia m'wanzee*, *Daubneyia oldi*, *Daubneyia roubaudi*, *Pygarginema africana*, *Moniezia mettami*, *Murshidia pugnicaudata*, *Artionema congolensis*, *Artionema scalprum*, *Artionema hornbyi*, *Artionema bicoronata*, *Artionema poultoni*, *Gazellofilaria tanganyikae*, *Linguatula nuttali*.

Les 21 autres sont communes aux Artiodactyles sauvages et aux Artiodactyles domestiques. Huit d'entre elles sont plutôt des parasites de Buffles ou d'Antilopes qui passent, chez le zébu, le mouton et la chèvre, à la faveur des transhumances et des brassages de populations animales : *Calicophoron calicophorum*, *Cotylophoron cotylophorum*, *Stephanopharynx compactus*, *Carmynerius spatiosus*, *Carmynerius papillatus*, *Carmynerius parvipapillatus*, *Stilesia hepatica* et *Cysticercus dro-medarii*.

Les treize dernières sont des espèces très courantes, à large dispersion et fortement implantées dans le pays : *Paramphistomum microbothrium*, *Haemonchus contortus*, *Schistosoma bovis*, *Fasciola gigantica*, *Cysticercus bovis*, *Stilesia globipunc-*

tata, *Cesophagostomum columbianum*, *Artionema labiato-papillosa*, *Buckleyuris globulosa*, *Cooperia punctata*, *Avitellina woodlandi*, *Gastrodiscus aegyptiacus* et *Physocephalus sexalatus*.

Au Tchad et en R. C. A., les Artiodactyles sauvages ne paraissent pas — pour l'instant — représenter un danger certain pour les bovins, ovins, caprins ou camelins qui vivent à leur contact. Cependant, dans quelques cas — au demeurant limités — leur rôle ne doit pas être sous-estimé.

Les auteurs signalent, en outre, que la Faune parasitaire des Bovidés et Suidés sauvages du bassin du Chari-Logone ne diffère pas fondamentalement de celle des bassins du Nil ou du Congo et de celle des pays d'Afrique de l'Est ou d'Afrique du Sud.

L'action pathogène de ces Helminthes et l'importance des Associations parasitaires sont également envisagées.

12 cartes de distribution géographique et 200 références bibliographiques accompagnent le présent document.

INTRODUCTION

La protection de la faune sauvage prend, à l'heure actuelle, dans les pays d'Afrique noire, une grande importance. Les Gouvernements créent de plus en plus de réserves naturelles et les aménagent pour le tourisme et, parfois, pour la chasse.

Cette mise en valeur d'une richesse inestimable ne va pas sans présenter de nombreuses difficultés qui, en matière sanitaire, tiennent aux maladies du gibier et au rôle que peuvent jouer les Artiodactyles sauvages dans la dissémination d'affections qui sont susceptibles de gagner les animaux domestiques du voisinage.

Si les Trypanosomiasés, les maladies à virus ou à bactéries, les mycoses ont fait l'objet d'études suivies (Conf. Nairobi, 1948, Mc DIARMID, 1962) et sont aujourd'hui relativement bien inventoriées, il n'en est pas de même pour les Helminthiases. En 1927, O'ROKE écrivait déjà :

« Les facteurs généralement pris en considération en matière de protection de la faune sauvage sont l'eau, l'alimentation, le refuge et la protection contre les ennemis. Le parasitisme, problème important mais mal compris, commence à attirer l'attention des naturalistes et des biologistes. Par sa connaissance de la biologie des parasites, le parasitologue peut rendre de grands services aux commissions de chasse et aux Instituts de faune. »

Depuis, bien qu'il reste beaucoup à faire (ORTLEPP, 1961), de sensibles progrès ont été réalisés en Afrique. De nombreux travaux ont vu le jour : ils ont porté :

¹⁰ Sur la description d'Helminthes nouveaux, recueillis chez des bovidés et des Suidés sauvages abattus sur place ou morts dans les jardins zoologiques européens, américains ou africains.

L'étude systématique des Trématodés africains est le fait d'auteurs comme LOOSS (1896), BRANDES (1898), FISCHOEDER (1901, 1902, 1903), STILES et GOLDBERGER (1910), MAPLESTONE (1923), FUKUI (1929), STUNDKARD (1929), TRAVASSOS (1934, 1944), NÄSMARK (1937), BEN DAWES (1946), SKRJABIN (1949), DOLLFUS (1950, 1962, 1963), PRUDHOE (1957), GRÉTILLAT (1960, 1962), DINNIK (1961).

Les Cestodes ont été décrits surtout par STILES et HASSAL (1893), GOUGH (1910), THEILER (1924), BAER (1927), WOODLAND (1927), TAYLOR (1928), NAGATY (1929), SOUTHWELL (1930), FURHMANN (1932), BHALERAO (1936), JOYEUX et BAER (1936), NEVEU-LEMAIRE (1936), SPASSKY (1954-61), WARDLE et Mc LEOD (1952), BAER et FAIN (1955), MAHON (1954), YAMAGUTI (1959).

Quant aux Nématodes et aux Pentastomidés, il faut citer les ouvrages et publications de VON LINSTOW (1901, 1907, 1908), GEDOELST (1916), YORKE et MAPLESTONE (1926), BAYLIS et DAUBNEY (1926), DAUBNEY (1923, 1924 et 1926), LE ROUX (1929), SKRJABIN et ORLOV (1934), TRAVASSOS (1934), SAMBON (1922), HEYMONS (1935), BAYLIS (1936), NEVEU-LEMAINE (1936), FAIN (1955), SKJABIN, SHIKHOBALOVA et SHUL'TS (1954), ALMEIDA (1955), YEH (1959), EUZÉBY (1961, 1963), YAMAGUTI (1961), ORTLEPP (1963).

2° Sur leur répartition géographique à l'intérieur du continent africain. Des inventaires assez précis ont été dressés.

Au Congo ex-Belge : GEDOELST (1911, 1916), BEAUCHAMP (1914), STUNKARD (1929), SANDGROUND (1930), STRONG et SHATTUCK (1930), WOODLAND (1935), VANDEN BERGHE (1937, 1939, 1943), RODHAIN et GILLAIN (1938), VAN DEN BERGHE et VUYLSTEKE (1936), BAYLIS (1939), DOLLFUS (1950 et 1963), RODHAIN (1944), MAHON (1954), BAER et FAIN (1961), VUYLSTEKE (1956), PRUDHOE (1957), BAER (1959).

En Afrique du Sud et dans le Sud-Ouest africain : VON LINSTOW (1908), GROBBELAAR (1922), BAER (1924, 1926), DAUBNEY (1923), LANE (1923), TWAITE (1927), LE ROUX (1929 a et b, 1931, 1933, 1940), MONNIG (1923, 1928, 1929, 1931, 1932 a, b et c, 1933 a et b), MARTINAGLIA (1932, 1937), ORTLEPP (1935, 1937, 1961, 1963).

En Afrique de l'Est (Kenya, Uganda, Tanganyika, Rhodésies et Nyassaland : FISCHOEDER (1901), VON LINSTOW (1901), LEIPER (1909), INNES (1912), BOULENGER (1921), ARMFIELD (1922), SAMBON (1922), THORNTON (1924), GOODEY (1924), DAUBNEY (1924, 1926), WOODLAND (1928), BOULENGER (1927), TWAITE (1927), SOLOMON (1932), BAYLIS (1932, 1934, 1937), HUDSON (1934), HEYMONS (1935), SANDGROUND (1937), YEH (1955 a, 1955 b, 1958, 1959), DINNIK (1961, 1962), PESTER (1962), URQUARTH (1960).

Quelques sondages ont été réalisés toujours sur des Artiodactyles sauvages appartenant, aux familles des Bovidés et des Suidés : en Egypte par EZZAT (1945), au Soudan par FURHMANN (1909), LEIPER (1908), BAER (1923), en Ethiopie par FURHMANN et BAER (1943), en Angola par FISCHOEDER (1902), STILES et GOLDBERGER (1910), FURHMANN (1933), JOYEUX (1934), KREIS (1938), CAEIRO (1961) et, en Erytrée, par PELLEGRINI (1942 a et b, 1947, a, b, c, et d, 1950), COCEANI (1949), et CALL (1949).

En Afrique de l'Ouest, les travaux sont infiniment plus rares. Ils sont dus à JOYEUX, GENDRE et BAER (1928), à DOLLFUS (1929, 1932) et à MOREL (1959) pour l'A. O. F., à VON LINSTOW (1899, 1904, 1907), MAPLESTONE (1923), DOLLFUS (1929, 1932), BAYLIS (1936 a) pour le Cameroun, à RAILLIET et HENRY (1911),

CHABAUD et ROUSSELOT (1956 a et b, 1957), GRETILLAT (1962) pour le Congo, à SANDGROUND (1930), STRONG et SHATTUCK (1933), SZIDAT (1932) pour le Liberia et la Guinée, à TENDEIRO (1948 et 1951) pour la Guinée portugaise.

En ce qui concerne la République du Tchad et la R. C. A., pays de grande chasse situés entre le Sahara et l'Equateur, la bibliographie est encore plus indigente. DOLLFUS (1950) signale trois parasites d'*Hippopotamus amphibius* (L.) tués entre Fort-Archambault et Fort-Lamy en 1930 : *Nilocotyle polycladiforme* (NÄSMARK, 1937), *Nilocotyle* Sp. et *Buxifrons maxima* (NÄSMARK, 1937), et un Trématode, *Cotylophoron cotylophorum* (FISCHOEDER, 1901), recueilli sur *Damaliscus Korrigum* (OGILBY) à Paoua dans le Nord-Est de la R. C. A.

Plus tard, CHABAUD et ROUSSELOT (1956) décrivent sur un *Adenota Kob* (Erxleben) en provenance de Fort-Archambault, *Setaria longicauda* qui a été, depuis, mis en synonymie par YEH (1959) avec *Artionema pillersi* (TWAITE, 1927) n. Comb.

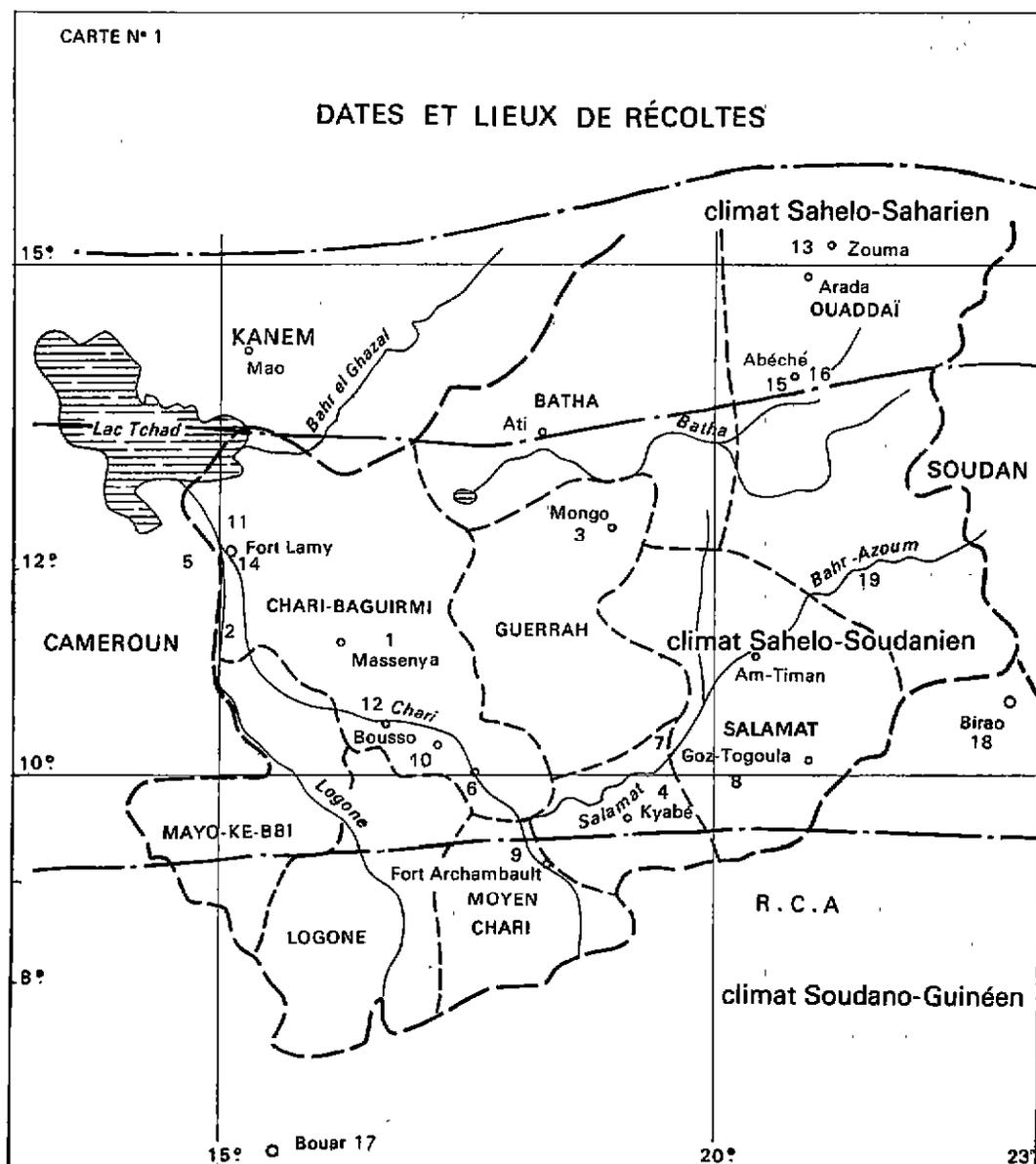
Récemment, *Cysticercus dromedarii* (PELLEGRINI, 1945), a été retrouvé au Tchad sur *Camelus dromedarius*, *Bibos indicus*, *Damaliscus Korrigum* et *Gazella rufifrons* (GRABER, 1959).

Le présent travail a pour but de combler cette lacune et de voir si les parasites internes de Bovidés et de Suidés sauvages du Tchad et de la R. C. A. s'insèrent dans le contexte parasitaire de l'Afrique noire, tel qu'il vient d'être dépeint.

A. ARTIODACTYLES AUTOPSIES — DATES ET LIEUX DE RÉCOLTES.

Depuis 1954, la Section de Parasitologie du Laboratoire de Farcha, grâce à l'appui précieux de nombreux vétérinaires et biologistes, a entrepris une série d'enquêtes qui ont amené au Tchad, l'autopsie d'une centaine d'animaux de chasse abattus, en grande majorité, dans les régions centrales et méridionales du pays. En R. C. A., toujours dans les mêmes conditions, quelques sondages ont été effectués dans le centre, l'est et l'ouest du pays.

Les dates et lieux de récolte sont représentés par des numéros sur la Carte I.



- | | |
|---|---|
| 1. — Massenya, Tchad (1955, 1957, 1962) | 11. — Rive droite du Chari Tchad (1962) |
| 2. — Logone birni, Cameroun (1961) | 12. — Bousso, Tchad (1954, 1955, 1963) |
| 3. — Mongo, Tchad (1957) | 13. — Zouma, Tchad (1954, 1955) |
| 4. — Safari Nord-Kyabé, Tchad (1961) | 14. — Fort-Lamy, Tchad (1961, 1963) |
| 5. — Kousseri, Nord-Cameroun (1954, 1958) | 15. — Abeche, Tchad (1963) |
| 6. — Korbol, Tchad (1963) | 16. — Abougoudam, Tchad (1954) |
| 7. — Méré, Tchad (1962) | 17. — Bouar, R.C.A. (1962) |
| 8. — Goz-Togoula, Tchad (1962) | 18. — Birao, R.C.A. (1958) |
| 9. — Fort-Archambault, Tchad (1959) | 19. — Bahr-Azoum, Tchad (1954) |
| 10. — Miltou, Tchad (1963) | 20. — Bambari, R.C.A. (1962, 1963) |
| | 21. — Ouando, R.C.A. (1963) |

TABLEAU N° I

	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Lieux et dates de récolte
1) - <i>Phacochoerus aethiopicus</i> (Pallas)	11	11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 20 +
2) - <i>Syncerus caffer aequinoxialis</i> (Blyth).	5	5	4, 18, 20, 21
3) - <i>Tragelaphus scriptus</i> (Pallas)	1	1	17
4) - <i>Strepsiceros strepsiceros</i> (Pallas)	1	1	4
5) - <i>Alcelaphus lelwel</i> (Heuglin)	11	11	4, 6, 7, 8, 9
6) - <i>Damaliscus korrigum</i> (Ogilby)	7	7	1, 4, 8, 19
7) - <i>Oryx algazel</i> (Okem)	1	1	16
8) - <i>Hippotragus equinus</i> (Desmarest)	9	9	1, 4, 6, 8, 12, 19
9) - <i>Addax nasomasulatus</i> (Blainville)	1	1	16
10) - <i>Redunca redunca nigeriensis</i> (Blaine)	2	2	8, 10
11) - <i>Redunca redunca</i> (Pallas)	1	1	18
12) - <i>Adenota kob</i> (Erxleben)	6	6	5, 11, 12, 9
13) - <i>Kobus defassa</i> (Rüppel)	8	8	1, 8, 7, 12, 14
14) - <i>Gazella dorcas dorcas</i> (Linné)	22	15	13, 14
15) - <i>Gazella rufifrons</i> (Gray)	14	10	5, 13, 14, 15
16) - <i>Ourebia ourebi</i> (Zimmerman)	2	2	18, 20
17) - <i>Ourebia ourebi dorcas</i> (Schew)	1	1	6
18) - <i>Ourebia ourebi splendida</i> (Schw.)	1	1	8

Le tableau I donne la liste des animaux examinés : *

L'inventaire est loin d'être terminé et le nombre d'examen effectués ne permet pas encore de chiffrer avec précision l'incidence parasitaire dans chaque groupe considéré. Cependant, pour les Phacochères, les Bubales, les Waterbucks, les Hippotragues et les gazelles, les renseignements obtenus sont déjà conséquents et susceptibles d'être exploités.

B. LES HELMINTHES RENCONTRES.

Il ne sera question ici que des parasites internes, les agents des Myiases faisant l'objet d'une étude à part.

I. — Les helminthes du tractus digestif

Pansee

1° *Paramphistomum microbothrium* (FISCHODER, 1910).

* Se référer aux numéros correspondants de la carte n° 1.

Hôtes : *Syncerus caffer aequinoxialis* : 1 sur 5 (4, 20, 21) *

Kobus defassa : 3 sur 8 (8)

Hippotragus equinus : 2 sur 9 (4, 12)

Adenota kob : 3 sur 6 (5, 11)

Alcelaphus lelwel : 1 sur 11 (6)

Redunca redunca nigeriensis : 1 sur 2 (10)

Damaliscus korrigum (1 sur 7) (8)

Gazella rufifrons : 1 sur 14 (5)

Paramphistomum microbothrium a été décrit pour la première fois par FISCHODER en 1901 et redécrit plus complètement en 1903 à partir de Paramphistomes de la pansee de *Gazella dorcas*. Par la suite, cette espèce fut confondue avec *P. cervi* (ZEDER, 1790) par MAPLESTONE (1923), FUKUI (1929), STUNKARD (1929), SPREHN (1932), TRAVASSOS (1934), et DAWES (1936). NÄSMARK (1937) confirme la validité de l'espèce *P. microbothrium* sur des Trématodes de *Bos taurus* et de *Bubalus bubalis* appartenant à la collection de LOOSS et à celle de l'expédition suédoise de 1901 au Soudan. DINNIK (1954, 1961) affirme

(*) Voir carte n° 1.

TABLEAU N° II

Pays	Espèces animales	Auteur et date
Egypte	<i>Gazella dorcas</i>	Fischoeder, 1903
Egypte	<i>Gazella arabica</i>	Ezzat, 1945
Tanganyika	<i>Gazella thomsoni</i>	Yeh, 1955 b
Congo ex-belge (^P arc de l'Upemba)	<i>Bubalus caffer</i>	Prudhoe, 1957
	<i>Adenota vardoni</i>	-
	<i>Hippotragus equinus</i>	-
	<i>Kobus defassa crawshayi</i>	-
	<i>Ourebia ourebi</i>	-
	<i>Taurotragus oryx</i>	-
Soudan	<i>Bubalus bubalis</i>	Fischoeder, 1903
Congo ex-belge (Sources du Congo)	<i>Kobus defassa</i>	Stunkard, 1929
	<i>Adenota kob</i>	- -
	<i>Redunca bahor</i>	- -
Uganda	<i>Syncerus caffer</i>	Dinnik et Coll. 1963 b

que ce Paramphistome est très fréquent dans la panse des bovins et des ovins d'Egypte, du Kenya, de l'Uganda, du Tanganyika et d'Afrique du Sud, ce que confirme CAEIRO (1961) pour l'Angola.

Les spécimens des Antilopes du Tchad correspondent bien à l'espèce *P. microbothrium*, tant dans leur morphologie générale, que dans la structure du pharynx, de l'acétabulum et de l'atrium génital.

Paramphistomum microbothrium a été recueilli : voir Tableau II.

Paramphistomum microbothrium est donc une espèce presque banale des Bovidés sauvages.

2° *Calicophoron calicophorum* (FISCHOEDER, 1901).

Hôtes : *Alcelaphus lelwel* : 1 sur 11 (6)

Adenota kob : 1 sur 6 (1)

Là encore, *C. calicophorum* a longtemps été mis en synonymie avec *Gigantocotyle explanatum* (CREPLIN, 1847) par MAPLESTONE (1923), FUKUI (1929), STUNKARD (1929), SPREHN (1932) rétablit l'espèce de FISCHOEDER dans sa validité.

Ce Trématode est également un parasite des ruminants domestiques d'Afrique noire (MÖNNIG, 1928, GRETILLAT, 1960, CAEIRO,

1961) : il est cependant beaucoup plus rare que le précédent.

3° *Cotylophoron cotylophorum* (FISCHOEDER, 1901).

Hôtes : *Alcelaphus lelwel* : 3 sur 11 (4, 6, 7), *
Syncerus caffer : 3 sur 5 (4, 20, 21)

STILES et GOLDBERGER créent le genre en 1910 avec deux espèces : *C. cotylophorum* et *C. indicum* que MAPLESTONE (1923) rassemble en une seule. Cette erreur subsiste jusqu'à NÄSMARK (1937) qui, après avoir validé les deux espèces précédentes, en ajoute deux autres : *C. fülleborni* et *C. jacksoni*. En 1953, PRICE et Mc INTOSH révisent le genre *Cotylophoron* et finalement n'admettent plus que cinq espèces :

C. Cotylophorum (FISCHOEDER, 1901) : Afrique et Asie

C. Panamensis (PRICE et Mc INTOSH, 1953) Amérique

C. jacksoni (NÄSMARK, 1937) : Afrique

C. fülleborni (NÄSMARK, 1937) : Afrique

C. noveboracensis (PRICE et Mc INTOSH, 1953) : Amérique

C. ovatum (HARSHEY, 1934), *C. orientalis*

(*) Voir carte n° 1.

(HARSHEY, 1934) *C. elongatum* (HARSHEY, 1934) et *C. okapi* (= Congolense, BAER 1936) LEIPER, 1935, passent dans le genre *Orthocoelium*, STILES et GOLDBERGER, 1910, avec une nouvelle sous-famille, celle des *Orthocoeliinae*. En outre, PRICE et Mc INTOSH (1953), à cause de la structure musculaire de l'acetabulum, éliminent *C. indicum* et le transfèrent dans le genre *Amphisotomum*, sous le nom d'*A. thapari*.

Les caractères des *Cotylophoron* recueillis au Tchad et en R. C. A., en particulier la présence d'un bulbe oesophagien, indiquent bien qu'il s'agit de l'espèce *Cotylophoron cotylophorum*.

Sur un certain nombre d'exemplaires, les testicules ne sont pas disposés rigoureusement en diagonale, comme le prétend NÄSMARK (1937, p. 500). Le même phénomène a été observé également par STUNKARD (1929), puis par DOLLFUS (1963).

Cotylophoron cotylophorum a été retrouvé :

Par STUNKARD (1929) chez *Neotragus pygmaeus* et *Adenota Kob* (ex-Congo Belge).

Par JOYEUX, GENDRE et BAER (1928) chez *Alcelaphus maior* (Dahomey), par ORTLEPP (1935) chez *Baselaphus tragelocamelus* (Afrique du Sud).

Ces auteurs se sont basés sur le travail de MAPLESTONE (1923) : il est donc possible que certains exemplaires considérés comme des *C. cotylophorum* ne le soient pas en réalité.

Plus tard, DOLLFUS (1950) signale ce Trématode chez *Damaliscus Korrigum* en R. C. A. et, lors de l'exploration des parcs nationaux de l'ex-Congo Belge, VAN DER BERGHE (1934) et PRUDHOE (1957) le mettent en évidence chez *Bubalus caffer*, *Tragelaphus scriptus*, *Adenota vardoni*, *Kobus defassa* et *Taurotragus oryx*.

4° *Stephanopharynx compactus* (FISCHOEDER, 1901)

Hôtes : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (8) +
Hippotragus equinus : 1 sur 9 (4)
Redunca redunca nigeriensis : 1 sur 2 (10)
Adenota kob : 1 sur 6 (5)

Il existe actuellement trois espèces de *Stephanopharynx* :

a) *Stephanopharynx compactus* décrit par FISCHOEDER en 1901 à partir d'exemplaires de la panse de *Bos taurus* (Afrique) et redécrit par MAPLESTONE (1923) d'après des parasites

immatures récoltés dans l'estomac de trois waterbucks (*Cobus*) tués à N'Goa en Rhodésie. Les spécimens de MAPLESTONE ont été réexaminés par NÄSMARK en 1937.

GRETILLAT (1960 a et b) donne d'utiles renseignements sur la structure du diverticule pharyngien de *Stephanopharynx compactus* ; les Trématodes provenaient de l'appareil digestif de zébus sacrifiés à l'abattoir de Fort-Lamy-Tchad.

b) *Stephanopharynx secundus* (STUNKARD, 1929) de l'estomac de *Redunca bohor* (= *Redunca (redunca) redunca*) au Congo ex-Belge.

c) *Stephanopharynx coilos* (DOLLFUS 1963) de l'estomac d'*Hippotragus equinus* à Kinda (Congo ex-Belge).

Une série de coupes (une quinzaine au total) a été pratiquée sur les exemplaires tchadiens : les caractères anatomiques correspondent exactement à ceux de *S. compactus*, tels qu'ils ont été représentés par NÄSMARK (1937, p. 391, fig 62-3 ; p. 420, fig. 83, pl. XIII, fig. 4-7), par MAPLESTONE (1923, p. 169, fig. 12) et par FISCHOEDER (1901).

Par rapport à *S. coilos* (DOLLFUS, 1963), la poche retrobuccale de *S. compactus* n'a pas la même amplitude et il manque, dans cette même poche, le revêtement papillaire si caractéristique de *S. coilos*.

5° *Carmyerius spatiosus* (BRANDES, 1898).

Hôtes : *Syncerus caffer aequinoxialis* : 1 sur 5 (4) *

Hippotragus equinus : 1 sur 9 (12)
Adenota kob : 1 sur 6 (5)
Redunca redunca nigeriensis : 1 sur 2 (10)
Damaliscus korrigum : 1 sur 6 (8)
Alcelaphus lelwel : 2 sur 11 (6)
Kobus defassa : 2 sur 8 (7,8)

6° *Carmyerius papillatus* (GRETILLAT, 1962).

Hôtes : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (7)
Adenota kob : 1 sur 6 (11)

7° *Carmyerius exoporus* (MAPLESTONE, 1923)

Hôte : *Damaliscus korrigum* : 1 sur 7 (8)

8° *Carmyerius parvipapillatus* (GRETILLAT, 1962).

Hôtes : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (8)
Damaliscus korrigum : 1 sur 7 (8)
Adenota kob : 1 sur 6 (11)

(*) Voir carte n° 1

9^o *Carmyerius endopapillatus* (DOLLFUS, 1962).

Hôte : *Syncerus caffer aequinoxialis* : 1 sur 5 (4).

L'histoire des *Carmyerius*, comme celle de *Paramphistomum microbothrium* est fort complexe. Ce sont des *amphistomata* appartenant à la famille des *Gastrothylacidae*.

Cinq espèces décrites par FISCHOEDER (1901, 1902, 1903) ont été séparées pour former le genre *Carmyerius* (STILES et GOLDBERGER 1910). Par la suite, le genre s'est enrichi de trois espèces nouvelles : *C. bubalis* (INNES, 1912), *C. wenyoni* (LEIPER, 1908) et *C. cruciformis* (LEIPER, 1910).

MAPLESTONE (1923), puis FUKUI (1929) réduisent le nombre des espèces à cinq, puis à quatre : *C. gregarius*, *C. spatiosus*, *C. wenyoni* et *C. exoporus* et considèrent comme synonymes de *C. spatiosus*, *C. synethes*, *C. minutus*, *C. mancupatus*, *C. bubalis*, *C. wellmani* et *C. cruciformis*. Cette classification est suivie par TRAVASSOS 1934 et NEVEU-LEMAIRE (1936).

DAWES (1936) supprime même le genre *Carmyerius* et ne laisse subsister que le genre *Gastrothylax* (POIRIER, 1883).

Cette opinion n'est pas partagée par tous les auteurs. SKRJABIN (1949) et YAMAGUTI (1958) conservent les trois genres *Gastrothylax*, *Carmyerius* et *Fischoederius*.

GOLVAN, CHABAUD et GRETILLAT (1957) démontrent la validité de chacune des espèces du genre *Carmyerius* dont GRETILLAT (1960) donne une clef de détermination pour 11 d'entre elles.

En 1962, DOLLFUS, puis GRETILLAT font la description de trois *Carmyerius* nouveaux d'Afrique centrale : *C. endopapillatus* de *Syncerus caffer* au Congo ex-Belge, *Carmyerius papillatus* et *C. parvipapillatus* de *Kobus defassa* à Brazzaville.

Dans un récent travail, DOLLFUS (1963) reprend la question, en insistant surtout sur un certain nombre de détails — forme de la poche ventrale, longueur des caecums intestinaux — permettant la différenciation des 16 espèces de *Carmyerius* actuellement connues.

Parmi les *Carmyerius* rencontrés au Tchad chez les Artiodactyles sauvages, trois d'entre eux méritent de retenir plus particulièrement l'attention. Ce sont des *Gastrothylacidae* dont le pore génital est couvert de papilles :

— Chez *C. endopapillatus*, elles débordent

largement les parois antérieures de la poche ventrale pour rejoindre, dans certains cas, le revêtement papillaire de la région antérieure du corps.

— Chez *C. papillatus*, il existe un très vaste atrium génital (500 μ environ) entouré de fibres musculaires et au fond duquel se trouve le pore génital. Sa paroi est tapissée de papilles de 20 à 30 μ . La cavité génitale débouche à peu près au même niveau que l'orifice de la poche ventrale. L'œsophage mesure 600 à 700 μ de long.

— Chez *C. parvipapillatus*, on a affaire à un puissant sphincter qui s'ouvre dans la poche ventrale à 600 μ de son orifice : c'est là un caractère à peu près constant. Le sphincter génital est parsemé, en surface, de petites papilles dont la taille ne dépasse pas 12 μ . L'œsophage est court (450 μ).

Pour les espèces plus anciennes, il convient de noter que *Carmyerius spatiosus* a été découvert chez *Hippotragus equinus* en Rhodésie (MAPLESTONE, 1923) et chez *Hippotragus beckeri* au Soudan (BAER, 1923), *Carmyerius exoporus* chez *Tragelaphus spekei* au Nyassaland (MAPLESTONE, 1923) et *Bubalus caffer* au Congo ex-Belge-Prudhoe, 1957).

Caillette.

1^o *Longistrongylus meyeri* (LE ROUX, 1931).

Hôtes : *Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (12) +

Alcelaphus lelwel : 1 sur 11 (7)

Kobus defassa : 1 sur 8 (8)

Autres hôtes :

Alcelaphus buselaphus (Afrique du Sud, LE ROUX 1931)

Gazella thomsoni (Tanganyika, YEH, 1955 b)

Syncerus caffer (Uganda, DINNIK et Coll. 1963 b)

2^o *Longistrongylus albifrontis* (MÖNNIG, 1931).

Hôtes : *Alcelaphus celwel* : 1 sur 11 (8)

Autres hôtes :

Damaliscus albifrons (Afrique du Sud, MÖNNIG, 1931)

Antidorcas marsupialis (Afrique du Sud, MÖNNIG 1933 a)

(*) Voir carte n° 1.

3° *Kobusinema schrenki* (ORTLEPP, 1939)
ORTLEPP, 1963, nov. Comb.

Hôtes : *Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (12)

Autres hôtes :

Cobus ellipsiprymnus (Afrique du Sud,
ORTLEPP, 1939)

Adenota kob thomasi (Uganda, DINNIK,
1963 a)

Ces *Trichostrongylidae* sont essentiellement africains. La première description remonte à LE ROUX (juin, 1931) pour *Longistrongylus meyeri* parasite d'*Alcephalus buselaphus*, suivie de celle de *Bilgakea albifrontis* (MÖNNIG, août 1931) pour un Nématode de *Damaliscus albifrons*. Au genre *Bigalkea*, MÖNNIG (1932 c, 1933 a) rattache *B. sabie*, et, en 1939, ORTLEPP décrit *Longistrongylus schrenki* du Waterbuck, *Cobus ellipsiprymnus*.

TRAVASSOS (1937) dans sa révision des *Trichostrongylidae* ne reconnaît pas la validité du genre *Bigalkea* qu'il met en synonymie avec *Longistrongylus*, de sorte que ce genre comprend, en 1939, quatre espèces :

- L. meyeri* (LE ROUX, 1931)
- L. albifrontis* (MÖNNIG, 1931)
- L. sabie* (MÖNNIG, 1932)
- L. Schrenki* (ORTLEPP, 1939)

En 1954, SKRJABIN, SHIKHOBALOVA et SCHULTS acceptent le transfert de *B. albifrontis* dans le genre *Longistrongylus*, mais conservent le genre *Bigalkea* pour *B. sabie* et *B. schrenki*. Ces auteurs estiment que la distinction entre les deux genres est parfaitement valable, car le genre *Longistrongylus* est caractérisé par une côte dorsale double, tandis qu'elle est simple dans le genre *Bigalkea*.

ORTLEPP (1963) n'est pas de cet avis : il considère en effet que, puisque l'espèce type du genre *Bigalkea*, *B. albifrontis*, a été placée dans le genre *Longistrongylus*, le genre *Bigalkea* perd sa raison d'être et, conformément aux règles internationales de nomenclature zoologique, devient synonyme de *Longistrongylus*. Il propose en remplacement la création du genre *Bigalkinema* et, pour *L. schrenki*, celle du genre *Kobusinema*.

En définitive, toujours d'après ORTLEPP (1963), il existerait pour l'ensemble de ces *Trichostrongylidae* trois genres :

- a) Le genre *Longistrongylus* (LE ROUX, 1931, SKRJABIN ET SHIKHOBALOVA, 1954).
- b) Le genre *Bigalkinema* (ORTLEPP, 1963).
- c) Le genre *Kobusinema* (ORTLEPP, 1963).

Leur différenciation se fait d'après l'aspect de la bourse caudale du mâle. Le Tableau n° III résume les principaux caractères distinctifs :

TABLEAU N° III

	<i>Longistrongylus</i>	<i>Bigalkinema</i>	<i>Kobusinema</i>
Lobes latéraux	Importants		
Lobe dorsal	Petit, mais distinct	non distinct	distinct
Côtes ventro-ventrales	égales et parallèles		très importantes
Côtes latero-ventrales			plus grosses que les autres côtes
Côtes antero-latérales	séparées		
Côtes médio-latérales	égales et parallèles		égales et parallèles
Côtes postero-latérales		divergentes	
Côtes dorsale	courbe et bifide	simple	simple
Gubernaculum	absent	présent	absent
Espèces	<i>L. meyeri</i> (Le Roux, 1931) <i>L. albifrontis</i> (Mönnig, 1931)	<i>B. sabie</i> (Mönnig, 1932) Nov. Comb. <i>B. namaquensis</i> Ortlepp, 1963	<i>K. schrenki</i> Ortlepp, 1939 Nov. Comb.

4° *Haemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803, COBBOLD, 1898).

Hôtes : *Alcelaphus leleu* : 1 sur 11 (8)

Gazella dorcas : 10 sur 22 (13, 14)

Gazella rufifrons : 1 sur 14 (13)

Haemonchus contortus est très largement répandu chez les Antilopes d'Afrique noire. (Tab. IV)

TABLEAU N° IV

Points de récolte	Espèces animales	Auteurs	Date
Londres - Zoo	<i>Hippotragus equinus</i>	Vevers	1922
Autriche - Zoo	<i>Gazella rufifrons</i>	Gebauer	1932
Sénégal - Nigéria	<i>Gazella rufifrons</i>	Ezzat	1945
Soudan	<i>Gazella thomsoni</i>	Yeh	1956 b
Tanganyika	<i>Gazella rufifrons</i>	Morel	1959
Sénégal	<i>Hippotragus equinus</i>	Dinnik	1965
Uganda	<i>Adenota kob thomasi</i>	Van den Berghe	1943
Congo ex-belge	<i>Limnotragus spekei</i>	Mönnig	1931
Zoo Prétoria (Afr. du sud)	<i>Damaliscus albifrons</i>	-	-
	<i>Tragelaphus sylvaticus</i>	-	-
	<i>Antidorcas marsupialis</i>	-	-
	<i>Raphiceros campestris</i>	-	-
	<i>Cobus ellipsiprymnus</i>	-	-
Etat d'Orange (Afr. du sud)	<i>Damaliscus albifrons</i>	Mönnig	1932 à
	-	Martinaglia	1937
Kenya	<i>Taurotragus oryx</i>	Mönnig	1933 à
	<i>Alcelaphus caama</i>	-	-
	<i>Ozanna nigra</i>	-	-

5° *Haemonchus* sp.

Hôtes : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (8)

Syncerus caffer aequinoxialis : 1 sur 3 (4)

La détermination de ces Trichostrongles n'a pas été possible : les exemplaires étaient en mauvais état et aucun mâle n'était visible dans le lot.

6° *Haemonchus vegliai* (LE ROUX, 1929).

Hôte : *Strepsiceros strepsiceros* : 1 sur 1 (4)

Cette espèce, décrite pour la première fois par LE ROUX (1929 a) chez le même hôte, s'apprécie en mesurant la distance qui sépare l'extrémité de chaque spicule du crochet qu'il porte, distance qui est de 40-50 μ pour le spicule droit et de 28-50 μ pour le spicule gauche.

7° *Parabronema skrjabini* (RASOVSKA, 1924).

Hôte : *Hippotragus equinus* : 1 sur 7 (12).

Le parasite rencontré chez l'Hippotrague semble très voisin de *Parabronema skrjabini* et nous laissons provisoirement sous ce nom, en attendant d'autres exemplaires. L'espèce a été décrite d'abord au Turkestan. Elle a été revue depuis chez la girafe (Afrique du Sud), l'Ibex (Zoo du Caire), l'Okapi (Rép. démocratique du Congo) et en Uganda chez *Syncerus Caffer* (DINNIK et Coll., 1963 b).

Estomac.

Physocephalus sexalatus (MOLIN, 1860)

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 1 sur 11 (6)

Intestin grêle.

CESTODES

1° *Moniezia monardi* (FURHMANN, 1931).

Hôtes : *Hippotragus equinus* : 1 sur 7 (8) *
Kobus defassa : 1 sur 8 (7)

Moniezia monardi, brièvement identifié par FURHMANN en 1931, a été complètement redécrit par le même auteur en 1933 à partir d'un Cestode de *Redunca amadirum* récolté à Rio M'bali en Angola et par DINNIK (1963 a) chez *Adenota kob thomasi* en Uganda.

La taille du parasite, sa largeur (12 mm), les dimensions du scolex (1,7-1,8 mm) correspondent à celles données par DINNIK. D'autre part, l'aspect des testicules qui vont bien au-dessus de l'ovaire jusqu'au niveau des canaux excréteurs, l'anatomie du vagin entouré d'une épaisse couche de cellules glandulaires et sa terminaison dans l'atrium génital au moyen d'un sphincter puissant, la forme en bouteille de la poche du cirre et sa longueur, la difficulté de mettre en évidence les glandes interproglotidiennes en « rosette », tous ces éléments incitent à penser que l'on a bien affaire chez l'Hippotrague et le Waterbuck du Tchad à *Moniezia monardi*.

Le genre *Moniezia* a subi de multiples vicissitudes et le nombre d'espèces admises a varié sensiblement selon les auteurs (STILES et HASSALL, 1893 ; THEILER, 1924 ; BAER, 1927, TAYLOR, 1928). WARDLE et MCLEOD (1952) reconnaissent cinq espèces valables dont *M. monardi* qui s'apparente étroitement à *Moniezia expansa*.

Il est bon de rappeler que *M. expansa* et *M. benedeni* sont des Cestodes particulièrement fréquents chez les grandes Antilopes d'Afrique tropicale (BAER, 1923, 1926, 1927), MAHON (1954), BAER et FAIN (1955).

2° *Moniezia mettami* (BAYLIS, 1934).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 2 sur 11 (4).

Ce parasite a été découvert par BAYLIS (1934) en Uganda et revu par MAHON (1954) au Congo ex-Belge.

3° *Avitellina sandgroundi* (WOODLAND, 1935).

Hôtes : *Alcelaphus lelwel* : 1 sur 11 (8)
Damaliscus korrigum : 1 sur 7 (4)
Adenota kob : 1 sur 6 (5).
Hippotragus equinus : 2 sur 7 (4, 6)

WOODLAND (1928) crée, pour les *Avitellina* d'Antilopes, le genre *Anootypus* avec *A. edifontaneus* de *Taurotragus oryx* et *A. ricardi* du Waterbuck. FURHMANN (1931) rajoute *A. monardi* de *Taurotragus oryx*. SOUTHWELL (1929) pense que les caractères généraux du genre *Anootypus* et du genre *Avitellina* ne permettent pas de les séparer, ce que confirme SPASSKY (1951) pour qui *Anootypus* et *Ascataenia* sont synonymes d'*Avitellina*. Actuellement, les auteurs ne sont pas tous d'accord sur ce point (SINGH et PANDE, 1963).

Avitellina sandgroundi des Antilopes du Tchad est caractérisé par l'extrême brièveté des segments, un scolex très large (plus de 2 mm) des testicules disposés sur quatre colonnes, une poche de cirre de 121 μ et une vulve de 220 μ .

La distribution géographique d'*Avitellina centripunctata* en Afrique est très large : Afrique du Sud (BAER, 1926 ; MÖNNIG, 1928), Congo ex-Belge (MAHON, 1954 ; BAER et FAIN, 1955) Guinée portugaise (TENDEIRO, 1951), Ethiopie (FURHMANN et BAER, 1943), Soudan (BAER, 1923). Les hôtes cités sont nombreux : *Cephalophus nigrifrons*, *Damaliscus korrigum*, *Tragelaphus scriptus*, *Syncerus caffer*, *Cephalophus maxwelli*, *Cephalophus rufilatus*, *Hippotragus niger*, *Bubalus caffer*, *Taurotragus oryx*, *Sylvicapra grimmia*, *Oryx beisa*, *Gazella granti*, *Oreotragus oreotragus*, *Pediatrix horstocki*, *Hippotragus equinus*.

La question se pose, ainsi que SANDGROUND (1935) le faisait déjà remarquer, de savoir s'il faut, dans tous les cas, incriminer *Avitellina centripunctata*. MÖNNIG (1928, p. 804) écrit, en effet, à propos de ce Cestode : « This is a narrow tapeworm, usually not over 3,5 mm broad, with the uterus in ripe segments showing as an opaque line running down the middle line : the segmentation is very fine », description qui pourrait en imposer pour *Avitellina sandgroundi*.

4° *Avitellina woodlandi* (BHALERAO, 1936). *

Hôtes : *Addax nasomaculatus* : 1 sur 1 (16).
Oryx algazel : 1 sur 1 (16).

La description originale de BHALERAO (1936) a été faite à partir d'un Cestode recueilli dans l'intestin d'une chèvre à Muktesar (Indes). MALEK (1959) assimile à cette espèce des Anoplocephalidés de dromadaires abattus à Kartoum, Kosti

* que SPASSKY (1951) considère comme une forme d'*A. centripunctata*.

(*) Voir carte n° 1.

et El Fascher. Cette dernière localité est elle-même approvisionnée par l'Ouaddaï, région Nord-Est du Tchad où *Avitellina woodlandi* semble assez fréquent chez les ovins et les camelins. Le contact étroit entre chameaux et ruminants sauvages qui utilisent les mêmes pâturages et les mêmes puits dans les fonds d'Ouadis explique la présence — pour le moins paradoxale — de ce Cestode chez les Antilopes des zones pré-désertiques.

Le diagnostic de l'espèce ne soulève pas de difficultés : la longueur de la poche du cirre par rapport à celle de la vulve, les dimensions du scolex et l'aspect des organes parutérins lèvent le doute.

5° *Stilesia globipunctata* (RIVOLTA, 1874).

Hôte : *Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (6) *

Le « Ténia frisé » a été signalé dans le duodénum de diverses Antilopes d'Afrique centrale et méridionale, notamment *Cobus ellipsiprymnus* en Afrique du Sud (BAER, 1927), *Gazella granti lacuum* en Ethiopie (FURHMANN et BAER, 1943), *Cephalophus nigrifrons* au Congo ex-Belge (MAHON, 1954), et *Ourebia ourebi* au Kenya (ROUND, 1962).

NEMATODES

1° *Agriostomum cursoni* (MÖNNIG, 1932).

Hôtes : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (8) 15 exemplaires.

Damaliscus korrigum : 1 sur 7 (8) 41 exemplaires

Alcelaphus lelwel : 1 sur 11 (8) 70 exemplaires.

Le bord antérieur de la capsule buccale est armé de fortes dents disposées par deux. La dent interne de chaque paire est plus courte que la dent externe et les deux lancettes du fond de la capsule sont assez peu proéminentes. Les mâles mesurent de 10 à 12 mm et les femelles de 15,8 à 16 mm. Les spicules des mâles varient de 1,15 à 1,48 mm.

Ces caractères ne sont ceux ni d'*Agriostomum gorgonis* de *Gorgon taurinus* (LE ROUX, 1929 b), ni d'*Agriostomum vryburgi* de *Bos indicus* (RAILLIET, 1902, LANE, 1923 ; WARE, 1925 ; SMIT et NOTO-SOEDIRO, 1923), ni d'*Agriostomum equidentatum* d'*Antidorcas marsupialis* (MÖNNIG, 1929). Les Agriostomes des Antilopes du Tchad semblent donc pouvoir être rapportés à l'espèce *A. cursoni*.

La localisation de ces Ancylostomidés est

curieuse : *A. vryburgi*, duodénum ; *A. equidentatum*, côlon et duodénum ; *A. gorgonis*, iléon. Quant à *A. cursoni*, MÖNNIG dit l'avoir recueilli dans l'intestin grêle.

Nos exemplaires ont été prélevés dans le duodénum (mêlés à *Bunostomum dentatum*) chez *Kobus defassa*, dans le caecum pour *Damaliscus korrigum* et *Alcelaphus lelwel* (en même temps que des *Pygarginema*).

Autres hôtes : *Strepsiceros strepsiceros* et *Alcelaphus caama* — Parc national Kruger — Afrique du Sud (MÖNNIG, 1933 a), *Damaliscus lunatus* — Bechuanaland (MÖNNIG, 1932. a).

2° *Bunostomum dentatum* (MÖNNIG, 1931).

Hôtes : *Kobus defassa* : 2 sur 8 (8).

Hippotragus equinus : 1 sur 9 (8) 23 exemplaires.

La même année (1931), MÖNNIG et MAPLESTONE décrivent, le premier, *Bunostomum dentatum* chez un *Kobus defassa* mort au jardin zoologique de Prétoria et le second, *Bunostomum cobi*, chez un *Cobus ellipsiprymnus* du jardin zoologique de Calcutta. BAYLIS (1936 b) pense que les différences tiennent surtout dans les mensurations et que *B. dentatum* doit être mis en synonymie avec *B. cobi*. RAMANUJACHARI et ALWAR (1951) ne sont pas tout à fait du même avis, car *B. dentatum* possède un gubernaculum de 135 µ, tandis que *B. cobi* n'en a pas.

Les exemplaires tchadiens montrent une capsule buccale tantôt de type *dentatum* (MÖNNIG, 1931, p. 242, fig. 14 et 15), tantôt de type *cobi* (MAPLESTONE, 1931, p. 165, fig. 148). D'autre part, la longueur est de 12 mm pour le mâle et de 16 mm pour des femelles immatures. Il existe un gubernaculum et les spicules étroits et ailés mesurent 637 µ.

L'ensemble des caractères semble rapprocher les Bunostomes de *Kobus defassa* et d'*Hippotragus equinus* de *Bunostomum dentatum*. Ce nom sera donc conservé en attendant de plus amples renseignements.

Tout récemment, DINNIK (1963 a) a retrouvé le même parasite chez *Adenota kob Thomasi* en Uganda.

3° *Ascaris phacochoeri* (GEDOELST, 1916).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 2 sur 11 (4) *

(*) Voir carte n° 1.

4° *Coepria punctata* (VON LINSTOW, 1906, — RANSOM, 1907).

Hôte : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (7) *

Autre hôte : *Damaliscus albifrons* en Afrique du Sud (MÖNNIG, 1932 a).

5° *Cooperia* Sp.

Hôte : *Gazella rufifrons* : 2 sur 14 (15).

L'absence de mâles et le mauvais état du matériel n'ont pas permis de déterminer avec précision l'espèce en cause.

I. — *Gros intestin-côlon*

1° *Gastrodiscus aegyptiacus* (COBBOLD, 1876).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 4 sur 11 (1, 2, 3, 4 ; 6, 20) *.

Trématode très fréquent dans toute la vallée du Chari.

Normalement, *Gastrodiscus aegyptiacus* est un parasite de chevaux, d'ânes, de zèbres et de mulets. Il fut découvert en 1870 à Zagazig (Égypte) et revu, depuis, en plusieurs points d'Afrique, des Indes, et des Antilles.

Chez le phacochère, le Trématode a été rencontré à N'Goa en Rhodésie par MAPLESTONE (1923), à Goungoun au Dahomey par JOYEUX, GENDRE et BAER (1928), à Niafouké dans la vallée du Niger par DOLLFUS (1932) et au Congo ex-Belge par STUNKARD (1929) et PRUDHOE (1957).

2° *Daubneyia m'wanzee* (DAUBNEY, 1924).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 4 sur 11 (3, 4, 5) *

3° *Daubneyia oldi* (GOODEY, 1924).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 2 sur 11 (1, 6) *

4° *Daubneyia roubaudi* (DAUBNEY, 1926).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 3 sur 11 (1, 3, 6) *

LE ROUX (1940) à partir d'exemplaires récoltés au Ghana sur des Phacochères, pense qu'il ne s'agit pas là de vrais Oesophagostomes et qu'ils ne doivent pas être inclus dans le genre *Oesophagostomum* MOLIN 1861. Il propose la création du genre *Daubneyia* qu'il décrit ainsi : « extrémité antérieure avec ou sans renflement cuticulaire. Coronule externe composée de

6 à 8 éléments. Callier buccal profondément déprimé dorsalement et ventralement, entraînant la formation de deux « lèvres » latérales. Capsule buccale à parois épaisses. Papilles céphaliques subdorsales et subventrales longues. Papilles cervicales longues et minces. Extrémité postérieure de la femelle courte et pointue, plus ou moins courbée dorsalement ».

Ces caractères apparentent les *Daubneyia* aux genres *Trichonema* (COBBOLD, 1874) et *Murshidia* (LANE, 1914).

Sept espèces font partie du genre *Daubneyia*. Elles ont été bien étudiées par DAUBNEY (1924, 1926), DOODEY (1924), THORNTON (1924), NEVEU-LEMAIRE (1927) et SANDGROUND (1937). Les exemplaires venaient d'Afrique de l'Est et de Somalie.

Les Oesophagostomes des Phacochères sont souvent associés entre eux.

5° *Oesophagostomum (Proteracrum) columbianum* (CURTICE, 1890), RAILLIET et HENRY, 1913.

Hôte : *Gazella rufifrons* : 2 sur 14 (15, 5) *

6° *Murshidia pugnicaudata* (LEIPER, 1909).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 1 sur 11 (5).

7° *Pygarginema africana* (CHABAUD et ROUSSELOT, 1956).

Hôte : *Alcelaphus lelwel* : 1 sur 11 (8).

Deux mâles de *Pygarginema* ont été isolés d'un lot de 70 *Agricostomum cursoni*.

L'aspect de la tête, l'ornementation de la queue, la longueur des spicules rapprochent le spiruridé d'*Alcelaphus lelwel* de *Pygarginema africana* tel qu'il a été figuré par CHABAUD et ROUSSELOT (1956). L'absence de femelles ne permet pas de conclure définitivement.

Par ailleurs, le point d'implantation est différent caecum, au lieu du duodénum. Ce qui a été dit plus haut, à propos d'*Agricostomum cursoni* auquel ce parasite était mêlé, pourrait également, sous réserve de vérifications ultérieures, s'appliquer à *Pygarginema africana*.

Autre hôte : *Cephalophus dorsalis castaneus*-Congo Brazzaville.

8° *Buckleiyuris globulosa* (VON LINSTOW, 1901).

Hôte : *Kobus defassa* : 1 sur 8 (7) *

Gazella dorcas : 1 sur 22 (14)

(*) Voir carte n° 1.

(*) Voir carte n° 1.

Gazella rufifrons : 1 sur 14 (14)

Hippotragus equinus : 4 sur 9 (6, 8, 12).

Les caractères de cette espèce ont été fixés par SPREHN (1927), BAYLIS (1932), GEBAUER (1932), ORTLEPP (1937) et surtout SARWAR (1959) qui remodèle le genre *Trichuris* en le scindant en trois (genres *Buckleyuris*, *Rudolphia* et *Salamaia*).

Buckleyuris globulosa infeste *Gazella albonotata*, *Gazella Dama*, *Gazella dorcas*, *Gazella leptoceros* et *Gazella rufifrons* en Egypte (EZZAT, 1945), *Antidorcas marsupialis* et diverses gazelles en Afrique du Sud (ORTLEPP, 1937), *Adenota kob Thomasi* en Uganda (DINNIK, 1963 a) et *Gazella rufifrons* au Sénégal (MOREL, 1959).

Buckleyuris globulosa est, chez les ruminants domestiques du Tchad, bien plus abondant que *Buckleyuris ovis* : la proportion est d'environ 9 pour 2.

II. — Les helminthes de la cavité péritonéale et des plèvres.

1° *Artionema congolensis* (RAILLIET et HENRY, 1911).

Hôte : *Phacochoerus aethiopicus* : 2 sur 11 (1, 3).

C'est un Filariidé banal de *Phacochoerus aethiopicus* et de *Potamocheirus porcus* au Congo (RAILLIET et HENRY, 1911), au Congo ex-Belge (GEDOELST, 1916 ; VAN DEN BERGHE et VUYLSTEKE, 1936 ; BAYLIS, 1939 ; VUYLSTEKE, 1956) et en Afrique portugaise de l'Est (MÖNNIG, 1928).

2° *Artionema scalprum* (VON LINSTOW, 1908) N. Comb.

Hôtes : *Gazella dorcas* : 15 sur 22 (15).

Gazella rufifrons : 6 sur 14 (13, 15)

Ourebia ourebi : 2 sur 2 (18, 20).

La première description remonte à VON LINSTOW. Le matériel avait été prélevé sur un *Raphicerus campestris* tué dans le Kalahari.

Depuis cette époque, le parasite semble avoir été souvent pris pour *Setaria hornbyi* (BOULENGER, 1921) que TWAITE considère comme très courant chez les Antilopes africaines (1927) et dont il dénombre treize hôtes divers. Il est vraisemblable, d'après YEH (1959), que TWAITE a eu affaire à plusieurs types de Filaires qu'il

a placés — à tort — sous le même nom. Cette erreur par la suite, a été répétée de nombreuses fois et dans ces conditions, l'incertitude subsiste quant à la répartition exacte de cette espèce.

Artionema scalprum s'observe au Kenya, en Uganda et en Afrique du Sud (YEH, 1959) chez *Raphicerus campestris*, *Aepyceros melampus*, *Gazella granti* et *Ourebia kenyaë*.

Les exemplaires du Tchad et de la R. C. A. peuvent être rattachés sans aucune hésitation à *A. scalprum*.

3° *Artionema hornbyi* (BOULENGER, 1921) N. Comb.

Hôte : *Hippotragus equinus* : 7 sur 9 (1, 6, 8, 12, 19).

C'est la plus grande espèce connue d'*Artionema*. *A. Hornbyi* existe aussi en Rhodésie du Nord chez *Hippotragus niger* et *Alcelaphus lichtensteini* (BOULENGER, 1921 ; YEH, 1959), au Transvaal chez *Hippotragus niger* et *Cobus ellipsiprymnus* (MÖNNIG, 1933 b), en Angola (KREIS, 1938) et, sans doute, au Congo ex-Belge (VAN DER BERGHE et VUYLESTEKE, 1936).

4° *Artionema bicoronata* (VON LINSTOW, 1901) N. Comb.

Hôtes : *Damaliscus korrigum* : 1 sur 7 (8)

Ourebia ourebi splendida : 1 sur 8 (8)

Ourebia ourebi dorcas : 1 sur 1 (8)

Redunca redunca nigeriensis : 2 sur 2 (8, 10)

Redunca redunca : 1 sur 1 (18)

Gazella rufifrons : 7 sur 14 (5, 15)

Kobus defassa : 4 sur 8 (1, 7, 8, 14)

Adenota kob : 2 sur 6 (5)

Artionema bicoronata est certainement la Filaire péritonéale la plus fréquente des bovidés sauvages du Bassin du Chari.

Comme dans le cas d'*A. scalprum*, TWAITE (1927) et MÖNNIG (1933), suivis par d'autres auteurs, ont pris pour *Setaria Hornbyi* ce qui était en réalité *A. bicoronata* (YEH, 1958 ; YEH, 1959).

Une bonne description du parasite a été récemment donnée par YEH (1959) qui note son existence au Mozambique, en Rhodésie du Nord, au Tanganyika et au Nyassaland chez *Adenota laderi*, *Kobus leche*, *Kobus vardoni* et *Redunca arundinum*.

5° *Artionema poultoni* (TWAITE, 1927) N. Comb.Hôtes : *Alcelaphus lelwel* : 2 sur 11 (4, 7)*Damaliscus korrigum* : 1 sur 7 (1)

Artionema poultoni a été observé en Uganda chez *Bubalus lelwel jacksoni* et *Damaliscus tiang* (TWAITE, 1927) et au Congo ex-Belge chez *Damaliscus korrigum jimela* par STRONG et SHATTUCK (1930) et SANDGROUND (1930).

6° *Artionema labiato-papillosa* (PERRONCITO, 1882) N. Comb.Hôte : *Syncerus caffer aequinoxialis* : 3 sur 5 (4, 20, 21)

Artionema labiato-papillosa est également parasite de *Syncerus caffer* en Uganda (TWAITE, 1927, DINNIK et COLL, 1963 b) et au Congo ex-Belge (VAN DEN BERGHE et VUYLSTEKE, 1936).

7° *Gazellofilaria tanganyikae* (YEH, 1955).Hôte : *Gazella dorcas* : 1 sur 22 (13)Autre hôte : *Gazella thomsoni* (Tanganyika).

Cette curieuse Filaire a été découverte dans les culs de sac postérieurs du péritoine et dans le triangle de Scarpa. Elle semble rare chez *Gazella dorcas*.

Il s'agit d'un Nématode de grande taille (17 à 22 mm), dont la cuticule, finement striée, est couverte de bosses qui se manifestent à 15-18 mm de l'extrémité antérieure. Les autres caractères anatomiques sont semblables à ceux décrits par YEH (1955 a et b).

Le genre *Gazellofilaria* s'apparente étroitement aux genres *Loa* et *Dirofilaria*, la différence tenant à la présence de bosses cuticulaires dans le premier cas. Le genre *Dirofilaria* comprend deux espèces parasites de Céphalophes : *D. kuelzii* (RODENWALDT, 1910) au Congo ex-Belge (GEDOELST, 1916) et *D. asymmetrica* (KREIS, 1938) en Afrique du Sud. CHABAUD et ROUSSELOT (1956, a), à partir d'exemplaires de *Cephalophus castaneus dorsalis*, mettent en synonymie les deux espèces précédentes.

YEH (1955 b), du fait de l'absence de bosses cuticulaires chez *D. kuelzii*, hésite à grouper les trois Nématodes sous le nom de *Gazellofilaria kuelzii* (RODENWALDT, 1910).

III. — Les helminthes de l'appareil vasculaire**1° *Schistosoma bovis* (SONSINO, 1876).**Hôtes : *Adenota kob* : 1 sur 6 (5)*Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (8)*Kobus defassa* : 1 sur 8 (7)Autre hôte : *Limnotragus spekei gratus* — Congo ex-Belge (VAN DER BERGHE, 1943).**IV. — Les helminthes des muscles et du tissu conjonctif intermusculaire****1° *Cysticercus bovis* (COBBOLD, 1866)**Hôtes : *Gazella rufifrons* : 1 sur 11 (15)*Adenota kob* : 1 sur 6 (9)*Syncerus caffer* : 1 sur 5 (18)Autre hôte : *Oryx* sp. (TAYLOR, 1958).**2° *Cysticercus dromedarii* (PELLEGRINI, 1945).**Hôtes : *Damaliscus korrigum* : 3 sur 7 (19)*Kobus defassa* : 1 sur 8 (8)*Gazella rufifrons* : 2 sur 11 (14 et 15)*Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (8)*Alcelaphus lelwel* : 1 sur 11 (7)*Redunca redunca nigeriensis* : 1 sur 2 (8)

Taux moyen d'infestation des Antilopes par *C. bovis* et *C. dromedarii* : environ 15 p. 100 dont 11 p. 100 par *C. dromedarii*.

Cysticercus dromedarii est le *Cysticercus* de *Taenia hyaenae* (BAER, 1924), Cestode de *Hyaena crocuta* et de *Hyaena hyaena* au Soudan (BAER, 1923), en Afrique du Sud (BAER, 1926), au Tanganyika (BAYLIS, 1937), au Kenya, en Somalie où 70 p. 100 des Hyènes sont atteintes (PELLEGRINI, 1950), au Congo ex-Belge (BAER et FAIN, 1955) et au Tchad (GRABER, 1959) où *T. hyaenae* infeste 9 hyènes sur 10 dans l'Est du Territoire.

Le *Cysticercus* se présente sous la forme d'un kyste ovoïde de 5 à 20 mm au milieu duquel on distingue un scolex globuleux de 600 à 1.000 μ portant quatre ventouses et armé d'une double couronne de crochets (32 à 44). Les plus grands mesurent de 187 à 218 μ (206 μ pour un exemplaire de *Gazella rufifrons*) et les plus petits 130 μ .

Le diagnostic différentiel est difficile dans les pays où *Cysticercus cellulosae* du porc est abondant : dans ce cas, il faut tenir compte de caractères tels que le plus petit nombre de crochets (22 à 31), la longueur des plus grands (160-180 μ) et leur aspect (manche plus court que la lame).

Cysticercus dromedarii a été soupçonné par MARTINAGLIA en 1932 à Johannesburg. Il a été recueilli par PELLEGRINI (1947) a, b, c, d) en Somalie chez le chameau et chez le bœuf et par COCEANI (1949) et CALL (1949) en Erytrée

chez les mêmes animaux et chez *Cephalophus grimmia*. URQUARTH et ZAPHIRO (1960), au Kenya, retrouvent, chez *Gorgon taurinus*, *Gazella granti* et *Gazella thomsoni*, un *Cysticerque* armé dont la forme adulte — supposent les auteurs — pourrait être *Taenia hyaenae* de la Hyène.

V. — Les helminthes du foie et des canaux biliaires

1° *Fasciola gigantica* (COBBOLD, 1855).

Hôtes : *Adenota kob* : 1 sur 6 (12)

Syncerus caffer : 1 sur 5 (18).

Autres hôtes : *Alcelaphus*, *Kobus defassa*, *Adenota kob* Congo ex-Belge (STUNKARD, 1929)

2° *Stilesia hepatica* (WOLFFHÜGEL, 1903).

Hôtes : *Redunca redunca nigeriensis* : 1 sur 2 (8)
Hippotragus equinus 7 sur 9 (1, 6, 8, 12, 19)

Kobus defassa : 5 sur 8 (7, 8, 12)

Ces Cestodes sont parfois très nombreux (plusieurs dizaines de grammes) dans les canaux biliaires.

Stilesia hepatica est un Cestode hépatique couvrant des grandes Antilopes africaines: (tableau V).

TABLEAU N° V

Pays	Espèces animales	Auteurs	Date
Pays Masaï	<i>Tragelaphus scriptus</i>	Fuhrmann	1909
Afrique du Sud	<i>Sylvicapra grimmii transvaalensis</i>	Wolffhügel	1903
	<i>Hippotragus equinus</i>	-	-
	<i>Cephalophus</i>	Gough	1910
Afrique du Sud	<i>Hippotragus equinus</i>	-	-
Afrique de l'Est	<i>Hippotragus sylvaticus</i>	-	-
Kenya	<i>Kobus kob</i>	Southwell	1929
Ethiopie	<i>Gazella granti lacuum</i>	Fuhrmann et Baer	1943
Congo ex-Belge	<i>Kobus defassa crawshayi</i>	Baer et Fain	1955
Dahomey	<i>Hippotragus equinus</i>	Morel	1959

3° *Crossotaenia baeri* (MAHON, 1954).

Hôte : *Tragelaphus scriptus* : 1 sur 1 (17).

Voisin des genres *Wyominia* et *Thysanosoma* qui sont américains, le genre *Crossotaenia*, inventé par MAHON (1954) pour un Cestode hépatique de *Cephalophus sylvicultor* du Congo ex-Belge, est caractérisé par le bord plissé des segments, l'absence de vésicules séminales externes et internes, la position des conduits génitaux par rapport aux canaux excréteurs et l'aspect de l'utérus.

Comme au Congo, les exemplaires de R. C. A. se présentaient sous l'apparence de fragments grisâtres sans scolex. La largeur du Cestode est d'environ 4 à 5 mm. Les dessins figurés par MAHON (1954) et les coupes sériées pratiquées en divers points du *Crossotaenia* de *Tragelaphus* coïncident.

A noter également la présence à peu près

certaine de ce Cestode dans les collections du Dr ROUSSELOT à Brazzaville. L'hôte en était *Cephalophus dorsalis castaneus*.

4° *Linguatula nuttali* (SAMBON, 1922).

Hôte : *Hippotragus equinus* : 1 sur 9 (8).

Dans le tissu hépatique de cette Antilope, 60 formes immatures ont été prélevées. D'aspect linguiforme, élargie à son extrémité antérieure et rétrécie postérieurement, la nymphe mesure 6,5 à 7 mm. Il existe de 122 à 127 segments. Les quatre crochets, en forme d'arche, sont de taille inégale : 542 à 613 μ pour les crochets internes et 626 à 672 μ pour les crochets externes. En outre, l'extrémité postérieure est fourchue, presque bilobée.

Ces caractères incitent à penser qu'il s'agit là de formes nymphales de *Linguatula nuttali*, décrit par SAMBON (1922) à partir de Pentas-

tomidés récoltés dans les cavités nasales de *Félis leo* en Afrique Orientale. SAMBON (1922), HEYMONS (1935) et FAIN (1961) sont d'avis que les Nymphes de *Linguatules* trouvées chez diverses Antilopes et assimilées à *Linguatula serrata* sont en réalité des *L. nuttali*.

D'ailleurs, les formes nymphales des deux espèces sont différentes. Nous avons eu la possibilité d'établir la comparaison entre les exemplaires d'*Hippotragus equinus* et d'autres recueillis chez *Bibos indicus* à Abéché et *Bos taurus* en France. Pour *Linguatula serrata*, la taille n'est pas la même (4,7 à 5 mm) ; les segments sont au nombre de 87-90 ; les quatre crochets, en forme d'arche sont sub-égaux (414 à 450 μ) et l'extrémité postérieure est simplement fendue.

C. — RÉFLEXIONS SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DE CES HELMINTHES

Les Helminthes des bovidés et des suidés sauvages du Bassin Logone-Chari comportent donc des espèces très largement distribuées dans toute l'Afrique du Sud du Sahara, que ce soit d'Est en Ouest ou du Nord au Sud. C'est le cas notamment de *Paramphistomum microbothrium*, *Cotylophoron cotylophorum*, *Calicophoron calicophorum*, *Carmyerius spatiosus*, *Haemonchus contortus*, *Stilesia globipunctata*, *Gastrodiscus aegyptiacus*, *Buckleyuris globulosa*, les Oesophagostomes des Phacochères, *Artionema hornbyi*, *Artionema poultoni*, *Artionema congolensis*, *Cysticercus bovis* et *Fascoila gigantea*, *Stilesia hepatica*.

D'autres espèces ont été revues çà et là en divers points d'Afrique Noire : *Stephanopharynx compactus*, *Moniezia monardi*, *Agriostomum cursoni*, *Bunostomum dentatum*, *Artionema scalprum*, *Artionema bicoronata*.

D'autres sont encore plus rares et n'ont été signalées qu'une fois ou deux : *Gazellofilaria tanganyikae*, *Cysticercus dromedarii*, *Longistrongylus meyeri*, *Avitellina sandgroundi*, *Avitellina woodlandi*, *Linguatula nuttali*, *Carmyerius endopapillatus*.

D'autres enfin, — jusqu'à plus ample informé — semblent propres à la cuvette Tchadienne : *Carmyerius papillatus* et *Carmyerius parvipapillatus* (Tchad, R. C. A.), s'il a fait abstraction du *Kobus defassa* tué en 1957 au Zoo de Brazzaville dont

l'origine exacte est en réalité indéterminée (Tchad ? Congo ?) et sur lequel ont été recueillis les prototypes des deux espèces précédentes.

Dans l'ensemble, la faune parasitaire du Bassin du Chari ne paraît pas pouvoir être dissociée de celle des bassins du Congo du Nil, les communications se faisant au Sud par l'intermédiaire de l'Oubangui et, à l'Est, par le Dar-Four et le Bahr-el-Ghazal.

C'est ce qu'avait remarqué STUNKARD (1929) à propos de *Gastrodiscus aegyptiacus* et DOLLFUS (1950) écrivait : « La faune tropicale trématodologique de l'Afrique tropicale et subtropicale paraît assez homogène ; les espèces décrites d'abord de la vallée du Nil, du Soudan ou de l'Uganda sont peu à peu retrouvées vers l'Ouest jusqu'à l'Atlantique et vers le Sud jusqu'à l'Union Sud-Africaine, chez les mêmes hôtes ou chez des hôtes vicariants ». Ce qui est vrai des Trématodes, l'est également des Cestodes, des Nématodes ou des Pentastamidés.

A cet égard, on ne doit pas sous-estimer le rôle des migrations de gibier dans la dissémination d'espèces parasites spécifiques que l'on retrouve parfois en des points fort éloignés les uns des autres.

D. — ROLE PATHOGÈNE

Il est à peu près totalement inconnu.

Il est bien évident que les Helminthes comme les *Carmyerius*, les *Gastrodiscus*, les *Agriostomum*, les *Bunostomum*, les *Haemonchus*, les Distomes du foie et les Cestodes dont on connaît l'incidence sur les animaux domestiques sont susceptibles d'exercer une action similaire chez les Bovidés sauvages. L'atteinte parasitaire n'est cependant pas facile à déceler et, sur les cent Artiodactyles autopsiés, aucun cas clinique d'Helminthiase n'a pu être mis en évidence.

Il est probable que, de par leur mode de vie, les Antilopes et les Suidés ont une alimentation plus riche, plus abondante que les animaux domestiques et que, dans ces conditions, l'équilibre hôte-parasite est à peu près réalisé : c'est ce qui se passe pour les Gazelles corinne qui utilisent de préférence un pâturage arbustif ou pour les Gazelles dorcas qui vivent sur les grandes dunes du Nord.

En outre, les transhumances de certaines Antilopes — souvent sur de très longues distances —

les préservent de toute disette grave et la consommation de Cucurbitacées, d'Euphorbiacées, d'herbes vertes purgatives ou de sels minéraux doués d'un certain pouvoir anthelminthique (natron) tend à réduire le nombre de parasites intestinaux.

La création de parcs, s'ils ne sont pas suffisamment vastes et avec trop d'animaux par unité de surface, risque d'entraîner une rupture d'équilibre avec développement concomitant du parasitisme et mortalité élevée. Dans ces pays, le fait est

bien connu, chez le mouton, dès que l'on dépasse une centaine de têtes et, dans une moindre mesure, chez le zébu. Il se produit peut-être le même phénomène pour les ruminants sauvages et ce serait-là, entre autres, l'explication de la raréfaction relative des Bubales du Tchad depuis quelques années.

A noter également, le grand nombre d'associations parasitaires. Ce sont de loin des Waterbucks qui sont les Antilopes les plus parasitées :

Waterbuck n° 1		Waterbuck n° 2	
<i>Carmyerius spatiosus</i>	} 1,5 g	<i>Paramphistomum microbothrium</i>	} 19 g
<i>Carmyerius papillatus</i>		<i>Carmyerius parvipapillatus</i>	
<i>Stilesia hepatica</i>	6 g	<i>Carmyerius spatiosus</i>	
<i>Moniezia monardi</i>	8 g	<i>Stephanopharynx compactus</i>	2 g
<i>Artionema bicoronata</i>	4	<i>Cysticercus dromedarii</i>	3
<i>Buckleyuris globulosa</i>	1	<i>Artionema bicoronata</i>	15
<i>Shistosoma bovis</i>	10	<i>Cooperia punctata</i>	150

Chez les Hippotragues, les associations peuvent être de divers types :

Type minimum		Type maximum	
<i>Avitellina sandgroundi</i>	4 g	<i>Globulosa Buckleyuris</i>	15 g
<i>Stilesia hepatica</i>	12 g	<i>Shistosoma bovis</i>	2
<i>Buckleyuris globulosa</i>	3	<i>Bunostomum dentatum</i>	10
<i>Artionema hornbyi</i>	3	<i>Cysticercus dromedarii</i>	4
		<i>Moniezia monardi</i>	20 g
		<i>Stilesia hepatica</i>	13 g

Les infestations des Bubales et des Damalisques sont plus discrètes et dépassent rarement quatre éléments :

Bubale n° 1		Bubale n° 2	
<i>Cotylophoron cotylophorum</i>	7 g	<i>Longistrongylus albifrontis</i>	5
<i>Artionema poultoni</i>	3	<i>Avitellina sandgroundi</i>	3 g
<i>Longistrongylus meyeri</i>	4		

Les petites Antilopes, telles que les Reedbucks, les Ourébis ou les Cobs de Buffon paraissent assez peu parasitées : le maximum est de trois espèces parasites différentes par animal. Il en est de même chez les Gazelles dorcas où le polyparasitisme à quatre éléments constitue un maximum.

E. — LES ARTIODACTYLES SAUVAGES SONT-ILS DES RÉSERVOIRS DE PARASITES POUR LES ANIMAUX DOMESTIQUES QUI VIVENT DANS LEUR VOISINAGE ?

Dans les conditions de la République du Tchad et de la R. C. A., il existe — semble-t-il — :

1° Des helminthes absolument spécifiques des bovidés et des porcins sauvages.

Ce sont :

- Carmyerius exoporus.*
- Carmyerius endopapillatus.*
- Moniezia monardi.*
- Avitellina sandgroundi.*
- Crossotaenia baeri.*
- Longistrongylus meyeri.*
- Longistrongylus albifrontis.*
- Kobusinema schrenki.*
- Haemonchus vegliai.*
- Parabronema skrjabini.*
- Ascaris phacchoeri.*

Agriostomum cursoni.
Bunostomum dentatum.
Daubneyia m'wanzee.
Daubneyia oldi.
Daubneyia roubaudi.
Pygarginema africana.
Moniezia mettami.
Murshidia pugnicaudata.
Artionema congolensis.
Artionema scalprum.
Artionema hornbyi.
Artionema poultoni.
Gazellofilaria tanganyikae.
Linguatula nuttali.

Ces Helminthes n'ont — pour l'instant —

jamais été rencontrés chez les animaux domestiques de l'Afrique centrale.

2° Des parasites qui, s'ils sont assez fréquents chez les artiodactyles sauvages, sont beaucoup moins bien représentés chez les ruminants domestiques :

Reignent dans cette catégorie les Helminthes suivants :

- a) *Calicophoron calicophorum*.
- b) *Cotylophoron cotylophorum*.
- c) *Stephanopharynx compactus*.
- d) *Carmyerius spatiosus*.
- e) *Carmyerius papillatus*.
- f) *Carmyerius parvipapillatus*.

TABLEAU N° VI

Espèces parasitées	Nombre d'animaux autopsiés			Pourcentage d'animaux parasités		
	Bovins domestiques	Ovins domestiques	Bovidés sauvages	Bovins domestiques	Ovins domestiques	Bovidés sauvages
<i>Cotylophoron cotylophorum</i>	4,965	3.741	75	1,1 p.100	2,1 p.100	5,3 p.100
<i>Cotylophoron calicophorum</i> ⁺	-	-	-	0,2 p.100	0,2 p.100	2,6 p.100
<i>Stephanopharynx compactus</i>	-	-	-	0,1 p.100	0	5,3 p.100
<i>Carmyerius spatiosus</i>	-	-	-	3,5 p.100	1,1 p.100	12 p.100
<i>Carmyerius papillatus</i>	-	-	-	0,4 p.100	0,1 p.100	6,6 p.100
<i>Carmyerius parvipapillatus</i>	-	-	-	0,4 p.100	0,1 p.100	6,6 p.100
<i>Stilesia hepatica</i>	-	-	-	0	1,9 p.100	16,4 p.100
<i>Cysticercus dromedarii</i>	-	-	-	0,1 p.100	0	11,3 p.100

+ - Le fait n'est valable que pour le Tchad. *C. Cotylophorum* est, en R.C.A., le Paramphistome dominant des ruminants domestiques (8 sur 10). *P. microbothrium* est rare.

- g) *Stilesia hepatica*.
- h) *Cysticercus dromedarii*.

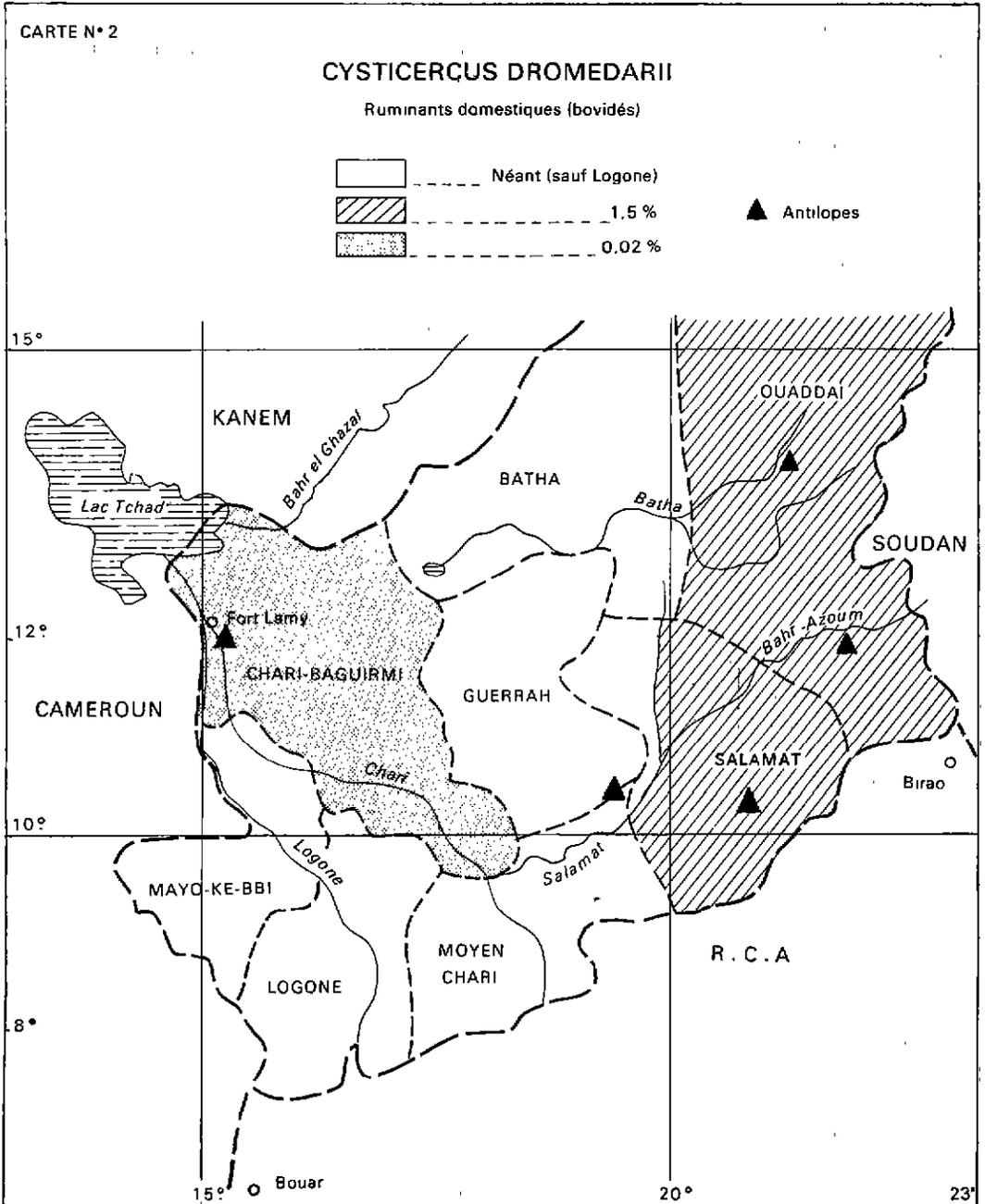
Le tableau n° VI donne, pour le Tchad, les pourcentages d'infestation chez les bovins et les ovins domestiques d'une part, et chez les Bovidés sauvages d'autre part.

Il apparaît donc très nettement que certains de ces Helminthes sont plutôt des parasites de ruminants sauvages que de ruminants domestiques. C'est le cas de *Cysticercus dromedarii*, de *Stephanopharynx compactus*, de *Carmyerius papillatus*, de *Carmyerius parvipapillatus* et de *Stilesia*

hepatica, cestode à propos duquel GOUGH (1911) écrivait déjà :

« Il est probable qu'à l'origine *S. hepatica* était un parasite des ruminants sauvages et on peut supposer qu'il s'est adapté secondairement au mouton. Le fait qu'il ne soit pas fait mention du parasite dans les autres parties du monde, sa présence chez les antilopes, si caractéristique en Ethiopie, ses nombreux hôtes, donnent à penser qu'au commencement il n'était pas parasite du mouton. »

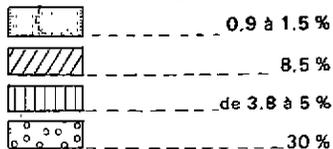
La répartition de ces Helminthes, tant chez les



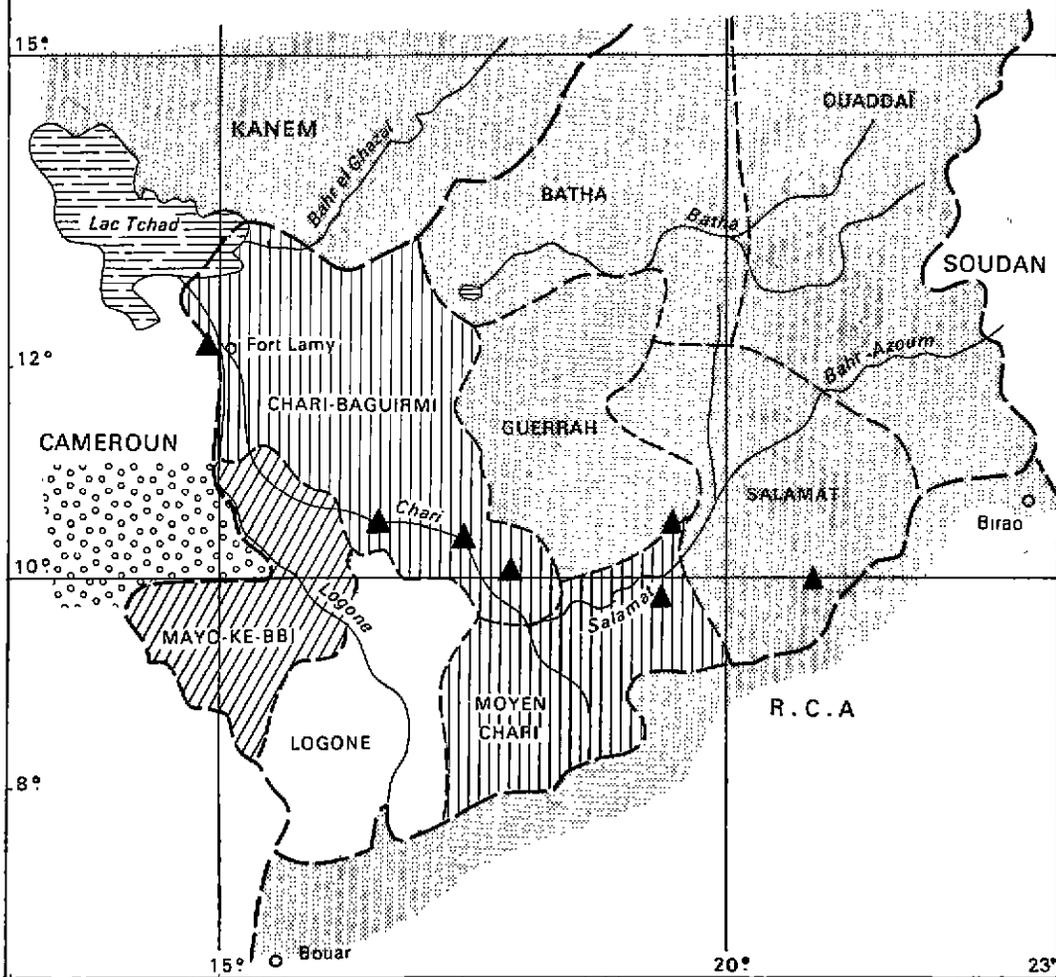
CARTE N° 3

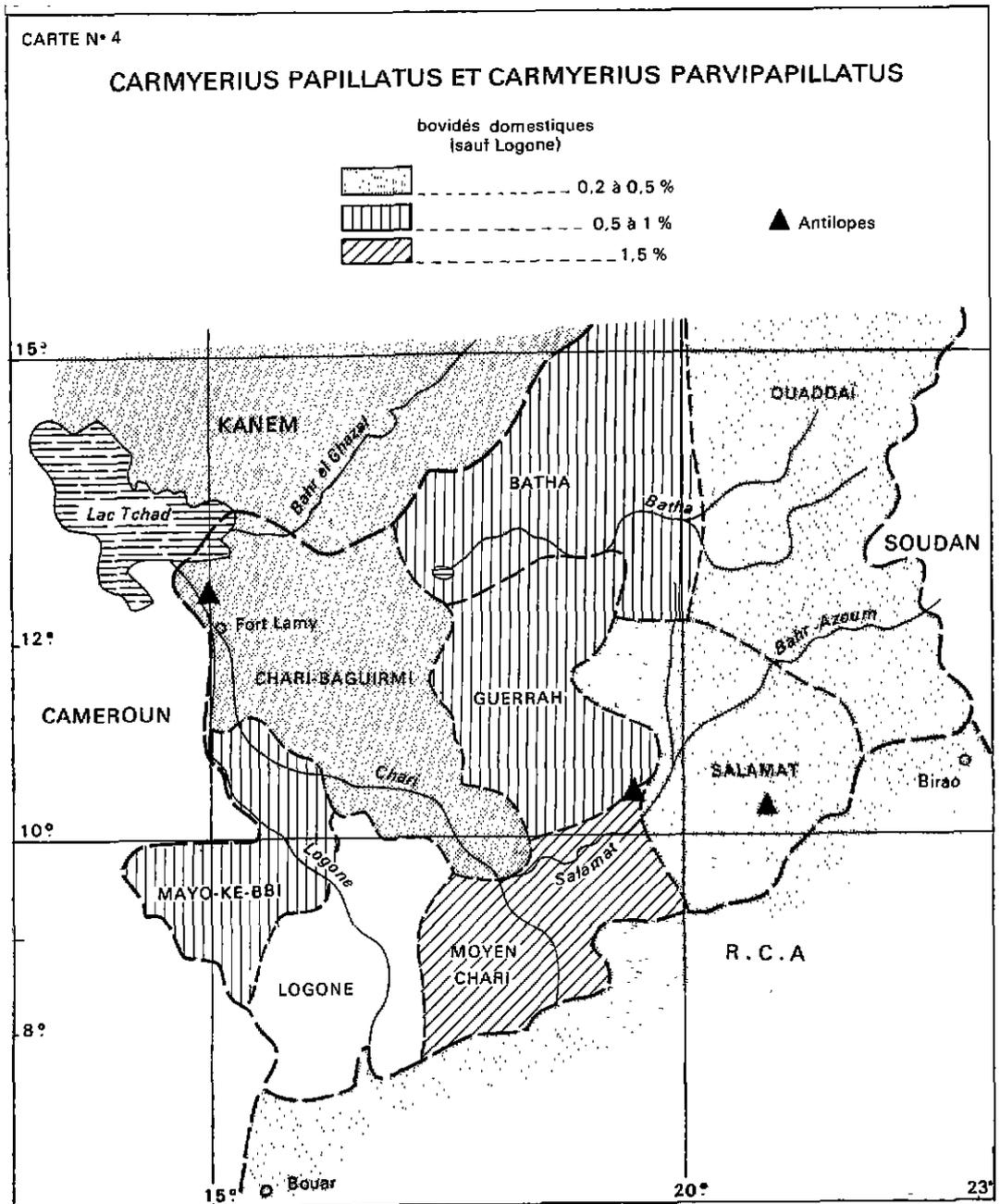
CARMYERIUS SPATIOSUS

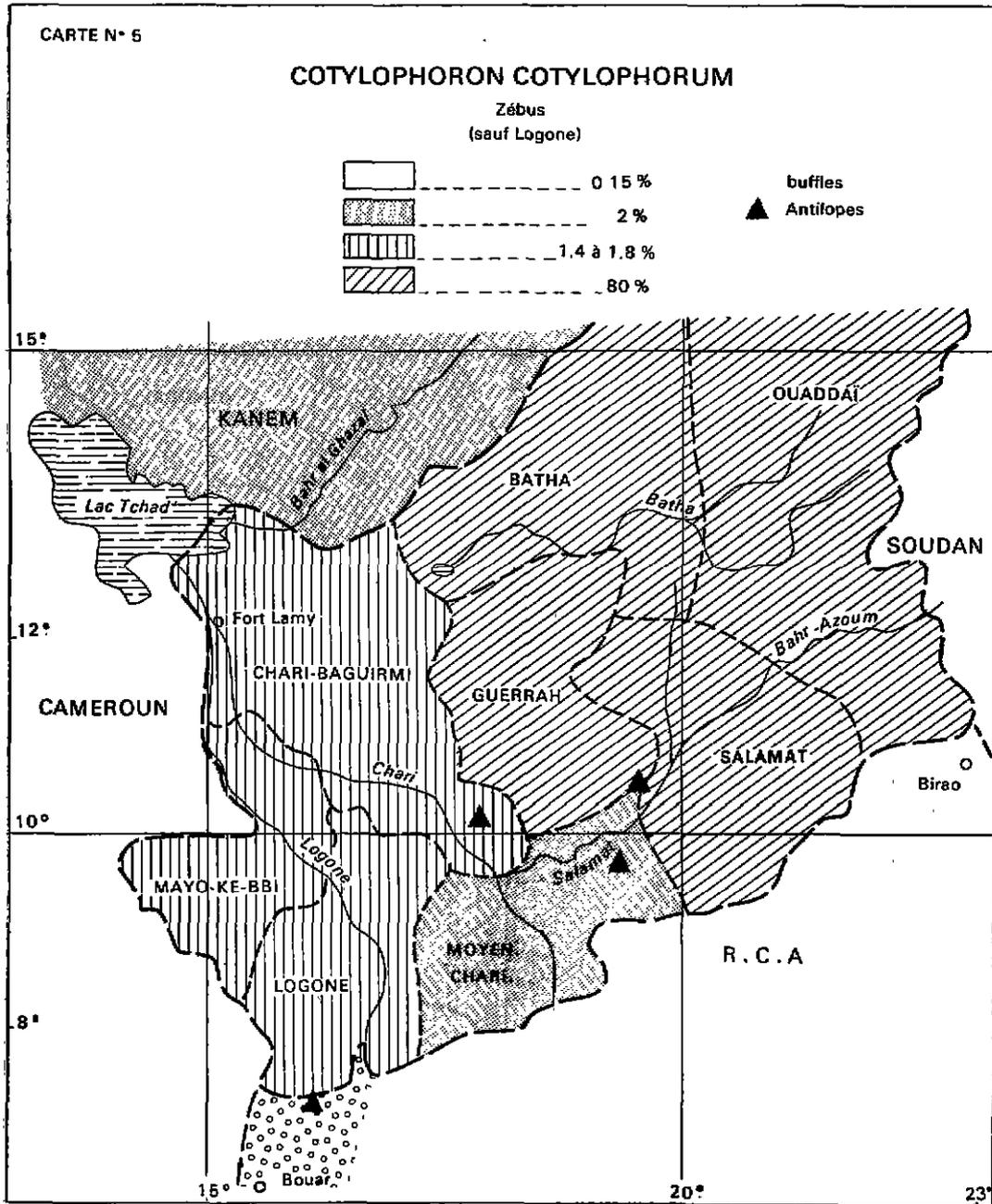
Ruminants domestiques (bovidés)
(sauf Logone)

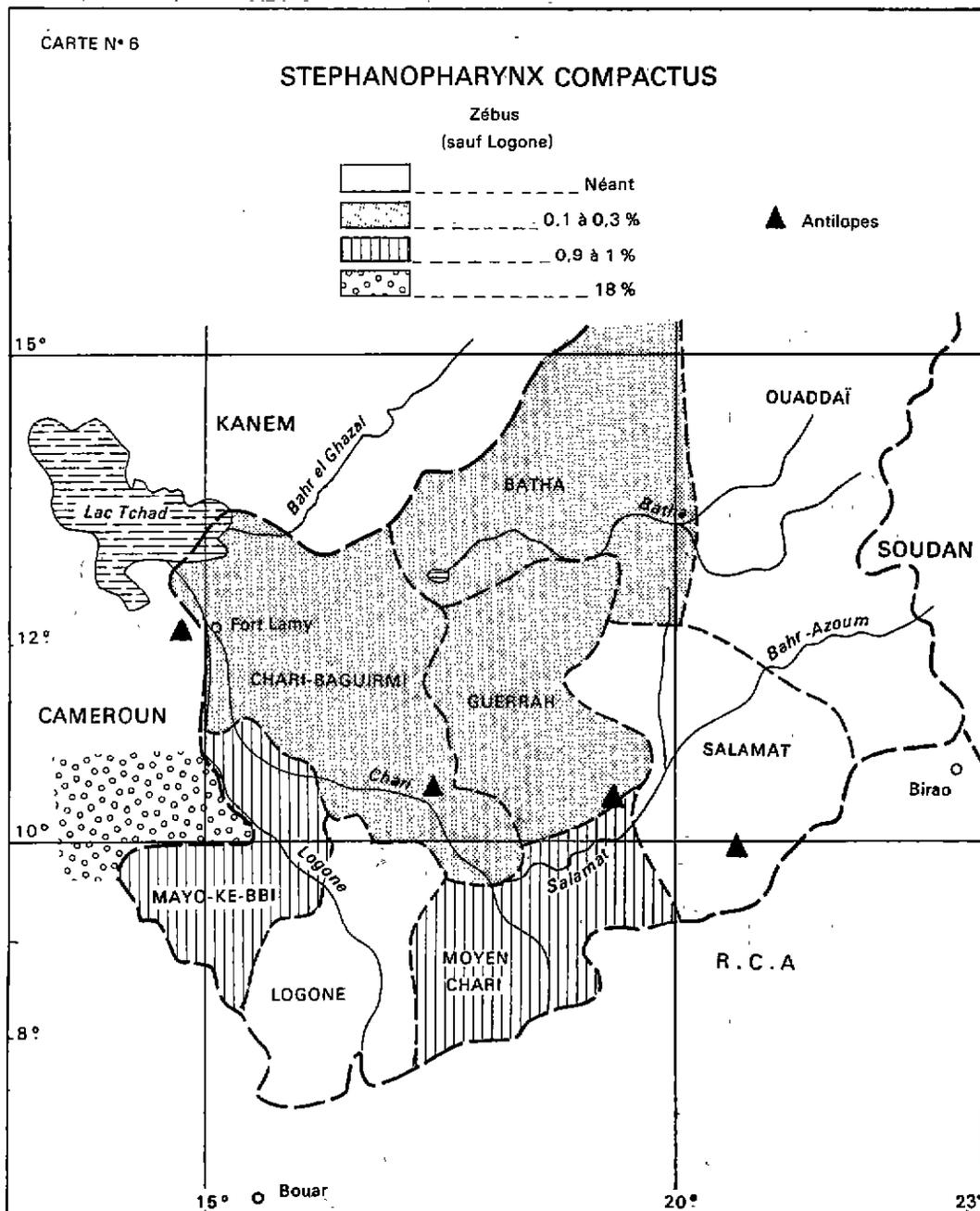


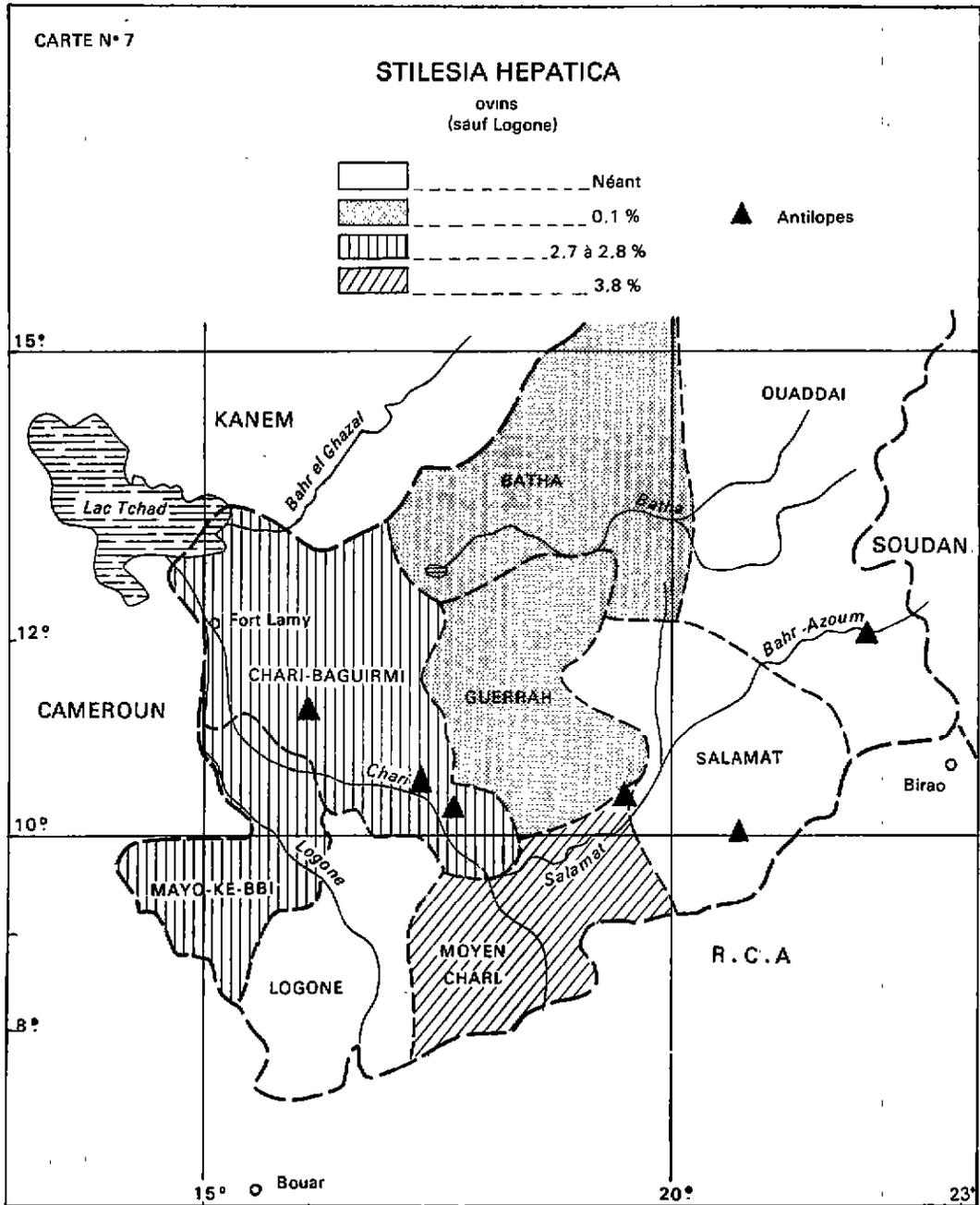
▲ Antilopes











bovidés domestiques que chez les bovidés sauvages, est figurée sur cinq cartes annexes (2 à 7) valables pour l'ensemble du Tchad.

En définitive, les huit parasites en question ne se retrouvent, chez les animaux domestiques, que lorsqu'il y a rencontre, sur les mêmes parcours, entre faune domestique et faune sauvage : le fait se produit, dans l'Est et le Centre tchadien, à l'occasion de la descente ou de la remontée des troupeaux nomades.

Dans ce cas, les Artiodactyles sauvages servent indirectement de réservoirs de parasites, mais leur rôle semble au demeurant limité, quand on considère le petit nombre d'animaux domestiques qui hébergent ces parasites.

3° Des espèces très abondantes chez les animaux domestiques et beaucoup plus rares chez les artiodactyles sauvages.

Voir tableau n° VII.

Le tableau n° VII est accompagné de cinq cartes (8 à 12) intéressant la distribution géographique de *Paramphistomum microbothrium*, *Haemonchus contortus*, *Fasciola gigantica*, *Schistosoma bovis* et *Gastrodiscus aegyptiacus*.

Comme dans le cas précédent, les mélanges de populations animales favorisent la dispersion de ces Helminthes à l'intérieur de groupes zoologiques différents.

TABLEAU N° VII

	Nombre d'animaux autopsiés			Pourcentage d'animaux parasités			
	Bovins domestiques	Ovins domestiques	Bovidés sauvages	Bovins domestiques	Ovins domestiques	Bovidés sauvages	Anes Chevaux
<i>Paramphistomum microbothrium</i>	4.965	3.741	75	18 p.100	20 p.100	16,2 p.100	
<i>Haemonchus contortus</i>	-	-	-	30 "	22,8 "	16,2 "	
<i>Schistosoma bovis</i>	-	-	-	25 "	10,4 "	4 "	
<i>Fasciola gigantica</i>	-	-	-	22 "	1,7 "	2,7 "	
<i>Cysticercus bovis</i>	-	-	-	14 "	0,05 "	4 "	
<i>Stilesia globipunctata</i>	-	-	-	0,01 "	32 "	1,3 "	
<i>Oesophagostomum columbianum</i> ++	-	-	-	0 "	35 "	2,6 "	
<i>Artionema labiato-papillosa</i>	-	-	-	25 "	0,01 "	1,3 "	
<i>Buciklayuris globulosa</i>	-	-	-	5 "	3 "	9,3 "	
<i>Cooperia punctata</i>	-	-	-	30 "	0 "	1,3 "	
<i>Avitellina woodlandi</i>	-	-	-	0 "	3,5 "	2 "	
<i>Gastrodiscus aegyptiacus</i> <i>physoccephalus exalatus</i> +	40 p.100	des Phacochères	parasités				32 p.100

+ parasite du porc domestique

++ Grabar et Receveur (1956)

CONCLUSIONS

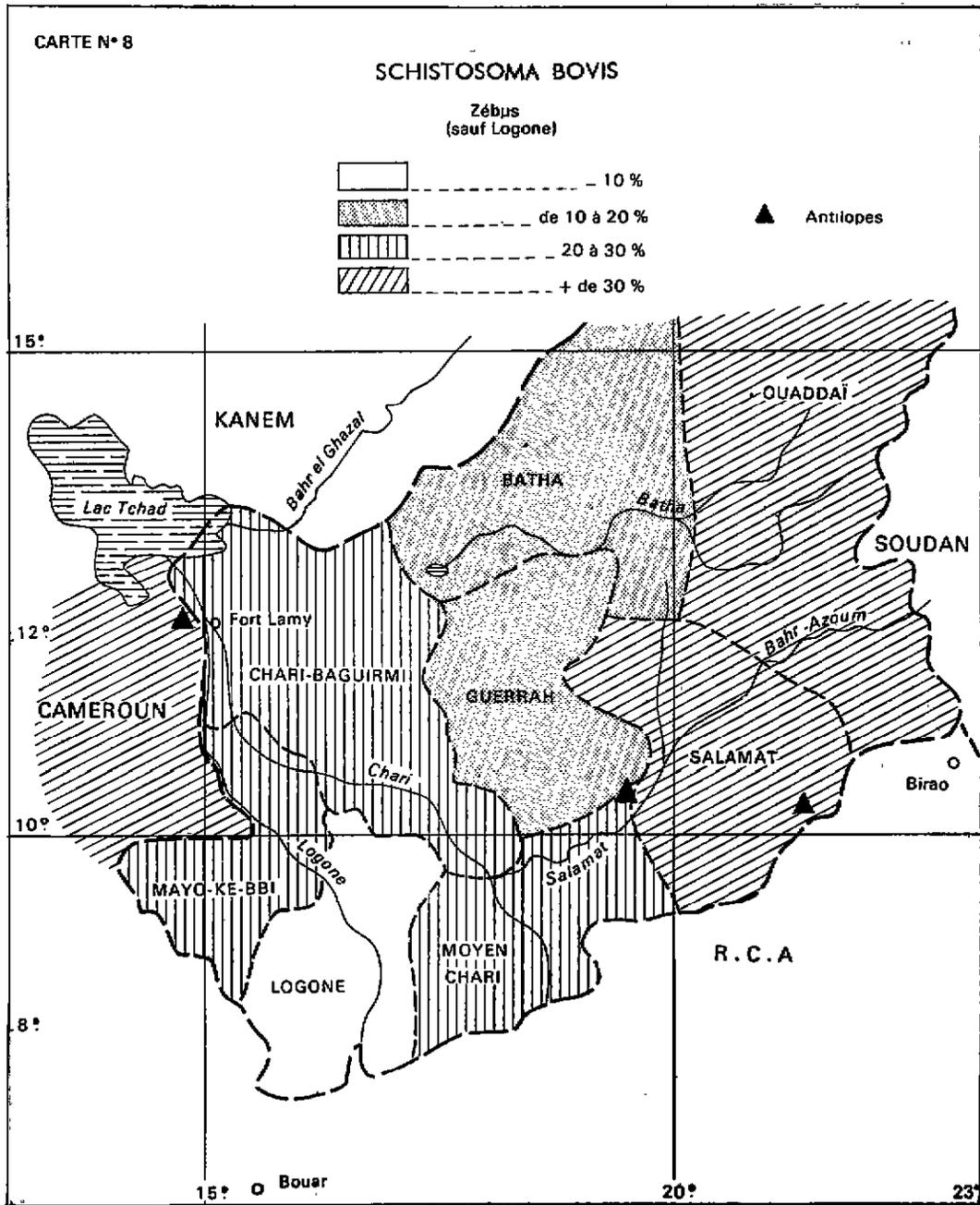
Jusqu'à plus ample informé, 26 espèces d'Helminthes absolument spécifiques ont été dénombrées chez les Artiodactyles sauvages de la R. C. A. et de la République du Tchad.

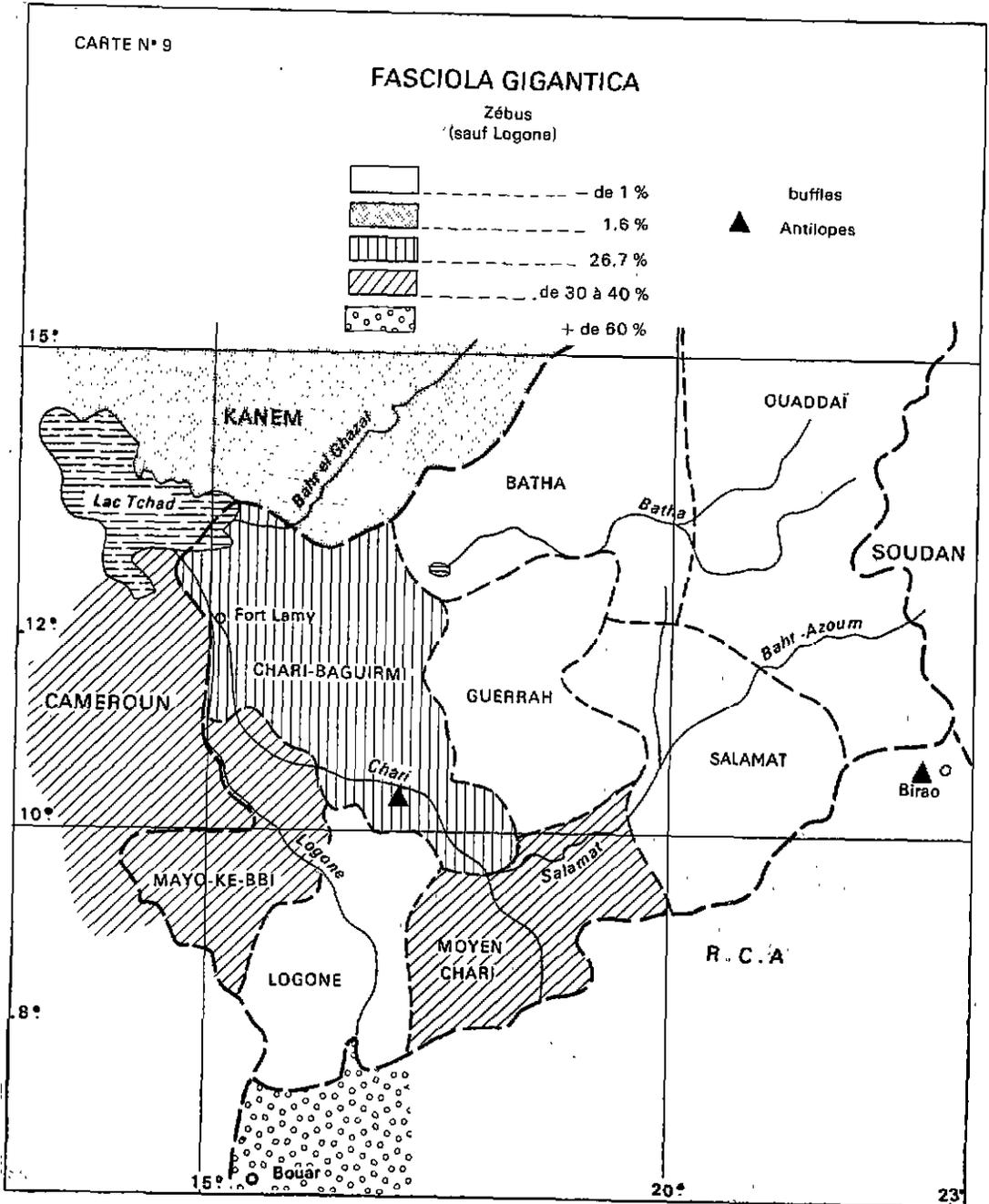
21 autres sont communes aux Bovidés et Suidés sauvages et aux animaux domestiques : huit d'entre elles sont plutôt des parasites d'Antilopes qui passent chez le zébu ou le mouton, à la faveur des transhumances et des brassages de populations animales. Les treize autres sont des espèces très courantes, à large dispersion et fortement implantées dans le pays.

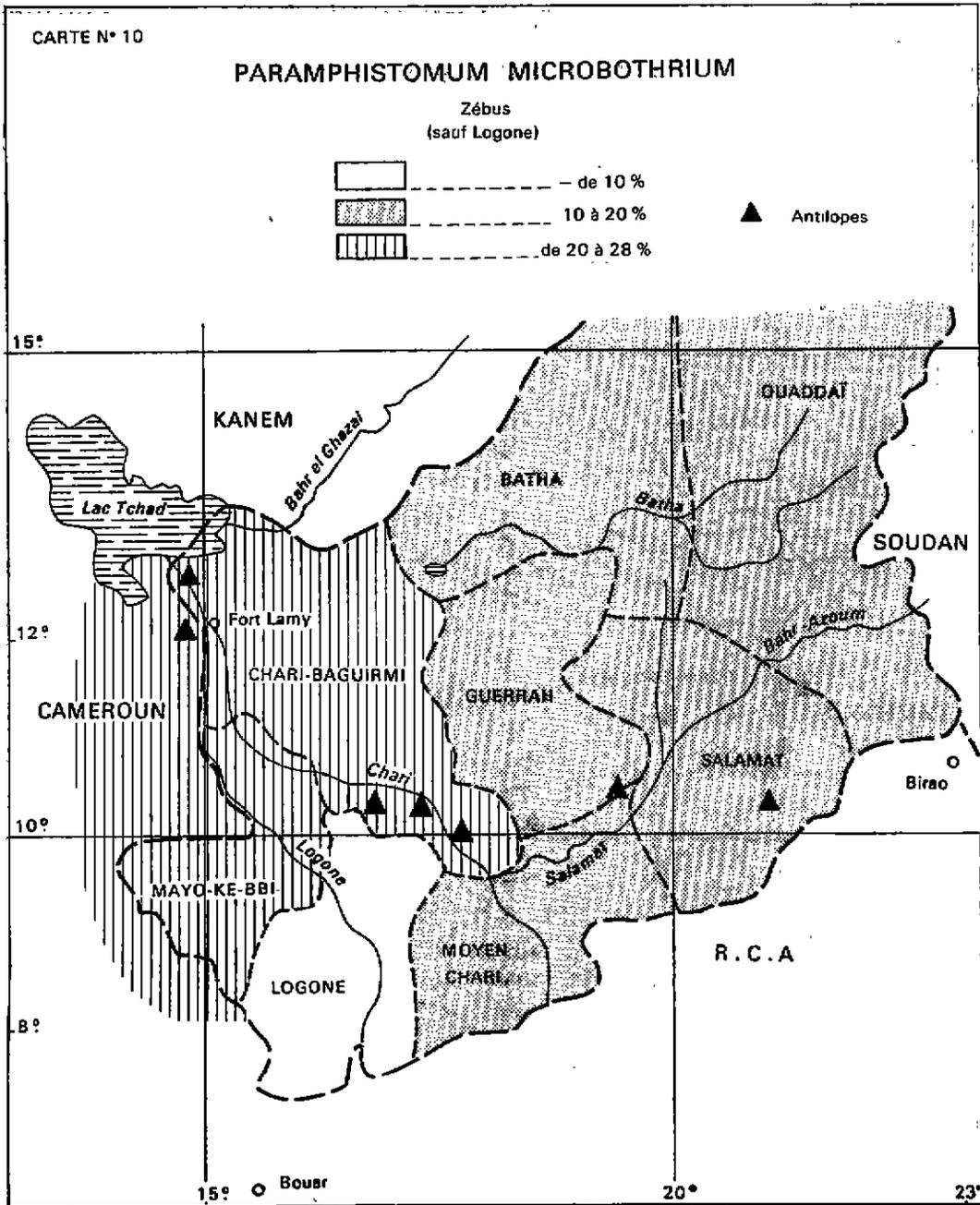
Il est donc difficile d'affirmer que les animaux de la faune africaine représentent, en matière d'Helminthiases, un danger certain pour les bovins, ovins, caprins ou camelins qui vivent à leur contact ou dans leur voisinage.

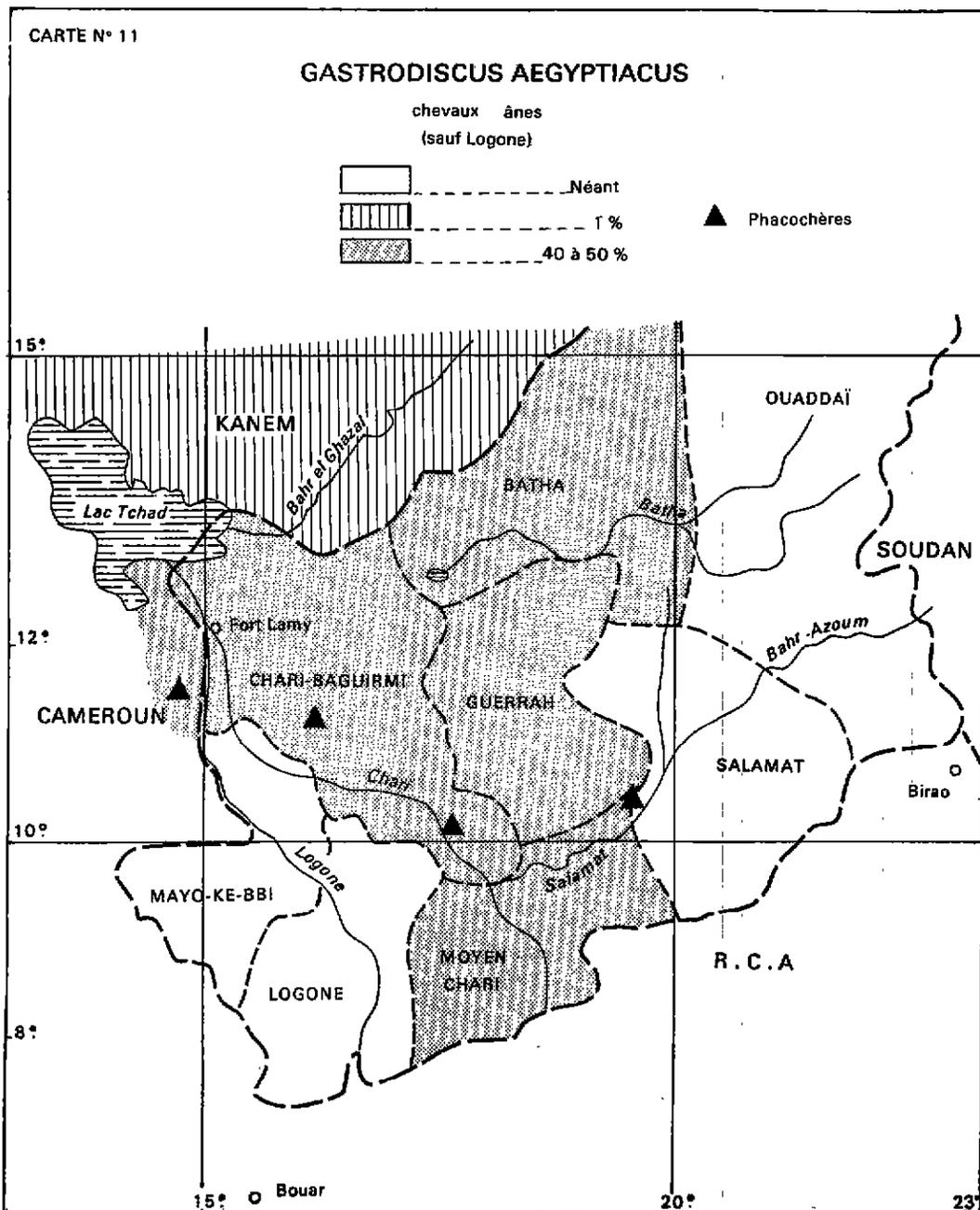
Leur rôle ne doit pas, non plus, totalement être sous-estimé, car ils sont susceptibles — souvent et assez massivement — d'héberger des Helminthes aussi dangereux pour le bétail qu'*Haemonchus contortus*, *Carmyerius spatiosus*, *Gastrodiscus aegyptiacus*, *Oesophagostomum columbianum*, *Cooperia punctata*, *Schistosoma bovis*, *Fasciola gigantica*, *Stilesia globipunctata* ou *Stilesia hepatica*. C'est ainsi que, dans les régions Nord du Tchad, les Gazelles *dorcas* semblent être, en saison sèche, le principal réservoir d'*Haemonchus contortus*, nématode qui, lors des premières chutes de pluies, ira infester les moutons, les chèvres et les jeunes zébus qui utilisent les mêmes parcours.

Il importe donc, dans les estimations et les projets d'éradication des Helminthiases, de tenir





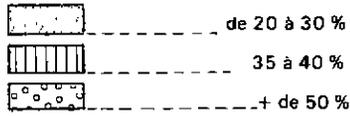




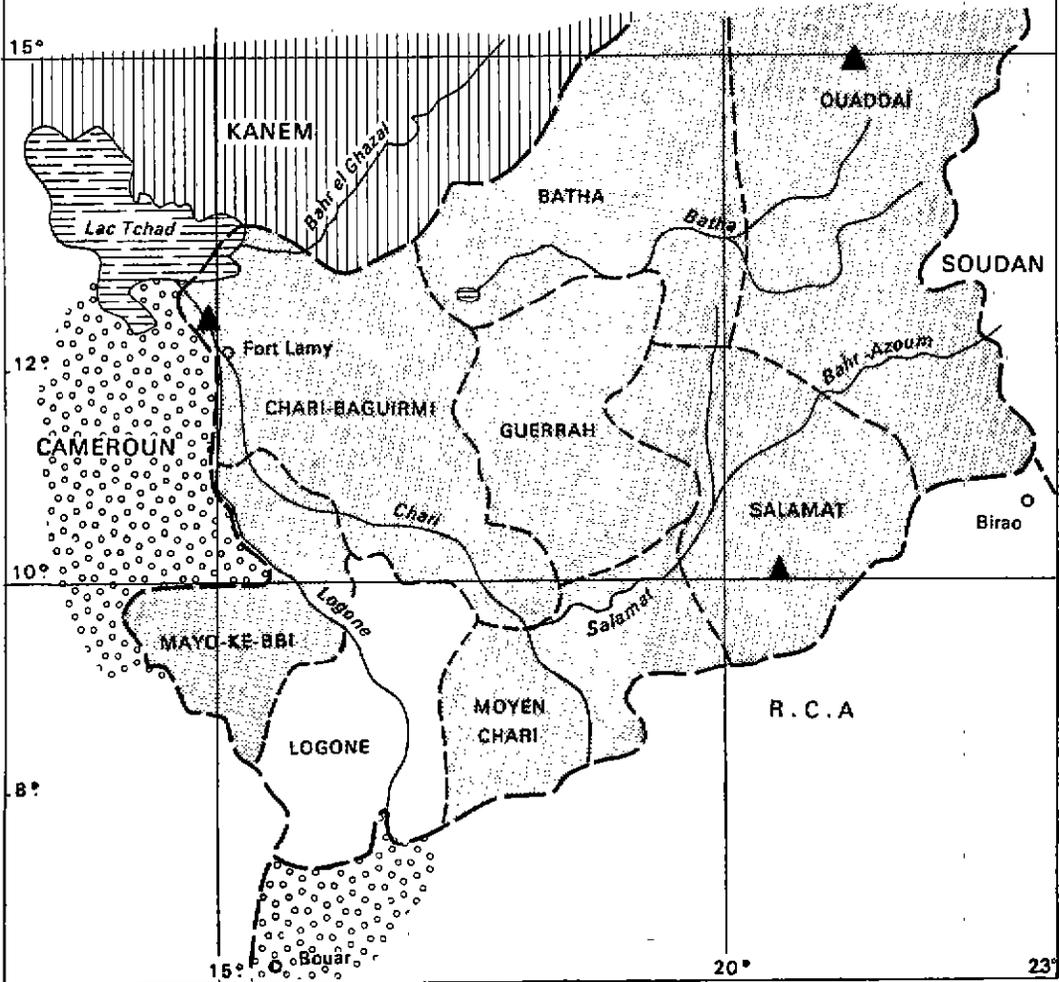
CARTE N° 12

HAEMONCHUS CONTORTUS

Zébus
(sauf Logone)



▲ Antilopes



compte de la présence d'Artiodactyles sauvages porteurs d'Helminthes non spécifiques.

La solution la plus satisfaisante serait, bien entendu, de multiplier la pratique du Ranching pour les animaux domestiques et de cantonner, le plus possible, les ruminants sauvages dans d'immenses réserves où le bétail d'élevage ne serait plus admis.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Messieurs les Docteurs BRODARD, LATOUR, YVORE, ITARD, COUPET, GRUVEL, et Monsieur ROLLAND d'avoir bien voulu confier à la section d'Helminthologie du Laboratoire de Farcha (Tchad) la détermination de parasites recueillis au cours de diverses tournées en brousse.

LISTE SYSTÉMATIQUE DES HOTES ET DE LEURS HELMINTHES

1. — *Phacochoerus aethiopicus* (PALLAS).
Gastrodiscus aegyptiacus (COBBOLD, 1876).
Moniezia mettami (BAYLIS, 1934).
Ascaris phacochoeri (GEDOELST, 1916).
Murshidia pugnicaudata (LEIPER, 1909).
Daubneyia m'wanzee (DAUBNEY, 1924).
Daubneyia oldi (GOODEY, 1924).
Daubneyia roubaudi (DAUBNEY, 1926).
Physocephalus sexualatus (MOLIN, 1860).
Artionema congolensis (RAILLIET et HENRY, 1911).
2. — *Syncerus caffer aequinoxialis* (BLYTH).
Fasciola gigantica (COBBOLD, 1855).
Cotylophoron cotylophorum (FISCHHOEDER, 1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Carmyerius endopapillatus (DOLLFUS, 1962).
Cysticercus bovis (COBBOLD, 1866).
Haemonchus sp.
Artionema labiato-papillosa (PERRONCITO, 1882) N. Comb.
3. — *Tragelaphus scriptus* (PALLAS).
Crossotaenia baeri (MAHON, 1954).
4. — *Strepsiceros strepsiceros* (PALLAS).
Haemonchus vegliari (LE ROUX, 1929).
5. — *Alcelaphus lelwel* (HEUGLIN).
Calicophoron calicophorum (FISCHHOEDER, 1901).
Cotylophoron cotylophorum (FISCHHOEDER, 1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Avitellina sandgroundi (WOODLAND, 1935).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1954).
Agriostomum cursori (MONNING, 1932).
Longistrongylus meyeri (LE ROUX, 1929).
Haemonchus contortus (RUDOLPHI, 1803 ; COBBOLD, 1898).
Artionema poultoni (TWAITE, 1927) N. Comb.
Pygarginema africana (CHABAUD et ROUSSELOT, 1956).
6. — *Damaliscus korrigum* (OGILBY).
Paramphistomum microbothrium (FISCHHOEDER, 1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Carmyerius exoporus (MAPLESTONE, 1923).
Carmyerius parvipapillatus (GRÉTILLAT, 1926).
Avitellina sandgroundi (WOODLAND, 1935).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1945).
Agriostomum cursori (MONNING, 1932).
Artionema poultoni (TWAITE, 1927) N. Comb.
Artionema bicoronata (VON LINSTOW, 1901) N. Comb.
7. — *Oryx algazel* (OKEM).
Avitellina woodlandi (BHALERAO, 1936).
8. — *Hippotragus equinus* (DESMARETST).
Paramphistomum microbothrium (FISCHHOEDER, 1901).
Stephanopharynx compactus (FISCHHOEDER, 1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Schistosoma bovis (SONSINO, 1876).
Moniezia monardi (FURHMANN, 1931).
Avitellina sandgroundi (WOODLAND, 1935).
Stilesia hepatica (WOLFFHUGEL, 1903).
Stilesia globipunctata (RIVOLTA, 1874).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1945).
Longistrongylus meyeri (LE ROUX, 1929).

- Kobusinema schrenki* (ORTLEPP, 1939),
ORTLEPP 1936 N. Comb.
- Bunostomum dentatum* (MONNING, 1931).
Parabronema skjabini (RASOVSKA, 1924).
Artionema hornbyi (BOULENGER, 1921)
N. Comb.
- Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW,
1901).
- Linguatula nuttali* (SAMBON, 1922).
9. — *Addax nasomaculatus* (BLAINVILLE).
Avitellina woodlandi (BHALERAO, 1936).
10. — *Redunca redunca nigeriensis* (BLAINE).
Paramphistomum microbothrium (FISCHOE-
DER, 1901).
Stephanopharynx compactus (FISCHOEDER,
1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Stilesia hepatica (WOLFFHUGEL, 1903).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1945).
Artionema bicoronata (VON LINSTOW,
1901) N. Comb.
11. — *Redunca redunca* (PALLAS).
Artionema bicoronata (VON LINSTOW,
1901), N. Comb.
12. — *Adenota kob* (ERXLEBEN).
Fasciola gigantica (COBBOLD, 1855).
Paramphistomum microbothrium (FISCHOE-
DER, 1901).
Calicophoron calicophorum (FISCHOEDER,
1901).
Stephanopharynx compactus (FISCHOEDER,
1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Carmyerius papillatus (GRÉTILLAT, 1962).
Carmyerius parvipapillatus (GRÉTILLAT,
1962).
Schistosoma bovis (SONSINO, 1876).
Avitellina sandgroundi (WOODLAND,
1935).
Cysticercus bovis (COBBOLD, 1866).
13. — *Kobus defassa* (RUPPEL).
Paramphistomum microbothrium (FISCHOE-
DER, 1901).
Stephanopharynx compactus (FISCHOEDER,
1901).
Carmyerius spatiosus (BRANDES, 1898).
Carmyerius papillatus (GRÉTILLAT, 1962).
- Carmyerius parvipapillatus* (GRÉTILLAT,
1962).
- Schistosoma bovis* (SONSINO, 1876).
Moniezia monardi (FURHMANN, 1931).
Stilesia hepatica (WOLFFHUGEL, 1903).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1945).
Agriostomum cursoni (MÖNNIG, 1932).
Bunostomum dentatum (MÖNNIG, 1931).
Longistrongylus meyeri (LE ROUX, 1929).
Haemonchus sp.
- Artionema bicoronata* (VON LINSTOW,
1901) N. Comb.
- Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW,
1901).
- Cooperia punctata* (VON LINSTOW, 1906 ;
RANSOM, 1907).
14. — *Gazella dorcas dorcas* (LINNÉ).
Haemonchus contortus (RUDOLPHI, 1803 ;
COBBOLD, 1898).
Gazellofilaria tanganyikae (YEH, 1955).
Artionema scalprum (VON LINSTOW,
1908) N. Comb.
- Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW,
1901).
15. — *Gazella rufifrons* (GRAY).
Paramphistomum microbothrium (FISCHOE-
DER, 1901).
Cysticercus bovis (COBBOLD, 1866).
Cysticercus dromedarii (PELLEGRINI, 1945).
Oesophagostomum columbianum (CURTICE,
1890, RAILLER et HENRY, 1913).
Haemonchus contortus (RUDOLPHI, 1803 ;
COBBOLD, 1898).
Cooperia sp.
- Artionema scalprum* (VON LINSTOW,
1908) N. Comb.
- Artionema bicoronata* (VON LINSTOW,
1901) N. Comb.
- Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW,
1901).
16. — *Ourebia ourebi* (ZIMMERMAN).
Artionema scalprum (VON LINSTOW,
1908) N. Comb.
17. — *Ourebia ourebi dorcas* (Schw.).
Artionema bicoronata (VON LINSTOW,
1901) N. Comb.
18. — *Ourebia ourebi splendida* (Schw.).
Artionema bicoronata (VON LINSTOW,
1901) N. Comb.

SUMMARY

Helminths of certain wild artiodactyla belonging to the bovidae and the suidae in the Republics of Chad and Central Africa. Are these mammals reservoirs of parasites for domestic animals living in contact with them ?

In CHAD and R. C. A., the authors have carried on autopsies of approximately a hundred wild Bovidae and Suidae, belonging to the following species :

Phacochoerus aethiopicus (10), *Syncerus caffer aequinoxialis* (3), *Tragelaphus scriptus* (1), *Strepsiceros strepsiceros* (1), *Alcelaphus telwel* (11), *Damaliscus korrigum* (7), *Oryx algazel* (1), *Hippotragus equinus* (9), *Addax nasomaculatus* (1), *Redunca redunca nigeriensis* (2), *Redunca redunca* (1), *Adenota kob* (6), *Kobus defassa* (8), *Gazella dorcas dorcas* (22), *Gazella rufifrons* (14), *Ourebia ourebi* (1), *Ourebia ourebi dorcas* (1), *Ourebia aurebi splendida* (1).

A total of 47 species of Helminths have been discovered of which 26 were host-specific : *Carmynerius exoporus*, *Carmynerius endopapillatus*, *Moniezia monardi*, *Avitellina sandgroundi*, *Moniezia mettami*, *Crossotaenia baeri*, *Longistrongylus meyeri*, *Longistrongylus albifrons*, *Kobusinema schrenki*, *Haemonchus vegliai*, *Parabronema skrjabini*, *Ascaris phacochoeri*, *Agriostomum cursoni*, *Bunostomum dentatum*, *Oesophagostomum m'wanzee*, *Oesophagostomum oldi*, *Oesophagostomum roubaudi*, *Pygarginema africana*, *Murshidia pugnicaudata*, *Artionema congolensis*, *Artionema scalprum*, *Artionema hornbyi*, *Artionema bicoronata*, *Artionema poultoni*, *Gazellafilaria tanganyikae*, *Linguatula nuttali*.

The remaining twenty one could infect wild and domesticated Artiodactyla

a) Eight of them appear to be proportionately more common in the Buffalo and the Antelope than in the Zebu, sheep and goat, in which the infestation is small. The transmission from one animal group to another is due to the frequenting of the same pastures, etc, and their migration according to the seasons. These are : *Calicophoron calicophorum*, *Cotylophoron cotylophorum*, *Stephanopharynx compactus*, *Carmynerius spatiosus*, *Carmynerius papillatus*, *Carmynerius parvipapillatus*, *Stilesia hepatica* and *Cysticercus dromedarii*.

b) The last thirteen species are very common, being widely dispersed and well established in the country. These are rather parasites of domestic ruminants swine and Equidae, which have inspected wild ruminants under the conditions described above : *Paramphistomum microbothrium*, *Haemonchus contortus*, *Schistosoma bovis*, *Fasciola gigantica*, *Cysticercus bovis*, *Stilesia globipunctata*, *Oesophagostomum columbianum*, *Artionema labiato-papillosa*, *Buckleyuris globulosa*, *Cooperia punctata*, *Avitellina woodlandi*, *Gastrodiscus aegyptiacus* and *Physocephalus sexalatus*.

In CHAD and R. C. A. , the wild Artiodactyla do not appear, at present, to be a danger to the Bovines, Ovines, Caprines and Camelidae with which they are in contact, since nearly three quarters of the Helminths discovered are either strictly host-specific or little found in the domestic ruminants. However, regarding the widely dispersed parasites, their importance should not be underestimated (for exemple *Haemonchus contortus* of *Gazella dorcas* and *Gazella rufifrons* in the semi-desert regions).

The authors would also point out that the parasitic fauna of the wild Bovidae and Suidae of the basin of the CHARI-LOGONE does not differ greatly from those of the basins of the NILE or the CONGO or those of the countries of South and East AFRICA.

The pathogenic action of the Helminths and the parasitic associations are also thought to be similar.

Twelve maps and ample references are provided with this paper.

RESUMEN

Los helmintos de algunos artiodactilos salvajes perteneciendo a las familias bovinas y porcinos. ¿ Son estos mamíferos, en la Republica del Tchad y en R. C. A., depositos de parásitos para los animales domésticos viviendo en contacto con ellos ?

Los autores, en el Tchad en R. C. A., procedieron a la autopsia de una centena de bovinos y porcinos salvajes perteneciendo a las especies siguientes :

Phacochoerus aethiopicus (10), *Syncerus caffer aequinoxialis* (3), *Tragelaphus scriptus* (1), *Strepsiceros strepsiceros* (1), *Alcelaphus lelwel* (11), *Damaliscus korrigum* (7), *Oryx algazel* (1), *Hippotragus equinus* (9), *Addax nasomaculatus* (1), *Redunca redunca nigeriensis* (2), *Redunca redunca* (1), *Adenota kob* (6), *Kobus defassa* (8), *Gazella dorcas dorcas* (22), *Gazella rufifrons* (14), *Ourebia ourebi* (1), *Ourebia ourebi dorcas* (1), *Ourebia ourebi splendida* (1).

En total, se encontraron 47 especies de helmintos entre los cuales 26 específicos : *Caromyerius exoporus*, *Caromyerius endopapillatus*, *Moniezia monardi*, *Avitellina sandgroundi*, *Crassotaenia baeri*, *Longistrongylus meyeri*, *Longistrongylus albifrontis*, *Kobusinema schrenki*, *Haemonchus vegliai*, *Parabronema skjabinii*, *Ascaris phacochoeri*, *Agriostomum cursoni*, *Bunostomum dentatum*, *Oesophagostomum m'wanzee*, *Oesophagostomum oldi*, *Oesophagostomum raubaudi*, *Pygarginema africana*, *Moniezia mettami*, *Murshidia pugnicaudata*, *Artionema congolensi*, *Artionema scalprum*, *Artionema hornbyi*, *Artionema bicoronata*, *Artionema paultoni*, *Gazellofilaria tanganyikae*, *Linguatula nuttali*.

Los otros 21 son comunes a los Artiodactilos salvajes y a los domésticos. Ocho de entre ellos son más bien parásitos de búfalos o de antílopes que atacan los cebús, la oveja y la cabra, por el medio de la transumanza y mezclas de poblaciones animales : *Calicophoron calicophorum*, *Cotylophoron cotylophorum*, *Stephanopharynx compactus*, *Caromyerius spatiosus*, *Caromyerius papillatus*, *Caromyerius parvipapillatus*, *Stilesia hepatica* y *Cysticercus dromedarii*.

Las últimas trece especies son muy frecuentes, ampliamente dispersadas y fuertemente implantadas en el país : *Paramphistomum microbothrium*, *Haemonchus contortus*, *Schistosoma bovis*, *Fasciola gigantica*, *Cysticercus bovis*, *Stilesia globipunctata*, *Oesophagostomum columbianum*, *Artionema labiato-papillosa*, *Buckleyuris globulosa*, *Cooperia punctata*, *Avitellina woodlandi*, *Gastrodiscus aegyptiacus* *Physocephalus sexalatus*.

En el Tchad en R. C. A., los Artiodactilos salvajes no parecen, hasta ahora, representar un peligro seguro para los bovinos, ovinos, cabrunos o camellos que viven en su proximidad. Sin embargo, en ciertos casos, en suma limitados, no debe ser menospreciado su papel.

Los autores señalan, además, que la fauna parasitaria de los bovinos y porcinos salvajes de la cuenca del río Chari-Logone no difiere fundamentalmente de la de las cuencas del Nilo o del Congo y de la de los países de África del Este o de África del Sur.

La acción patógena de estos helmintos y la importancia de las asociaciones parasitarias son también examinadas.

12 mapas de repartición geográfica y una importante bibliografía acompañan el presente documento.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANTIPIN (D. N.), ERSHOW (V. S.), ZOLOTAREV (N. A.) et SALYAEV (V. A.). — **Parasitology and parasitic diseases of Livestock, 1956, Moscow** (Traduction 1960, Israel program. Sci. Trans), 464, 308 fig.
2. ALMEIDA (L. J.). — **Revisao do genero Haemonchus Cobb, 1898.** *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 1935, 30 : 57-114.
3. ARMFIFI D (J. M.). — **Parasites of the Grant's Gazelle.** *Vet. Rec.* 1922, 2, 263.
4. — BAER (J. G.). — **Résultats zoologiques du voyage du Dr P. A. Chappuis au Nil supérieur III : Helminthes.** *Rev. Suisse zool.*, 1923, 30 (13) : 344-51, 11 fig.
5. BAER (J. G.). — **Contribution à la faune helminthologique sud-africaine.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1924, 2 (3) : 239-47.
6. BAER (J. G.). — **Contribution to the Helminth fauna of South Africa. Mammalian Cestodes: 11 th and 12 th Rep. Dir. Vet. Educ. Res., Union South Afr., Prétoria, 1926 :** 62-135, 40 fig.
7. BAER (J. G.). — **Monographie des Cestodes de la famille des Anoplocephalidae.** *Bull. Biol. France et Belgique*, suppl. 10, 1927 : 241, 43 fig.
8. BAER (J. G.) et FAIN (A.). — **Cestodes — Exploration du parc national de l'Upemba I. Mission C. F. de Witte.** *Inst. Parcs nat. Congo Belge, Bruxelles* 1955 (36) : 1-37, 12 fig.
9. BAER (J. G.) — **Exploration des parcs nationaux du Congo Belge — Mission J. G. Baer — Helminthes parasites.** *Inst. Parcs Nat. Congo Bel.*, 1959 (1) 163, 92 fig. 7 pl.
10. BATTELI (C.). — **II. Cys. dromadarri, Pellegrini 1945 in Eritrea.** *Bull. Soc. Ital. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 9 (3) : 289-94.
11. BAYLIS (H. A.). — **Some considerations on the host distribution of parasitic Nematodes.** *J. Linn. Soc. (Zool.)*, 1923, 36 : 12-43.
12. BAYLIS (H. A.) et DAUBNEY (R.). — **A synopsis of the families and genera of Nematoda.** London, 1926.
13. BAYLIS (H. A.). — **On two adult Cestodes from wild swine.** *Ann. Mag. nat. Hist.* 1927, 19 (9) : 417-25.
14. BAYLIS (H. A.). — **Three notes on parasitic Nematodes.** *Ann. Mag. nat. Hist. (ser. 10)*, 1932, 10 : 497-502, 3 fig.
15. BAYLIS (H. A.). — **Note on four Cestodes.** *Ann. Mag. nat. Hist.* 1934, 14 : 587-93.
16. BAYLIS (H. A.). — **Some parasitic worms from the Cameroons.** *Ann. Mag. nat. (a) Hist. (ser. 10)*, 1936, 71 : 157-272, 11 fig.
17. BAYLIS (H. A.). — **Fauna of British India — Nematoda I.** London, Taylor et Francis, 1936 : 408.
18. BAYLIS (H. A.). — **Records of some parasitic worms from the Belgian Congo.** *Ann. Mag. nat. Hist. (ser. 11)* 1939, 3 : 625-9.
19. BEAUCHAMP (P. de). — **Sur quelques Helminthes provenant du Congo Belge.** 1914.
20. BHALERAO (G. D.). — **On some representatives of Cestode genus *Avitellina* from India.** *J. Helminth.* 1936, 14 (3) : 141-62, 21 fig.
21. BOULENGER (C. L.). — **On some Filariid parasites of cattle and other ruminants.** *Parasitology* 1921, 12 (4) : 341-9, 17 fig.
22. BOULENGER (C. L.). — **Report on a collection of parasitic Nematodes, mainly for Egypt Part V, *Filaroidea Parasitology*, 1928.** 20 : 32-55.
23. BRANDES (G.). — **Die gattung *Gastrothylax*.** *Naturforsch. Gezellsch. Z. Halle.*, 1898, 21 : 195-225, 8 pl., 16 fig.
24. CAEIRO (V. M. P.). — **Acerca de alguns Paramphistominae não assinalados em territorios portugueses.** *Rev. Ciên. Vet. (Lisbonne)* 1961, 56 (377) : 68-106.
25. CALL (C.). — **II. *Cysticercus dromedarii* Pellegrini in un' Antilope Eritrea.** *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1949, 9 (3) : 300-2.
26. CHABAUD (A. G.) et ROUSSELOT (R.) (a). — **Sur quelques filaires d'Afrique équatoriale.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1956, 31 (1-2) : 53-98, 23 fig.
27. CHABAUD (A. G.) et ROUSSELOT (R.) (b). — ***Pygarginemma africana* n. sp. (Nematoda, Ascaropsinae) parasite d'un Céphalophe africain.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1956, 31 (3) : 248-54, 3 fig.

28. CHABAUD (A. G.). — **Revue critique des Nématodes du genre *Quinonia* Lane 1914 et du genre *Murshidia*, Lane 1914.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1957, 32 (1-2) : 98-131, 8 fig.
29. COCEANI (C.). — **Frequenza del *Cysticercus bovis* e die *C. dromedarii* tra gli zebu eritrei.** *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1949, 9 (3) : 295-99.
30. CONFÉRENCE NAIROBI. — **Fauna of british eastern and central africa.** Conférence Nairobi, 1948 (1) : 74.
31. DAUBNEY (R.). — **A note on two species of the genus *Murshidia* (Nematoda, Strongyloidea) parasitic in a wart-hog.** *Ann. Mag. nat. Hist.* (ser. 9), 1923, 11 : 256-63, 10 fig.
32. DAUBNEY (R.). — **Description of a new Nematode, *Æsophagostomum m'wanzee*, from the wart-hog.** *Ann. Mag. nat. Hist.*, 1924, 13 (9) : 542-6.
33. DAUBNEY (R.). — **Æsophagostome from the wart-hog.** *Ann. Mag. nat. Hist.* (ser. 9), 1926, 17 : 11-17.
34. DAWES (B.). — **On a collection of Paramphistomidae from Malaya, with revision of the genera *Paramphistomum* Fischoeder, 1901, and *Gastrothylax* Poirier 1883.** *Parasitology* 1936, 28 (3) : 330-54 fig. 1A-7 C.
35. DAWES (B.). — **The trematoda.** Cambridge, 1946 : 644, 81 fig.
36. DINNIK (J. A.), DINNIK (N. M.). — **The life-cycle of *Paramphistomum microbothrium* Fischoeder, 1901 (Trematoda ; Paramphistomidae).** *Parasitology*, 1954, 44 : 285-99.
37. DINNIK (J. A.) et DINNIK (N. M.). — **Development of *Carmyerius exoporus* Maplesone (Trematode : Gastrothylacidae) in a snail host.** *Parasitology* 1960, 50(3-4) : 469-80, 8 fig.
38. DINNIK (J. A.). — ***Paramphistomum phille-rouxi* Sp. Nov. (Trematoda : Paramphistomidae) and its development in *Bulinus forskalii*.** *J. Helminth*, 1961, (1-2), 69-90.
39. DINNIK (J. A.). — ***Moniezia monardi* Furhmann and *Avitellina buechneri* Sp. Nov. from *Adenota Kob thomasi*.** *J. Helminth* 1963 a, 37 (3) : 169-78, 5 fig.
- 39'. DINNIK (J. A.), WALKER (J. B.), BARNETT (S. F.) and BROCKLESBY (D. W.). — **Some parasites obtained from game animals in Western Uganda.** *Bull. Epiz. dis. Afr.*, 1963 b, 11 (1) : 37-44.
40. DOLLFUS (R. P.). — **Helminths I Trematoda et Acamthocephala.** Contribution à la Faune du Cameroun, 2^e Fasc. Faune des colonies françaises. Paris, 1929 : 73-114, 23 fig.
41. DOLLFUS (R. P.). — **Mission saharienne Augières-Draper. Trématodes des mammifères, oiseaux et poissons.** *Bull. Mus. Hist. nat.* (ser. 2), 1932, 4 (5) : 555-63.
42. DOLLFUS (R. P.). — **Trématodes récoltés au Congo Belge par le Professeur P. Brien (mai-août 1937).** *Ann. Mus. r. Congo Belge, C. Zoologie* (ser. 5), 1950, 11 : 1-136.
43. DOLLFUS (R. P.). — **Variations intraspécifiques chez un *Carmyerius* (Trématoda ; Gastrothylacidae) parasite du buffle du Congo Belge.** *Ann. Parasit. hum. comp.* 1962, 37 (1-2) : 108-20, 13 fig.
44. DOLLFUS (R. P.). — **Hôtes et lieux de récolte de quelques Trématodes digénétiques de vertébrés de la collection du Musée royal de l'Afrique centrale.** *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1963, 68 (3-4) : 323-57, 7 fig.
45. EUZEBY (J.) (a). — **Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la Pathologie humaine.** 1-1 Paris, Vigot Frères, 1961 : 450, 164 fig.
46. EUZEBY (J.) (b). — *Ibidem*, 1963 (1-2) : 844, 268 fig.
47. EZZAT (A. E.). — **Helminth parasites of some ungulates from the Giza zoological gardens, Egypt.** *Bull. Minist. Agric. Egypte*, 1945, 241 : 104, 119 fig.
48. FAIN (A.). — **Les Pentastomidés de l'Afrique centrale.** *Ann. Mus. r. Afr. cent.* (Belgique), 1961 (92) : 115, 89 fig., 6 pl.
49. FISCHOEDER (F.). — **Die Paramphistomiden der säugethiere.** *Zoolog. Anzeiger*, 1901, 24 (646) : 367-75.
50. FISCHOEDER (F.). — **Die Paramphistomiden der säugethiere.** Dissertation Universität Königsberg, 1902 : 1-59, 4 fig.

51. FISCHÖEDER (F.). — Die Paramphistomiden der säugethiere. *Zool. Jahrb. System* 1903, 17 (5-7) : 485-660, 104 fig.
52. FUKUI (T.). — Studies on Japanese Amphistomatous parasites, with a revision of the group. *Jap. J. Zool.*, 1929 (3) : 219-351, 45 fig.
53. FUHRMANN (O.). — Die Cestoden der Vögel des Weissen Nils. *Res. Swedish Zool. Exp. Egypt and White Nil*, 1901 (27) : 55-53 fig.
54. FUHRMANN (O.). — Dritte klasse des Cladus Plathelminthes, Cestoidea : Cyclophylleidea. In *handbuch der zoologie... gegründet von dr Willy Kükenthal... herausgegeben von Dr Thilo. Krunbach*. Berlin und Leipzig, 1931, 2 : 141-416.
55. FUHRMANN (O.). — Deux nouveaux Cestodes d'Angola. *Bull. Soc. Neuchâtel, Sci. nat.* 1933, 58 : 97-106, 7 fig.
56. FUHRMANN (O.) et BAER (J. G.). — Mission Sagan-Omo (Ethiopie méridionale) 1939 Cestodes. *Bull. Soc. Neuchâtel, Sci. nat.*, 1943, 68 : 113-40, 22 fig.
57. GEBAUER (O.). — Zur Kenntnis der Parasitenfauna der Gemse. *Z. Parasitenk.*, 1932, 4 : 147-220.
58. GEBAUER (O.). — Ein neuer Wiederkaürpeitschenwurm (*Trichuris gazellae*) n. sp. aus der Dama gazelle. *Z. Parasitenk.*, 1933, 16 : 321-25.
59. — GEDOELST (L.). — Synopsis de Parasitologie de l'homme et des animaux domestiques. Bruxelles, 1911.
60. GEDOELST (L.). — Notes sur la faune parasitaire du Congo Belge. *Rev. Zool. Afr.* 1916, 5 (1) : 1-90, 20 fig.
61. GOLVAN (Y.), CHABAUD (A.) et GRETILLAT (S.). — *Carmyerius dollfusi* n. sp. (Trématoda : Gastrothylacidae) parasite des bovidés à Madagascar. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1957, 32 (1-2) : 56-70, 9 fig.
62. GOODEY (T.). — Some new members of the genus *Æsophagostomum* from the Roan Antelope and the wart-hog. *J. Helminth.* 1924, 2 (3) : 135-48.
63. GOUGH (L. W.). — A monograph of the Tapeworms of the subfamily Avitellinae being a revision of the genus *Stilesia* and an account of the histology of *Avitellina centripunctata* (Riv.) *Quart. J. Microscop. Sci.* 1911, 56 : 316-85, 42 fig.
64. GRABER (M.) et RECEVEUR (P.). — Parasitisme interne du mouton en zone sahélienne. *Æsophagostomose nodulaire en particulier*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1956, 9 (2) : 5-20.
65. GRABER (M.). — La Cysticercose bovine ; son importance dans les zones sahéliennes d'élevage de la République du Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, 12 (2) : 121-43.
66. GRETILLAT (S.) (a). — Amphistomes (Trematoda) des Ruminants domestiques de la République du Tchad ; description d'un *Gastrothylacidae* nouveau *Carmyerius graberi* n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1960, 35 (4) : 509-27, 9 fig.
67. GRETILLAT (S.) (b). — Structure anatomique du diverticule pharyngien dans l'espèce *Stephanopharyns compactus*. *C. R. Acad. Sci.*, 1960, 250 : 4064-66.
68. GRETILLAT (S.). — *Carmyerius papillatus* n. sp. et *Carmyerius parvipapillatus* n. sp. (Trematoda : Gastrothylacidae) parasites des réservoirs gastriques de l'Antilope *Kobus defassa* (Rüppl). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1962, 37 (1-2) : 131-39, 15 fig.
69. GROBBELAAR (C. S.). — On south african Paramphistomidae. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 1922, 10 : 181, 90.
70. HALLORAN (P.). — A bibliography of references to diseases of wild animals and birds. *Amer. J. vet. Res.*, 1955, 16 (61) : 2-465.
71. HEYMONS (R.) et VITZHUM (H. G.). — Beiträge zur systematik der Pentastomiden. *Parasitenk.*, 1935, 7 (1) : 103, 36 fig.
72. HUDSON (J. R.). — A list of Cestodes known to occur in east african animals, birds and reptiles. *J. E. Africa Uganda nat. Hist. Soc.*, 1934, 49 : 205-17.
73. INNES (J. A.). — *Gastrothylax bubalis* n. sp., with a few notes on the genus *gastrothylax* (Poirier). *Parasitology*, 1912, 5 : 217-25.

74. JOYEUX (C. K.). — Liste de quelques Helminthes récoltés dans les colonies portugaises d'Afrique. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1924, 2 (3) : 232-35.
75. JOYEUX (C.), GENDRE (E.) et BAER (J. G.). — Recherches sur les Helminthes d'A.O.F. Coll. Soc. Path. Exot. Monographie II — Paris, Mason, 1928 : 120, 52 fig.
76. JOYEUX (C.) et BAER (J. G.). — Faune de France. 30 — Cestodes — Paris 1936, 610, 560 fig.
77. KREIS (H. A.). — Beiträge zur kenntnis parasitischer Nematoden I Ein neuer parasitischer nematode aus der hirshzliegenantilope, Antilope cervicapra L. : trichuris cervicapra. *Verh. Natur. Ges. Basel.*, 1935 (142) : 90-105.
78. KREIS (H. A.) (a). — Beiträge zur kenntnis parasitischer Nematoden. 7 Parasitische Nematoden der schweizerischen wissenschaftlichen. Expedition nach Angola In jahre 1932. *Zbl. Bakt.*, 1938 (142) : 90-105.
79. KREIS (H. A.) (b). — Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden 8 Neue Parasitische Nematoden aus dem Naturhistorischen Museum Basel. *Zbl. Bakt. Parasit.*, 1938, 142 (1) : 329-52, 12 fig.
80. LANE (C.). — Some strongylata. *Parasitology*, 1923, 14 : 348-64.
81. LAPAGE (G.). — Veterinary parasitology. Edinburgh, 1956 : 964, 494 fig.
82. LEINATI (L.), MARAZZA (V.), GRIMALDI (E.) et PERSIANI (G.). — Le elmifiasi dell' uomo da alimenti di origine animale. *Clinica vet.* (Milano) 1963 (86) : 173-217, 242-57, 356-405, 65 fig.
83. LEIPER (R. T.). — An account of some helminths contained in Dr C. N. Wenzyon's collection from the Sudan. III d Rep. Wellc. Res. Laborat. Khartoum, 1908 : 187-99, 12 fig.
84. LEIPER (R. T.). — Wissenssch ergebnisse der Schwedischen zoologischen expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru etc... Stockholm 22 — Vermes, 1909 : 23-36, 9 fig.
85. LEIPER (R. T.). — The entozoa of the Hippopotamus. *Proc. Zool. Soc. London*, 1910, 19 (ser. 4) : 233-51.
86. LEIPER (R. T.). — Observation on certain Helminths of man. *Trans. R. Soc. trop. Méd. Hyg.*, 1913, 6 : 265.
87. LE ROUX (P. L.) (a). — A preliminary report on three new members of the genus *Hæmonchus* Cobb. 1898 from Antelopes in South Africa. 15th Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. Union S. Afr. 1929 : 451-62, 22 fig.
88. LE ROUX (P. L.) (b). — On a hookworm (*Agriostomum gorgonis* n sp.) from the blue wildbeast (*Gorgon taurinus*) in the Transvaal. 15 th. Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. Union S. Afr., 1929 : 481-91, 13 fig.
89. LE ROUX (P. L.). — On *Longistrongylus meyeri* gen. and sp. nov. a trichostrongyl parasitizing the red Hartebeest *Bubalus caama*. *J. Helminth*, 1931, 9 : 141-6.
90. LE ROUX (P. L.). — A preliminary note on *Bilharzia margrebowie*, a new parasite of ruminants and possibly of man in Northern Rhodesia. *J. Helminth*, 1933, 11 (1) : 57-62.
91. LE ROUX (P. L.). — On the division of the genus *Æsophagostomum* Molin, 1861, into subgenera and the creation of a new genus for the *Æsophagostomes* of the wart-hog. *J. Helminth*, 1940, 18 (1) : 1-20, 23 fig.
92. VON LINSTOW (O.). — Nematoden aus der berliner zoologischen sammlung. *Mitt. zool. Mus. Berl.*, 1899, 1 : 3-28.
93. VON LINSTOW (O.). — Helminths von den ufern des Nyassa-sees, ein Beitrag zur Helminthen-Fauna von Suid-Afrika. *Jena. Z. Naturw.*, 1901, 35 : 409-28.
94. VON LINSTOW (O.). — Beobachtungen an Nematoden und Cestoden. *Arch. Naturgesch.*, 1904 (70) : 297-309.
95. VON LINSTOW (O.). — Nematoden aus dem Königlichen Zoologischen Museum in Berlin. *Mitt. zool. Mus. Berl.*, 1907, 3 : 251-9.
96. VON LINSTOW (O.). — Helminths Nematoden und Acanthocephalen. *Denkschr. Med. naturw. Ges. Jena*, 1908, 13 : 19-28
97. LOPEZ-NEYRA (C. R.). — Helminthos de los vertebrados ibéricos. 1947, 1 : 407.

98. LOOSS (A.). — **Recherches sur la faune parasitaire de l'Égypte.** *Mem. Inst. Égypte*, Le Caire, 1896, **3** : 1-252, 193 fig.
99. MAHON (J.). — **Tapeworms from the Belgian Congo.** *Ann. Mus. r. Congo Belge C. Zool.* 1954 (ser. 1) (2) : 141-261, 74 fig.
100. MALBRANT (R.). — **Faune du Centre africain français.** Paris, 1952 : 616, 129 fig.
101. MALEK (E.). — **Check list of Helminth parasites of domesticated animals in Sudan.** *Ind. vet. J.*, 1959, **36** (6) 281-8.
102. MAPLESTONE (P. A.). — **Revision of the amphistomata of mammals.** *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1923, **17** (2) : 113-212, 32 fig., 8 pl.
103. MAPLESTONE (P. A.). — **Parasitic Nematodes obtained from animals dying in the Calcutta zoological gardens.** *Rec. Ind. Mus.*, 1931, **33** : 71-171, 156 fig.
104. MARTINAGLIA (G.). — **Rep. of abattoir and livestock market.** 1932 (22) *S. Afr.*
105. MARTINAGLIA (G.). — **Some considerations regarding the health of wild animals in captivity.** *S. Afr. J. Sci.*, 1937, **33** : 833-44.
106. Mc. DIARMID (A.). — **Maladies des animaux sauvages vivant en liberté.** *Monograph. F. A. O.* Rome, 1964 : 127.
107. MEGITT (F. J.). — **Cestodes of mammals.** London 1924 : 282.
108. MONNIG (H. O.). — **South african parasitic Nematodes.** 9 th a. 10 th Rep. Dir. Vet. Educ. Res. Onderstepoort, I, 923, 1, 435-78, 46 fig.
109. MONNIG (H. O.). — **Check list of the worm parasites of domesticated animals in South Africa.** 13 th a. 14 th Rep. Dir. vet. Servi. Union S. Afr. 1928, 801-37, 42 fig.
110. MONNIG (H. O.). — **Wild antelopes as carriers of Nematode parasites of domestic ruminants.** Part. I. 17 th Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. Union S. afr., 1931, 1, 233-54, 25 fig.
111. MONNIG (H. O.) (a). — **Wild antelopes as carriers of Nematode parasites of domestic ruminants.** Part. II. 18 th. Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. Union S. Afr., 1932, 1, 153-72, 27 fig.
112. MONNIG (H. O.) (b). — **The genus *Agriotomum* with a description of *A. cursoni* n. s. sp.** *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.*, 1932, **3** (1) : 16-21, 6 fig.
113. MONNIG (H. O.) (c). — **New strongylid nematodes of Antelopes (Preliminary notes).** *J. S. afr. vet. med. Ass.*, 1932, **3** : 171-5.
114. MONNIG (H. O.) (a). — **Wild Antelopes as carriers of Nematode parasites domestic ruminants.** *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.*, 1933, **1** (1) : 77-92, 27 fig.
115. MONNIG (H. O.) (b). — **A new species of *Setaria* from Antelopes.** *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1933, **4** (1) : 21-3, 4 fig.
116. MONNIG (H. O.). — ***Cooperia yoshidai* n. sp., a Nematode parasite of Reedbuck, *Redunca arundinum*.** *Vol. Jub. Prof. Yoshida*, 1939 : 291-94.
117. MONNIG (H. O.). — **Veterinary Helminthology and Entomology.** London, 1950 : 420, 275 fig.
118. MOREL (P.). — **Les Helminthes des animaux de l'Afrique occidentale.** *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (2) : 153-74.
119. NAGATY (H. F.). — **An account of the anatomy of certain Cestodes belonging to the genera *Silesia* and *Avitellina*.** *Ann. trop. Méd. Parasit.*, 1929, **23** : 349-80.
120. NASMARK (K. E.). — **A revision of the Trematode family Paramphistomidae.** Inaug. Dissert. Zool. Bidrag. Uppsala, 1937, 16 : 301-566, 104 fig. 13 pl.
121. NEVEU-LEMAIRE (M.). — **Les *Cesophagostomes* des Phacochères.** *Ann. Parasit. hum., comp.*, 1927, **5** (3) : 214-19.
122. NEVEU-LEMAIRE (M.). — **Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire.** Paris, 1936 : 1514, 78 fig.
123. ORTLEPP (R. J.). — **On some Helminths from the « *Nylghiae* » *Boselaphus tragocamelus* (Pall.) with observations on the parasitic larval stages of the stomach worm *Ashworthius martinagliai* n. sp.** *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind. nv*, 1935 (1) : 43-50, 9 fig.
124. ORTLEPP (R. J.). — **Whipworms from South african ruminants.** *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.*, 1937, **9** (1) : 91-100, 7 fig.

125. ORTLEPP (R. J.). — South african Helminths — Part. VI. Some Helminths chiefly from rodents. *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Husbandry*, 1939, 12 (1) : 75-101, 19 fig.
126. ORTLEPP (R. J.). — N corsing van Suid-afrikaanse Helminthe veral met verwysing na die wat in ons wildherkouers voorkom. *Tydskr. V. Natuur. Pretoria*, 1961, 1 (2) : 203-12.
127. ORTLEPP (R. J.). — *Bigalkenema namaquensis*, Gen and Sp. Nov., a Trichotrongylid worm from sheep. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1963, 30 (1) : 119-24, 1 fig.
128. O'ROKE (E. C.). — The relation of parasitism to wild life Conservation. *J. Parasit.*, 1927, 14 : 135.
129. OTTO (R.). — Beiträge zur anatomie und histologie der Amphistomeen. *Gastrothylax gregarius* Looss, *Gastrothylax crumenifer* Creplin, *Amphistomum conicum* Rudolphi, *Amphistomum bothriophoron* Braun, *Amphistomum gigantocotyle* Brandes, *Amphistomum subtriquetum* Rudolphi, *Gastodiscus polymastos* Leuckart. Inaug. Dissert. Philosoph. Facultät Univ. Leipzig. *Dt. Zeitschr. f. Thiermedizin u. vergleich. Pathologie.*, 1896, 22 : 1-78, 30 fig.
130. PELLEGRINI (D.) (a). — *El Cyst. dromedarius* nel bovino. *Racc. Stud. Vet. Path. Somali*, 1942 (1) : 1-2.
131. PELLEGRINI (D.) (b). — *Cysticercosi del camello*. *Racc. Stud. Vet. path. Somali*, 1942 (1) : 42-8.
132. PELLEGRINI (D.) (a). — *Il dromedarii n. sp. nel camello e relativa Cysticercosis*. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7 (3-4) : 317-24.
133. PELLEGRINI (D.) (b). — *Il C. dromedarii Pellegrini 1945 nel bovino*. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7 (5-6) : 550-3.
134. PELLEGRINI (D.) (c). — *Il dromedarii Pellegrini 1945 e lo stato larvale della Taenia hyaenae, Baer 1927*. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7 (5-6) : 554-65.
135. PELLEGRINI (D.) (d). — *Nel bovino la sede di predilezione del C. dromedarii Pellegrini 1945 e nei gangli mesenterici*. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7 (5-6) : 566-72.
- 135'. PELLEGRINI (D.). *Le Cysticercus dromedarii du chameau et des bovins et le Taenia bryanca correspondant de l'hyène* (BAER, 1927). *Bull. off. Int. Epiz.*, 1950, 33, (1-2), 21-27.
136. PESTER (F. R. N.). — *Coopericides sp. inq. producing nodules in the small intestine of a Thomson's gazelle*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1926, 65 (4) : 267.
137. PRUDHOE (S.). — *Exploration du Parc de l'Upemba — Mission G. F. de Witte — Trématodes*. *Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, 1957, 48, 27 p., 7 fig.
138. RAILLIET (A.). — *Sur quelques Sclérostomiens parasites des ruminants et des porcs*. *C. R. Soc. Biol.*, 1902, 54 : 107.
139. RAILLIET (A.) et HENRY (A.). — *Sur une Filaire péritonéale des porcins*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1911, 4, 486.
140. RAMANUJACHARI (G.), ALWAR (V. S.). — *Bunostomum bhavanagarensis n. sp.* *Ind. vet. J.*, 1950, 27 (4) : 241-43, 6 fig., 1 tabl.
141. RODE (P.). — *Faune de l'empire français. II : Les Mammifères Ongulés de l'Afrique Noire*. Paris, 1943, 121 p., 91 fig.
142. RODENWALDT (T.). — *Filaria kuelzii n. sp.* *Arch. Schiffs. U. Trop. Hyg.*, 1910, 24 : 529-35, 6 fig.
143. RODHAIN (J.) et GILLIAN (J.). — *Présence de nodules à Onchocercques chez un buffle du Cap dans le Haut Ituri*. *Ann. Soc. Méd. Trop.*, 1938, 18 : 85-88.
144. RODHAIN (J.). — *Un deuxième cas d'Onchocercose nodulaire chez le buffle du Cap. Syncerus caffer dans le Haut-Ituri*. *Ann. Soc. belge. Méd. Trop.*, 1944, 24 : 43-53.
145. ROUND (M. C.). — *The Helminth parasites of domesticated animals in Kenya*. *J. Helminth*, 1962, 36 (4) : 375-449.
146. SAMBON (L.). — *A synopsis of the c. family Linguatulidae*. *J. Trop. Med. Hyg.*, 1922, 391-428.
147. SANDGROUND (J. H.). — *Notes and descriptions of some parasitic Helminths collected by the expedition*. *Rep. Harvard Exp. Afr. Rep. Liberia a. Congo Belge*, 1929, 462-81, et 397-99.

148. SANDGROUND (J. H.). — A note on *Phaecochoerostrogylus pricei* Schwartz 1928 and on the male of *Cesophagostomum goodeyi*, Daubney 1926. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1937, 31 : 23-4.
149. SARWAR (M. M.). — A critical survey of the representation of the genus *Trichuris* in ruminants in Indo-Pakistan. *Acta Trop.*, 1957, 14 (3) : 225-7.
150. SARWAR (M. M.). — Reconstruction of the genus *Trichuris* and a short review of its taxonomy and morphology. *Biologica*, 1959, 5 : 19-35.
151. SCHULZ (H.). — Sur la faune helminthologique de *Gazella subgutturosa*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1928, 6 : 101-4.
152. SING (P. P.), PANDE (B. P.). — Helminths collected from the Indian Antelope, *Antelope cervicapra*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1963, 38 (3) : 439-57, 18 fig.
153. SKRJABIN (K. I.) et ORLOV (I. V.). — *Trichostrongylidae* of ruminants. Moscou, 1934, 351 p.
154. SKRJABIN (K. I.) et SHIKHOBALOVA (N. P.). — A new rearrangement of the Taxonomy of the Nematodes belonging to the family Filariidae. *C. R. Acad. Sci. U. R. S. S.*, 1945, 49 : 690-2.
155. SKRJABIN (K. I.). — Trématodes des animaux sauvages et domestiques (en Russe). *Akad. Nauk. C. C. C. P.*, 1949, 3 : 624 p., 145 fig. 4 pl.
156. SKRJABIN (K. I.), SHIKHOBALOVA (N. P.) et Coll. — Classification key of Parasitical Nematodes. Vol III. Strongylidés. *U. R. S. S. Acad. Sci.*, Moscou, 1952, 890 p.
157. SKRJABIN (K. I.) et SHIKHOBALOVA (N. P.) et SHUL'TS (R. S.) 1954. — Essentials of Nematodology. III. Trichostrongylidés of animals and man. *Acad. Sci. U. R. S. S. Moscou (Israel Prog. Sci. Transl.* 1960), 693 p., 386 fig.
158. SOLOMON (G.). — On a collection of parasitic worms from East Africa. *J. Helminth.*, 1932, 10 (4) : 209-30.
159. SMIT (H. J.) et NOTOSOFDIRI (R.). — Einige Strongyliden onzer huis dieren. *Nederl. Bl. e. Diergeneesk.*, 1923, 25 (2-3) : 191-8.
160. SOUTHWELL (T.). — Notes on the anatomy of *Stilesia hepatica* and on the genera of Subfamily Thysanosominae (including *Avitellinae*). *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1929, 23 : 47-66.
161. SOUTHWELL (T.). — The Fauna of British India. Vol II Cestoda. London, 1930, 262 p., 350 fig.
162. SPASSKY (A. A.) 1961. — Anoplocaphalata Cestodes of Domestic and wild animals. Principles of Cestodology (Moscou 1954). 1 : 783 (Jerusalem : Israel program Sci. transl.).
163. SPENA (A.). — Sopra un Cestode parassita della Gazella. *Nuov. Vet.*, 1935, 13 : 21-4.
164. SPREHN (C. E. W.). — *Lerhbuch der Helminthologie*. Berlin, 1932, 998 p.
165. STILES (C. W.), GOLBERGER (J.). — A Study of the anatomy of *Watsonius (Ng) watsoni* of man and of nineteen allied species of mammalian Trematodes worms of the Superfamily Paramphistomoidea. *Treas. Dept. Public. Health. Mar. Hosp. Serv. U. S. Hyg. Lab.*, 1910 (60) : 1-264, 205 fig.
166. STRONG (R. P.) SHATTUCK (G. C.). — Animal infections. *Afr. Rep. Liberia a. Belg. Congo, Dep. Trop. Med. Inst. Trop. Biol. Med.*, 1930, 5 (1) : 412-61.
167. STUNKARD (H. W.). — The parasitic worms collected by the American museum of natural history expedition to the Belgian Congo. 1909-14 Part I Trematoda. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1929, 58 (6) : 233-89, 37 fig.
168. SZIDAT (L.). — Parasiten aus Liberia und französisch-Guinea. II—Teil—Trematoden. *Z. Parasitenk.*, 1932, 4 (3) : 506-11.
169. STILES (C. W.), HASSALL (A.). — A revision of the adult Cestodes of cattle, sheep and allied animals. *U. S. Dep. Agri. Bull.*, 1893 (4) : 73-9.
170. TAYLOR (D. C.). — Cysticercosis in an Oryx. *Vet. Rec.*, 1958, 70 (51) : 1207.
171. TENDEIRO (J.). — Subsídios para o conhecimento da Fauna parasitológica da Guiné. *Bol. Cult. Guiné*, 1948, 3 : 638-78.
172. TENDEIRO (J.). — A dualidade veterinária da Guiné portuguesa. *Bissau*, 1951, 213 p.

173. THEILER (G.). — On the classification of the Cestode genus *Moniezia*, Blanchard 1891. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1924, 18 : 109-23, 12 fig.
174. THORNTON (H.). — A review of the Oesophagostome in the collection of the Liverpool school of Tropical medicine. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1924, 18 : 393-407.
175. TRAVASSOS (L.). — Synopse des Paramphistomoidea. *Memor. Inst. Oswal. Cruz.*, 1934, 29 (1) : 19-178, 86 fig.
176. TRAVASSOS (L.). — Revisao da Familia Trichostrongylidae Leiper 1912. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz.*, 1937 (1) : 512.
177. TRAVASSOS (L.). — Revisao da familia Dicrocoelidae Oehner 1901. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz.*, 1944 (2) : 357.
178. TWAITE (J. W.). — The genus *setaria*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1927, 21 : 427-66, 20 fig.
179. URQUARTH (G. M.), ZAPHIRO (D. R. P.), SPINAGE (C. A.). — Some internal parasites of game animals in Kenya. *East Afr. Agri. For. J.*, 1960, 26 (1) : 11-20, 4 pl.
180. VAN DEN BERGHE (L.) et VUYLSTEKE (C.). — Quelques setaires du Congo Belge avec la description d'une espèce nouvelle du potamochère. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1936, 28 (4) : 421-30.
181. VAN DEN BERGHE (L.). — *Shistosoma bovis* chez deux Antilopes, *Limnotragus spekei* (parc national de la Kagera — Ruanda sous mandat Belge). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1937, 15 (6) : 518-19.
182. VAN DEN BERGHE (L.). — Les Shistosomes et les Shistosomoses au Congo Belge et dans les territoires du Ruanda-Urundi. *Inst. Roy. Col. Belg.*, 1939, 8 (3) : 153, 27 pl.
183. VAN DEN BERGHE (L.). — Exploration du parc national Albert et du parc national de la Kagera, Mission Van den Berghe (1936). II : Helminthes parasites. *Inst. Parcs Nat. Congo Belge, Bruxelles*, 1943 (2) : 1-30, 11 pl.
184. VEVERS (G. M.) 1922. — On the parasitic Nematodes collected from mammalian hosts which died in the gardens of the zoological society of London during the year 1919-1921.
185. VUYLSTEKE (C.). — Notes sur quelques Nématodes parasites avec description de neuf espèces nouvelles. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1956, 53 (3-4) : 441-73, 87 fig.
186. WARDLE (R. A.), Mc LEOD (J. A.). — The zoology of Tapeworms. *University of Minnesota*, 1952, 780 p., 419 fig.
187. WARE (F.). — Two uncommon Nematoda parasites of cattle. *J. Comp. Path. Therap.*, 1925, 38 (2) : 83-9.
188. WOLFFHUGEL (K.). — *Stilesia hepatica* N. Sp. ein bandwurm aus den gallengängen von schäfen und ziegen Ostafrikas. *Berlin Tierärztl. Wochenschr.*, 1903, 43 : 1-16.
189. WOODLAND (W. N. F.). — On three new species of *Avitellina* (Cestoda) from India and the Anglo-Egyptian Sudan, with a redescription of the type species *A. centripunctata* (Rivolta, 1874). *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1927, 21 : 385-414.
190. WOODLAND (W. N. F.). — On a new genus of *Avitellina* Tapeworm from ruminants of East Africa. *Parasitology*, 1928, 20 : 56-65, 20 fig., 2 pl.
191. WOODLAND (W. N. F.). — A new species of *Avitellina* Tapeworm, *Avitellina sandgroundi* from *Hippotragus equinus*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1935, 29 : 185-90.
192. YAMAGUTI (S.). — Studies on the Helminth fauna of Japan. Part. 27. Trematodes of mammals. *Jap. J. med. Sci., VI Bact. and Parasitol.*, 1939, 1 (3) : 131-51, 12 fig.
193. YAMAGUTI (S.) (1958). — *Systema Helminthum*, Vol. I. The digenetic Trematodes of Vertebrates. New York et London, Interscience publishers, 1958, 979 p. Part. I — Part. II, pp. 980-1573.
194. YAMAGUTI (S.). — *Systema Helminthum*. Vol. II. The cestodes of Vertebrates. New York and London — Interscience publishers, Inc, 1959, 860 p.
195. YAMAGUTI (S.). — *Systema Helminthum*. Vol. III. The Nematodes of vertebrates. New York, interscience Publishers, Inc., 1961, Part. I, 679 p. ; Part. II, pp. 681-1261.

196. YEH (L. S.) (a). — **A new filariid *Gazellifilaria tanganyikae* Gen and Sp. Nov. with cuticules bosses.** *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1955, 49 : 296.
197. YEH (L. S.) (b). — **On a collection of Helminths from Thomson's Gazelle, *Gazella thomsoni* from Tanganyika.** *J. Helminth.*, 1955, 29 (4) : 203-28, 45 fig.
198. YEH (L. S.) (1958). — **On the identity of the Filarial worms *Setaria hornbyi* Boulenger 1921 and *Setaria twaiti*, Mönnig, 1931.** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1958, 52 (4) : 297.
199. YEH (L. S.). — **A revision of the Nematode genus *Setaria* Viborg 1795 — Its host-parasite relationship, speciation and evolution.** *J. Helminth.*, 1959, 53 (1) : 1-98, 185 fig.
200. YORKE (W.), MAPLESTONE (P. A.). — **The Nematodes parasites of Vertebrates.** London, 1926, 536 p., 307 fig.

Addendum

Deux intéressants mémoires sont parvenus trop tard pour être incorporés dans le texte. Il s'agit de :

1. LE VAN HOA. — **Nématodes parasites des Mammifères, Reptiles et Amphibiens du Congo.** Phasmidiens. Exploration du parc national de l'Upemba. Mission G de WITTE (1946-49). Bruxelles, 1962 (65), 58 p.
2. GRÉTILLAT (S.). — **Sur quelques Paramphistomatoidea (Trematoda) d'une collection du Musée royal de l'Afrique centrale.** *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1964, 69 (3-4) : 351-57, 8 fig.

Les auteurs étudient un certain nombre de Nématodes et de Trématodes d'Artiodactyles sauvages de la République démocratique du Congo recueillis dans le parc national de l'Upemba et dans l'Uélé.

Valeur taxonomique des caractères morphologiques et anatomiques du pore génital chez les Trématodes du genre *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*)

par S. GRÉTILLAT

(Laboratoire National de Recherches vétérinaires de Dakar)

RÉSUMÉ

La systématique des *Gastrothylacidae*, particulièrement celle des espèces du genre *Carmyerius* STILES et GOLBERGER, 1910, est plus ou moins confuse, tout au moins en ce qui concerne certaines espèces où les critères morphologiques sont fournis seulement par les dimensions des testicules, le diamètre de l'acetabulum, etc..., caractères très fluctuants si l'on considère que dans ce groupe la contraction du matériel conservé peut influencer considérablement sur l'aspect et les dimensions de certains organes.

Par contre, après avoir étudié la structure histologique du pore génital des diverses espèces du genre, il semble qu'il soit possible de classer ces dernières (tout au moins certaines d'entre elles) en prenant comme critères l'existence ou la non-existence, l'importance et les dimensions :

- 1° de l'atrium génital,
- 2° du sphincter atrial,
- 3° du sphincter papillaire.

Grâce à ces critères, il est possible de déterminer certainement onze espèces sur seize déjà décrites à l'heure actuelle.

Les trématodes du genre *Carmyerius* sont des helminthes de la famille des *Gastrothylacidae* STILES ET GOLDBERGER, 1910, du sous-ordre des *Paramphistomordea* STILES et GOLDBERGER, 1910, caractérisés par l'existence d'une poche centrale dont le volume peut atteindre le tiers de celui du corps et dont l'ouverture intérieure débouche juste en arrière de l'orifice buccal en position ventrale. Les testicules qui se trouvent en position latéro-postérieure juste en avant et à côté du plafond de l'acetabulum, permettent de séparer les espèces du genre *Car-*

myerius de celles du genre *Fischoederius* STILES et GOLDBERGER, 1910, où les testicules sont disposés l'un en avant de l'autre.

Dans le genre *Gastrothylax* POIRIER, 1883, les testicules sont en position latérale mais l'utérus croise en X le canal déférent mâle dans la partie moyenne du corps alors que chez *Carmyerius*, ces deux canaux sont en position dorsale et cheminent parallèlement.

Le genre *Carmyerius* comprend actuellement 16 espèces, mais pour bon nombre d'entre elles, la diagnose est extrêmement difficile. En effet, les

caractères pris par la majorité des auteurs pour décrire les espèces, sont, bien sûr, les dimensions et l'emplacement de certains organes, tels que les testicules, l'ovaire, la glande de MEHLIS ou encore la position et le développement des glandes vitello-gènes, la longueur de l'œsophage ainsi que le diamètre des ventouses orale et postérieure (acetabulum).

Or, suivant les spécimens et surtout suivant les milieux fixateurs dans lesquels ils ont été conservés, la position et les dimensions de ces différents éléments peuvent varier parmi les individus d'une même espèce, le tissu aéro-laire de soutien étant très lâche.

Nous avons donc pensé que peut-être, en ayant recours aux caractères histologiques et anatomiques d'un organe aussi différencié que le pore génital, il pourrait être possible d'établir une classification des différentes espèces de *Carmyerius*, en se basant sur des caractères moins fluctuants et moins sujets à controverse que ceux utilisés jusqu'à ce jour.

Il est bien entendu que les autres éléments anatomiques sont toujours valables pour confirmer ou infirmer la diagnose dans certains cas douteux et particulièrement pour les deux ou trois espèces de *Carmyerius* chez lesquels le pore génital a pratiquement les mêmes structures histologique et anatomique.

R. Ph. DOLLFUS a tout récemment montré en 1963, combien est illusoire le critère des dimensions des œufs dans la diagnose des *Carmyerius*. Par contre cet auteur, en s'appuyant sur le diagramme que représente la poche ventrale en coupes transversales, a pu classer certains représentants de la famille des *Gastrothylacidae*. Malheureusement, tout comme pour la position des testicules, de l'ovaire et des autres organes, la figure géométrique représentant cette poche centrale, varie suivant le degré de constriction du matériel examiné et ne permet pas à notre avis, de classer d'une manière sûre, les différentes espèces de *Carmyerius*. DOLLFUS le fait d'ailleurs très justement remarquer : « Chez beaucoup d'espèces, la forme de la section transversale de la poche centrale, est inconstante ». La valeur taxonomique d'un tel critère est donc très relative et ne doit être utilisée qu'accessoirement en tenant compte des caractères anatomiques et histologiques de certains

organes qui sont par contre, beaucoup plus constants.

Après avoir examiné en détail, la morphologie et l'histologie du pore génital ou plutôt de l'aire génitale de 12 espèces du genre *Carmyerius*, nous avons tenté de les classer d'après certains caractères tels que la présence ou l'absence d'un atrium génital, la présence ou l'absence d'un sphincter papillaire, la présence ou l'absence de papilles recouvrant les parois de l'atrium génital ou de la zone papillaire.

ÉLÉMENTS ANATOMIQUES DU PORE GÉNITAL CHEZ LES CARMYERIUS

Au centre de l'aire génitale, débouche un élément en forme de champignon, qui est l'arrivée commune des conduits génitaux mâle et femelle. Cette partie est circonscrite par un épaississement musculaire qui peut dans certains cas prendre l'allure d'un sphincter plus ou moins puissant et épais. Ce complexe sphincto-papillaire peut déboucher directement dans la partie dorso-antérieure de la poche centrale ou au contraire dans le fond d'un atrium génital qui peut être vaste ou de dimensions réduites et qui s'ouvre lui-même dans la poche centrale. Nous appuyant sur ces différents caractères morphologiques, anatomiques et histologiques, nous avons pu établir une clé de détermination permettant de faire une diagnose facile et à peu près certaine, des différentes espèces du genre *Carmyerius*.

Dans cette clé, ont été intentionnellement passées sous silence, les deux espèces *C. bubalis* (INNES, 1912) et *C. cruciformis* (LEIPER, 1910) en raison de l'absence totale de renseignements concernant la structure de leur pore génital, la seconde ayant d'ailleurs été décrite sur des spécimens immatures ; le seul critère valable invoqué par l'auteur étant le diagramme en forme de croix que présente la poche centrale en coupe transversale.

Dans la classification que nous donnons ci-dessous, à part quelques petites variations portant sur des détails mineurs, l'ornementation et la musculature, la morphologie et l'histologie du pore génital et de la région qui l'entoure ont des caractères constants qui à notre avis, représentent de très bons critères.

CLÉ D'IDENTIFICATION DES ESPÈCES
DU GENRE *CARMYERIUS*,
BASÉE UNIQUEMENT SUR LA STRUCTURE
DU PORE GÉNITAL

- 1) Pore génital non orné de papilles..... 3
- 2) Pore génital orné de papilles..... 12
- 3) Pore génital débouchant dans le fond d'un atrium génital dont les parois possèdent une musculature propre.. 6
- 4) Pore génital débouchant dans le fond d'un atrium génital de petites dimensions et dont les parois ne présentent pas de musculature bien développée. 10
- 5) Pore génital sans atrium génital :
Carmyrius spatiosus (BRANDES, 1898),
C. welmani (STILES et GOLDBERGER, 1910),
C. gregarius (LOOSS, 1896) et *C. minutus* (FISCHOEDER, 1901).
- 6) Très grand atrium génital de 4 à 500 μ de diamètre et de profondeur.....
..... *C. synethes* (FISCHOEDER, 1901)
- 7) Atrium génital de dimensions réduites. 8
- 8) Présence d'un puissant sphincter atrial bordant les marges de l'atrium génital..... *C. graberi*, (GRÉTILLAT, 1960)
- 9) Pas de sphincter atrial proprement dit.
.. *C. dollfusi* (GOLVAN, CHABAUD et GRÉTILLAT, 1957)
- 10) Pore génital débouchant dans la poche ventrale *C. mancupatus* (FISCHOEDER, 1901)
- 11) Pore génital débouchant en dehors de la poche ventrale, sphincter atrial se confondant avec la musculature du pore génital
.... *C. exoporus* (MAPLESTONE, 1923)
- 12) Pore génital placé au fond d'un atrium génital de grandes dimensions à 4 à 500 μ de diamètre et de profondeur et dont la paroi musculeuse bien développée est, elle aussi, ornée de papilles. *C. papillatus* (GRÉTILLAT, 1962)
- 13) Pore génital placé au fond d'un atrium génital dont la paroi n'a pas de musculature bien définie..... 15
- 14) Pore génital ne comportant pas d'atrium génital distinct. Papilles de très petites

dimensions (10 μ environ).....
.. *C. schoutedeni* (GRÉTILLAT, 1964)

- 15) Papilles ornant le sphincter génital, l'atrium génital et débordant sur les parois de la poche ventrale ; sphincter atrial bien développé
.. *C. endopapillatus* (DOLLFUS, 1962)
- 16) Papilles ornant un atrium génital de dimensions appréciables
..... *C. wenyoni* (LEIPER, 1908)
- 17) Papilles de très petite taille 8 à 10 μ , ornant le pore génital et un atrium génital très réduit, mais circonscrit par un sphincter très puissant
.. *C. parvipapillatus*, (GRÉTILLAT, 1962)

A l'examen de cette clé, nous voyons que les *Carmyrius* peuvent grossièrement se classer en trois groupes :

- 1° Le groupe *synethes*.
- 2° Le groupe *graber*.
- 3° Le groupe *gregarius*.

1° Le groupe *synethes* qui comprend :

- *C. synethes* (FISCHOEDER, 1901).
- *C. wenyoni* (LEIPER, 1908).
- *C. endopapillatus* (DOLLFUS, 1962).
- *C. papillatus* (GRÉTILLAT, 1962).

L'atrium génital est profond, bien développé ; l'absence ou la présence de papilles ainsi que l'épaisseur de la paroi de l'atrium et l'existence d'un sphincter sur le pourtour de l'orifice atrial permet de séparer ces quatre espèces.

2° Le groupe *graber* qui comprend :

- *C. graberi* (GRÉTILLAT, 1960).
- *C. exoporus* (MAPLESTONE, 1923).

L'atrium génital est d'importance réduite mais il existe un très fort sphincter atrial. Chez *C. exoporus*, l'aire génitale est en dehors de la poche centrale alors que chez *C. graberi*, elle se trouve à l'intérieur de cette poche.

3° Le groupe *gregarius* qui comprend :

- *C. gregarius* (LOOSS, 1896).
- *C. spatiosus* (BRANDES, 1898).
- *C. welmani* (STILES et GOLDBERGER, 1910).
- *C. minutus* (FISCHOEDER, 1901).
- *C. dollfusi* (GOLVAN, CHABAUD et GRÉTILLAT, 1957).

- *C. mancupatus* (FISCHOEDER, 1901).
- *C. parvipapillatus* (GRÉTILLAT, 1962).
- *C. schoutedeni* (GRÉTILLAT, 1964).

Il n'existe pratiquement pas d'atrium génital ; les seuls caractères permettant de différencier les espèces entre elles consistent dans des diffé-

rences de structure histologique et la présence ou l'absence de papilles.

Nous pensons ainsi que tout au moins pour dix espèces de *Caryerius*, la diagnose peut être très facilement faite sur simples coupes sagittales, obtenues au rasoir à main, colorées ensuite au carmin chlorhydrique.

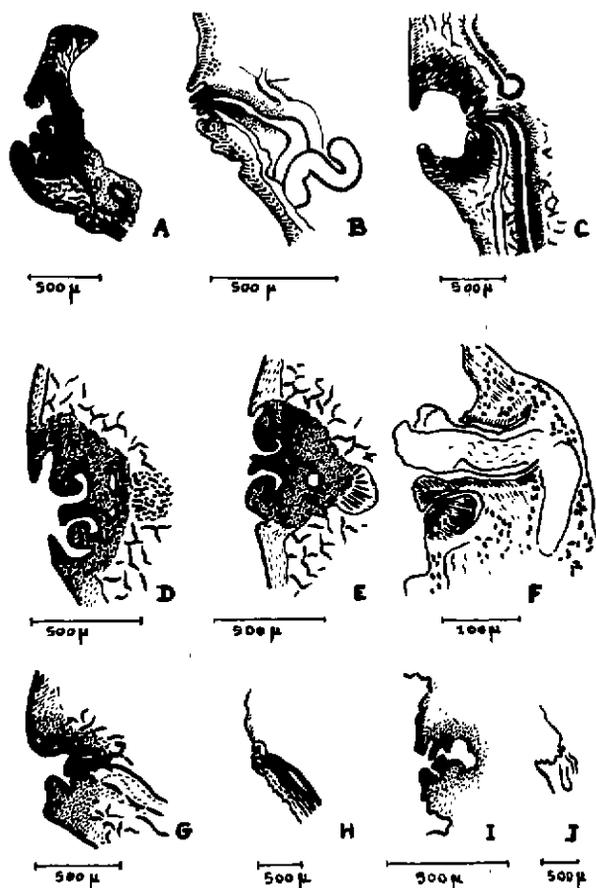


Fig. 1.

Pores génitaux chez :

- A. *C. graberi* GRÉTILLAT, 1960.
- B. *C. minutus* (FISCHOEDER, 1901) (d'après FISCHOEDER).
- C. *C. synthes* (FISCHOEDER, 1901) (d'après FISCHOEDER).
- D. *C. spatiosus* (BRANDES, 1898) (original).
- E. *C. gregarius* (LOOSS, 1896) (original).
- F. *C. dollfus* GOLVAN, CHABAUD et GRÉTILLAT, 1957.
- G. *C. exoporus* MAPLESTONE, 1923 (d'après MAPLESTONE).
- H. *C. wellmani* STILES et GOLD., 1910 (d'après STILES et GOLD.).
- I. *C. mancupatus* (FISCHOEDER, 1901) (original).
- J. *C. wenyoni* (LEIPER, 1908) (d'après WENYON).

Fig. 2 — *Carmyerius synethes* (FISCHÖEDER, 1901).
Pore génital au fond d'un atrium génital de grandes dimensions.

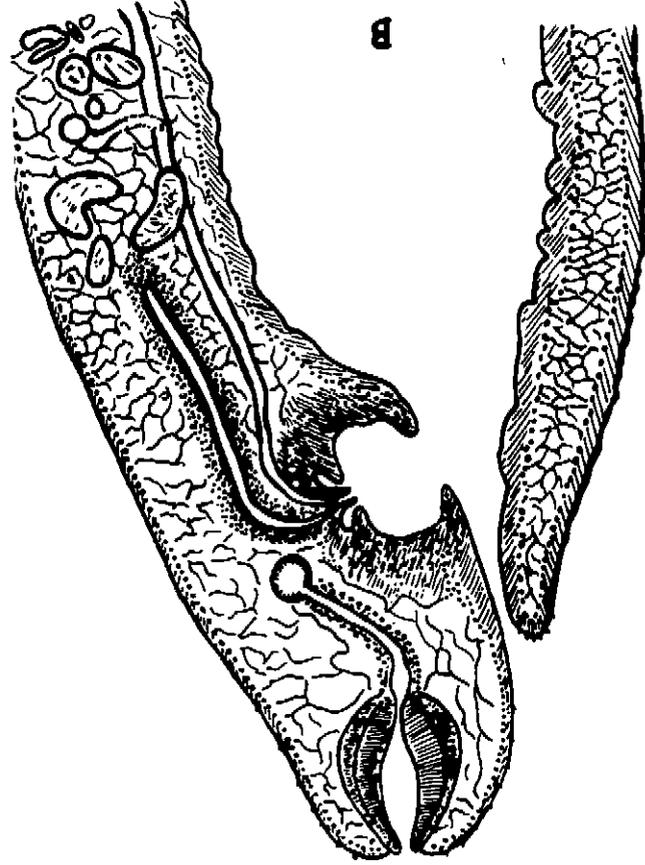
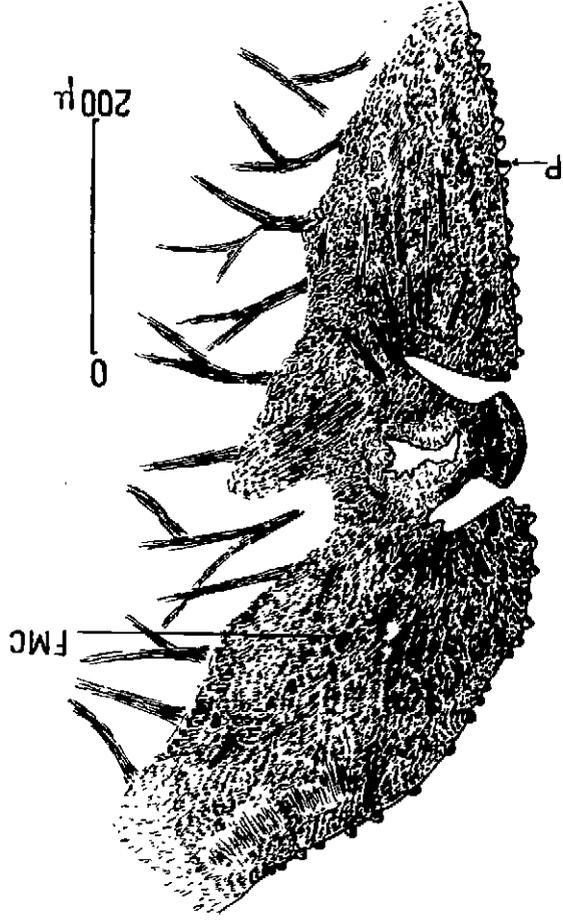


Fig. 3 — *Carmyerius parvipapillatus* GRÉTILLAT, 1962.
Pore génital.



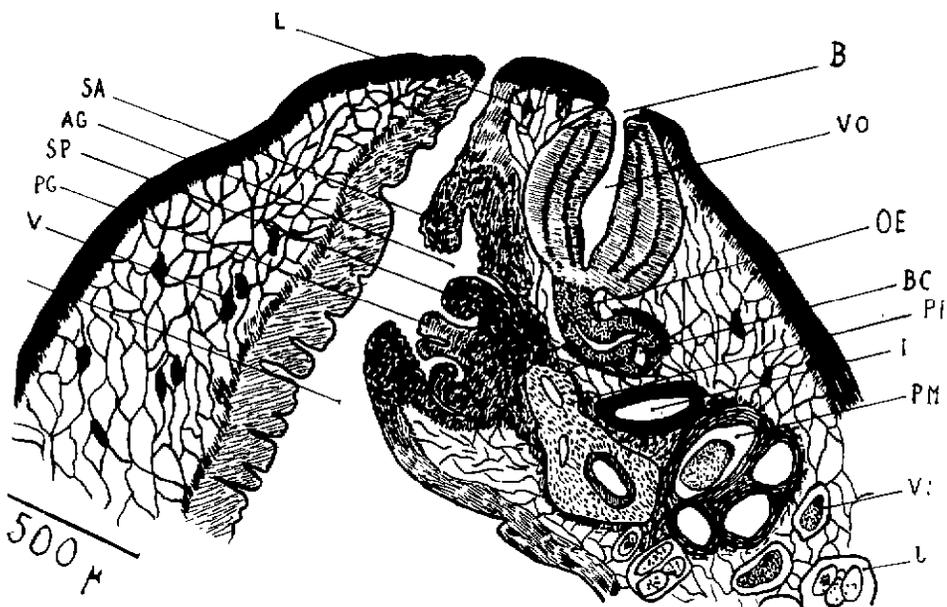


Fig. 4 — *Carmyerius graberi* GRÉTILLAT, 1960.
Pore génital.

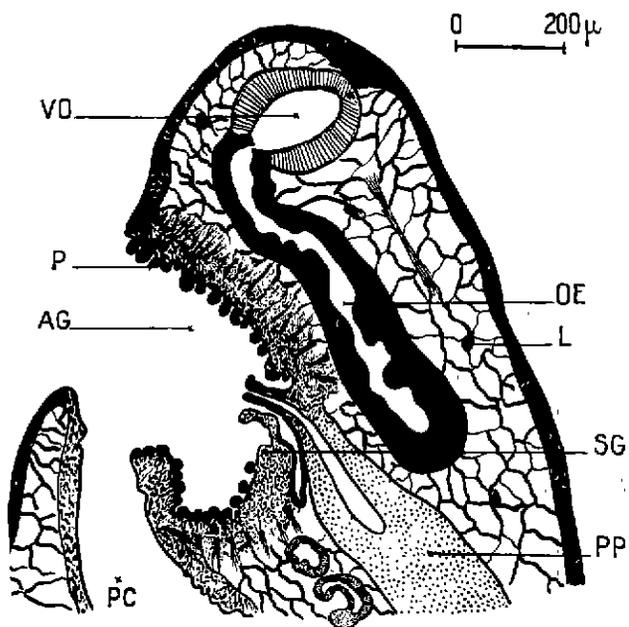


Fig. 5 — *Carmyerius papillatus* GRÉTILLAT, 1962.
Pore génital du type *synthes* mais avec atrium génital à parois recouvertes de papilles.

SUMMARY

The value of the morphological and anatomical characteristics of the genital pore in the classification of trematodes of the genus *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*).

The classification of the *Gastrothylacidae*, particularly members of the genus *Carmyerius* (STILES and GOLDBERGER, 1910), is somewhat confused, especially regarding those species where the morphological criteria are solely the size of the testicles, the diameter of the acetabulum, etc., characteristics which vary greatly when one considers how the contraction of preserved material can change greatly the size and aspect of certain organs in this group.

However, having studied the histological structure of the genital pore of the various members of this genus, it appears possible to classify some of them at least by taking as criteria the presence or absence, the aspect and size of :

- 1° the genital atrium,
- 2° the atrial sphincter,
- 3° the papillary sphincter.

By this means it has been possible to determine definitely eleven species out of the sixteen already described at the present time.

RESUMEN

Valor taxonómico de los caracteres morfológicos y anatómicos del poro genital en los stremátodos del genero *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*).

La sistemática de las *Gastrothylacidae*, particularmente la de las especies del genero *Carmyerius* STILES et GOLDBERGER, 1910, es más o menos confusa, por lo menos en cuanto a ciertas especies se refiere en las cuales los criterios morfológicos, son dados solamente para las dimensiones de los testículos, el diámetro del acetábulo, etc..., caracteres muy fluctuantes si se considera que en este grupo la contracción del material conservado puede influir considerablemente en el aspecto y las dimensiones de ciertos órganos.

En cambio, después de haber estudiado la estructura histológica del poro genital de las diferentes especies del genero, parece ser posible clasificar estas últimas (por lo menos algunas de ellas) tomando como criterios la existencia o la no-existencia, la importancia y las dimensiones :

- 1° del atrio genital,
- 2° del esfinter atrial,
- 3° del esfinter papilar.

Gracias a estos criterios, es posible determinar con certitud once especies entre las diez y seis descritas ya actualmente.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|---|---|
| <p>BRANDES (G. Ph. H.). — Die Gattung <i>Gastrothylax</i> Abhandl. Naturforsch. Gesselsch. zu Halle (1898), Bd. XXI, pp. 195-225.</p> <p>DOLLFUS (R. Ph.). — Variations intra-spécifiques chez un <i>Carmyerius</i> (<i>Trematoda, Gastrothylacidae</i>) parasite du buffle du Congo Belge. <i>Ann. Parasit. Hum. Comp.</i> (1962), t. XXXVII, n° 1-2, pp. 108-120.</p> | <p>DOLLFUS (R. Ph.). — Hôtes et lieux de récolte de quelques trématodes digénétiques de Vertébrés de la Collection du Musée Royal de l'Afrique Centrale. <i>Rev. Zool. Bot. africaines</i> (1963), vol. LXVIII, fasc. 3-4, pp. 323-357.</p> <p>FISCHOEDER (F.). — Die Paramphistomiden der Säugetiere <i>Zoolog. Anzeiger</i> (1901) Bd. XXIV, n° 646, pp. 367-375.</p> |
|---|---|

- FISCHHOEDER (F.). — Die Paramphistomiden der Säugetiere *Zoolog. Jahrbucher* (1903) System, Bd XVII, Heft 4-6, pp. 485-660.
- GOLVAN (Y. J.), CHABAUD (A. G.) et GRÉTILLAT (S.). — *Carmyerius dollfusi* n. sp. (Trematoda, Gastrothylacidae) parasite des bovidés de Madagascar *Ann. Parasit. Hum. Comp.* (1957), t. XXXI, n° 1-2, pp. 56-70.
- GRÉTILLAT (S.). — Amphistomes des ruminants domestiques de la République du Tchad, description d'un *Gastrothylacidae* nouveau, *Carmyerius graberi* n. sp. *Ann. Parasit. Hum. Comp.* (1960), t. XXXV, n° 4, pp. 509-527.
- GRÉTILLAT (S.). — *Carmyerius papillatus* n. sp. et *Carmyerius parvipapillatus* n. sp. (Trematoda, Gastrothylacidae). parasites des réservoirs gastriques de l'antilope *Kobus defassa* Rüpp. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, t. XXXVII, (1962), n° 1-2, pp. 121-139.
- GRÉTILLAT (S.). — Sur quelques *Paramphistomatoidea* (Trematoda) d'une collection du Musée Royal de l'Afrique Centrale. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines*, en cours de publications (1964).
- INNES (J. I.). — *Gastrothylax bubalis* n. sp., with a few notes on the genus *Gastrothylax*. (Poirier) *Parasitology* (1912), vol. V, n° 3, pp. 217-222.
- TLEPER (R.T.). — The entozoa of the *Hippopotamus*. *Proc. Zool. Soc. London* (1908) n° 1, pp. 233-251.
- LOOSS (A.). — Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte. Première partie. *Mem. Inst. d'Egypte* (1896), Le Caire, t. III, pp. 1-252.
- MAPLESTONE (P. A.). — A revision of the Amphistomata of Mammals. *Ann. Trop. Med. Parasit.* (1923), vol. XVII, n° 2, pp. 113-212.
- STILES (Ch. W.) and GOLDBERGER (J.). — A study of the anatomy of *Watsonius* n. g. *watsoni* of man and nineteen allied species of mammalian Trematode worms of the superfamily *Paramphistomatoidea*. *Hyg. Labor. Bull.* (1910), n° 60, 259 pages, April 1910, Washington.

Différences morphologiques entre *Schistosoma bovis* (souche de Karthoum) et *Schistosoma curassoni* (souche de Mauritanie)

par S. GRÉTILLAT

(Laboratoire National de Recherches vétérinaires de Dakar)

RÉSUMÉ

Une étude comparative est faite d'après l'examen morphologique et sur des-
sins faits à la chambre claire de cinquante spécimens mâles et femelles de ces
deux espèces.

Les différences au point de vue dimensions générales, structure cuticulaire,
dimensions des ventouses orales et ventrales et structure anatomique interne
(appareils génitaux) sont données et discutées.

En décembre 1963, le Docteur SHOHO nous fait parvenir pour étude un important lot de *Schistosoma bovis* (SONSINO, 1876), mâles et femelles, prélevés aux abattoirs de KARTHOUM (Soudan) dans les veines mésentériques d'ovins et de bovins.

L'examen de ce matériel coloré au carmin chlorhydrique et monté au baume du Canada, nous permet de confirmer un certain nombre de caractères morphologiques propres à cette espèce et de les comparer à ceux que nous trouvons chez *Schistosoma curassoni* BRUMPT, 1931, schistosome agent causal d'une bilharziose commune à l'homme et aux ruminants domestiques en Afrique Occidentale (GRÉTILLAT, 1962).

Dans les lignes qui suivent, nous donnons les dimensions moyennes et extrêmes de ces deux helminthes, ainsi que celles de leurs principaux organes externes.

Les mensurations ont été effectuées sur dessins faits à la chambre claire de 37 spécimens mâles et 19 spécimens femelles.

Pour la clarté de l'exposé et pour éviter des répétitions, nous donnons ces résultats sous forme de tableau en mettant en parallèle les

chiffres fournis par KHALIL en 1924, au sujet de *Schistosoma bovis*.

En 1962, nous avons lors de la confirmation de l'espèce décrite par BRUMPT en 1931, sous le nom de *Sch. curassoni*, insisté sur quelques différences morphologiques permettant de le distinguer de *Sch. bovis*.

Nous confirmons ces dernières, en signalons d'autres et discutons de leur valeur taxonomique relative à la diagnose des adultes de ces deux espèces dont les cycles biologiques sont totalement différents (GRÉTILLAT, 1962).

DISCUSSION

Nous comparerons séparément les mâles et les femelles des deux espèces étudiées.

(*) Une partie de ce travail a été réalisée grâce à une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

(**) Nous remercions le docteur SHOHO de nous avoir fait parvenir cet intéressant matériel alors qu'il était professeur à l'Institut Vétérinaire de Karthoum (Soudan).

Espèces	<u>Sch. bovis</u> (d'après Khalil)	<u>Sch. bovis</u> (Karthoum)	<u>Sch. curassoni</u> (Mauritanie)
M A L E S			
Longueur (Moyenne)	15 à 20,5 mm	9 à 17,5 mm 13,3 mm	8 à 12 mm 8,6 mm
Largeur max. (Moyenne)	1 à 1,6 mm	0,5 à 0,7 mm 0,66 mm	0,6 à 0,8 mm 0,63 mm
Diamètre ventouse orale (moyenne)	340 à 360 u	220 à 315 u 270 u	220 à 260 u 252 u
Diamètre ventouse ventrale (moyenne)	350 à 380 u	non pédonculée 236 à 382 u 307 u	pédonculée 330 à 500 u 416 u
Testicules nombre	3 à 6	3	4
Tubercules { H = cutanés { base <u>espacement</u>		7,2 à 15,7 u 12 à 20 u 27 à 67 u	20 à 25 u 30 à 35 u très rapprochés
F E M E L L E S			
Longueur moyenne	12 à 28 mm	12 à 26,5 mm 19,5 mm	13 à 18 mm 16 mm
Largeur maximum (moyenne)	0,17 à 0,19 mm	0,16 à 0,21 mm 0,185 mm	0,16 à 0,20 mm (avant) 0,3 à 0,4 mm (arrière) 0,185 et 0,36 mm
Diamètre ventouse orale (moyenne)	40 u	45 à 59 u 49 u	45 à 65 u 55 u
Diamètre ventouse ventrale (moyenne)	50 u	46 à 50 u 47 u	85 à 100 u 89 u

Mâles.

Les mensurations données par KHALIL en 1924 pour *Schistosoma bovis* sont sensiblement les mêmes que celles de la souche de KARTHOUM.

Les mâles de *Schistosoma bovis* sont beaucoup plus grands et plus puissants que ceux de *Schistosoma curassoni*.

Ils ont tous les deux, une cuticule recouverte par des tubercules épineux, mais *Sch. curassoni* a des élevures cutanées beaucoup plus importantes et beaucoup plus denses que *Sch. bovis*. C'est un caractère différentiel très valable qui peut servir pour la diagnose.

Les dimensions des ventouses orale et ventrale (acetabulum) mises à part, car un peu trop variables suivant le degré de contraction du matériel (nature et concentration du milieu conservateur), l'acetabulum de *Schistosoma curassoni* est nettement pédonculé et placé au milieu d'une plage ventrale à bords légèrement ourlés, alors que celui de *Schistosoma bovis* beaucoup moins proéminent, est placé dans le fond d'une véritable gouttière dont les marges coïncident avec les parois latérales de la partie du ver immédiatement postérieure à la ventouse orale. C'est aussi un caractère très valable.

Les distances bord postérieur ventouse orale, bord antérieur acetabulum, ainsi que la longueur de l'œsophage sont trop variables pour permettre une interprétation utilisable.

La disposition des coeca et leurs points d'anastomose ne sont pas des caractères valables car trop fluctuants.

Sch. curassoni a en général 4 testicules. Dans le lot de *Sch. bovis* que nous avons examiné, nous n'avons trouvé que des mâles avec 3 testicules, mais KHALIL en indique 3 à 6 pour cette espèce. C'est donc un caractère de valeur médiocre.

Femelles.

La femelle de *Sch. bovis* est en général beaucoup plus longue que celle de *Sch. curassoni* (rapport 1,25/1 à 1,5/1). Son calibre est sensiblement le même dans le tiers antérieur et dans la portion terminale du corps.

Le corps de la femelle de *Schistosoma curassoni* est renflé au niveau de l'ovaire (point milieu du ver) et présente dans sa partie postérieure une épaisseur double de celle de la partie antérieure.

Les ventouses orale et ventrale de *Sch. curassoni* sont plus développées que celles de *Sch. bovis*.

La femelle de *Sch. curassoni* a une cuticule striée, celle de *Sch. bovis* a un tégument lisse. La

présence de petites épines cuticulaires, au niveau de la partie postérieure de *Sch. curassoni* est un caractère qui paraît inconstant ou tout au moins difficile à mettre en évidence.

La forme de l'ovaire de *Sch. curassoni* est torsadée ou hélicoïdale, alors que d'après KHALIL (1924) et A. PORTER (1938) celle de *Sch. bovis* est ovale. Cependant, dans le lot de femelles de *Sch. bovis* que nous avons étudié, l'ovaire est spiralé ou hélicoïdal chez un certain nombre d'exemplaires. La forme de cet organe peut donc difficilement servir à la diagnose des deux espèces, contrairement à ce que nous avons écrit en 1962.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Un nombre relativement important de caractères morphologiques permettent de différencier les adultes de deux espèces de bilharzies :

Schistosoma bovis (SONSINO, 1876) et *Schistosoma curassoni* (BRUMPT, 1931).

Par leur habitus, les dimensions et la forme de certains organes, tels que les ventouses orale et ventrale ainsi que l'ornementation cuticulaire, il est possible, surtout avec les spécimens mâles de déterminer ces deux espèces.

SUMMARY

Morphological differences between *Schistosoma bovis* (Khartoum strain) and *Schistosoma curassoni* (Mauritania strain)

A comparative study has been made of fifty males and females of these two species by means of morphological examination and of drawings made by camera lucida.

The differences as regards general dimensions structure of the cuticle, sizes of oral and ventral suckers, and internal anatomical structure (genitalia) are presented and discussed.

RESUMEN

Diferencias morfológicas entre *Schistosoma bovis* (cepa de Khartoum) y *Schistosoma curassoni* (cepa de Mauritania).

Se hace un estudio comparativo a partir del examen morfológico y con dibujos hechos en cámara clara de cincuenta muestras machos y hembras de estas dos especies.

Se dan y se discuten las diferencias en cuanto a las dimensiones generales, estructura de la cutícula, dimensiones de las ventosas orales y ventrales y estructura anatómica interna (aparatos genitales).

BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (E.). — Description de deux Bilharzies de Mammifères africains : *Schistosoma curassoni* sp. inq. et *Schistosoma rodhaii* n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.* (1931), IX, IV, p. 325.
- GRÉTILLAT (S.). — Recherches sur le cycle évolutif du schistosome des Ruminants domestiques de l'Ouest-Africain (*Schistosoma curassoni*, BRUMPT 1931). *C. R. Acad. Sci.* (1962), 255, pp. 1657-1659. séance du 1^{er} octobre 1962.
- GRÉTILLAT (S.). — Une nouvelle zoonose, la « Bilharziose Ouest Africaine » à *Schistosoma curassoni* BRUMPT, 1931, commune à l'Homme et aux Ruminants domestiques. *C. R. Acad. Sci.* (1962), 255, pp. 1805-1807, séance du 8 octobre 1962.
- GRÉTILLAT (S.). — Etude du cycle évolutif du schistosome des ruminants domestiques de l'Ouest Africain et confirmation de l'espèce *Schistosoma curassoni* BRUMPT, 1931. *Ann. Parasit. hum. comp.* (1962), XXXVII, (4), pp. 557-568.
- KHALIL (M.). — On the morphology of *Schistosoma bovis* *Jl. Helminth.* (1924), II (2), 81-86.
- PORTER (A.). — The larval trematods found in certain South African Mollusca with special reference to Schistosomiasis (Bilharziasis). Publications of the South African Institute for Medical Research Johannesburg (1938), n° XLII, v. VIII, 492 pages, 83 planches, 1 carte.

Premières observations sur les lésions provoquées chez les ruminants infestés massivement par *Schistosoma curassoni*

par S. GRÉTILLAT et P. PICART

Laboratoire National de Recherches vétérinaires de Dakar

RÉSUMÉ

Des constatations faites tant aux abattoirs de Dakar que sur des animaux autopsiés au laboratoire et en brousse, il ressort que sur les bovins, ovins et caprins infestés par *Schistosoma curassoni*, des lésions importantes de fibrose hépatique sont toujours associées à un parasitisme massif. Cette schistosomiase peut être considérée comme une bilharziase à retentissement hépatique.

Chez ces mêmes animaux, on note au niveau des poumons, d'importants dépôts de pigment (vraisemblablement mélanique) donnant à l'organe une coloration allant du gris clair au noir franc.

Les coupes histologiques montrent que ce pigment se dépose sous forme de mottes d'inégale grosseur, localisées vraisemblablement au niveau des histiocytes.

Le mécanisme de la formation et de la localisation de ce pigment n'est pas encore élucidé.

Ce travail préliminaire a été réalisé sur un lot d'ovins et de caprins bilharziens, venant de la République Islamique de Mauritanie (26 ovins et 13 caprins).

Sur quelques-uns de ces animaux particulièrement parasités, nous avons pu mettre en évidence les lésions provoquées par *Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931, chez le ruminant.

Ont été prélevés sur ces animaux, les foie, poumon, rein, rectum, colon, cæcum et intestin grêle pour examen macroscopique et microscopique (34 foies, 10 poumons, 30 reins, 14 intestins grêles, 1 cæcum, 20 rectums).

Les coupes histologiques ont été faites à 8 μ d'épaisseur sur matériel inclus dans la paraffine,

puis colorées à l'hémalum-éosine. Quelques-unes d'entre elles furent soumises à des colorations et tests différentiels afin de déterminer par l'histo-chimie, la nature chimique d'un pigment présent dans le foie, les poumons et les reins des animaux très fortement parasités.

RÉSULTATS OBTENUS SUR OVINS ET CAPRINS TRÈS FORTEMENT PARASITÉS PAR SCH. CURASSONI

A. — Lésions macroscopiques

Localisation des parasites :

Chez les ruminants domestiques comme d'ailleurs chez les animaux de laboratoire infestés expérimentalement (tels que souris et lapin),

Une partie de ce travail a été réalisée grâce à une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

les adultes mâles et femelles de *Sch. curassoni* sont localisés dans le réseau veineux mésentérique. Les femelles sont dans les fines veinules initiales (femelles en période de ponte). Les mâles seuls ou associés à leur compagne sont dans les troncs veineux mésentériques de gros et de moyen calibre.

Dans quelques cas très rares (parasitisme uniquement par des mâles = infestation unisexuelle) il est possible de trouver un grand nombre d'helminthes dans le carrefour et le système porte intra-hépatique.

Cependant en règle générale, les schistosomes adultes sont très rares dans le foie, et ce ne sont que des mâles.

Lésions hépatiques :

Le foie a un volume normal. Sa surface par contre a un aspect bosselé, granuleux et une coloration violet très foncé. Au palper, l'organe est dur. La coupe présente par endroits des îlots indurés en plus ou moins grand nombre dont la couleur gris jaunâtre tranche sur celle du tissu hépatique environnant légèrement congestionné et brunâtre. En résumé, on a affaire à une fibrose envahissante chez un foie de couleur plus foncée que la normale.

Poumons :

A l'ouverture de la cage thoracique, les poumons apparaissent gris foncé presque couleur de suie dans les cas de parasitisme massif. En observant de plus près la surface des lobes, on s'aperçoit que cette coloration est due à la présence d'un très fin piqueté gris foncé. Parfois, à l'extrémité des lobes diaphragmatiques, il est possible de trouver quelques zones d'hépatisation pulmonaire.

Reins :

D'aspect normal, ils se décapsulent facilement. La section sagittale montre une légère congestion de la partie médullaire.

Intestin grêle, Cæcum. Colon et Rectum :

Chez certains sujets, il y a congestion du réseau veineux mésentérique avec parois veineuses dilatées (thrombose) au niveau des amas de

parasites qui en se chevauchant dans la lumière du vaisseau, peuvent amener une stase veineuse très marquée.

Rien à signaler par contre au niveau du tractus intestinal, si ce n'est la présence d'un mucus abondant dans lequel il est possible de mettre en évidence par examen microscopique, de très nombreux œufs de schistosomes à différents stades de développement.

Cette constatation a d'ailleurs permis de mettre au point une méthode de diagnostic pratique et rapide de la schistosomiase des ruminants domestiques par biopsie rectale, par simple examen du mucus rectal prélevé à environ dix centimètres en avant de l'anus. En effet, le diagnostic par examen coprologique se révèle toujours décevant, les œufs de schistosomes n'étant expulsés que très irrégulièrement.

B. — Lésions microscopiques

Foie :

Sur coupes colorées à l'hémalum-éosine, il présente de nombreuses plages de tissu scléreux confluant les unes vers les autres et enserrant des zones de tissu noble où se trouvent disséminés sous forme d'amas, des blocs et des mottes de pigment de grosseur variable à contours irréguliers et dont la couleur va du brun clair au brun profond.

La recherche de la nature chimique de ce pigment a fait l'objet d'une série de tests histo-chimiques dont le détail est exposé plus loin, et dont les résultats laissent supposer qu'il s'agit d'une mélanine.

Ce sont vraisemblablement les cellules de Kuppfer qui phagocytent ce pigment au niveau du foie.

Poumons :

En dehors de quelques îlots d'hépatisation rencontrés sur quelques sujets, le tissu pulmonaire d'apparence normale présente des alvéoles avec des amas de même pigment mélanique (blocs et mottes à contours irréguliers), au niveau des capillaires péri-alvéolaires.

Ce sont ces dépôts de pigment, phagocytés

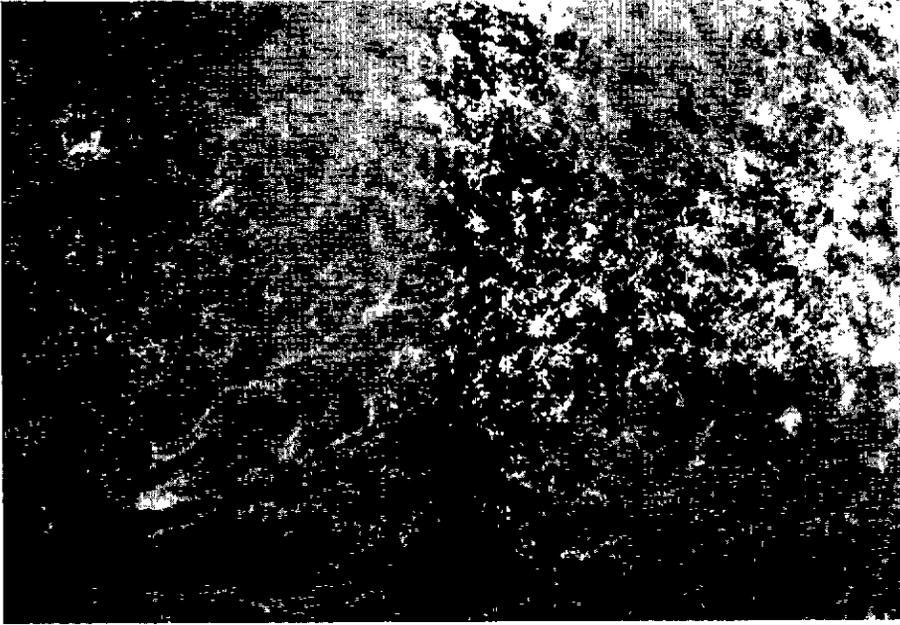


Fig. 1. — Coupe de foie de mouton infesté par *Schistosoma curassoni*.
Les granulations de pigment mélanique sont spécialement visibles dans le quartier supérieur droit.



Fig. 2. — Coupe de poumon de mouton infesté par *Schistosoma curassoni*.
Les granulations de pigment mélanique ont envahi tout le parenchyme pulmonaire.

vraisemblablement par les histiocytes qui lorsqu'ils se trouvent en grande quantité dans le tissu pulmonaire, lui donnent cette couleur brune allant parfois jusqu'au noir franc.

Reins :

Sur coupes histologiques, on note une légère congestion médullaire et si l'animal est très fortement infesté, des amas de pigment mélanique au niveau des *tubuli* urinaires.

Intestin grêle. Cæcum, Rectum :

Dans l'ensemble, aucune lésion microscopique n'est observée à la coupe de la paroi de ces différentes parties du tube intestinal.

Les œufs de schistosomes disposés en amas ou en files pouvant atteindre et dépasser cinquante ne provoquent pratiquement aucune réaction au niveau du chorion. Ils sont à différents stades de développement. Dans le cas où le miracidium meurt avant qu'il ne passe dans la lumière intestinale, l'œuf est lysé très rapidement.

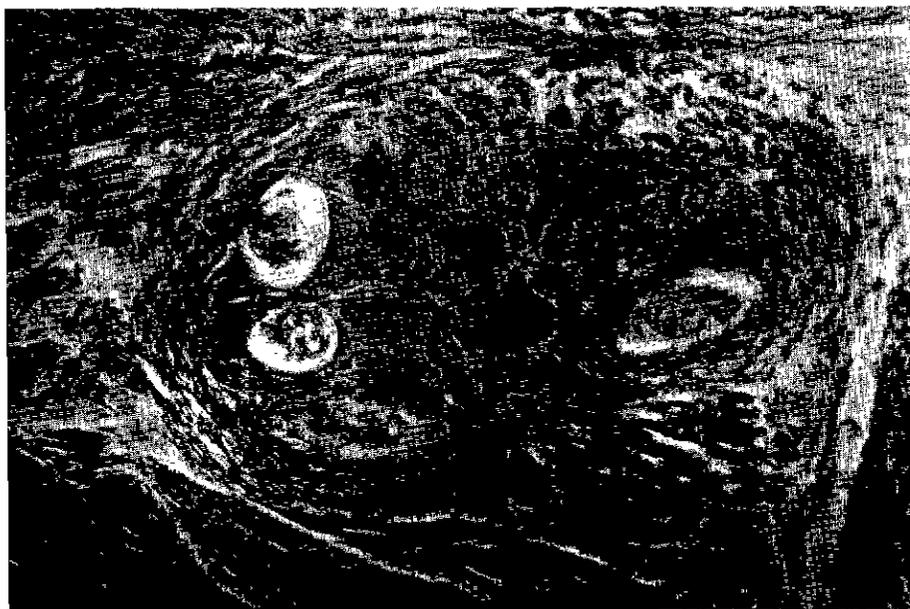


Fig. 3. — Coupe de muqueuse intestinale d'ovine infesté par *Schistosoma curassoni*. Amas d'œufs de Schistosomes avec légères réactions périphériques.

DÉTERMINATION DE LA NATURE DU PIGMENT TROUVÉ DANS LE FOIE, LES POUMONS ET LES REINS

Par une série de tests différentiels, nous avons essayé de déterminer le groupe chimique auquel appartient le pigment que nous venons de signaler dans les poumons, le foie, et les reins des ruminants très fortement parasités.

Éliminons le groupe des caroténoïdes (petites granulations rouges sous forme concentrée).

Ce pigment peut donc être des chromolipoides, de l'hémossidérine, de l'hématoïdine, du pigment type palustre ou une mélanine.

Nous avons utilisé les réactions différentielles suivantes :

1^o Fluorescence en lumière ultra-violette

Technique : Examen de coupes d'organes, sans coloration, en lumière de Wood.

2^o Solubilité dans les acides minéraux

Technique : Examen de coupes d'organes non colorées après un séjour de 2 h dans une solution de $\text{SO}^4 \text{H}^2$ à 10 p. 100.

3° Solubilité dans les bases minérales

Technique : Examen de coupes d'organes non colorées après un séjour de 2 h dans une solution de KOH à 10 p. 100.

4° Décoloration par des agents oxydants

Technique : Examen de coupes d'organes non colorées après un séjour de 24 h dans le bain oxydant suivant (MAYER).

Bain oxydant de MAYER. Ce bain est préparé de la manière suivante :

Dans le fond d'un tube Borel, disposer quelques cristaux de chlorate de potasse. Emplir avec de l'alcool à 50°. Déposer au contact des cristaux de chlorate de potasse, quelques millilitres d'acide chlorhydrique fumant.

5° Présence de fer aisément décelable

Technique : Réaction de PERLS (variante LISON).

Les coupes d'organes déparaffinées et non colorées sont plongées pendant 30 mn dans un bain comprenant à parties égales :

- Ferricyanure de potassium à 2 p. 100.
- Acide chlorhydrique à 2 p. 100.

Le bain est préparé extemporanément.

Rincer. Colorer au carmin aluné et monter à l'huile de cèdre (éviter de monter au baume du Canada qui fait pâlir très rapidement la coloration).

6° Coloration par colorants des graisses (chromolipoïdes)

Technique : Plonger les coupes déparaffinées non colorées dans une solution saturée de sulfate bleu de Nil pendant 30 mn.

Rincer puis monter à la glycérine.

7° Réaction argentaffine par le procédé de Masson

- caractéristique des pigments mélaniques,
- plonger les coupes d'organes déparaffinées pendant 2 h dans l'eau distillée,
- plonger pendant 24 h dans le liquide de Fontana,

- rincer à l'eau distillée,
- fixer par une solution de thiosulfate de sodium à 5 p. 100 pendant quelques mn,
- rincer,
- colorer le fond de la manière classique et monter au baume du Canada.

Dans le cas de réaction positive, les grains de pigment de brun clair ou foncé deviennent franchement noirs et opaques. Le tableau suivant donne les résultats des réactions différentielles-type et ceux des réactions que nous avons obtenues. Dans la seule colonne des mélanines, les résultats sont identiques aux réactions types.

DISCUSSION

Au sujet des dépôts de pigment trouvés dans le foie des animaux infestés de bilharzies, MELENEY et Coll. en 1953, signalent la présence « d'hématin-pigment » dans les cellules de KUPFFER et dans les histiocytes des espaces portaux de souris et de lapins infestés par *Sch. mansoni*. Ils situent l'origine de ce pigment dans les produits d'excrétion de l'intestin des schistosomes adultes. Ces auteurs ne mentionnent pas la présence de ce pigment dans les poumons des souris parasitées.

Il s'agit vraisemblablement de dépôts de nature chimique identique à ceux que nous venons de décrire dans le cas de *Sch. curassoni*.

Traitant de la nature de ce pigment bilharzien, TOSHISATTA SADAWA et Coll. en 1956, après avoir hésité entre hémosidérine et mélanine pour les dépôts pigmentaires qu'ils rencontrent dans le foie de souris infestées par *Sch. japonicum*, admettent leur origine mélanique.

Comme l'avaient supposé MELENEY et Coll. en 1953, ces mélanines semblent être un excrétat de coeca du schistosome adulte. A ce sujet, nous précisons cependant que seul l'intestin de la femelle renferme du pigment mélanique.

Pour le prouver, nous avons fait sur des femelles gravides les mêmes tests différentiels que sur les coupes d'organes et nous avons obtenu des résultats identiques. Par contre, les coeca des mâles ne semblent pas renfermer ce pigment.

Pour terminer ce compte rendu préliminaire des premières observations concernant la nature des lésions rencontrées chez les ruminants domestiques parasités par *Schistosoma curassoni*, nous tenons à faire remarquer que celles-ci n'appa-

TABLEAU DES REACTIONS DIFFERENTIELLES

TYPE DE REACTION	CHROMOLIPOIDES	HEMATOÏDINE	HEMOSIDERINE	PIGMENT TYPE PALUSTRE	MELANINES	PIGMENT X
FLUORESCENCE EN LUMIERE DE WOOD	Reaction fortement positive	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative
SOLUBILITE DANS ACIDES MINERAUX	Reaction négative	Reaction négative	Reaction fortement positive	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative
SOLUBILITE DANS BASES MINERALES	Reaction négative	Reaction positive	Reaction négative	Reaction fortement positive	Reaction positive	Reaction positive
DECOLORATION PAR AGENTS OXYDANTS	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction fortement positive	Reaction fortement positive
PRESENCE DE FER AISEMENT DECELABLE	Reaction positive	Reaction négative	Reaction fortement positive	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative
COLORATION PAR SULFATE BLEU DE NIL	Reaction positive	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative	Reaction négative
REACTION ARGENTAFINE PROCEDE DE MASSON	Reaction négative	Reaction positive	Reaction négative	Reaction négative	Reaction fortement positive	Reaction fortement positive

 Réaction négative

 Réaction positive

 Réaction fortement positive

raissent que dans les cas de forte infestation. Cette bilharziose a un retentissement hépatique, sans que l'on puisse attribuer les lésions de fibrose à l'action « in situ » des schistosomes et de leurs œufs comme cela se voit dans les cas de *Sch. mansoni* et *Sch. japonicum*.

Ce serait une action « à distance », dont les effets pathogènes n'apparaîtraient qu'au-dessus d'un certain « seuil » (correspondant à un nombre important d'helminthes). La présence de

nombreux dépôts de pigment mélanique dans le foie, les poumons et parfois les reins allant de pair et étant proportionnelle à l'importance des lésions hépatiques.

*Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux*

*Laboratoire National de l'Élevage
et de Recherches vétérinaires
Dakar-Hann, Sénégal.*

SUMMARY

Preliminary observations on the lesions caused in ruminants heavily infected by *Schistosoma curassoni*

From results gathered in the abattoirs at Dakar and from animals autopsied at the laboratory and in the field, it is evident that extensive lesions of liver fibrosis in cattle, sheeps, and goats infected by *Schistosoma curassoni* are always related to heavy infections. This infection may be considered as a bilharziasis of hepatic form.

In the same animals considerable deposits of pigment (probably melanin) are seen in the lungs, giving them a colour varying from light grey to black.

Histological sections show that this pigment is deposited in the form of drops of unequal sizes, probably localised in the histiocytes. The mechanism by which this pigment is deposited is not clear at present.

RESUMEN

Primeras observaciones en las lesiones provocadas en los rumiantes infectados masivamente con *Schistosoma curassoni*

Con arreglo a las constataciones hechas tanto en los mataderos de Dakar como en los animales autopsiados en un laboratorio o en la selva, resulta que en los bovinos, ovinos y caprinos infectados por *Schistosoma curassoni*, las lesiones importantes de fibrosis hepática estan siempre ligadas a un parasitismo importante. Se puede considerar esta esquistosomiasis como bilarziois con una resonancia hepática.

En estos mismos animales, se nota al nivel de los pulmones, depósitos importantes de pigmento (verosíblemente melánico) coloreando el órgano de gris claro a negro puro.

Los cortes histológicos muestran que este pigmento se deposita bajo forma de motos de tamaño desigual, localizados verosíblemente al nivel de los histiocitos.

No está muy claro el mecanismo de la formación y de la localización de este pigmento.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (E.). — *Ann. Parasit. hum. & comp.* (1931), **IX** (4) : 325.
- GRETILLAT (S.). — *C. R. Ac. Sci.* (1962), **255** : 1657.
- GRETILLAT (S.). — *C. R. Ac. Sci.* (1962), **255** : 1805.
- GRETILLAT (S.). — *Ann. Parasit. hum. & comp.* (1962), **XXXVII** (4) : 557.
- LISON (L.). — *Histochimie et Cytochimie animales. Principes et méthodes.* Gauthier-Villars Ed. 3^e ed. (1960).
- MASSON (M. P.). — *C. R. Acad. Sci.* (1914), **158** : 59.
- MELENEY (H. E.), SANDGROUND (J. H.), MOORE (D. B.), MOST (H.), et CARNEY (B. H.). — *Amer. Jour. Trop. Méd. & Hyg.* (1953), **2** : 883.
- TOSHISADA SAWASA, KEIZO HARA, KOJI TAKAGI, YASUCHIGA NAGAZAWA et SUKETAKA OKA. — *Amer. Jour. Trop. Méd. & Hyg.* (1956), **5** : 847.

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^e ou le 5^e 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.

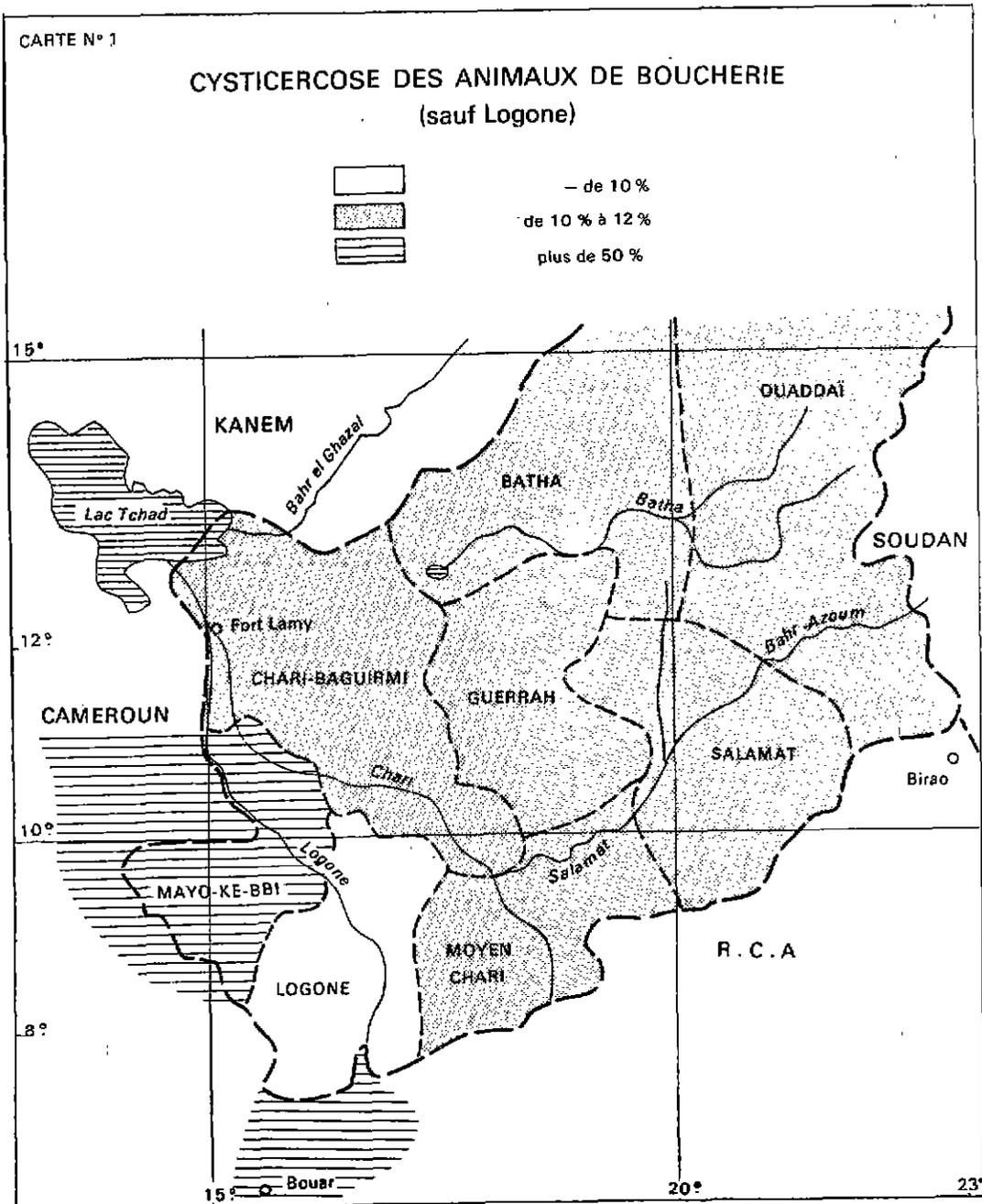
Ce fait est, de prime abord, paradoxal. Il s'explique assez bien si l'on considère l'origine du bétail tué aux abattoirs de Fort-Lamy. Il s'agit, dans la majorité des cas d'animaux de ranch ou d'animaux nomades, de préférence des mâles de 6 à 9 ans spécialement choisis pour l'exportation et dans l'ensemble, 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)		Bathi (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^o 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^o 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^e ou le 5^e 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 4th or 5th month of the life of the animal.

If the infection occurs too early (during the first few days of life up to the 3rd 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. Pues 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*.
 21. DOBY (J. M.), DOBY-DUBOIS (M.) et DEBLOCK (S.) (1957). — Fréquence de la Téniaise 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. Fleisch. u. Milchhyg.*, 53, (19), 185-6.
56. KOUDELA (K.) (1959). — **Výsledky jednoletého průzkumu uhrivosti skotu**. *Sborn. Českos. Akadzeměděl. 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 istraživanja 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, Distomatoze, 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.

Note préliminaire concernant la transmission de *Stilesia Globipunctata* (RIVOLTA, 1874) du mouton par divers acariens oribates *

par M. GRABER et J. GRUVEL
(Avec la coll. technique de M^{me} J. LANUSSE)

RÉSUMÉ

En mars-avril 1964, les auteurs ont réussi à transmettre *Stilesia globipunctata* à des moutons préalablement déparasités, à partir d'Oribates recueillis en trois points différents de la concession du Laboratoire de Farcha (Tchad). L'une des zones avait été préalablement infestée au moyen d'œufs de Cestodes largement répandus sur le sol.

Sur les 39 moutons mis en expérience, 17 ont réagi positivement.

Les Oribates, hôtes intermédiaires appartiennent d'une part à la famille des Scheloribatidae et aux espèces *Scheloribates perforatus* (WALLWORK, 1964) et *Scheloribates parvus conglobatus* (WALLWORK, 1964), d'autre part à la famille des Ceratozetidae, et, selon toute vraisemblance, à l'espèce *Africacarus calcaratus* (WALLWORK, 1964).

Les Cysticercoïdes découverts au cours de la dissection des *Scheloribates perforatus* parasités se présentent sous l'aspect d'une masse ovoïde ou sphérique, entourée d'une double enveloppe extérieure plus ou moins bien délimitée. Ils mesurent de $96-97 \mu \times 90$ à $180-200 \mu \times 140 \mu$. L'invagination céphalique est peu distincte et les ventouses sont assez visibles à un fort grossissement.

Le taux d'infestation des Acariens est faible : de 7 à 12,5 p. 1000 dans les conditions naturelles et 39,5 p. 1000 dans les conditions expérimentales. La mise en évidence et l'énucléation des Cysticercoïdes noyés dans les tissus de l'hôte s'avère particulièrement laborieuse.

INTRODUCTION

Depuis la découverte du cycle évolutif de *Moniezia expansa* par STUNKARD (1937), de nombreux auteurs se sont penchés sur le problème des Acariens Oribates, hôtes intermédiaires des divers *Anoplocephalidae* qui sont à l'origine du Téniasis des ruminants domestiques et sauvages.

La plupart des recherches concernent les Oribates vecteurs de *Moniezia expansa* et de

Moniezia benedeni. Elles ont été réalisées aux U. S. A. (STUNKARD, 1937 et 1944 ; STOLL, 1938 ; KRULL, 1939 ; KATES et RUNKEL, 1947 et 1948 ; EDNEY et KELLEY, 1953 ; WALLWORK et RODRIGUEZ, 1961), en U. R. S. S. (POTEMKINA, 1944 et 1959 ; SHALDININA, 1953 ; PETROCHENKO, 1954 ; ANTIPIN et ERSHOV, 1956 ; BOEV et ORLOV, 1958 ; OREKHOV, 1960 ; SOKOLOVA et PANIN, 1960 ; SVADSHYAN, 1962), en Angleterre (RAYSKI, 1949), (en Australie (ROBERTS, 1953), en France (MOREL, 1953), au Canada (RAO et CHOQUET-

(*) Nous tenons à remercier vivement M. J. A. WALLWORK, Département of zoology, Westfield college, London, d'avoir bien voulu assurer la détermination des acariens oribates recueillis.

TE, 1951), en Yougoslavie (RUKAVINA, 1960), en Pologne (RAJSKI, 1959), aux Indes (MEHRA et SRIVASTATA, 1955 a et b) et au Japon (WATANABE, 1957).

Actuellement, il existe plus de 40 espèces d'Oribates capables de transmettre le Téniasis à *M. expansa* et à *M. benedeni*. Quant aux hôtes intermédiaires des *Thysanosominae*, ils sont encore très mal connus. Les quelques essais effectués intéressent le cycle évolutif de *Thysanosoma actinioides* (ALLEN, 1959), de *Thysaniezia ovilla* et d'*Avitellina centripunctata* (POTEMKINA, 1944 ; NADAKAL, 1950 ; SOKOLOVA et PANIN, 1960 ; KUZNETZOV, 1962).

Le but du présent travail est de donner un certain nombre de renseignements préliminaires sur le cycle évolutif de *Stilesia globipunctata* (RIVOLTA, 1874), Cestode qui frappe 32 p. 100 des moutons de la République du Tchad (GRABER et SERVICE, 1964).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1° Les lieux de récolte

Situés à l'intérieur de la concession du Laboratoire de Farcha, ils ont été choisis en fonction de leur richesse en Oribates. Ceux-ci ont été recueillis en trois points différents :

a) A partir d'un terrain libre (Z1) situé au bord du Chari et servant de déversoir à la station de relevage du Laboratoire. Le tapis végétal épais qui subsiste toute l'année est fort prisé des moutons dont beaucoup sont porteurs d'*Anoplocephalidae*, d'où possibilité d'infestation accrue des hôtes intermédiaires présents dans le sol.

b) A partir d'une surface (Z 2) fortement protégée par un gros *Tamarindus indica*. Très fréquentée par des moutons parasités au cours de 1962, elle a été clôturée en décembre de la même année, de manière à éviter les incursions intempêtes qui auraient pu gêner ultérieurement la bonne marche de l'expérience.

c) à partir d'une troisième aire (Z 3) également clôturée et faiblement ombragée par un *Kahaya senegalensis*. Cette aire a reçu en décembre 1962 environ cinq millions d'œufs de *Stilesia globipunctata* provenant du broyage de fragments mûrs de Cestodes. Les œufs, mélangés à l'humus, ont été inégalement dispersés à la surface du sol. Celui-ci

a été arrosé toute la saison sèche suivante et couvert de débris végétaux (feuilles mortes) ce qui a permis la survie des Oribates particulièrement nombreux en cet endroit.

2° Les animaux d'expérience

39 moutons originaires de Fort-Lamy ont été utilisés pour les infestations expérimentales. Vu l'incidence élevée du Téniasis ovin dans la région, les animaux ont subi un traitement préalable au moyen de Cestodifuges actifs sur *Stilesia globipunctata* : dans un premier temps ils ont reçu entre 500 et 1.000 mg d'Arséniate d'Étain par tête, et quelques jours plus tard, de 50 à 100 mg/kg de 14.970 R. P. ou de 14.015 R. P. On sait que l'Arséniate d'Étain, à cette dose, suffit à assurer amplement la destruction de *Stilesia globipunctata* (CASTEL, GRABER, GRAS et CHHAY-HANCHENG, 1960).

Le second traitement par les nouveaux ténifuges Rhône-Poulenc n'a été institué que pour obtenir une sécurité absolue. Les résultats se sont montrés favorables, puisque les neuf moutons témoins, soumis à ce double traitement, n'ont présenté, à l'autopsie, que des nodules vides, sans scolex, ni Cestodes.

Les animaux ainsi préparés, ont été placés dans des stalles cimentées et nourris, dès leur arrivée, avec du fourrage vert coupé sur les bords du Chari dans des zones sablonneuses désertes. La présence ou l'absence d'Oribates dans les herbes a été contrôlée rigoureusement tous les jours et pour chaque botte. Plus tard, des branches d'arbre, également contrôlées, ont été ajoutées à la ration.

3° Techniques et époques d'infestation

La mise en évidence des Acariens se fait par lavage ou chauffage des mottes de terre prélevées dans l'une ou l'autre des trois zones dont il a été question plus haut.

L'infestation ne souffre pas de difficulté. Les Oribates, une fois comptés et déterminés, sont administrés au mouton dans de l'eau « à la bouteille ».

Les infestations expérimentales ont eu lieu en octobre-décembre 1963 pour Z 2, de décembre 1963 à mars 1964 pour Z 1 et de janvier à juin 1964 pour Z 3.

RÉSULTATS

A. — Zone n° III (Z₃)

Les résultats figurent au tableau n° I.

Discussion.

a) Les Oribates décelés dans ce terrain appartiennent, dans leur grande majorité, à la famille des *Scheloribatidae* et à deux espèces différentes : *Scheloribates perforatus* (WALLWORK, 1964) et *Scheloribates parvus sp. conglobatus* (WALLWORK, 1964).

Il s'agit d'Acariens plus ou moins ovoïdes, de petite taille (0,5-0,6 mm) et de couleur foncée. Ils ont tendance à vivre groupés dans le sol, en formant des colonies quelquefois assez importantes.

Des fluctuations saisonnières semblent exister dans la répartition des deux espèces en cause : dans les conditions de l'expérience, *S. perforatus* est l'espèce dominante de janvier à avril. En mai, elle disparaît presque totalement pour faire place à *S. parvus conglobatus* qui peut alors être recueilli en grande abondance. Des sondages ultérieurs permettront de dire si cette hypothèse est valable ou non.

b) Le taux d'infestation de *Scheloribates perforatus* par les Cysticercoïdes de *Stilesia globipunctata* est assez faible : lors des infestations expérimentales, il ne dépasse 39,5 p. 1000 (250 scolex au total pour 6.321 Oribates administrés). La dissection d'exemplaires de la même espèce, prélevés dans la même zone, donne des résultats encore moins favorables (6 p. 1.000 des 1.380 *Scheloribates* examinés). *Scheloribates parvus conglobatus* serait plutôt un vecteur accidentel, comme semble le démontrer le médiocre pourcentage d'Acariens infestés (3 sur 1.465, soit 2 p. 1.000).

La faible quantité d'Oribates parasités s'explique vraisemblablement par l'absence de maturité d'un certain nombre d'œufs de *Stilesia* répandus sur Z 3, la destruction de quelqu'uns d'entre eux par les agents extérieurs (chaleur et sécheresse), la mortalité plus ou moins élevée des hôtes intermédiaires infestés et par l'aptitude d'Oribates de 0,5-0,6 mm à absorber des Oncosphères de *Stilesia* de 50-60 μ . Peut-être faut-il incriminer la répartition irrégulière du matériel infestant à la surface de Z 3 : la plupart des

Acariens porteurs de Cysticercoïdes ont été trouvés là où la couche d'humus, renfermant les œufs de *Stilesia*, avait, au départ, été la plus épaisse.

Il n'en demeure pas moins vrai que l'infestation expérimentale de certains Oribates à partir des œufs de *Thysanosominae* paraît difficile. NADAKAL (1960) met en contact des Protoscheloribates et des Trichoribates avec des milliers d'oncosphères d'*Avitellina centripunctata* : il n'obtient que 5 Cysticercoïdes dans le premier cas et rien dans le second.

La différence avec les Cestodes du groupe *Moniezia* est donc considérable. KATES et RUNKEL (1948), sur un terrain artificiellement infesté par des œufs de *Moniezia expansa*, observent des taux d'infestation allant jusqu'à 340 p. 1.000 pour *Galumna virginensis*, 110 p. 1.000 pour *Galumna emarginatus* et 60 p. 1000 pour *Oribatula minuta*.

Jusqu'à plus ample informé, les œufs de *Stilesia globipunctata* ne sont capables de contaminer qu'un petit nombre de *Scheloribates perforatus*, à l'endroit même où sont tombées les déjections des moutons atteints.

c) En mars 1964 — soit 15 mois après l'infestation artificielle du terrain — les Cysticercoïdes mûrs, découverts, après dissection de *Scheloribates* infestés, se présentent sous deux formes différentes :

- les uns mesurent 96-97 $\mu \times 90 \mu$.
- les autres 180-200 $\mu \times 140 \mu$.

D'aspect sphérique ou ovoïde, ils sont caractérisés par une double enveloppe extérieure plus ou moins bien délimitée, mais toujours moins nette que l'enveloppe correspondante des Cysticercoïdes de *Moniezia*, par une invagination céphalique peu distincte et par quatre ventouses assez visibles à un fort grossissement (Phot. I et II ; fig. 1 et 2).

Ils adhèrent profondément aux tissus de l'hôte et leur énucléation s'avère particulièrement difficile, ce qui n'est pas le cas des formes larvaires de *Moniezia*.

B. — Zones I (Z₁) et II (Z₂)

1° Z 1 (Tab. II)

2° Z 2 (Tab. III)

TABLEAU N° I

Mouton n°	Cestodes éliminés après traitement	Nombre d'Oribates administrés	Cestodes présents à l'autopsie
1	Moniezia	395+	0
2	0	375+	0
3	Avitellina	194+	0
4	0	200+	0
5	Moniezia	257+	25 nodules <i>S. globipunctata</i> et 25 scolex
6	0	277+	0
7	0	211+	0
8	Avitellina	236+	0
9	0	197+	0
10	0	422+	0
11	0	312+	11 nodules et 11 scolex
12	Moniezia	402+	0
13	0	284+	12 nodules et 12 scolex
14	0	372+	94 nodules et 94 scolex
15	0	244+	1 nodule et 1 scolex
16	0	507+	80 nodules et 80 scolex
17	0	433+	26 nodules et 26 scolex
18	0	523+	0
19	0	480+	0
20	0	518++	3 nodule et 3 scolex
21	0	298++	0
22	0	314++	0
23	0	335++	0

+ *Scheloribates perforatus* (Wallwork, 1964)

++ *Scheloribates parvus* ssp. *conglobatus* (Wallwork, 1964)

TABLEAU N° II

Mouton n°	Cestodes éliminés après traitement	Nombre d'Oribates administrés	Cestodes présents à l'autopsie
1	0	187	0
2	0	228	0
3	0	302	1 nodule <i>S. globipunctata</i> et 1 scolex
4	0	279	4 nodules <i>S. globipunctata</i> et 4 scolex
5	Moniezia	238	0
6	0	266	12 nodules <i>S. globipunctata</i> et 12 scolex.
7	Avitellina	56	2 nodules <i>S. globipunctata</i> et 2 scolex
TOTAL		1.456	

TABLEAU N° III

Mouton n°	Cestodes éliminés après traitement	Nombre d'Oribates administrés	Cestodes présents à l'autopsie
1	<i>Avitellina</i>	340	1
2	<i>Avitellina</i>	300	0
3	0	300	5 nodules <i>S. globipunctata</i> et 5 scolex
4	<i>Avitellina</i>	346	6 nodules <i>S. globipunctata</i> et 6 scolex
5	<i>Moniezia</i>	200	0
6	<i>Avitellina</i>	300	0
7	<i>Moniezia</i>	300	1 nodule <i>S. globipunctata</i> et 1 scolex
8	0	497	1 nodule <i>S. globipunctata</i> et 1 scolex
9	0	396	7 nodules <i>S. globipunctata</i> et 7 scolex
TOTAL		2,979	



Schelioribates perforatus montrant deux cysticercoïdes énuclées (X 120)



Cysticercoïde de *stilesia globipunctata*.
On devine les quatre ventouses (X 600)

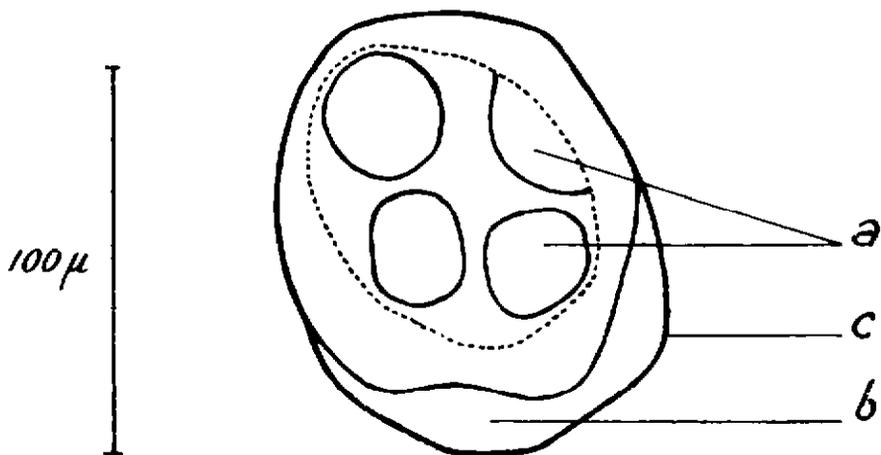


Fig. I. — Cysticercoide de *Stilesia globifunctata* (à partir de *Scheloribates perforatus*)
a) Ventouses, b) invagination céphalique, c) enveloppe extérieure.

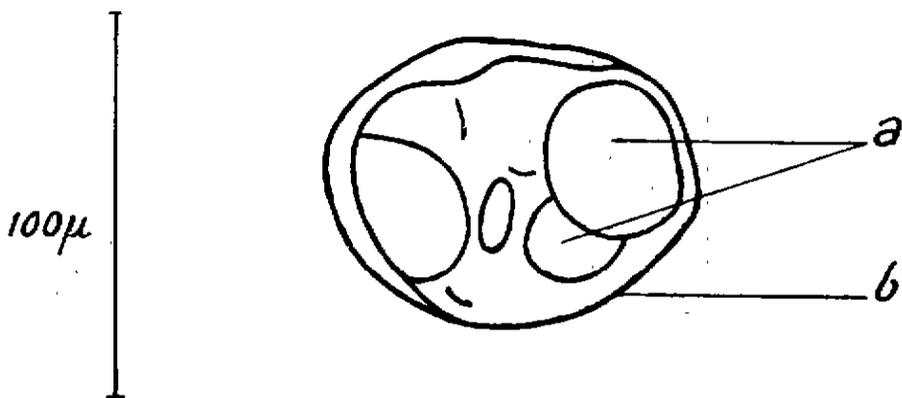


Fig. II. — Cysticercoide de *Stilesia globifunctata* (à partir de *Scheloribates perforatus*)
a) Ventouses, b) enveloppe extérieure.

DISCUSSION

a) Les Acariens infestés des zones 1 et 2 paraissent devoir être rattachés à la famille des *Ceratozetidae* dont la détermination des espèces est en cours. Sous réserve de vérification ultérieure, l'une d'entre elles, *Africacarus calcaratus* (WALLWORK, 1964) pourrait être retenue comme vecteur possible.

Les Ceratozetidés sont des Acariens globuleux, brun foncé, portant parfois à la partie antérieure du Notogaster une étroite zone circulaire plus claire coiffée latéralement de deux petits points rouges. Ils sont beaucoup moins grégaires que les *Scheloribates*.

b) Le taux d'infestation des Ceratozetes de Z1 (12,5 p. 1.000) régulièrement en contact avec des œufs mûrs de *Stilesia*, est supérieur à celui de Z2 (7 p. 1.000). La zone 2, ayant été complètement isolée en décembre 1962, aucun mouton n'a pu y pénétrer après. Au moment de l'expérience, les Acariens porteurs de *Cysticercoïdes* l'étaient donc depuis plus d'un an, ce qui correspond aux observations de STOLL (1935), EUZÉBY (1957) et POTEKINA (1959) concernant la longévité des formes larvaires chez l'hôte intermédiaire.

c) L'infestation d'ovins réalisée à partir de *Ceratozetidae* parasités, laissés dans leur milieu naturel sans aucune modification (Z1), est assez régulière et — semble-t-il peu massive.

d) La transmission de *Stilesia globipunctata* au mouton est fonction des fluctuations saisonnières subies par les diverses populations d'Oribates rencontrées : d'octobre à janvier, elle est le fait des *Ceratozetes* ; de janvier à mai, elle dépend de *Scheloribates perforatus* et en juin de *Scheloribates parvus conglobatus*.

Ces observations provisoires faites au Laboratoire paraissent donc indiquer que plusieurs espèces d'Oribates, hôtes intermédiaires certains, sont susceptibles de se relayer à tour de rôle dans le courant de l'année, de manière à assurer la pérennité et la constance de l'infestation par *Stilesia globipunctata*. L'épidémiologie de la *Stilesia* confirme d'ailleurs ce fait (GRABER et SERVICE, 1964) : il n'y a pas de « trou » dans la répartition annuelle de ce Téniasis et le nombre d'animaux parasités demeure sensiblement égal, quelle que soit la saison envisagée.

CONCLUSION

Jusqu'à ce jour, la recherche du Cycle évolutif des *Anoplocephalidae*, agents du Téniasis des ruminants, a surtout intéressé des espèces cosmopolites telles que *Moniezia expansa* et *Moniezia benedeni*.

Par contre, les hôtes intermédiaires des *Thysanosominae*, si fréquents dans certaines parties du monde, sont encore très mal connus et les quelques études récemment parues ne concernent que *Thysanosoma Actinoides*, *Thysaniezia ovilla* et *Avitellina centripunctata*.

Au cours de l'année 1963, les auteurs ont réussi, au moyen d'Oncosphères mûres de *Stilesia globipunctata* largement répandues sur le sol, à infester une petite surface riche en Oribates.

Au printemps 1964, ces Acariens, donnés à des moutons préalablement traités à l'Arséniate d'Étain et maintenus en dehors de toute source de contagion, ont entraîné l'apparition d'un certain nombre de *Stilesia globipunctata* chez 8 des 23 animaux mis en expérience.

Scheloribates perforatus et *Scheloribates parvus conglobatus* (WALLWORK, 1964) n. sp. semblent être les espèces responsables de cette transmission.

A la dissection, ont été découverts des *Cysticercoïdes* complètement développés. D'aspect ovoïde ou sphérique et de taille variable (97 à 200 μ), ils présentent — comme les formes larvaires de *Moniezia expansa* — une double enveloppe extérieure pas toujours très nette, une invagination céphalique peu distincte et quatre ventouses plus ou moins visibles.

La mise en évidence des *Cysticercoïdes* dans le corps de l'Acarien est particulièrement difficile.

Le taux d'infestation de *Scheloribates perforatus* est faible : environ 39,5 p. 1.000. D'autres essais de transmission au mouton, effectués à partir d'Oribates récoltés dans des sols soumis à une infestation naturelle antérieure, ont montré que d'autres hôtes intermédiaires, appartenant vraisemblablement à la famille des *Ceratozetidae*, pouvaient, en matière de *Stilesiose*, remplir le même rôle que *S. perforatus*. Le pourcentage de Ceratozetes parasités varie de 7 à 12,5 p. 1.000.

SUMMARY

A preliminary note concerning the transmission of *Stilesia globipunctata* (Rivolta, 1874) of the sheep by various mites

In march-april 1964, the authors succeeded in transmitting *Stilesia globipunctata* to previously disparasited sheep, from Oribates collected at three different points of the Farcha (Lake Chad) Laboratory concession.

One of the zones had previously been infested by means of Cestodes eggs, widely spread out on the soil.

Out of the 39 tested sheep, 17 have reacted positively.

The Oribates, intermediary hosts, belong on the one hand to the *Schelorbitidae* family and to *Schelorbitates perforatus* (WALLWORK, 1964) and *Schelorbitates parvus conglobatus* (WALLWORK, 1964), and on the other hand, they belong most likely, to the *Africacarus calcaratus* species (WALLWORK, 1964).

The Cysticercoïdes discovered during the dissection of parasited *Schelorbitates perforatus* appear as an ovoid, spherical mass, surrounded by a double outer envelope, more or less well delimited. They measure from $96-97 \mu \times 90$ to $180-200 \mu \times 140 \mu$. The cephalic invagination is not very clear and the cupping-glasses are visible enough at a strong enlargement.

The infestation rate of Acariens is low: from 7 to 12,5 por 1000 under natural conditions, and of 39,5 por 1000 under experimental conditions. The showing off and enucleation of the Cystercoïdes drowned in the host's tissues, appears to be particularly hard.

RESUMEN

Nota preliminar en cuanto a la transmisión de *Stilesia globipunctata* (Rivolta, 1874) de la oveja por diferentes acaridos oribatidos

En marzo-april de 1964, los autores lograron para transmitir *Stilesia globipunctata* a ovejas previamente deparasitadas, a partir de Oribatos recogidos en tres sitios diferentes del territorio de Farcha (Tchad). Una de las zonas habia sido previamente infectada mediante huevos de céstodos ampliamente distribuidos por el suelo.

En las 39 ovejas experimentadas, 17 reaccionaron positivamente.

Los Oribatos, huéspedes intermediarios pertenecen ya a la familia de los *Schelorbitidos* y a las dos especies *Schelorbitates perforatus* (WALLWORK, 1964) y *Schelorbitates parvus conglobatus* (WALLWORK, 1964), ya a la familia de los Ceratozetidos, y, verosimilmente, a la especie *Africacarus calcaratus* (WALLWORK, 1964).

Los cisticercoides descubiertos en disección de los *Schelorbitates perforatus* se presentan bajo forma de una masa ovoide o esférica, con una doble envoltura exterior más o menos limitada. Meden de $96-97 \mu \times 90 \mu$ a $180-200 \mu \times 140 \mu$. La invaginación cefálica es poco distinta y las ventosas son bastante visibles con un importante aumento.

El termino medio de infección de los acáridos es poco importante: de 7 a 12,5 por 1000 en las condiciones naturales y de 39,5 por 1000 en las condiciones experimentales. La búsqueda y la enucleación de los cisticercoides en los tejidos del huésped es particularmente difícil.

BIBLIOGRAPHIE

1. NAEGELE (1964). — *Advances in Acarology*. 480 p.
2. ALLEN (R. W.), (1959). — Preliminary note on the larval development of the fringed Tapeworm of sheep, *Thysanosoma actinioides* in Psocids. *J. Parasit.*, 45, 5, 537-8.
3. ANANTARAMAN (M.) (1948). — Oribatid mites and their economic importance. *Nature* CLXI, 409-10.
4. ANANTARAMAN (M.) (1951). — Development, of *Moniezia*. *Sci. Cult.*, 17, 155-7.
5. ANTIPIIN (D. N.) et ERSHOV (V. S.) (1956). — Parasitology and parasitic diseases of livestock. *Moscou-Israel Prog. Sci. Trans.*, 1960.
6. BAKER et WHARTON (195 a). — An introduction to Acarology New York. 465 p.
7. BOEV (S. N.) et ORLOV (N. P.) (1958). — Les maladies parasitaires des animaux d'élevage au Kazakstan et les moyens de les combattre. *Bull. Off. Int. Epiz.*, XLIX, 11/12, 189-90.
8. CASTEL (P.), GRABER (M.), GRAS (G.) et CHHAY-HANCHENG (1960). — Action de l'Arséniate d'Étain sur divers Cestodes de mouton. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 13, 1, 57-74.
9. EDNEY (J. M.) et KELLEY (G. W.) (1963). — Some studies on *Galumna virginienensis* and *Moniezia expansa*. *J. Tennessee Acad. Scie.*, 28, 4, 287-96.
10. EUZÉBY (J.) (1957). — Le Téniasis des ruminants et son traitement. *Rev. Méd. Vét.*, 20, 3, 178-184.
11. FUKUI (M.) (1960). — Studies on *Moniezia expansa* and its intermediate host - IV : Survey of *Moniezia* at a sheep run in the suburbs of Tokyo. *J. Pap. Vet. Med. Ass.*, 13, 5, 214-8.
12. GRABER (M.) (1959). — Les Anoplocephalidae et les affections qu'ils provoquent chez les animaux domestiques. Coll. I. A. C. E. D./C. C. T. A. *Helm. Anim. Dom.*, n° 49, 80-130.
13. GRABER (M.) et SERVICE (J.) (1964). — Le Téniasis des bovins et des ovins de la République du Tchad. Quelques données épidémiologiques intéressant les zones sahéliennes. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (en préparation).
14. HONESS (R. F.) (1954). — Studies on the life history of *Thysanosoma actinioides*. *Conf. Parasit. Anim. Dom. Montana, U. S. A.*, 18-20.
15. HUGHES (T. E.) (1959). — *Mites, or the Acari*. London, 225 p.
16. KATES (K. C.) et RUNKEL (C. E.) (1948). — Observations on Oribatid mite vectors of *Moniezia expansa* on pasture with a report of several new vectors from the U. S. *Proc. Helm. Soc. Wahs.*, 15, 1, 19-33.
17. KHOLOSHCHANOV (V. A.) (1955). — Epizootiology of *Monieziasis* and mesures for controlling it. *Vet.*, Moscou, 32, 4, 33-5.
18. KRULL (W. H.) (1939 a). — Observations on the distribution and ecology of the Oribatid mites. *J. Wash. Acad. Sci.*, 29, 12, 519-28.
19. KRULL (W. H.) (1939 b). — On the life-history of *Moniezia* and *Cittotaenia*. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 6, 1, 10-11.
20. KUZNETZOV (M. I.) (1962). — The intermediate hosts of *Thysaniezia* and *Avitellina* in sheep. *Vet.*, Moscou, 39, 7, 46-7.
21. MEHRA (K. N.) et SRIVASTATA (H. D.) (1955, a). — Studies on the life history of *Moniezia benedeni*, a tapeworm of ruminants. *Proc. Ind. Sci. Congr.*, III, 352.
22. MEHRA (K. N.) et SRIVASTATA (H. D.) (1955 b). — Studies on the life history of *Moniezia expansa*, a broad tapeworm of ruminants. *Proc. Ind. Sci. Congr.*, III, 352.
23. MOREL (P.) (1953). — Les Cestodes du mouton. Thèse vétérinaire, Paris.
24. NADAKAL (A. M.) (1960, a). — Observation on the life-cycle of *Avitellina centripunctata* (Riv. 1874) an Anoplocephalinae Cestode from sheep and goats. *J. Parasit.*, 46, 5 (Sect. 2), 12.
25. NADAKAL (A. M.) (1960, b). — *Protoschelevatoribates* sp., an Oribatid mite from India as a potential vector of the sheep Tapeworm *Moniesia benedeni* and *M. expansa*. *J. Parasit.*, 46, 6, 817.
26. NADAKAL (A. M.) (1961). — Structure and development of paruterine organs in *Avitellina centripunctata*. *J. Parasit.*, 47, 4 (sect. 2), 57.
27. OREKHOV (M. D.) (1960). — Epizootiology of *Moniezia* in sheep and goat and its control in the Turkmen S. S. R. *Trud. Turkmen.*

- Nauchno-issledovat. Inst. Zhivotnov i. Vet., 2, 267-88.
28. PETROCHENKO (V. I.) (1954). — **The role played by mites and insects in the epizootiology of Helminth diseases.** *Probl. Vet. Dermat. Arakhnol. Entomol.*, 1, 22-3.
 29. POTEKINA (V. A.) (1941). — **Contribution to the biology of *Moniezia expansa*.** *C. R. Ac. Sci. U. R. S. S.*, IXXX, 5, 474-6.
 30. POTEKINA (V. A.) (1944). — **On the decipherment of the biological cycle in *Moniezia benedeni*.** *C. R. Ac. Sci. U. R. S. S.*, XLII, 3, 146-8.
 31. POTEKINA (V. A.) (1944, b). — **Contribution to the study of the development of *Thysaniezia ovilla*.** *C. R. Ac. Sci. U. R. S. S.* XLIII, 1, 43-4.
 32. POTEKINA (V. A.) (1959). — **The Epizootiology of *Monieziasis* in ruminants.** *Trud. Vsesoyuz. Inst. Gelmint. Im K. I. Skrjabin*, 6, 50-6.
 33. RAJSKI (A.) (1959). — **Moss-mites (*Acarioribatei*) as intermediate hosts of *Anoplocephalata*.** *Rev. Zesz. Nauk. Uniwer. im. A. Mickiewicza II* : 163-92.
 34. RAO (N. S. K.) et CHOQUETTE (L. P. E.) (1951). — **An intermediate host of *Moniezia expansa* in Eastern Quebec.** *Canad. J. Comp. Med. Vet. Sci.*, 15, 12-14.
 35. RAYSKI (C.) (1949). — **Observations on the life history of *Moniezia*, with special reference to the bionomics of the Oribatid mites.** XIV th Int. Vet. Cong. London, 11, 51-55.
 36. ROBERTS, (F. H. S.) (1953). — ***Zygoribatula longiporosa*, an intermediate host of *Moniezia benedeni* in Australia.** *Austr. J. Zool.*, 1 ; 2 ; 239-41.
 37. RUKAVINA (J.) et ALL (1960). — **Stanje zdravlja ovaca na nekim poljoprivrednim dobrima. Rezultati kompleksnih istraživanja stanja paraziparnih i zar-aznih oboljenja, te analiza krvi ovaca i stocne hrane u 1959 godini na nekim poljoprivrednim dobrima u Bosni.** *Vet., Sarajevo*, 9, 3, 497-514.
 38. SOKOLOVA (I. B.) et PANIN (V. Y.) (1960). — **The intermediate hosts of *Moniezia Thysaniezia* et *Avitellina* in Kazakstan (en russe).** *Trud. Inst. Zool. Akad. N. Kazakh. S. S. R.*, 12, 145-9.
 39. STUNKARD (H. W.) (1937). — **The life cycle of *Moniezia expansa*.** *Science*, LXXXVI, 312.
 40. STUNKARD (H. W.) (1938). — **The development of *Moniezia expansa* in the intermediate host.** *Parasit.*, 30, 4, 491-501.
 41. STOLL (N. R.) (1935 a). — **Tapeworm studies I. Restricted pastures as sources of *Moniezia* infection in sheep.** *Am. J. Hyg.*, 21, 628-46.
 42. STOLL (N. R.) (1935 b). — **Tapeworm studies II. Persistence of the pasture stage of *Moniezia expansa*.** *Hyg.*, 22, 3, 683-703.
 43. SVADZHYAN (P. K.) (1962). — **Species composition of Oribatid mites, intermediate hosts of *Moniezia*, their distribution and natural infection in Armenian S. S. R.** *Zool. Sborn. Ak. N. Armyansk S. S. R.*, 12, 163-178.
 44. WALLWORK (J. A.) et RODRIGUEZ (J. G.) (1961). — **Ecological studies on Oribatid mites, with particular reference to their role as intermediate hosts of Anoplocephalid Cestodes.** *J. Econ. Ent.*, 54, 4, 701-5.
 45. WALLWORK (J. A.) (1964). — *Rev. Zool. Bot. Afr.* (en préparation).
 46. WATANABE et COLL (1957). — **Studies on the intermediate host of *Moniezia expansa*.** *J. J. Vet. Med. Ass.*, 10, 12, 582-5.
 47. WHARTON (G. W.) (1952). — **An introduction to Acarology.** New York, 465 pp, 377 figs

ADDENDUM

Depuis la remise de ce texte pour publication, nous avons eu connaissance d'un travail de R. S. Tandon paru dans la revue *Parasitologia* de décembre 1963 (V, 3, 183-187).

L'auteur, à Lucknow aux Indes, décrit le cycle évolutif de *Stilesia globipunctata* dont l'hôte intermédiaire est *Schelorbites indica*. Les essais d'infestation ont été effectués sur des Oribates élevés au laboratoire.

Note sur les helminthoses des animaux domestiques reconnues à Madagascar

par P. DAYNES

Laboratoire de Tananarive-Madagascar

RÉSUMÉ

L'auteur présente une revue des Helminthes des animaux domestiques de Madagascar.

Ceux-ci sont présentés par espèce domestique avec leur fréquence et leur importance. Quelques Helminthoses secondaires sont également citées.

AVANT-PROPOS

Nous tenons à rappeler que ce relevé des Helminthes connus chez les animaux domestiques à Madagascar est surtout un travail de compilation.

Nous avons puisé abondamment dans les rapports annuels du Laboratoire.

Certaines diagnoses d'espèces faites autrefois ne nous ont pas toujours paru très convaincantes bien que nous les ayions signalées.

Il serait très utile de reprendre beaucoup de déterminations et de les faire revoir par des spécialistes à la lumière des données récentes de la Systématique.

Nous pourrions alors constituer une collection valable des différents spécimens d'Helminthes de Madagascar.

INTRODUCTION

Madagascar est située de part et d'autre du Tropique du Capricorne, entre les 12° et 26° parallèles Sud, et à cheval sur le 45° degré de Longitude Est. 6.600 km de côtes entourent une île de

1.600 km de long et 500 km de large, couvrant 590.000 km².

Madagascar, située donc pratiquement en zone intertropicale, présente du fait de sa géographie des différences climatiques importantes. Celles-ci se traduisent par la localisation de certaines infestations en foyers limités.

En simplifiant au maximum, on peut délimiter 3 grandes régions géographiques et climatiques : D'abord la Côte Est, étroite et très humide (3 m de pluie à Tamatave) ; ensuite les Plateaux dont le relief d'origine volcanique est souvent tourmenté. L'altitude (de 800 à 1.500 m) y engendre un climat plus tempéré. Enfin, la région Ouest descendant lentement des Plateaux, beaucoup plus sédimentaire et moins tourmentée ; cette région chaude, humide au Nord et au Centre, devient plus sèche et subdésertique vers le Sud (400 mm de pluie à Tuléar).

Rappelons que l'isolement de l'île lui fait posséder une faune souvent particulière.

Par le terme d'Helminthose nous entendons ici aussi bien l'infestation que la maladie.

Nous nous proposons de présenter les principales Helminthoses des animaux domestiques avec leur fréquence et leur importance. Nous citerons également, pour ces mêmes espèces domestiques, les Helminthes d'importance secondaire reconnus à Madagascar.

I. — HELMINTHOSES DES BOVINS

Le cheptel bovin compte à Madagascar 6 à 9 millions de têtes (6,3 M recensement administratif 1962 et 9 M estimation mission LACROUTS 1961). Ces bovins qui représentent une grande partie de la richesse de quelques 5 millions d'habitants sont presque exclusivement des zébus. Il existe autour des grandes villes, Tananarive plus particulièrement, un noyau de métissage avec des races laitières européennes.

Les jeunes animaux sont ceux qui paient le plus lourd tribut aux Helminthoses. Les adultes sont moins parasités et surtout moins affectés par leur parasitisme. La mortalité des jeunes, parfois très élevée, peut être attribuée en grande partie à l'action des parasites qui affaiblissent, souvent considérablement, l'animal quand ils ne sont pas la cause directe de la mort. Quelles sont donc les Helminthoses rencontrées chez les bovins à Madagascar ?

Ascarirose

L'Ascarirose par *Neo-ascaris vitulorum* (GOEZE, 1782) atteint surtout les jeunes animaux des élevages semi-intensifs ou intensifs où l'infestation peut se produire au pâturage. Dans les élevages extensifs (de loin les plus nombreux) l'infestation semble se produire au parc, les animaux parqués étant plus souvent infestés que les animaux laissés en liberté la nuit. Le « parc à bœufs » est d'ailleurs un excellent milieu pour l'œuf d'*Ascaris* (sol meuble, aéré, légèrement humide).

Les coproscopies effectuées dans un élevage semi-intensif montrent que 35 p. 100 des veaux sont porteurs d'*Ascaris*. Dans le même troupeau le taux d'animaux adultes infestés par l'*Ascaris* est inférieur à 5 p. 100. Les infestations sont parfois importantes. Un veau de 28 kg, à la mamelle, était porteur de 41 *Ascaris* d'un poids total de 80 g.

Différents sondages en élevage extensif traditionnel donnent des taux d'infestation souvent inférieurs à 1 p. 100 chez les adultes et parfois aussi faibles chez les jeunes. Chez les animaux métis laitiers des environs de Tananarive, l'*Ascarirose* semble également peu fréquente, même chez les jeunes. Une enquête aussi sévère et soignée que possible est actuellement en cours afin d'obtenir des chiffres exploitables.

Si les accidents tragiques avec mortalité (perforation, occlusion) ne sont pas monnaie courante, par contre la baisse de l'état général est fréquente. Les jeunes animaux présentent des troubles intestinaux avec diarrhée, profitent mal, ont une croissance nettement retardée.

Le traitement que l'on conseille est le drogage systématique à l'Adipate de piperazine, utilisé à la dose de 30 cg par kg de poids vif et répété 3 fois.

Ce traitement appliqué sur les animaux âgés de : 1 mois, 2 mois et 3 mois, nous donne de bons résultats.

Hémonchose

Ce parasitisme de la caillette, dû à *Hoemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803) est parfois fréquent et intense dans certaines régions côtières de l'île.

Les jeunes animaux de l'année, atteints par cette affection, peuvent être porteurs de milliers de parasites dans la caillette, alors qu'on n'en trouve que quelques rares exemplaires chez les adultes infestés.

Les symptômes sont ceux d'une anémie avec diarrhée pouvant conduire à la cachexie et à la mort.

Le traitement à la Phenothiazine donne de bons résultats de même que le traitement au Tetrachlorethylène (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6).

Bunostomose

Le parasite en cause est *Bunostomum phlebotomum* (RAILLIET, 1900). D'une façon générale, ce parasite plutôt rarement rencontré se trouve un peu partout dans l'île de Madagascar. Cet Ankylostomidé s'est cependant montré très pathogène sur un troupeau de veaux dans la région du Lac Alaotra, où il semble plus fréquent qu'ailleurs.

Le Tetrachlorethylène a donné des résultats intéressants dans ce cas particulier (POISSON et BUCK, 1937) (29).

Autres « strongyloses » (S. L.) gastro-intestinales

— *Esophagostomum radiatum* (RUDOLPHI, 1803) est fréquemment rencontré dans tout Madagascar. Il est rarement très pathogène.

— *Esophagostomum columbianum* (CURTICE, 1890) a été signalé chez les bovins (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6).

— *Cooperia pectinata* (RAMSON, 1907) est rencontré assez souvent mais, semble-t-il, sans provoquer de symptômes (mêmes auteurs).

— *Trichostrongylus* sp. est signalé chez les bovins (Rapport Labelva 61).

Autres Nématodes du tube digestif des bovins

— *Strongyloides papillosus* (WEDL, 1856) est fréquemment rencontré. Il se trouve parfois en assez grand nombre dans l'intestin grêle des bovins mais il s'agit le plus souvent de Strongyloïdose-infestation et non de Strongyloïdose-maladie. Les cas d'infestation massive de jeunes bovins par *S. papillosus*, se traduisent par une diarrhée nauséabonde, un amaigrissement et un retard de croissance. La Phenothiazine ne semble pas agir. La Methyridine nous a donné quelques bons résultats (observations non publiées).

— *Trichuris* sp. (*T. discolor.*) est signalé chez les bovins de Madagascar (Rapports Labelva).

Dictyocaulose

Cette Metastrongylose est due à *Dictyocaulus viviparus* (BLOCK, 1782). Sur les Plateaux (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6) signale la faible intensité des infestations expliquant l'absence de symptômes alors que SOUPRE en 1948 signalait sur la Côte Ouest (Majunga) une épizootie grave mais localisée.

Filarioses

— *Onchocerca gutturosa* (L. G. NEUMANN, 1910) a été rencontré très fréquemment au début du siècle dans le Nord de l'île (CHRÉTIEN, 1920) (12), (1921) (13). Sa localisation est le tissu conjonc-

tif entourant le ligament cervical et les ligaments articulaires carpiens ou tarsiens. Cet Onchocercque n'est pas pathogène.

— *Setaria labiato-papillosa* (ALEXANDRINI, 1838) est très souvent rencontré sur les bovins de Madagascar dans la cavité péritonéale. Elle semble vivre en commensale avec son hôte (GRÉTILLAT, 1957) (19). Il faut noter cependant qu'une infestation importante (100 sétaires) et des localisations erratiques ont été rendues responsables d'accidents (KRICK, 1930 cité par POISSON et BUCK, 1936) (28).

Spiruroses

— *Thelazia* sp. a été signalé dès 1923 (TISIÉ, 1924) (31) comme responsable d'Ophthalmies chez les bovins à Madagascar. Il ne semble pas cependant que ce parasite soit très fréquent.

Paramphistomoidoses

— *Paramphistomum cervi* (SCHRANK, 1790) reconnu depuis longtemps à Madagascar, (GRÉTILLAT, 1959) (23) se rencontre fréquemment chez les bovins (GRÉTILLAT, 1958) (22) et parfois leur rumen en contient un très grand nombre sans que l'on décèle pour autant des troubles même légers.

— *Paramphistomum bothriophoron* (STILES et GOLDBERGER, 1910) (bien étudié par GRÉTILLAT en 1957) (20) se rencontre moins souvent et en moins grand nombre que *P. cervi*. Son rôle pathogène semble également restreint.

— *Carmyerius spatiosus* (BRANDES, 1898) et *Carmyerius dollfusii* (GOLVAN CHABAUD et GRÉTILLAT, 1957) (18) sont hématophages. Aussi leur rôle pathogène ne peut-il être négligé dans les infestations importantes comme l'a montré GRÉTILLAT en 1957 (21) ; ils seraient rarement rencontrés sur les Plateaux.

Autres Trématodes

— *Eurythrema pancreaticum* (JANSON, 1889) est connu à Madagascar. Son importance est secondaire. Il sévit sur la Côte Est surtout et seuls les jeunes bovins très parasités, présentent quelques symptômes de diarrhée et d'amaigrissement (BUCK et FLORENCE, 1938-1939) (5) (FLORENCE, 1939) (15).

Moniezirose

Due à *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810), cette Helminthose est peu à peu reconnue dans les différentes régions de l'île : Sud-Ouest et Sud au climat assez sec, Lac Alaotra au climat plus humide et moins chaud, Moyen-Ouest et Ouest de l'île (Miarinarivo et Tsiroanomandidy d'une part, Majunga d'autre part).

La Moniezirose semble présenter une recrudescence en fin de saison des pluies, époque vers laquelle la plupart des jeunes bovins atteignent 4 à 6 mois. Le plus souvent, ce sont les animaux de 4 à 12 mois qui sont porteurs de *Moniezia* dans leur intestin grêle. En général, ce parasitisme est assez bien supporté même lors d'infestation relativement importante (290 g de *Moniezia* chez un veau de 5 mois, en très bon état). Parfois cependant, cet Helminthe se montre pathogène et peut entraîner un amaigrissement et un retard de croissance très sensible.

Dans les régions où la Moniezirose existe depuis peu, il semble que les pâturages s'infestent de plus en plus ; les pourcentages d'infestation seraient en progression d'année en année, dès que l'on a reconnu *Moniezia* dans une zone déterminée.

Le problème soulevé ici nécessite que des sondages importants et réguliers soient effectués pendant plusieurs années.

Cestodoses larvaires

La ladrerie bovine serait rarement rencontrée à Madagascar. Elle a été cependant signalée de temps en temps (8 fois entre 1910 et 1963).

— *Cysticercus bovis* (forme larvaire du *Tenia saginata*) a été identifié en 1910, 1933, 1956 et 1959. Cette rareté explique peut-être que l'on n'ait pas encore identifié *Tenia saginata* comme agent du Téniasis chez les Malgaches.

— L'*Echinococcose-hydatidose* est par contre moins rare. On la rencontre chez les bovins dans toutes les régions de l'île. Pour le seul abattoir de Tananarive en 1959, les saisies, par le Service d'Inspection Sanitaire, pour Echinococcose chez les bovins ont porté sur 0,6 p. 100 des poumons et 0,2 p. 100 des foies. L'Echinococcose affecte peu l'animal et a surtout une incidence économique. N'oublions pas cependant son inci-

dence sur la santé de l'homme (BUCK et COURDURIER, 1962) (7).

— *Cysticercus tenuicollis* a été vu en 1930 sur le diaphragme du bœuf (Rapport Labelva).

Helminthose aberrante

— En 1931, un *Gigantorhynchus* sp. aurait été constaté dans la cavité péritonéale d'un bovin, accroché à la séreuse de l'intestin (Rapport Labelva, 1931).

II. — HELMINTHOSES DES PORCINS

L'élevage du porc à Madagascar est un élevage traditionnellement important. Il a connu de grandes vicissitudes avec l'explosion de la Maladie de Teschen. Celle-ci est maintenant « contrôlée » grâce à la vaccination. L'élevage porcin s'améliore chaque jour et accroît régulièrement son importance économique. On estime le cheptel moyen actuel entre 450.000 et 500.000 porcs.

On élève le porc surtout sur les plateaux, dans les provinces de Tananarive et de Fianarantsoa, ainsi qu'au Lac Alaotra. Les zones de cultures semi-intensives ou intensives, sans avoir l'exclusivité de l'élevage porcin, sont celles où l'élevage « amélioré » connaît un essor encourageant.

Le porc est amélioré par métissage avec des races européennes précoces d'une part, et par perfectionnement des modes d'élevage d'autre part.

Le métissage est avancé dans les secteurs où la vulgarisation des méthodes modernes, a pénétré. Dans ces mêmes secteurs, les modes d'élevage évoluent et l'on abandonne peu à peu l'élevage ancestral pour un élevage mieux conduit.

Dans ces élevages, à allure industrielle (rarement) ou à caractère familial, les animaux sont parqués et nourris, souvent avec une alimentation qui cherche à être rationnelle. Le petit éleveur sait maintenant ce qu'est une provende, aussi bien que le propriétaire d'une importante porcherie.

Par contre, l'élevage ancestral qui est le plus important, est toujours du type « porc coureur » « agent voyer du village ».

On se trouve donc devant deux variétés de l'élevage du porc et la parasitologie y est parfois différente. Mais dans les deux cas, le porc est

fréquemment l'objet d'une des Helminthoses que nous allons étudier.

Ascarirose

Cette infestation, due à *Ascaris suum* (GOEZE, 1782) nous semble mériter la tête de liste, tant elle est répandue et parfois intense. Les jeunes porcelets de race locale, coureurs, sont infestés d'*Ascaris*, dans 60 p. 100 des cas. Le pourcentage d'infestation tombe par contre très bas dans certains élevages de type industriel où les animaux sont déparasités assez régulièrement.

En 1963, 15 p. 100 des coproscopies effectuées au Service d'Helminthologie du Laboratoire, montrent des œufs d'*Ascaris*, et 20 p. 100 des animaux parasités le sont par l'*Ascaris*. Ces coproscopies ont porté aussi bien sur des animaux de brousse non améliorés, que sur des animaux d'élevage en expérimentation dans les Services de Nutrition ou de Virologie et déparasités.

Dans la région de Miarinarivo, de petits élevages familiaux, à peine améliorés (métissage, animaux sur la terre, provende mal équilibrée), ont une Ascarirose qui atteint 15 à 20 p. 100 des animaux. On arrive même parfois à constater jusqu'à 25 p. cent d'animaux parasités en élevage surveillé. Les pourcentages précités, proviennent des coproscopies.

L'intensité de l'infestation est variable. Elle est rarement très faible. Cinq à dix *Ascaris* sont souvent rencontrés chez les porcelets infestés. Quarante à cinquante *Ascaris* ne sont pas chose rare chez des porcelets de 4 à 5 kg. Parfois, cette infestation massive permet de dénombrer une centaine d'*Ascaris*. L'obstruction intestinale est plus fréquente que la perforation. La congestion intestinale intense provoquée par la présence des *Ascaris*, dans l'intestin grêle en général, peut aller jusqu'à l'hémorragie intestinale. On connaît également l'obstruction du canal cholédoque par un ver, obstruction qui conduit à l'ictère, la plupart du temps, cependant les conséquences de l'Ascarirose ne sont pas brusquement tragiques. Le rôle pathogène de l'*Ascaris* est plus insidieux, s'installant discrètement. Il ne conduit pas à la mort des individus, mais compromet, très sensiblement, la rentabilité de l'élevage. Mauvais état général, amaigrissement, retard de croissance devenant

impossible à rattraper, sont le lot des animaux infestés.

Les traitements que nous pratiquons sont le drogage à l'Adipate de piperazine (25 cg/kg) et l'administration de Tetrachlorethylène (0,20 à 0,25 cm³/kg). Nos essais (en cours de publication) confirment l'activité de l'Hygromycine B. D'autres observations (non publiées) effectuées avec la méthylridine ne nous ont pas donné des résultats très intéressants.

Il convient de rappeler ici que l'infestation de l'homme par l'*Ascaris* (*A. lumbricoïdes*) atteint un pourcentage aussi élevé que chez le porc (au moins 60 p. 100). La majorité de la population malgache est rurale et vit dans des conditions d'hygiène toutes relatives qui la font vivre souvent près des porcs. Il est donc utile que soit résolu, de façon irréfutable et définitive, le problème de l'unicité ou de la dualité d'*Ascaris lumbricoïdes*.

Macracanthorhynchose

L'Echinorhynque parasite du porc est *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (PALLAS, 1781). Les coproscopies effectuées au Laboratoire, en 1962 et 1963, donnent respectivement 5 p. 100 et 2 p. 100 de porcs infestés par Macracanthorhynques, mais ces chiffres doivent être interprétés. Nous avons vu, à propos de l'*Ascaris*, que nos coproscopies avaient porté sur des porcins de toutes sortes. La Macracanthorhynchose est en fait plus souvent rencontrée que ces chiffres ne l'indiquent. Les coproscopies effectuées sur des animaux de brousse peu améliorés, donnent 7 p. 100 d'infestation. Les autopsies effectuées sur des porcelets de race locale, type coureurs, nous montrent que l'infestation est plus fréquente. Sur sept porcelets autopsiés dernièrement, quatre, dont deux de façon importante, étaient infestés de Macracanthorhynques, alors que la coproscopie n'avait rien décelé de cette Helminthose. Chez ces quatre porcelets âgés de 3 à 6 mois, les Échinorhynques étaient, précisons le, de jeunes exemplaires dont les plus gros ne dépassaient pas 8 à 9 cm.

Il nous semble que les porcs supportent assez bien l'infestation par Acanthocéphales. Des animaux autopsiés, pour diverses raisons, au Service des diagnostics, portaient dans leur intestin un certain nombre de *Macracanthorhynchus*, déjà

nettement visibles de l'extérieur par leurs nodules de fixation, sans que l'état général soit excessivement altéré. La perforation de l'intestin par ces parasites est rencontrée et provoque une péritonite mortelle.

Nous ne connaissons pas de traitement efficace. La prophylaxie doit lutter contre la larve de hanneton, hôte intermédiaire ; elle est possible dans les élevages surveillés et entretenus propres.

Œsophagostomose

Elle se rencontre avec une certaine fréquence. Elle est due à *Œsophagostomum dentatum* (RUDOLPHI, 1803) et *Œsophagostomum longicaudum* (GOSDEY, 1925). Ces Helminthes ne semblent pas se montrer très pathogènes pour le porcelet ou le porc. La coproscopie permet de trouver l'œsophagostomose imaginaire. Lorsqu'on désire la confirmer par l'autopsie, on découvre quelques œsophagostomes (5 à 10) et quelques nodules œsophagostomiens sur la paroi colique.

L'autopsie de porcs permet quelquefois de rencontrer l'œsophagostomose à son stade le plus pathogène. La paroi du colon montre de nombreux nodules larvaires, œsophagostomiens, mais, à moins d'infestation massive, les animaux ne paraissent pas en avoir extrêmement souffert.

L'on sait que le traitement de l'œsophagostomose à son stade pathogène est difficile, l'élément infestant étant « protégé » (et le diagnostic de certitude n'existant pas). Le traitement (prophylactique donc) de l'œsophagostomose au stade imaginal des parasites, utilise le Tétrachlorure de carbone et la Phénothiazine. Nous avons essayé l'Hygromycine B et confirmé son efficacité sur les Œsophagostomes alors que l'Adipate de piperazine ne nous a pas paru très efficace.

Dans les infestations très importantes, l'œsophagostomose peut donc gêner le développement harmonieux du porc mais son rôle néfaste se trouve surtout être du domaine économique. Les « boyaux » à nodules deviennent inutilisables en charcuterie.

Uncinariose

Cette Helminthose mérite une mention spéciale. Elle n'est pas courante chez le porc. Cependant quelques foyers ont été reconnus : sur les plateaux 3 foyers dans la région d'Antsirabé et un foyer au B. D. P. A. ; entre les plateaux et la

côte Est, à Périnet. *Uncinaria stenocephala* (RAILLIET, 1884) se trouve parfois en grand nombre sur la muqueuse de l'intestin grêle et il est à peine besoin de rappeler qu'alors son action pathogène anémiant est considérable.

Un *Necator suillus* (*-Necator americanus*) signalé sur un porc à Antsirabé en 1931 (Rapport Labelva), est peut-être à placer dans le cadre de cette Uncinariose.

Autres nématodoses gastro intestinales

— Assez fréquemment rencontrée est la Trichurose (ou Trichocephalose) due à *Trichuris trichiura* (LINNE, 1771) ou peut-être à *T. suis* (si ces deux espèces ne peuvent être ramenées à une seule) (EUZÉBY, 1961) (14).

Les infestations sont parfois importantes. Cette Helminthose paraît cependant bien supportée.

Les Anthelminthiques, habituellement utilisés, n'agissent guère, sauf peut-être l'Hygromycine B.

— Plus fréquemment rencontrée est la Strongyloïdose due à *Strongyloides ransomi*. Elle peut atteindre plus de 80 p. 100 des animaux dans des élevages en liberté. Elle se traduit beaucoup plus rarement par des symptômes de diarrhée. Un piqueté hémorragique de l'intestin, assez serré dans les infestations massives, prouve qu'elle n'est pas à dédaigner complètement.

Le Thiabendazole que nous n'avons pu essayer serait le seul Anthelminthique pratiquement utilisable contre cet Helminthe.

— La Trichostrongylose de l'estomac, due à *Hyostrongylus rubidus* (HASSAL et STILES, 1892) est connue à Madagascar (Rapports Labelva).

— Signalons enfin les spiruroses gastriques du porc, dues à *Physocephalus sexalatus* (MOLIN, 1860) et à *Arduenna strongylina* (RUDOLPHI, 1819) dont les rôles pathogènes sont peu importants (GEOFFROY et POISSON, 1930) (16).

Métastrongylose

La Strongylose pulmonaire du porc est le fait à Madagascar de *Metastrongylus salmi* (GOEDELST, 1923), *Choerstrongylus pudendotectus* (WOSTOKOV, 1905) et *Metastrongylus madagascariensis* (CHABAUD et GRÉTILLAT, 1956) (11).

Les infestations sont fréquentes et parfois massives chez les porcelets élevés sur les parcours humides (ver de terre, hôte intermédiaire).

Elles sont (logiquement) bien moins fréquentes dans les porcheries cimentées. Les jeunes sont plus sensibles que les adultes. Quelques traitements actifs sont connus. Le traitement pratique facilement utilisable (intervention unique, si possible collective) est encore à trouver. La prophylaxie est facile. Le diagnostic, à notre avis, doit toujours être confirmé par la coproscopie. Beaucoup d'affections pulmonaires sont trop souvent rapportées aux Metastrongyles.

Stéphanurose

Cette affection est due à *Stephanurus dentatus* (DIESING, 1839) signalé en 1916 à Madagascar par CAROUGEAU (10). On la rencontre sur la Côte Est avec fréquence, dans le Sud, sur les plateaux (Antsirabé-Lac Alaotra), dans le Nord et dans l'Ouest de l'île. On peut donc considérer qu'elle est partout présente à Madagascar.

Le parasite se situe habituellement dans le tissu périrénal où il peut entraîner la formation d'abcès et de trajets purulents. L'animal supporte assez bien ce parasitisme, sauf dans quelques rares cas d'infestations massives qui entraînent dépérissement et mort.

Le diagnostic peut être fait par analyse microscopique des urines. La prophylaxie réside dans la propreté des élevages.

Du point de vue économique, ce sont les saisies d'ordre sanitaire qui sont à considérer. Plus de 50 p. 100 des reins des porcs, en provenance du Lac Alaotra, sont saisis à l'abattoir de Tananarive. La graisse périrénale est en principe saisie en même temps. Une localisation plus rare du stéphanure dans le foie entraîne parfois la saisie de celui-ci. La saisie totale pour viande urinaire est très rare.

Cestodoses larvaires

Cysticercose, Hydatidose, Sparganose sont les cestodoses larvaires du porc.

— La Cysticercose est due à *Cysticercus cellulosae* (forme larvaire de *Tenia solium*). La ladrerie peut atteindre jusqu'à 24 p. 100 des porcs selon les régions (8 à 24 p. 100 d'après les statistiques de l'Inspection sanitaire en 1958). Les saisies totales pour ladrerie chez le porc étaient de 2,58 p. 100 des porcs abattus à l'abattoir de Tananarive en 1960.

— L'Hydatidose-Echinococcose est due à *Echinococcus polymorphus*, forme larvaire de *Echinococcus granulosus*. Elle est nettement moins fréquente chez le porc que chez le bœuf.

— La Sparganose serait due à la forme larvaire du Bothriocephale du chien. La présence de *Sparganum* est connue depuis longtemps chez le porc où il se localise au niveau du diaphragme surtout et partout ailleurs (GEOFFROY et POISSON, 1932) (17).

Rares sont les études faites à Madagascar sur la Sparganose (et la Bothriocephalose correspondante). BUCK d'une part (Rapports Labelva, 1935-36), CAPRON et BRYGOO en 1960 (8) d'autre part, sont les seuls à notre connaissance à avoir étudié ce problème.

III. — HELMINTHOSES DES OVINS ET DES CAPRINS

Les élevages ovin et caprin sont localisés surtout au Sud et au Sud Ouest de l'île et remontent sur la côte Ouest où une population musulmane (Comoriens) en entretient en permanence.

Les statistiques du Service de l'Élevage estimaient en 1962 les ovins à 230.000 et les caprins à 250.000. Ces chiffres sont très variables d'une année à l'autre (recensement plus ou moins rigoureux, mortalité par disette très variable, abattage et consommation en fonction des récoltes).

Le métissage a été tenté dans le Sud (Ambovombe et Beloha) avec le bélier mérinos sur les ovins autochtones (grosse queue) pour la production de viande et dans le Sud Ouest (Ampanihy-Ouest) avec des boucs angora sur la chèvre locale, pour la production de mohair. Sur la Côte Ouest, l'élevage reste celui d'animaux tout venant pour la consommation courante.

Plusieurs Helminthoses sont connues chez ces animaux. Quelques-unes se sont montrées parfois graves ou même meurtrières. Ce sont l'Hémochose et la Monieziose.

Hémochose

Due à *Hæmonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803), cette strongylose de la caillette sévit surtout sur les agneaux. Anémie et entérite sont le lot de cette parasitose et conduisent à la mort dans les infestations massives où la caillette est tapissée

de parasites. On trouve très fréquemment des infestations plus ou moins légères. On a diagnostiqué l'Hémomonchose sur les ovins du Sud et sur ceux du Lac Alaotra.

Monieziose

Elle est le fait de *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810) et s'est montrée pendant quelques années, particulièrement grave sur les chevreux de la région d'Ampanihy en se traduisant par une mortalité élevée et, chez les adultes métissés, une baisse de la production de mohair (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6). Ce parasitisme semble actuellement en nette régression sauf peut-être dans la région Sud entre Ampanihy et Beloha. En 1959 & 1960, nous n'avons pas trouvé une seule *Moniezia* sur les autopsies des caprins du Sud-Ouest.

Œsophagostomose

Cette infestation mérite une mention, non du fait de sa gravité mais de sa fréquence chez les Ovins. Elle est due à *Œsophagostomum colombianum* (CURTICE, 1890) surtout, et plus rarement à *O. venulosum* (RUDOLPHI, 1809). On connaît également à Madagascar l'Œsophagostomose caprine signalée sur le chevreau en 1954 (Rapport Labelva).

Autres Nématodoses

— Nous signalerons d'abord la Strongyloïdose, Strongyloïdose-infestation et non Strongyloïdose-maladie, due à *Strongyloides papillosus*.

Nous l'avons rencontrée dans la région de Tananarive, tant sur les ovins que sur les caprins.

— L'infestation par *Nematodirus filicollis* (RUDOLPHI, 1802) est signalée dès 1926 chez la chèvre et en 1930 chez le mouton (Rapport Labelva).

Nous avons rencontré une Nematodirose sur des caprins importés d'Afrique du Sud dans le Sud et le Sud Ouest de l'île. Pour cette infestation reconnue grâce à une Coproscopie caractéristique, il ne nous a pas été possible de savoir quelle est l'espèce en cause, n'ayant pu obtenir d'Helminthes.

— De 1958 à 1960, ont été reconnus *Trichostrongylus sp.*, *Bunostomum trigonocephalum* et *Cooperia sp.* (Rapports Labelva).

— L'infestation par Trichures est connue depuis longtemps.

Trématodoses

— L'infestation par *Paramphistomum cervi* chez les ovins est déjà citée dans les rapports du Service de l'Elevage de 1930. Elle a toujours été reconnue comme assez fréquente dans certaines régions et pratiquement non pathogène.

— Le rapport annuel 1931 du Laboratoire de l'Elevage signale chez le mouton *Gastrothylax crumenifer* et en 1957 BUCK et GRÉTILLAT signalent la Gastrothylose ovine à *Carmyerius* (6)

— Citons pour mémoire les distomatoses à *Fasciola hepatica* (LINNE, 1758) et à *Dicrocoelium lanceolatum* (RUDOLPHI, 1803) toujours rappelées, mais qui n'ont été rencontrées que sur les ovins importés de France. Ces parasitoses ne se sont pas étendues, très probablement par absence des hôtes intermédiaires indispensables.

Cestodoses larvaires

— *Cysticercus tenuicollis*, forme larvaire du *Tenia hydatigena* du chien, est rencontré dans les séreuses des Ovins et des Caprins.

— *Echinococcus polymorphus*, forme larvaire d'*Echinococcus granulosus*, est rencontré dans divers organes des Ovins et en particulier dans le foie.

Ces Cestodoses larvaires ont un rôle économique du fait des saisies qu'elles peuvent entraîner à l'abattoir.

— Citons une Cysticercose péritonéale et testiculaire, observée chez un ovin en 1938 (Rapport Labelva).

Autres Helminthes parfois signalés

(Rapports et publications techniques Labelva).

Nous nous bornerons à les citer :

— *Ascaris lumbricoïdes*.

— *Chabertia ovina*.

— *Trichostrongylus axei* et *T. colubriformis*.

— *Ostertagia circumcincta* et *O. ostertagi*.

— *Protostrongylus rufescens*.

— *Mullerius capillaris*.

— *Dictyocaulus filaria*.

— *Metastrongylus elongatus* (exceptionnel chez le mouton).

IV. — HELMINTHOSES DES ÉQUIDÉS

L'élevage des équidés, chevaux, ânes et mulets, est relativement restreint à Madagascar.

Les chevaux élevés surtout sur les plateaux (Tananarive et Fianarantsoa) sont des chevaux de selle, assez petits (3 à 400 kg). Quelques-uns finissent leur carrière en tirant, dans la banlieue de Tananarive, des voiturettes de transport en commun. Rares sont ceux dont la chair est consommée.

Les ânes, malgré leurs qualités indéniables, n'ont pas réussi à s'implanter. Ils étendent leur aire de distribution plus vers le Sud.

Quelques mulets, comme c'était à prévoir, ont vu le jour.

On compte environ 1.800 chevaux et 200 ânes pour tout Madagascar.

Différentes Helminthoses ont cependant attaqué cet élevage peu important en nombre.

Strongyloses intestinales

Elles sont dues aux Strongles, *sensu stricto*, ainsi qu'à des *Triodontophorus*.

Strongylus vulgaris (LOOS, 1900) et *S. equinus* (MULLER, 1780) sont reconnus depuis longtemps (Rapports Labelva).

Strongylus edentatus (LOOS, 1900), *Triodontophorus serratus* (LOOS, 1900) et *T. brevicauda* (BOULENGER, 1916) ont été signalés en 1957 par BUCK et GRÉTILLAT (6). Ces Strongles intestinaux sont fréquents chez le cheval et entraînent parfois un mauvais état général de leur hôte. Nous traitons soit à la phénothiazine à faibles doses répétées, soit avec un mélange de phénothiazine-adipate de piperazine. Nous conseillons surtout les traitements périodiques, les animaux étant toujours gardés en milieu de réinfestation possible (et même probable). Nous ne sommes pas parvenus à faire une distinction valable entre les œufs des *Strongylus* et de *Triodontophorus* lors des coproscopies.

Trichonemose

La Trichonemose, signalée par BUCK en 1935 (3), associée en général aux strongyloses citées ci-dessus, est fréquente. Elle serait due en particulier à *Trichonema tetracanthum* (LOOS, 1900) cité par POISSON en 1927 (25). Si elle

est fréquente, elle ne semble cependant pas très pathogène.

Un autre Trichoneminé, *Gyalocephalus capitatus*, a été reconnu en 1959 (Rapport Labelva). En 1962, le Dr DIAZ UNGRIA a identifié :

Cyathostoma catinatum (LOOS, 1900).

C. minutum (YORKE et MACFIE, 1918).

C. nassatum (LOOS, 1900).

C. insigne (BOULANGER, 1917).

C. longibursatum, (YORKE et MACFIE, 1918).

C. calicatum, (LOSS, 1900).

Spirurose gastrique

Cette Helminthose est due à la présence dans l'estomac du cheval de 3 habronèmes, *Habronema megastoma*, *H. muscae* et *H. microstoma*, tous 3 cités à Madagascar (Rapports Labelva).

Le 1^{er} de ces spiruridés provoque des tumeurs du cul de sac droit de l'estomac, mais ne semble pas affecter davantage les animaux que les 2 autres habronémés qui eux, sont libres dans l'estomac.

On a signalé des plaies d'été dues à l'*Habronemose* larvaire.

Dictyocaulose

Dictyocaulus arnfieldi (COBBOLD, 1884) est signalé chez le cheval en 1934 (Rapport Labelva). Rarement rencontré, ce méastronglé pourrait être à l'origine d'affections pulmonaires.

Autres Nématodoses

— BUCK, dans un relevé d'Helminthes effectué en 1934, signale qu'une Setariose due à *Setaria hemorrhagica* a été observée par POISSON dans la région de DIEGO-SUAREZ en 1931.

— Nous avons rencontré la Strongyloïdose, due à *Strongyloides* sp. (*westeri* ?) sur des animaux de la région de Tamatave.

— L'Oxyurose, due à *Oxyuris equi* (SCHRANK, 1788) se rencontre assez souvent. Parfois, son intensité est suffisante pour provoquer un mauvais état général de l'animal. Nous traitons avec l'Adipate de piperazine, administré à la sonde naso-œsophagienne. Ce traitement, complété par une série de lavements à base d'adipate de piperazine, est renouvelé quelques semaines plus tard.

— L'Ascarirose, rencontrée surtout chez les jeunes, mais parfois aussi chez l'adulte, est due à *Parascaris equorum* (GOEZE, 1782). Elle peut être à l'origine de coliques. Nous traitons à l'Adipate de piperazine.

Gastrodiscose

Cette trematodose due à *Gastrodiscus aegyptiacus* (COBBOLD, 1876) est relativement fréquente. Le diagnostic coproscopique est facile. Le traitement ne s'impose pas souvent tant les animaux semblent garder leur bon état d'entretien. En 1911 CAROUGEAU (9) en trouvant le parasite à l'autopsie de 2 mulets a pu noter que l'un de ces deux animaux était porteur de milliers de gastrodisques fixés sur le colon sans avoir présenté de symptômes.

Si le traitement est nécessaire (amaigrissement), nous utilisons le Verbutane administré à la sonde-naso-césophagienne.

Cestodose

En 1928 GEOFFROY signale un *Anoplocephala perfoliata* dans le cœcum d'un cheval à Tananarive (Rapport Labelva, 1930).

V. — HELMINTHOSES DES CARNIVORES DOMESTIQUES

Les chiens et chats sont à Madagascar des familiers de l'homme, surtout le chien. Beaucoup d'Helminthoses sont connues chez ces animaux. Elles ont été étudiées surtout sur les animaux des villes soit qu'ils aient été amenés par leurs propriétaires à la Clinique proche du Laboratoire soit que, errants, ils aient été attrapés par le Service Municipal et mis en fourrière.

Ascarirose

Cette affection est très fréquemment rencontrée. 20 p. 100 des chiens de Tananarive montrent des œufs d'*Ascaris* dans leurs excréments. Ont été reconnues comme espèces parasites en cause, *Toxocara canis* (WERNER, 1782) et *Toxascaris leonina* (LINSTOW, 1902) ; le premier semble plus fréquent que le second. Les animaux, jeunes souvent, mais ce n'est pas une règle, sont ordinairement très affectés par cette Helminthose

qui est la plupart du temps associée à l'Ankylostomose.

Chez le chat les infestations par *Ascaris* sont plus rares. Les *Toxocara cati* (SCHRANK, 1788) sont parfois rencontrés en grand nombre chez les chatons en très mauvais état.

Nous traitons à l'Adipate de piperazine ou au Tetrachlorethylène.

Ankylostomose

L'infestation du chien par Ankylostome est plus fréquente que la précédente. On note plus de 30 p. 100 des coproscopies positives sur les chiens de Tananarive. La fréquence de l'Ankylostomose est encore plus élevée sur la Côte Est.

Ce parasitisme est en général associé à l'Ascarirose. Il est dû à *Ankylostoma caninum* et à *Uncinaria stenocephala*. Il éprouve parfois beaucoup les animaux. Nous traitons au Tetrachloréthylène.

Notons qu'*Uncinaria stenocephala* est signalé chez le porc (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6) et que l'Ankylostome est probablement responsable de beaucoup de dermatites humaines observées sur la Côte Est.

Trichurose

La Trichurose diagnostiquée par la coproscopie atteint près de 20 p. 100 des chiens. Elle semble très peu pathogène (infestation pure).

Elle est due à *Trichuris vulpis*.

Spiruroses

— La Spirocercose canine est due à *Spirocercasanguinolenta* (RUDOLPHI, 1819). Elle est connue depuis 1921 à Madagascar (POISSON, 1927) (25).

Elle est relativement fréquente. Les coproscopies effectuées en 1963 l'ont montrée dans 5 p. 100 des cas. Elle est, d'autre fois soupçonnée à l'examen clinique ou découverte à l'autopsie. On peut donc conclure qu'il y a nettement plus de 5 p. 100 des chiens infestés de Spirocercques.

La symptomatologie, très variable, est très classique. Les localisations aortiques et gastriques sont connues. Nous sommes pratiquement démunis du point de vue thérapeutique.

— La Spirurose gastrique du chat, due à *Spirura ritypleurites* (DESLONGCHAMPS, 1824),

a été signalée également chez un chaton de Tananarive en 1958 (Rapport Labelva).

Strongyloïdose

L'existence d'une Strongyloïdose canine due à un *Strongyloides* sp. différent de *S. stercoralis* est à l'étude. Les cas d'infestation ne semblent pas fréquents. La Strongyloïdose par *Strongyloides stercoralis* est signalée chez le chien en 1956 et en 1961 (Rapport Labelva).

Filariose

La Dirofilariose du chien, due à *Dirofilaria immitis* (LEYDY, 1856) est connue depuis longtemps à Madagascar (Rapport Labelva, 1930). Elle est fréquente en région côtière chaude et humide.

À côté de la microfilaire de *D. immitis* on trouve souvent dans le sang du chien de ces mêmes régions une autre microfilaire. Un projet de recherche est à l'étude afin de déterminer la filaire en cause.

Angiostrongylose

Des larves ont été rapportées à *Angiostrongylus* en 1962 (non publié).

Cestodose

Le chien est fréquemment parasité par les Cestodes. D'après nos autopsies au moins 20 p. 100 des chiens de Tananarive sont porteurs de Cestodes. 15 p. 100 des coprosopies effectuées sur le chien nous montrent à Tananarive la présence du Bothriocéphale.

— La Bothriocéphalose qui est donc fréquente a été longtemps attribuée à *Diphyllobothrium latum* (LINNÉ 1758) puis à *D. Latum*, *D. erinacei* et *D. mansonioides*. Il semble établi actuellement qu'elle est due, en partie tout au moins, à *D. erinacei europaei* (RUDOLPHI, 1819) (BAVAY, 1890) (1), (JOYEUX, BAER et GAUD, 1950) (24), (BRYGOO et CAPRON, 1960) (2).

Il y a là un problème qui mérite d'être repris sous l'angle « cycle » et sous l'angle statistique par une enquête de masse. Le traitement que nous essayons est l'administration de Dichlorophène.

La Bothriocéphalose du chat, signalée en 1936 (Rapport Labelva) a été rapportée en 1952 à *D. erinacei europaei* et en 1959 à *D. Latum* (Rapports Labelva, 1952 et 1959).

— *Dipylidium caninum* (LINNÉ, 1758) est assez fréquemment rencontré chez le chien. Nous avons pu constater des infestations massives chez les chiens de fourrière à Tananarive. Nous essayons dans ce cas également le traitement par le Dichlorophène.

D. caninum est également cité chez le chat (Rapports Labelva).

— Sont également signalés (Rapports Labelva)

Tenia hydatigena (PALLAS, 1766).

Tenia pisiformis (BLOCH, 1780).

Mesocestoides lineatus (GOEZE, 1782).

Echinococcus granulosus (BATSCH, 1786)

ainsi que *Tenia teniaeformis* (BATSCH, 1786) (chat) et *Mesocestoides litteratus* (BATSCH, 1786) (chatte) (collection).

— Notons une cestodose larvaire : en 1930 *Cysticercus cellulosae* fut trouvé dans le muscle cardiaque d'un chien (Rapport Labelva).

VI. — HELMINTHOSES DES VOLAILLES

L'élevage des poules et poulets est très développé. Il s'agit bien souvent d'oiseaux vivant autour des habitations dans les villages de campagne. Rarement ces animaux sont bien nourris. Ils picorent çà et là.

Autour des grandes villes et plus particulièrement autour de Tananarive, on trouve des élevages en parquets, en batteries, bien conduits et destinés à fournir œufs ou viande. De nombreuses Helminthoses se rencontrent dans l'un et l'autre cas.

Nous citerons les principales infestations parasitaires rencontrées chez les poulets ainsi que les espèces mises en cause. Le cas échéant nous citerons les Helminthes parasitant les oiseaux de basse-cour autres que les gallinacés.

Hétérakidose

Elles sont fréquentes chez les poules et l'infestation est le plus souvent intense ou même massive.

Grâce à la coproscopie, on la rencontre déjà chez plus de 30 p. 100 des volailles.

Elles sont dues à *Ascaridia galli* (SCHRANK, 1788) et à *Heterakis gallinarum* (SCHRANK, 1788). *Ascaridia colombae* est signalé chez le pigeon (Rapport Labelva, 1930).

Syngamose

Cette infestation reconnue depuis longtemps (POISSON, 1927) (25) a fait autrefois de gros ravages dans les élevages de poules. *Syngamus trachea* est le parasite en cause. S'il semble provoquer actuellement moins de dégâts qu'autrefois, il est cependant loin d'être rarement rencontré.

Autres Nématodoses

Sont signalées les infestations par :

- *Capillaria* sp. (Rapports Labelva).
- *Capillaria retusum* (?) (Rapports Labelva).
- *C. gallina* (Rapports Labelva).
- *Amidostomum anseris* (Oie) en 1933 (Rapports Labelva).
- *Amidostomum* sp. (Oie) en 1961-62 (Rapports Labelva).
- *Acuaria spiralis* (POISSON, 1931) (26).
- *Tetrameres fissispina* (BUCK, 1939) (4).
- *Oxyspirura* sp. (BUCK et GRÉTILLAT, 1957) (6).
- *Oxyspirura mansoni* (Pintade) (Rapport Labelva, 1957).

Cestodoses

Egalement fréquentes, elles se présentent souvent sous forme d'infestations intenses.

Les Cestodes reconnus sont :

- *Davainea proglottina*.
- *Raillietina penetrans*.
- *R. tetragona*.
- *R. cesticillus*.
- *R. volzi*.
- *R. echinobothrida*.
- *Choanotenia* sp. ?
- *Amoebotenia sphenoides* (POISSON, 1934) (27).
- *Hymenolepis*.

- *H. serrata* (Pigeon).
- *H. meleagris* (Dindon).
- *Cotugnia daynesi* (QUENTIN, 1963) (30).
- *Octopetalum* sp.
- *O. gutturae* (Pintade).
- *Aporina delafandi* (Tourterelle).
- *Tetrathyridium variabile*, forme larvaire de *Mesocestoïdes*, dans le poumon et dans le muscle d'une poule.

Trématodoses

Sont signalées les infestations par :

- *Prosthogonimus* (Rapport Labelva, 1948).
- *Echinostoma revolutum* (Poule, Pintade, Canard, Dinde).
- *Tracheophilus cymbius* (Canard) (Rapport Labelva, 1962).
- *Philophthalmus galli* (Publication technique Labelva).

Il est peut-être bon de noter que les Helminthes des oiseaux domestiques sont certainement loin d'être tous connus, que les espèces en cause doivent être identifiées avec rigueur et que les hôtes intermédiaires le cas échéant, sont en général inconnus.

VII. — HELMINTHOSES DES LAPINS

L'élevage des lapins est très restreint à Madagascar. Tout au plus trouve-t-on quelques clapiers de petite envergure auprès des grandes villes.

Les Helminthoses reconnues sont très rares.

— La plus anciennement connue et la plus fréquente est l'infestation par *Cysticercus pisiformis* forme larvaire du *Tenia pisiformis* du chien.

— En 1956, GRÉTILLAT observe une infestation massive à *Passalurus ambiguus* (RUDOLPHI, 1819).

— En 1958, est signalé *Trichostrongylus retortaeformis* sur le rapport annuel du Laboratoire.

— En 1963, une coproscopie a montré des œufs de type « *Trichostrongylidés* ».

SUMMARY

A note the helminthosis of domestic animals knower in Madagascar

The author presents a review of Helminths of domestic animals of Madagascar. Here they are presented with domestic species and their occurrence and importance. Some secondary helminth infections are also mentioned.

RESUMEN

Nota sobre las helmintosis de los animales domésticos reconocidas en Madagascar

El autor pasa en revista los helmintos de los animales domésticos de Madagascar. Se presenta cada especie doméstica con su frecuencia y su importancia. Se cita también algunas helmintosis secundarias.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAVAY (M.). — Sur la présence du *Bothrioccephalus latus* à Madagascar. *Bull. Soc. Zool. de France*, 1890, 15, 134-135 ; in Joyeux et Coll. 1950.
2. BRYGOO (E. R.) et CAPRON (A.). — Faune parasitaire helminthologique malgache ; aperçu liminaire — *Miscellanea Helminthologica Madagascariensis*. *Arch. Inst. Past. Madagascar*, 1960, 28, 181-188.
3. BUCK (G.). — Note sur la Cyclostomose maladie parasitaire des équidés existant à Madagascar. *Bull. econom. de Madagascar*, 1935, p. 196.
4. BUCK (G.). — Un parasite des poules nouveau pour Madagascar, *Tetrameres fissispina*. *Bull. Soc. Path., exot.*, 1939, 32, p. 447.
5. BUCK (G.) et FLORENCE. — Note sur un parasite du pancréas des bovins nouveau pour Madagascar. *Soc. Sci. Méd. Madagascar*, Séance du 29 novembre 1938 et *Gazette méd. de Madagascar*, 1939, 6, p. 27.
6. BUCK (G.) et GRETILLAT (S.). — Les helminthes pathogènes des animaux domestiques à Madagascar. C. R. 3^e Congrès P. I. O. S. A., 1957, Section B, Tananarive.
7. BUCK (G.) et COURDURIER (J.). — Les zoonoses à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop.*, 1962, 15, 181-191.
8. CAPRON (A.) et BRYGOO (E. R.). — Sparganose expérimentale de *Lemur fulvus*. *Miscellanea Helminthologica Madagascariensis*. *Arch. Inst. Past. Madagascar*, 1960, 28, 189-195.
9. CAROUGEAU. — Sur l'existence de *Gastrodisque de Sonsine* à Madagascar. *Bull. Soc. Sci. Méd. Madagascar*, 1911, p. 9.
10. CAROUGEAU. — Présentation du *Stephanurus dentatus*. *Bull. Soc. Sci. Méd. Madagascar*, 1916, p. 31.
11. CHABAUD (A. G.) et GRETILLAT (S.). — *Metastrongylus madagascariensis* n. sp. Quatrième espèce de strongle pulmonaire chez le porc domestique. *Ann. Parasit. hum. Comp.*, 1956, 31, 572-577.
12. CHRÉTIEN (A.). — L'onchocercose du bœuf à Madagascar. *Bull. Soc. Cent. Méd. Vet. et Rec. Med. Vet.*, 1920, 96-168.
13. CHRETIEN (A.). — Onchocercose du Zébu de Madagascar et du bœuf de France. *Rev. Path. Comp.*, 1921, 21-46.
14. EUZEBY (J.). — Les Maladies Vermineuses des Animaux domestiques. *TI, Nematelminthes*, fasc. 1^{er}, p. 33. Vigot éd. 1961.
15. FLORENCE (R.). — Existence chez les bovins de Madagascar de l'*Eurythrema pancreaticum*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1939, 32, 446-447.
16. GEOFFROY et POISSON (H.). — Un nouveau cas de *Physocephalose* de l'estomac du Porc. *Bull. Soc. Sci. Méd. Madagascar in Bull. Soc. Path. exot.*, 1930, 23, 874-875.
17. GEOFFROY et POISSON (H.). — Sparganose du porc à Madagascar. *Rec. Méd. Vet. exot.*, 1932, 5, 21-22.
18. GOLVAN (Y.), CHABAUD (A. G.) et GRETILLAT (S.). — *Carmyerius dollfusi* n. sp. (Trematoda, Gastrothylacidae) parasite des bovidés à Madagascar. *Ann. Paras. hum. Comp.*, 1957, 32, 56-70.
19. GRETILLAT (S.). — Quelques filarioses des animaux domestiques à Madagascar. *Comm. 3^e Congrès P. I. O. S. A.*, octobre 1957, Tananarive.
20. GRETILLAT (S.). — Maintien du Genre *Bothriophoron* Stiles et Goldberger, 1910, et valeur de l'espèce *Paramphistomum bothriophoron* (Braun, 1912) Fischoeder, 1901 (Trematoda : Paramphistomidae) parasite du reticulum du zébu malgache. *Ann. Paras. hum. comp.*, 1958, 33, 240-253.

21. GRETILLAT (S.). — Note préliminaire sur la Gastrothylose des jeunes zébus à Madagascar. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 1957, 10, 221-230.
 22. GRETILLAT (S.). — Contribution à la connaissance des hôtes intermédiaires et à l'étude du Cycle évolutif de *Paramphistomum cervi* (Schrank, 1790) à Madagascar. *Rev. Elev. Med. vet. Pays trop.*, 1958, 11, 427-438.
 23. GRETILLAT (S.). — Infection à *Amphistomata* à Madagascar. Hôtes intermédiaires et épidémiologie de ces parasites à Madagascar. Comm. présentée au Symposium sur les Helminthoses des animaux domestiques du 23 au 25 juillet 1959 à Muguga-Nairobi-Kenya. Publication n° 49 CSA/CCTA.
 24. JOYEUX (C.), BAER et GAUD. — Recherche sur les Cestodes d'Indochine et sur quelques *Diphyllobothrium* (Bothriocephales). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1950, 43, 482-489.
 25. POISSON (H.). — Prodrômes d'études de Parasitologie Malgache in Etudes du Laboratoire de Recherches de Service Vétérinaire de Tananarive, 1927, 1, 11-18.
 26. POISSON (H.). — Présentation de Photographies d'*Acuaria spiralis*. *Bull. Soc. Sci. Med. Madagascar*, 1931, p. 50.
 27. POISSON (H.). — Sur la présence d'*Amœbotaenia sphenoides* à Madagascar. *Rec. Méd. Vet. exot.*, 1934, p. 150.
 28. POISSON (H.) et BUCK (G.). — Note à propos de *Setaria labiato-papillosa*. *Rev. Path. exot.*, 1936, 933-934.
 29. POISSON (H.) et BUCK (G.). — Une épidémie de Bunostomose sur des Veaux zébus. *Comm. Soc. Sci. med. Madagascar*. Déc. 1937.
 30. QUENTIN (J. C.). — Description de *Cotugnia daynesi*, n. sp., Cestode parasite de la poule domestique à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 243-251.
 31. TISSIÉ. — Rapport sur les discussions de la 5^e Conférence Vétérinaire panafricaine de Nairobi, 1924, p. 92.
- Rapports annuels du Service Vétérinaire (Laboratoire) Tananarive et Rapports Annuels du Laboratoire Central de l'Elevage Tananarive (de 1956 à 1963) (*Rapports Labelva*).

Le teniasis des bovins et des ovins de la République du Tchad

Quelques données épidémiologiques intéressant les zones sahéniennes

par M. GRABER et J. SERVICE

Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy-Tchad

RÉSUMÉ

1^o Les auteurs donnent le résultat d'enquêtes effectuées de 1954 à 1964 sur toute l'étendue de la République du Tchad. Le Téniasis touche 16,6 p. 100 des zébus jeunes et adultes. Les Cestodes en cause sont *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* et *Thysaniezia ovilla*.

Près de la moitié des moutons autopsiés héberge un Anoplocephalidé. Parmi les huit espèces mises en évidence, trois d'entre elles sont particulièrement fréquentes : *Avitellina centripunctata* (43 p. 100), *Stilesia globipunctata* (32,2 p. 100) et *Moniezia expansa* (17,3 p. 100).

2^o Le Téniasis bovin est une maladie d'été et d'automne. L'infestation est faible, sinon nulle d'avril à juin.

L'épidémiologie du Téniasis ovin, appréciée par la méthode de THAPAR (1956) et par des essais poussés sur le terrain, est ainsi caractérisée : la *Stilesiose* à *Stilesia globipunctata* sévit toute l'année. Il en est de même pour *Stilesia hepatica* (sauf en décembre).

La *Monieziose* à *Moniezia expansa* est une affection d'été et d'automne. Entre la mi-janvier et la fin-mai, les infestations ne sont guère réalisables. Pour l'*Avitellinose* à *Avitellina centripunctata*, c'est entre août et novembre que ce parasitisme est nul.

INTRODUCTION

Le Téniasis, maladie d'herbage, constitue, dans les zones Nord de la République du Tchad, l'une des affections parasitaires les plus sérieuses des animaux domestiques. Les Cestodes sont, en effet, fort abondants chez les zébus, les moutons, les chèvres et les dromadaires qui peuplent ces immenses régions sèches et prédésertiques. Associés à d'autres Helminthes (Bunostomes Oesophagostomes et Distomes chez les bovins, Oesophagostomes et haemonchus chez les ovins), ils sont susceptibles, surtout chez le mouton, de causer d'importants dégâts, avec une mortalité

plus ou moins élevée selon les années, baisse de l'état général et mauvais entretien des troupeaux dont le rendement est alors diminué.

Le Téniasis des ruminants domestiques n'est pas inconnu en Afrique. De nombreux travaux font état de la présence de *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810), *Moniezia benedeni* (MONIEZ, 1879), *Avitellina centripunctata* (RIVOLTA, 1874), *Avitellina woodlandi* (BHALERAO, 1936)*, *Stilesia hepatica* (WOLFFHÜGEL, 1903), *Thysaniezia ovilla* (RIVOL-

(*) *Stilesia globipunctata* (RIVOLTA, 1874).

TA, 1878), *Helicometra giardi* (MONIEZ, 1879), *Anoplocephalidae* qui sont à l'origine du Téniasis bovin et ovin. Ce sont entre autres des publications de CAZALBOU (1910), PECAUD (1912), MOODY (1922), BAER (1926), MÖNNIG (1928, 1929, 1950), JOYEUX, GENDRE et BAER (1928), DONATIEN et LESTOCARD (1931), CURASSON (1938), FAIN et DE RAMÉE (1949), VAYSSE (1955), EDDIN (1955), MALEK (1959), MOREL (1959), GRABER (1959 *b* et 1956), GRETILLAT (1960).

Par contre, on ignore pratiquement tout des conditions épidémiologiques exactes qui président à l'infestation des animaux domestiques.

Dans un précédent mémoire (GRABER 1959 *a*), le problème avait déjà été soulevé, mais il ne

s'agissait que de données partielles. Les enquêtes générales étant aujourd'hui virtuellement terminées et l'étude de certains cycles évolutifs bien avancée, il est possible d'esquisser à grands traits ce qu'est le Téniasis bovin et ovin et de fournir des renseignements sur la répartition dans le temps des divers *Anoplocephalidae* recueillis, renseignements qui conditionnent la prophylaxie à mettre en œuvre.

SITUATION ACTUELLE

A. — Teniasis bovin

a) Bouvillons (Tab. I et II).

TABLEAU N° I

Téniasis des bouvillons - Espèces en cause

Origine	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
1) MONIEZIA EXPANSA			
Kanem	453	21	4,6 p.100
Chari-Baguirmi	690	30	4,3 p.100
Batha	55	0	
Ouaddaï	<u>125</u>	<u>1</u>	0,8 p.100
Total	1.323	52	3,9 p.100
2) MONIEZIA BENEDENI			
Kanem	453	10	2,2 p.100
Chari-Baguirmi	690	31	4,5 p.100
Batha	55	4	7,2 p.100
Ouaddaï	<u>125</u>	<u>0</u>	
Total	1.323	45	3,4 p.100
3) THYSANIEZIA OVILLA			
Kanem	453	56	12,3 p.100
Chari-Baguirmi	690	56	8,1 p.100
Batha	55	8	14 p.100
Ouaddaï	<u>125</u>	<u>3</u>	2,4 p.100
Total	1.323	123	9,2 p.100
4) STILESIA HEPATICA			
Chari-Baguirmi	690	1	0,1 p.100
5) AVITELLINA CENTRIPUNCTATA			
Chari-Baguirmi	690	1	0,1 p.100

TABLEAU N° II

Téniasis des bouvillons - Total Général

Régions	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
Batha	55	12	21 p.100
Ouaddaï	125	4	3,5 p.100
Chari-Baguirmi	690	119	17,5 p.100
Kanem	<u>453</u>	<u>87</u>	19 p.100
Total général	1.323	222	16,7 p.100

b) Zébus adultes (Tab. III et IV).

TABLEAU N° III

Téniasis des bovins adultes - Espèces en cause

Origine	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
1) MONIEZIA EXPANSA			
Batha	283	7	2,5 p.100
Chari-Baguirmi	1.809	12	0,6 p.100
Mayo-Kebbi	268	7	2,6 p.100
Moyen-Chari	202	6	3 p.100
Kanem	122	3	2,3 p.100
Ouaddaï	<u>645</u>	<u>5</u>	0,7 p.100
Total	3.329	40	1,2 p.100
2) MONIEZIA BENEDENI			
Batha	283	12	4,2 p.100
Chari-Baguirmi	1.809	44	2,4 p.100
Mayo-Kebbi	268	15	5,6 p.100
Moyen-Chari	202	9	4,5 p.100
Kanem	122	5	4 p.100
Ouaddaï	<u>645</u>	<u>9</u>	1,3 p.100
Total	3.329	94	2,8 p.100
3) THYSANIEZIA OVILLA			
Batha	283	32	11,3 p.100
Chari-Baguirmi	1.809	289	15,9 p.100
Mayo-Kebbi	268	17	6,3 p.100
Moyen-Chari	202	16	8 p.100
Kanem	122	29	23,7 p.100
Ouaddaï	<u>645</u>	<u>27</u>	4,2 p.100
Total	3.329	410	12,3 p.100
4) STILESIA CLOBIPUNCTATA			
Batha	283	1	0,3 p.100
Mayo-Kebbi	268	2	0,7 p.100
5) AVITELLINA			
CENTRIPUNCTATA			
Moyen-Chari	202	1	0,5 p.100
Chari-Baguirmi	1.809	1	0,05 p.100

TABLEAU N° IV

Téniasis des zébus adultes : total général

Régions	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
Batha	283	52	18,5 p.100
Chari-Baguirmi	1.809	346	19,1 p.100
Mayo-Kebbi	268	41	15,3 p.100
Moyen-Chari	202	32	15,8 p.100
Kanem	122	37	30,3 p.100
Ouadaï	645	41	6,3 p.100
Total	3.329	549	16,5 p.100

c) Téniasis bovin : jeunes et adultes. Résultats globaux. (Tab. V)

TABLEAU N° V

Téniasis bovin - jeunes et adultes - Résultats globaux

Régions	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
Batha	338	64	18,9 p.100
Chari-Baguirmi	2.499	465	18,6 p.100
Ouadaï	770	45	5,8 p.100
Kanem	575	124	21,6 p.100
Mayo-Kebbi	268	41	15,3 p.100
Moyen-Chari	202	32	15,8 p.100
Total général	4.652	771	16,6 p.100

d) Discussion.

La lecture de ces tableaux appelle les remarques suivantes :

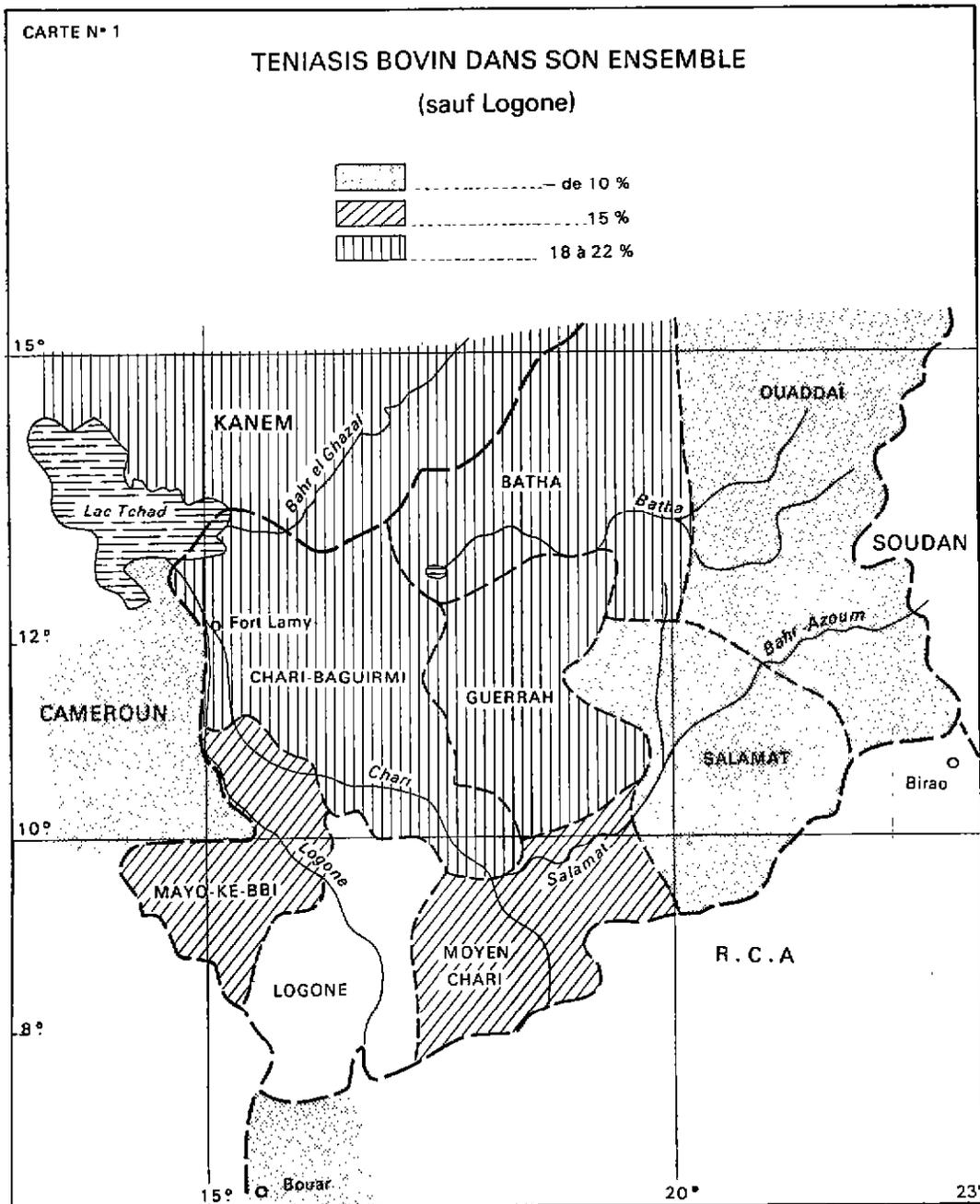
1° Le Téniasis frappe en moyenne près de 17 p. 100 de l'ensemble du troupeau bovin tchadien, soit approximativement un animal sur cinq. Ce pourcentage est nettement supérieur à celui relevé dans d'autres régions du globe (6,5 p. 100 au Kazakhstan, LAVROV, 1960), mais inférieur au chiffre avancé par POLYANSKAYA (1961) pour les Rennes du Nord de l'U. R. S. S. (de 15 à 40 p. 100).

2° Les Cestodes ne sont pas également répartis sur toute la surface du Territoire (Carte n° 1).

L'Ouadaï, dans l'Est du pays, est relativement peu touché (5,8 p. 100). Le Chari Baguirmi, le Kanem et le Batha approchent des 20 p. 100. Pour les zones sud (Moyen-Chari - Mayo-kebbi), les taux d'infestation sont voisins de la moyenne nationale (15,8 et 15,3 p. 100).

Hors du Tchad, les Cestodes bovins sont beaucoup moins nombreux : au Cameroun (Maroua), on ne dénombre que 4,3 p. 100 de porteurs et 7,1 p. 100 à Bouar (R. C. A.).

D'une façon générale, plus on descend vers le Sud et plus on va vers les régions humides, proches de l'Equateur ou situées en altitude, et moins le nombre de grands Cestodes est élevé. Le Téniasis bovin apparaît donc plutôt comme



une affection propre aux climats sahélo-sahariens et sahélo-soudaniens (entre 10° et 15° de latitude Nord).

3° Trois *Anoplocephalidae* doivent essentiellement être mis en cause : *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810), *Moniezia benedeni* (MONIEZ, 1879) et *Thysaniezia ovilla* (RIVOLTA, 1878),

Helicometra giardi (MONIEZ, 1879). Les autres Cestodes sont pratiquement négligeables.

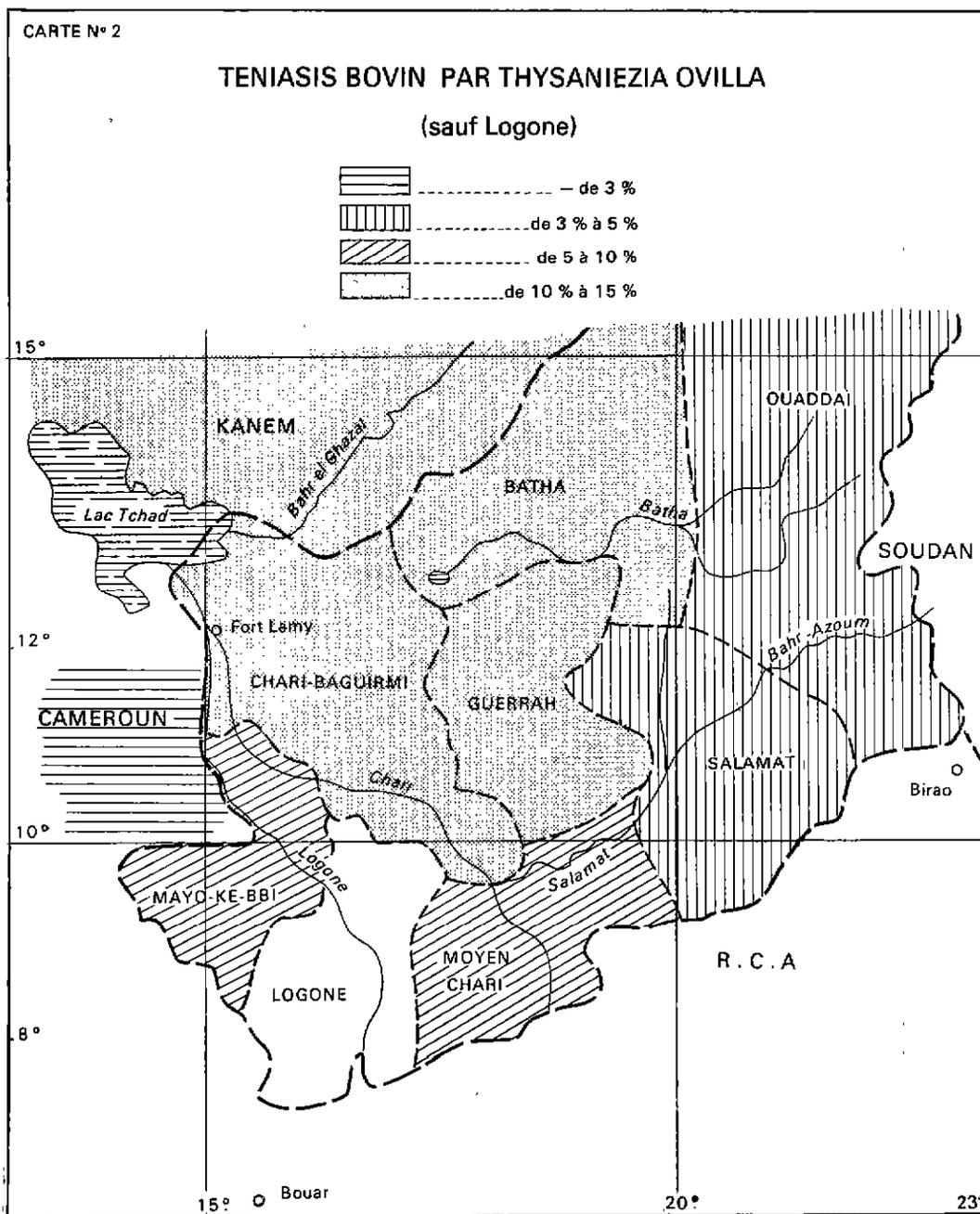
Les deux premières espèces, bien que très largement répandues, sont les moins bien représentées. Le taux moyen d'infestation ne dépasse pas 2,8 - 3,9 p. 100 avec minimum au Ouaddai et maximum au Batha.

Thysaniezia ovilla est très abondant (11,4 p. 100) : dans certaines zones du Nord, comme au Kanem, plus de 20 p. 100 des animaux sont atteints. Par contre, dans les zones sud (Mayo-Kebbi - Moyen-Chari), la Thysanieziose bovine ne touche que 6 à 8 p. 100 de l'effectif ; à Maroua, le pourcentage est de 2,8 p. 100 et à Bouar de 1,2 p. 100. Il est vraisemblable que l'hôte intermédiaire de

Thysaniezia ovilla est un Oribate mieux adapté aux zones sahéliennes sèches qu'aux régions soudano-guinéennes plus humides.

Trois cartes n° II, III, IV, donnent la répartition par espèce.

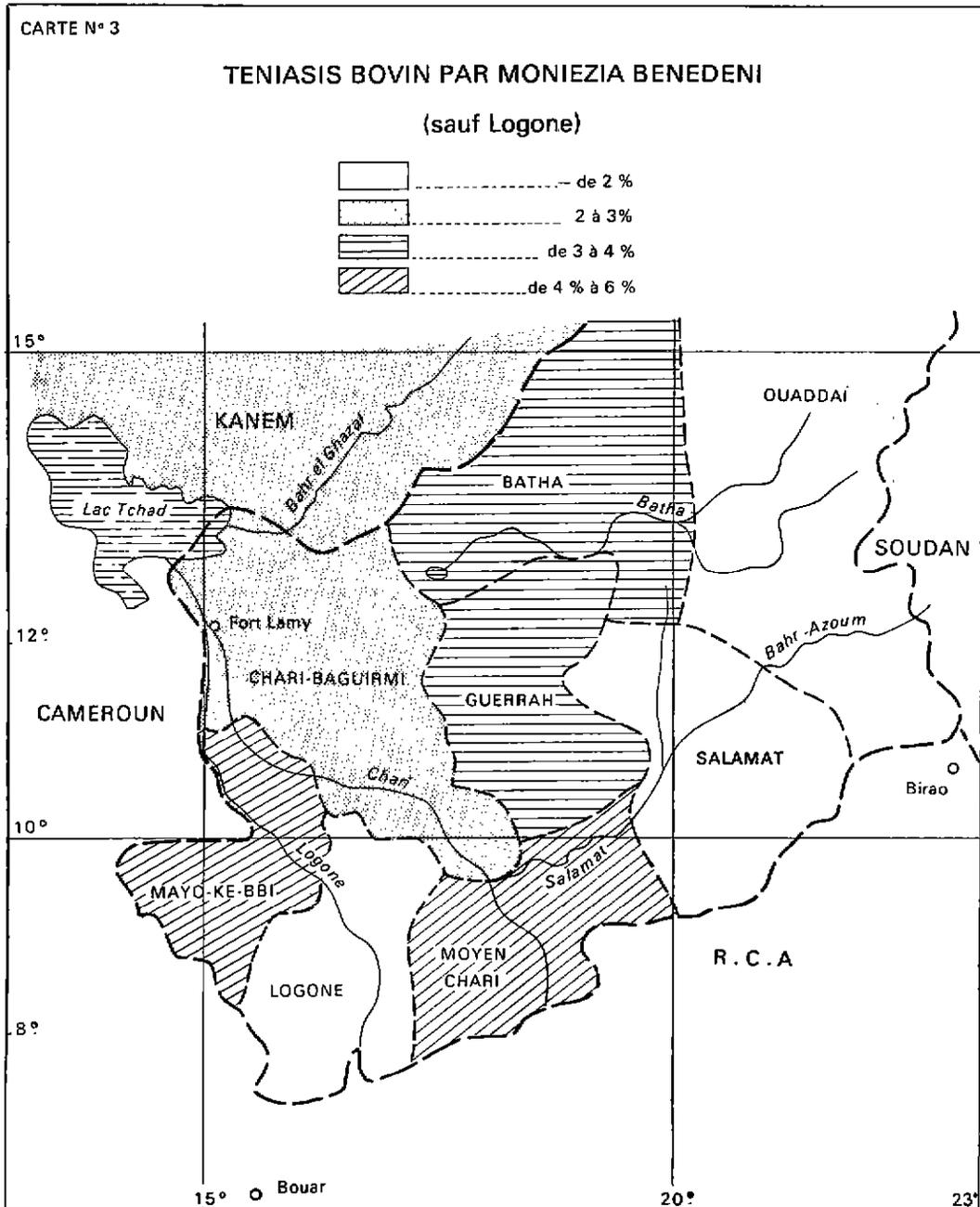
4° Globalement, au Tchad, l'âge intervient assez peu : 16,7 p. 100 des jeunes hébergent divers Cestodes, contre 16,5 p. 100 des adultes.



Par espèce, la chose est vraie pour *M. Benedeni* (2,8 p. 100 et 3,4 p. 100). Pour *M. expansa* les jeunes sont trois fois plus parasités que les adultes (3,9 p. 100 et 1,2 p. 100). *Thysaniezia ovilla* est surtout un Anoplocephalidé d'animaux âgés. Le même phénomène a été observé en Afrique du Sud (MÖNNING, 1950).

En Amérique (MORGAN et HAWKINS, 1949)

et en U. R. S. S. (LAVROV, 1960 ; BONDAREVA, 1960, *M. Benedeni* est considéré comme un parasite d'adulte et *M. expansa* comme un parasite de jeune. Le Téniasis à *M. expansa* a tendance à s'atténuer avec l'âge (LAVROV, 1960 ; POLYANSKAYA, 1961). Dans les pays d'Élevage, la Moniezirose ne constitue un danger que dans la mesure où les adultes éliminent des œufs susceptibles



d'infester les hôtes intermédiaires (*Oribates*) qui seront absorbés par les jeunes animaux (MOREL, 1953 ; EUZÉBY, 1957).

5° Il n'existe pratiquement pas d'associations entre *M. expansa*, *M. benedeni* et *Thysaniezia ovilla*.

6° Le rôle pathogène des Anoplocephalidae des

bovins est encore assez obscur et les avis divergent. On admet que, chez l'adulte, le Téniasis à l'état pur est relativement bien supporté, tandis que, chez le jeune, il est souvent grave. Les Cestodes paraissent capables d'opérer des prélèvements appréciables de protéines, de glucides, de lipides et de vitamine B₁, ce qui entraîne, dans certains cas, une anémie sérieuse, comme le prouvent

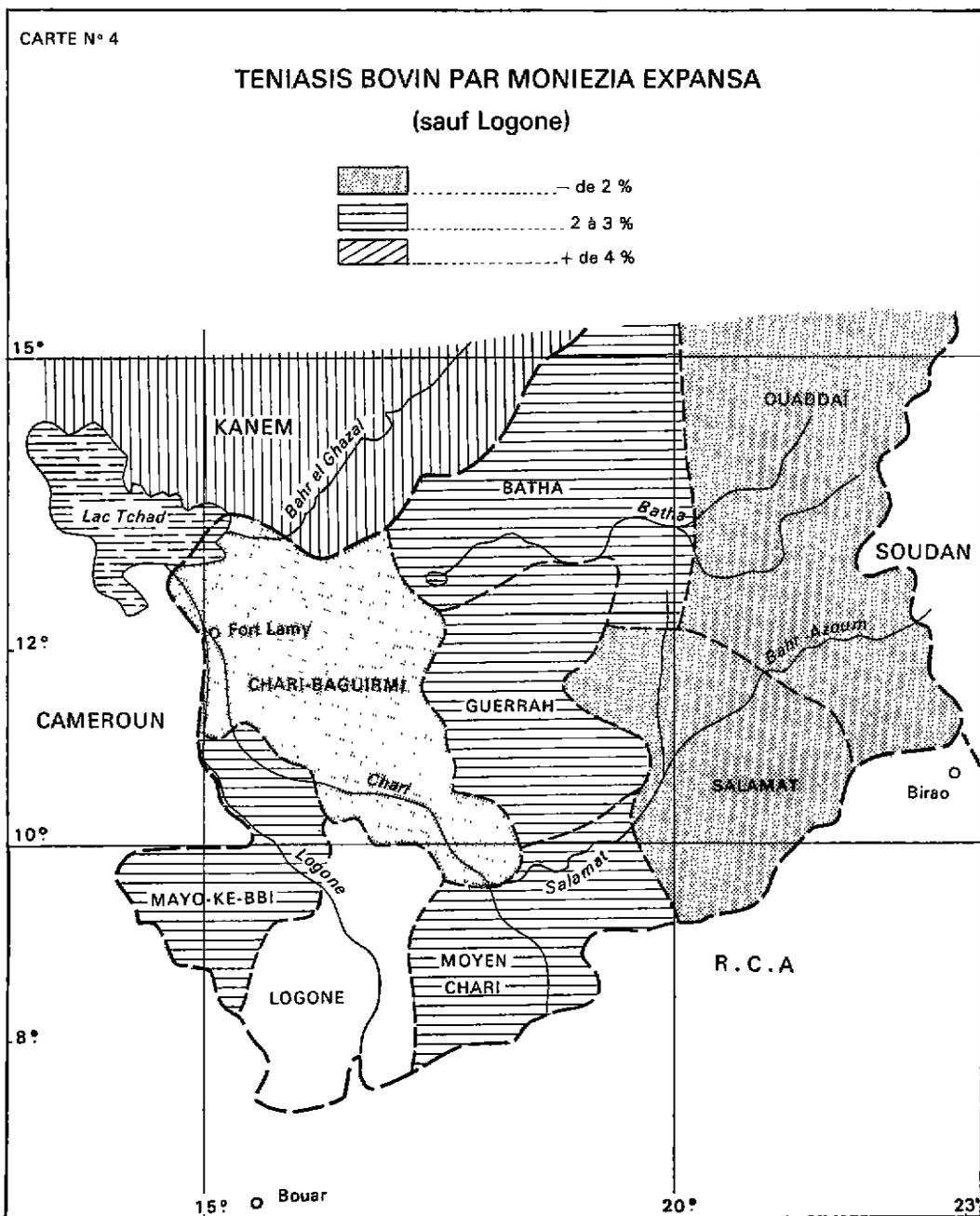


TABLEAU N° VI

Thysanieziose - Numérations globulaires - Formules leucocytaires.

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	Témoins (moyenne)
Hématies	10.675.000	7.200.000	7.100.000	10.450.000	11.237.000
Leucocytes	7.400	11.800	6.100	10.000	9.700
Lymphocytes	40	63	68	47	62
Monocytes	0	0	0	1	0
Neutrophiles	57	37	32	47	36
Basophiles	0	0	0	0	0
Eosinophiles	3	0	0	5	2
T. ovilla (poids en g)	2g	86g	38g	5g	

quelques examens effectués sur de jeunes animaux atteints de Thysanieziose (Tab. VI).

En outre, le rapport albumine/globuline peut être modifié.

La plupart du temps, cependant, on a affaire à des polyparatismes : la présence de Trématodes et de Nématodes, conjuguant leur action avec celle des Anoplocephalidae présents, amène progressivement l'animal vers la déchéance et quelquefois la mort.

7° La coexistence dans une même région de *M. expansa*, de *M. benedeni* et de *T. ovilla* exige, en matière de traitement, l'emploi d'un anthelminthique polyvalent, actif sur les trois espèces considérées.

B. — Téniasis ovin

a) Il n'a pas été possible d'établir une distinction formelle entre jeunes et adultes, l'âge des animaux autopsiés se situant entre 5 et 30 mois. Comme pour le Téniasis bovin, il semble que l'âge n'ait qu'une importance très limitée. Les deux tableaux n° VII et n° VIII donnent les principales espèces, leur taux d'infestation et leur distribution géographique.

b) Commentaires.

1° Le Téniasis ovin s'observe sur près de la moitié des moutons autopsiés (47 p. 100). Les régions les plus atteintes sont le Moyen-Chari,

le Chari-baguirmi, le Batha et le Mayo-kebbi où le taux d'infestation dépasse 50 p. 100. Comme dans le cas du Téniasis bovin, l'Est (Ouaddaï) n'est que peu touché. La carte n° V indique la répartition globale du Téniasis ovin sur toute l'étendue de la République du Tchad.

2° Huit espèces différentes interviennent, ce sont :

Moniezia expansa RUDOLPHI, 1810, intestin.

Moniezia benedeni MONIEZ, 1879, intestin.

Thysaniezia ovilla RIVOLTA, 1878, *helicometra giardi*, MONIEZ, 1879.

Stilesia globipunctata RIVOLTA, 1874, duodénum.

Stilesia hepatica WOLFFÜGEL, 1903, canaux biliaires.

Avitellina sudanea WOODLAND, 1927, intestin.

Avitellina woodlandi BHALERAO, 1936, intestin.

Avitellina centripunctata RIVOLTA, 1874, intestin.

La plus commune est *Avitellina centripunctata* (43 p. 100). Viennent ensuite *Stilesia globipunctata* (32 p. 100) et *Moniezia expansa* (17 p. 100). Le pourcentage d'infestation par les autres espèces (*Moniezia benedeni* ; *Avitellina woodlandi* et *Avitellina sudanea* ; *stilesia hepatica* ; *thysaniezia ovilla*) est faible : il ne dépasse pas 2,5 p. 100 pour chacune d'entre elles.

Bien entendu, la distribution des espèces à l'intérieur du pays n'est pas uniforme ; comme le montrent les cartes VI, VII, VIII et IX.

TABLEAU N° VII

Téniasis ovin - Répartition par espèces.

Régions	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
1) MONIEZIA EXPANSA			
Chari-Baguirmi	1.996	542	27,1 p.100
Kanem	53	4	7,5 p.100
Batha	1.373	100	7,2 p.100
Quaddaï	342	18	5,2 p.100
Moyen-Chari	79	14	17,7 p.100
Mayo-Kebbi	115	8	7, p.100
Total	3.958	686	17,3 p.100
2) MONIEZIA BENEDINI			
Chari-Baguirmi	1.996	67	3,3 p.100
Kanem	53	0	0 p.100
Batha	1.373	23	1,7 p.100
Quaddaï	342	5	1,4 p.100
Moyen-Chari	79	6	7,5 p.100
Mayo-Kebbi	115	1	0,8 p.100
Total	3.958	102	2,5 p.100
3) AVITELLINA CENTRIPUNCTATA			
Chari-Baguirmi	1.996	872	43,6 p.100
Kanem	53	14	26,4 p.100
Batha	1.373	639	46,9 p.100
Quaddaï	342	109	32 p.100
Moyen-Chari	79	48	60,7 p.100
Mayo-Kebbi	115	27	23,4 p.100
Total	3.958	1.709	43,7 p.100
4) AVITELLINA WOODLANDI et AVITELLINA SUDANESA			
Chari-Baguirmi	1.996	30	1,5 p.100
Kanem	53	2	3,7 p.100
Batha	1.373	50	3,6 p.100
Quaddaï	342	14	4 p.100
Moyen-Chari	79	1	1,2 p.100
Mayo-Kebbi	115	4	3,4 p.100
Total	3.958	101	2,5 p.100
5) STILESIA GLOBIPUNCTATA			
Chari-Baguirmi	1.996	1019	51 p.100
Kanem	53	7	13,2 p.100
Batha	1.373	146	10,6 p.100
Quaddaï	342	36	10,5 p.100
Moyen-Chari	79	17	21,5 p.100
Mayo-Kebbi	115	47	40,8 p.100
Total	3.958	1.272	32,2 p.100
6) STILESIA HEPATICA			
Kanem	53	0	0 p.100
Batha	1.373	2	0,1 p.100
Chari-Baguirmi	1.996	58	2,9 p.100
Quaddaï	342	0	0 p.100
Moyen-Chari	79	3	3,8 p.100
Mayo-Kebbi	115	3	2,6 p.100
Total	3.958	65	1,7 p.100
7) THYSAKIEZIA OVILLA			
Mayo-Kebbi	115	0	0,8 p.100
Batha	1.373	2	0,1 p.100
Chari-Baguirmi	1.996	5	0,2 p.100

Il est curieux de constater que ce type de Téniasis se retrouve « grosso modo » dans les steppes d'Asie centrale, au Kazakhstan et au Turkménistan (BOEV et ORLOV, 1958 ; OREKHOV, 1960) en Turquie (KURTPINAR, 1958), et aux Indes (MOGHE, 1945, THAPAR, 1956) et sans doute en Herzégovine (DELIC et CANROVIC, 1963).

3° Les huit espèces citées sont associées entre elles dans la proportion de 22,5 p. 100. Les associations à deux éléments dominant :

Stilesia globipunctata + *Avitellina centripunctata*.
Moniezia expansa + *Stilesia globipunctata*.
Moniezia expansa + *Avitellina centripunctata*

TABLEAU N° VIII

Téniasis ovin - Résultats globaux

Régions	Nombre d'animaux autopsiés	Nombre d'animaux parasités	Pourcentage d'infestation
Chari-Baguirmi	1.996	1.586	79,5 p.100
Kanem	53	22	41 "
Batha	1.373	778	56,6 "
Quaddaï	342	41	12 "
Moyen-Chari	79	75	94,6 "
Mayo-Kebbi	115	63	54,7 "
Total	3.958	2.565	64,3 p.100

Sont fréquentes également les associations telles que *Moniezia expansa* + *Avitellina centripunctata* et *Stilesia globipunctata*. THAPAR (1956) note les mêmes associations aux Indes.

L'existence de plusieurs Anoplocephalidae associés complique singulièrement la prophylaxie du Téniasis, car il importe, pour détruire les Cestodes du mouton, de prévoir des anthelminthiques agissant à la fois sur les *Moniezia*, *Avitellina centripunctata* et *Stilesia globipunctata*. De tels anthelminthiques trivalents sont actuellement rares.

4° Le rôle pathogène des Cestodes du mouton est aujourd'hui bien connu, tout au moins pour les *Moniezia*. Les jeunes y sont le plus sensibles, chez l'adulte il s'agit plutôt d'un Téniasis latent (EUZÉBY, 1957 ; GRABER, 1959) insidieux et anémiant, qui diminue la résistance de l'animal aux autres affections, empêche son engraissement et finalement en fait un mauvais animal de boucherie.

ÉPIDÉMIOLOGIE

A. — Téniasis bovin.

1° Méthode

La technique employée est celle décrite par FENWICK (1937) et SWALES (1940), puis reprise par THAPAR (1956). Elle consiste :

a) Dans un abattoir régional, à déterminer

tous les mois (pendant plus d'un an au minimum) le pourcentage d'animaux infestés par rapport au nombre d'animaux autopsiés.

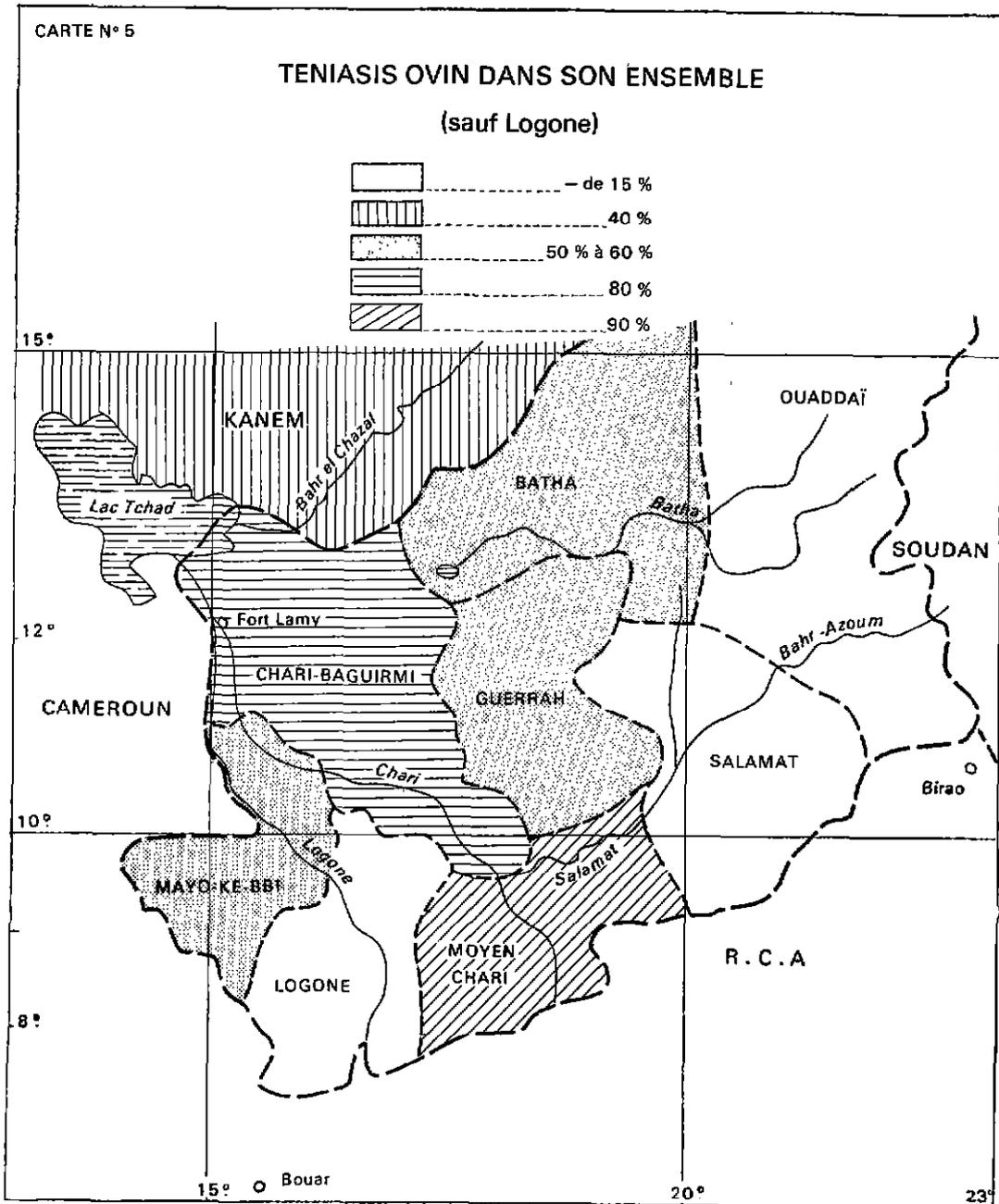
b) Pour chaque type de Cestodes, à rechercher l'intensité parasitaire mensuelle moyenne, les lots de bovins utilisés devant être alors numériquement semblables. Le premier indice ne présente pas un gros intérêt, car il a tendance à se maintenir à peu près constant toute l'année, ce qui ne donne pas une idée exacte de la « masse » parasitaire réelle.

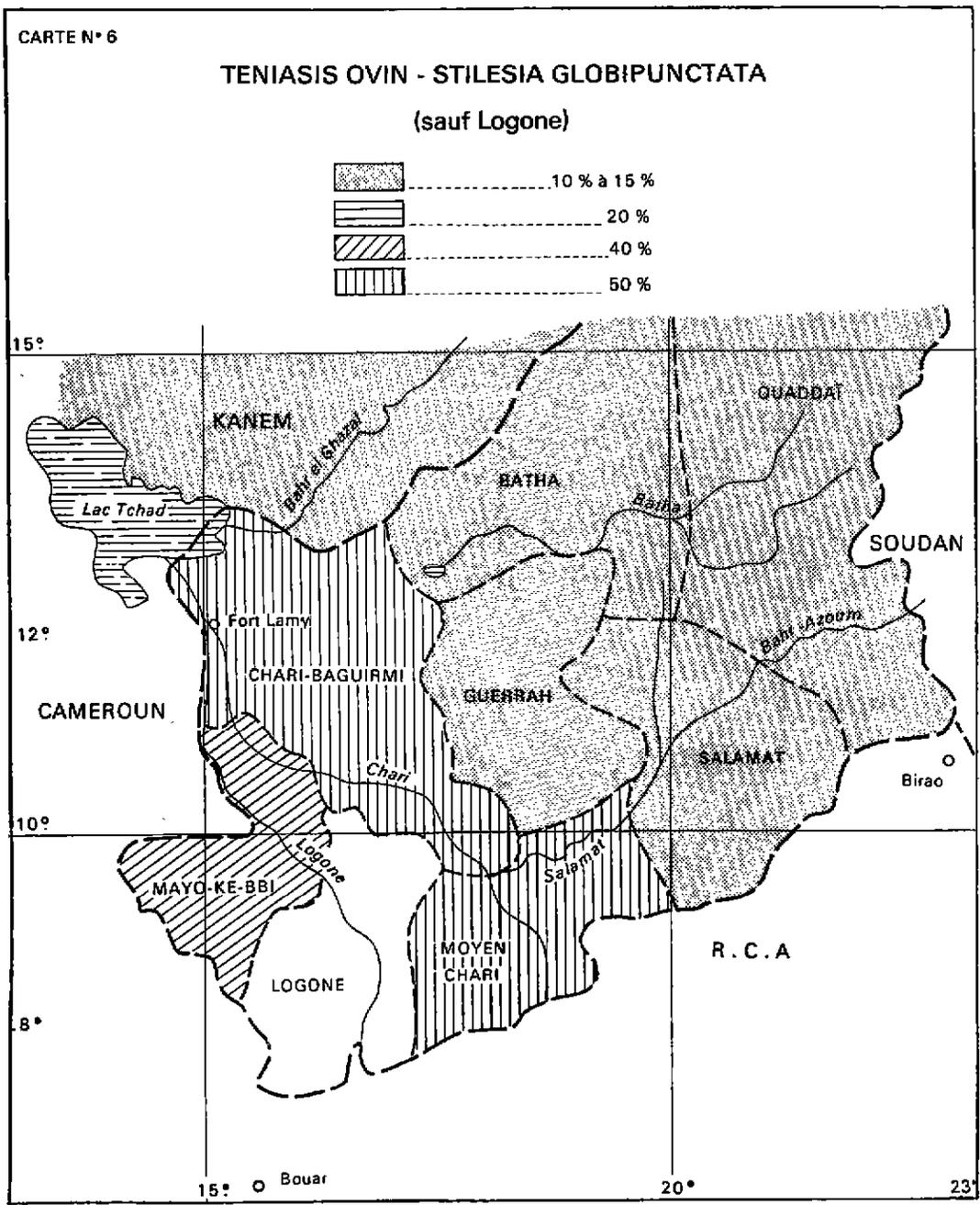
Le second est beaucoup plus instructif. Néanmoins, il ne tient pas compte de la longévité des Cestodes, ce qui — surtout en matière de Téniasis ovin, ainsi qu'il sera dit plus loin — risque de fausser les résultats. Chez les bovins, cet inconvénient joue moins et les faits constatés sur le terrain cadrent à peu près avec les renseignements fournis par cet indice.

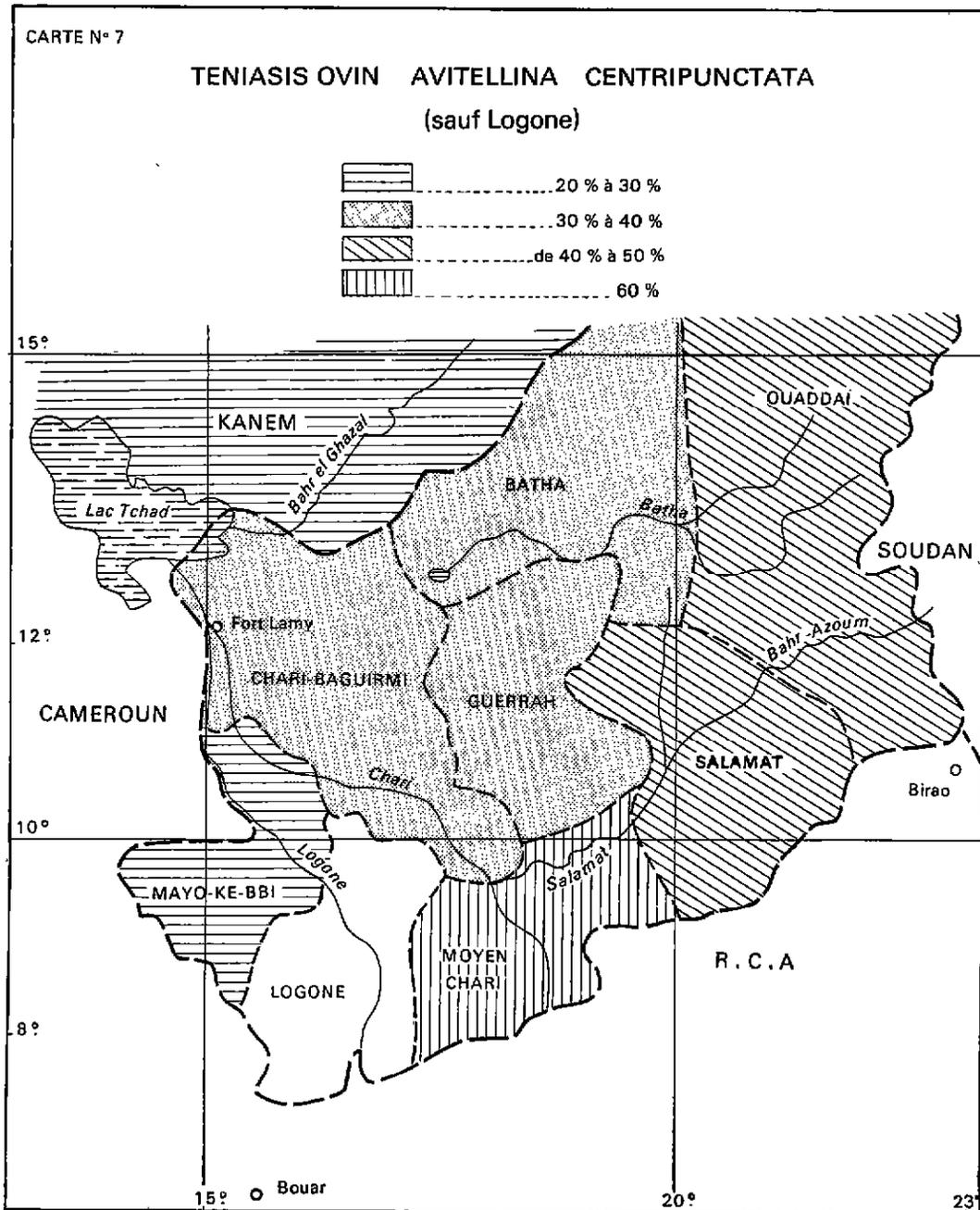
Il a été appliqué aux bouvillons du Chari-baguirmi (années 1957-58) et aux zébus adultes du Batha (années 1958-59) et du Chari-baguirmi (années 1960-61), régions où le taux de Téniasis est le plus fort. Il ne sera question ici que de *Thysaniezia ovilla* et de *Moniezia benedeni*.

Tous les mois, selon les abattoirs, de 10 à 20 animaux porteurs de *T. ovilla* et de *M. benedeni* ont servi au calcul de l'intensité parasitaire mensuelle moyenne qui est, pour les Cestodes, évaluée en grammes

Arbitrairement et compte tenu des relevés climatiques couvrant la période 1954-1964, l'an-

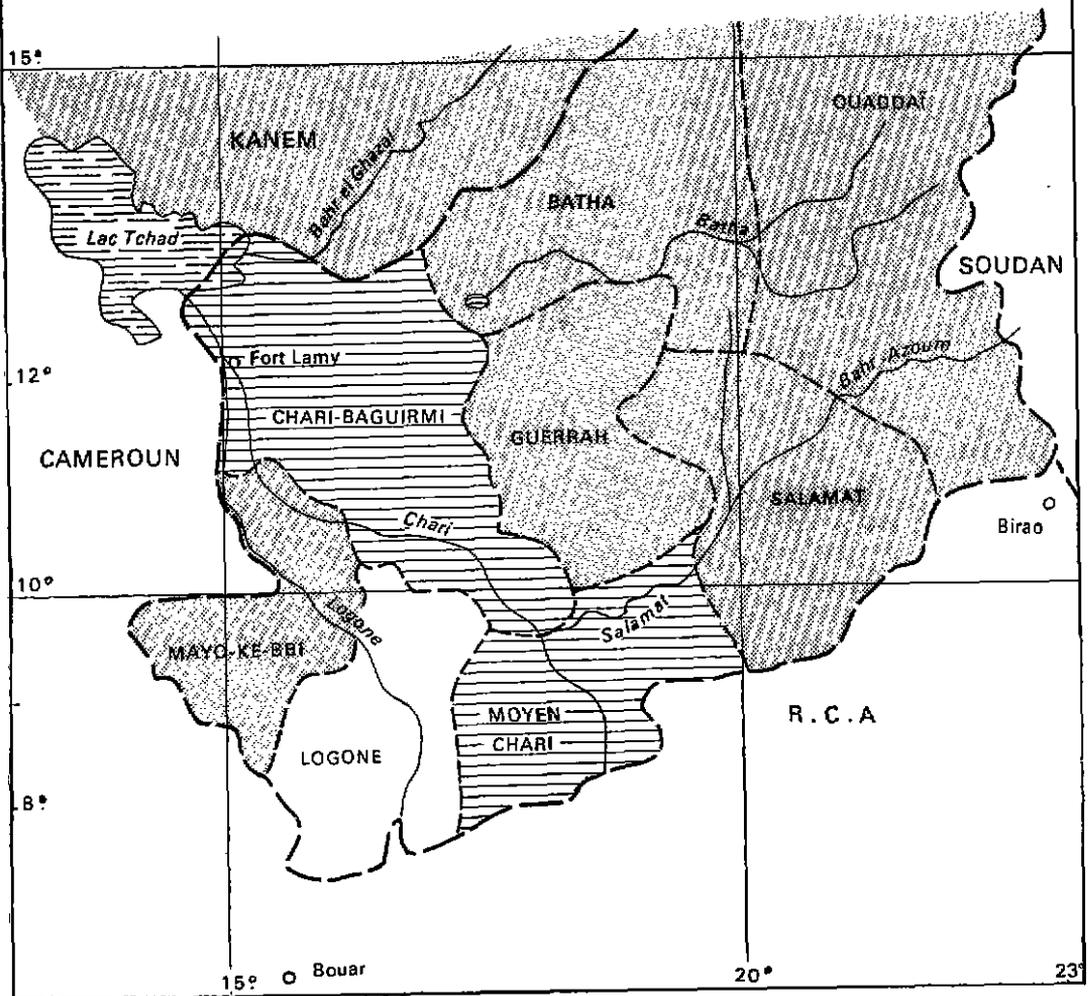
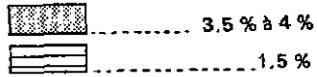


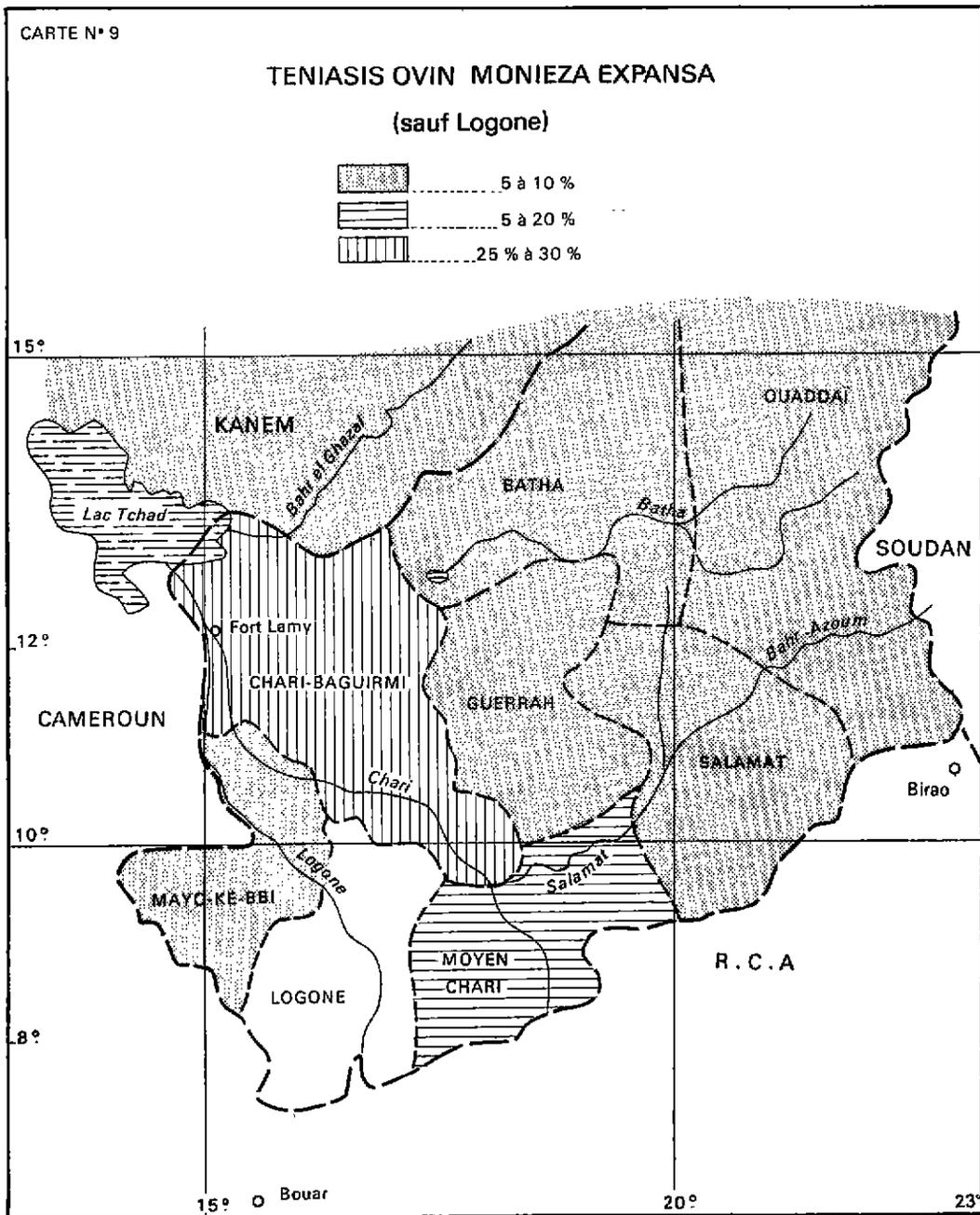




CARTE N° 8

AVITELLINA WOODLANDI ET AVITELLINA SUDANEA (sauf Logone)

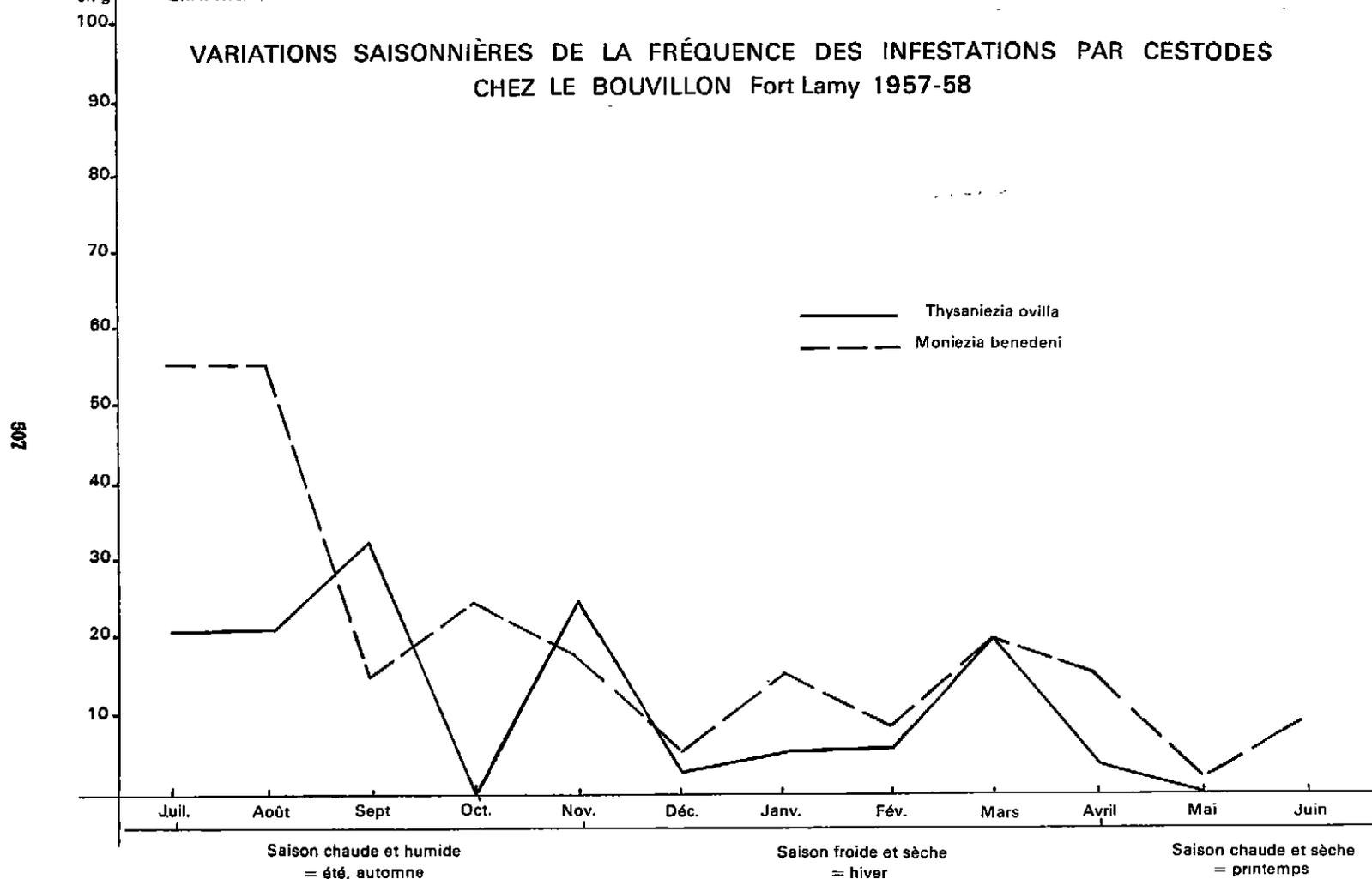




en g

GRAPHIQUE N°1

VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA FRÉQUENCE DES INFESTATIONS PAR CESTODES CHEZ LE BOUVILLON Fort Lamy 1957-58

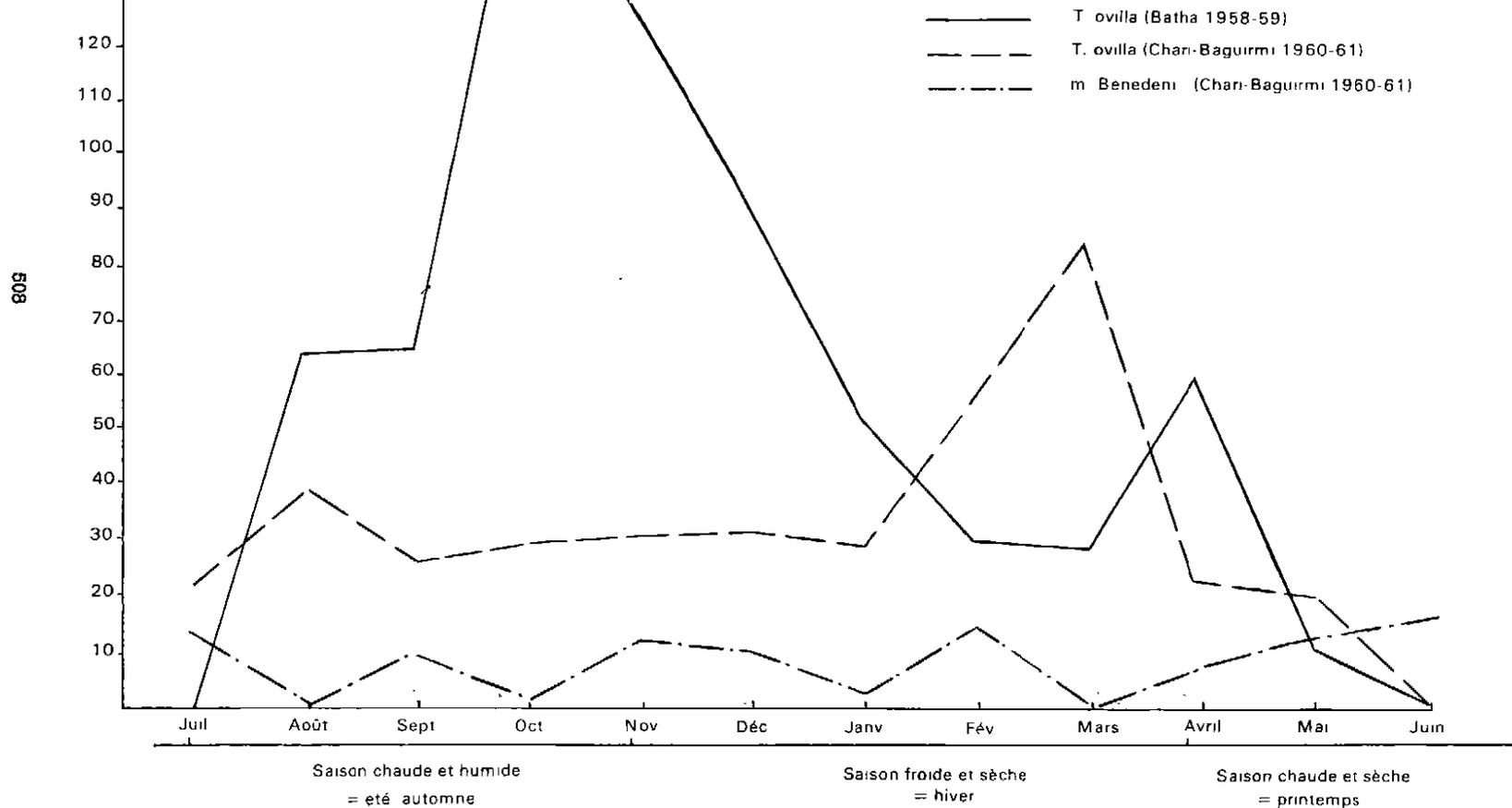


en g

GRAPHIQUE N°2

ZÉBUS ADULTES. VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA FRÉQUENCE DES INFESTATIONS

PAR CESTODES.



née a été divisée en une saison chaude et humide de 4 mois (de juillet à novembre), une saison fraîche et sèche (de novembre à avril) et saison chaude et sèche (d'avril à juillet) de 3 mois, ce qui correspond assez bien à la réalité.

Vu l'ampleur des enquêtes, il serait fastidieux et inutile de citer tous les chiffres. Ceux-ci ont donc été groupés en tenant compte des fluctuations climatiques locales. Pour plus de clarté, des résultats analytiques partiels ont été inscrits sur des graphiques annexes (Graphiques I et II).

2° Résultats et discussion

En comparant des données fournies par le tableau n° IX et les graphiques n° I et II, il est permis de penser que la *Thysanieziose* est essentiellement une affection d'hivernage (été - automne) et, dans une moindre mesure, de saison fraîche (hiver).

Chez le jeune, elle se manifeste dès les premières pluies (fin juin, début juillet), atteint un niveau élevé d'août à novembre, baisse ensuite et présente un second clocher en mars. Elle n'existe pratiquement plus d'avril à la mi-juin.

Chez l'adulte, même constatation, mais la

poussée brutale du début de la saison des pluies est un peu plus tardive.

Elle est aussi plus nette au Batha qu'au Chari-Baguirmi. Au printemps, le décalage entre les deux régions est d'environ un mois. Dans les deux cas, l'intensité parasitaire est minimum en mai-juin.

La *Monieziose* des jeunes (*a Moniezia benedeni*), au Chari-Baguirmi, débute dans les mêmes conditions que la *Thysanieziose*. C'est également une maladie de saison des pluies, sauf en octobre où elle est quasi inexistante. De décembre à février et en mai, la masse parasitaire est considérablement réduite. Chez les adultes, les variations saisonnières sont beaucoup moins marquées. Ce *Téniasis* sévit à peu près toute l'année avec des « trous » en octobre, en janvier et en mars.

Il est bien évident que ces fluctuations sont en rapport avec la plus ou moins grande abondance sur les herbes des Oribates hôtes intermédiaires.

Les traitements, pour être valables, devront donc être effectués en juillet-août, au moment où il est le plus intense (schéma n° I).

Hors du Tchad, peu de renseignements concernent l'épidémiologie du *Téniasis* bovin. Au Kazakhstan, la *Thysanieziose* est une maladie

TABLEAU N° IX

Variations saisonnières de la fréquence des infestations par Cestodes chez le zébu.

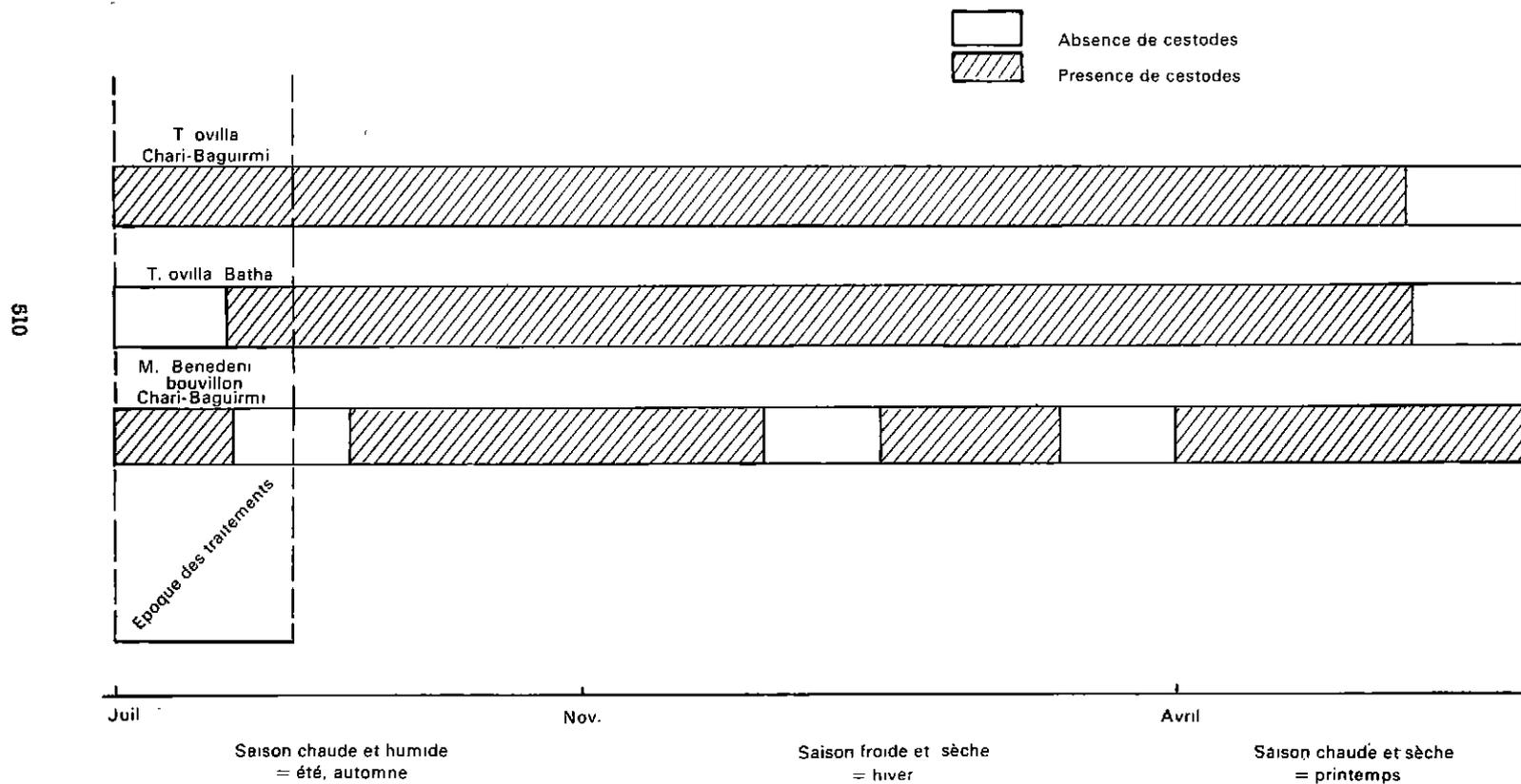
Parasites	Saison humide et chaude		Saison fraîche et sèche		Saison sèche et chaude	
	P.A.P.	I.P.M.M.	P.A.P.	I.P.M.M.	P.A.P.	I.P.M.M.
1) Bouvillons						
Chari-Baguirmi						
<i>Thysaniezia ovilla</i>	13 p.100	49,2g	12,5 p.100	15 g	4,7 p.100	5 g
<i>Moniezia benedeni</i>	5,2p.100	23,8g	6,3 p.100	10 g	7 p.100	9,3g
2) Zébus adultes						
Batha						
<i>Thysaniezia ovilla</i>	10 p.100	73 g	12. p.100	45 g	13 p.100	18 g
Chari-Baguirmi						
<i>Thysaniezia ovilla</i>	16 p.100	39 g	20 p.100	40,2g	16 p.100	23 g
<i>Moniezia benedeni</i>	1,5p.100	10 g	3,2 p.100	12 g	4,1p.100	11 g

P.A.P. = Pourcentage d'animaux parasités

I.P.M.M. = Intensité parasitaire mensuelle moyenne

SCHÉMA N° 1

ÉPIDÉMIOLOGIE DU TENIASIS BOVIN



d'automne (LAVROV, 1960). Aux Indes (MOGHE, 1945) et au Japon (SAITO, 1958), *Moniezia benedeni* se voit surtout l'automne et l'hiver.

B. — Téniasis ovin

Deux méthodes ont permis l'observation des variations saisonnières du Téniasis ovin.

1^o La méthode de THAPAR

Elle a été exposée précédemment. Les deux indices se rapportent aux ovins du Batha et du Chari-Baguirmi, régions où les Cestodes ovins sont largement répandus.

Tableau n° X : variations saisonnières de la fréquence des infestations par Cestodes chez le mouton.

Deux graphiques (nos III et IV) complètent le tableau n° X. Ils intéressent le Batha pour les années 1958-1959 et le Chari-Baguirmi (1959-1960).

Tableau et graphiques donnent les renseignements suivants :

a) La Monieziose à *M. expansa* débute en juin-juillet et sévit pendant tout l'été, l'automne et

l'hiver. De février à juin, l'infestation est faible au Chari-Baguirmi, presque nulle au Batha.

b) La Stilesiose à *Stilesia globipunctata* se voit toute l'année dans les deux zones. Il n'y a pratiquement pas de « trou », sauf peut-être en juillet.

c) L'Avitellinose semble être une maladie d'hiver et de printemps, le minimum se situant en octobre.

2^o Si « grosso modo » la méthode de THAPAR suffit à donner un aperçu général, mais sommaire des variations saisonnières du Téniasis ovin, elle omet certains détails qui ont leur importance dans la prophylaxie à envisager, notamment la date exacte d'apparition des Cestodes et l'absence totale ou partielle de ceux-ci à une époque déterminée : dans ces conditions, il a paru nécessaire de compléter les premiers résultats obtenus par une étude plus poussée sur le terrain.

Les 13 hectares de la concession du laboratoire de Farcha ont été choisis, après s'être assuré de la présence dans le sol de nombreux Oribates dont la détermination est encore en cours. Pendant cinq ans (1954 à 1959), des troupeaux de moutons porteurs d'Anoplocephalidae ont circulé sur les pâtures, assurant la contamination des hôtes intermédiaires.

Les essais ont eu lieu de janvier 1960 à janvier

TABLEAU N° X

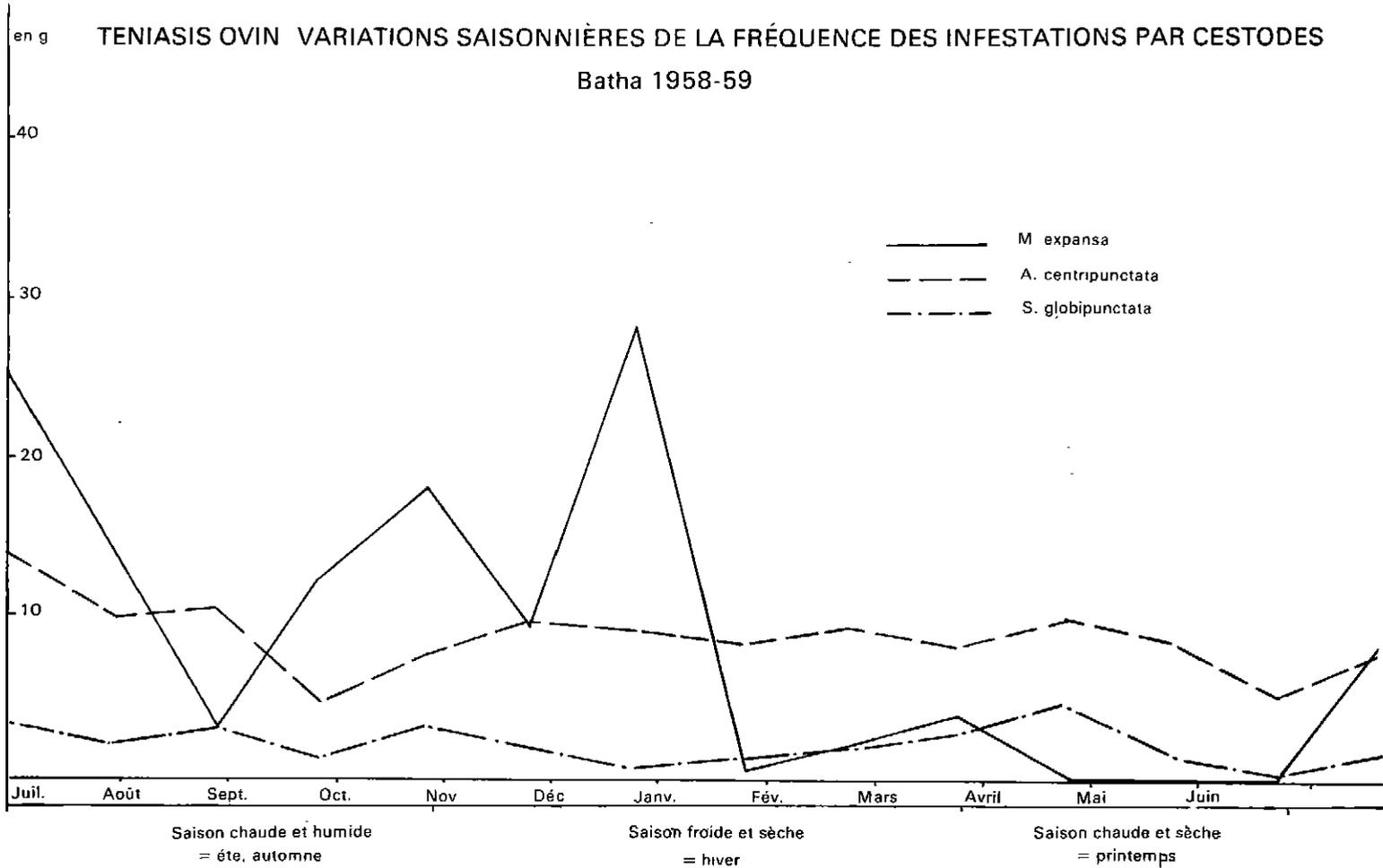
Variations saisonnières de la fréquence des infestations par Cestodes chez le mouton

Parasites	Saison humide et chaude		Saison fraîche et sèche		Saison chaude et sèche	
	P.A.P.	I.P.M.M.	P.A.P.	I.P.M.M.	P.A.P.	I.P.M.M.
A.) Chari-Baguirmi (1959-1960)						
<i>Moniezia expansa</i>	38,1 p.100	21,4 g	18 p.100	10,2 g	21 p.100	7,2 g
<i>Stilesia globipunctata</i>	33,5 p.100	2,5 g	32,4 p.100	3 g	23,3 p.100	3,4 g
<i>Avitellina centripunctata</i>	51,1 p.100	8,3 g	34,2 p.100	6,4 g	46,1 p.100	8,6 g
B) Batha (1958-59)						
<i>Moniezia expansa</i>	8,6 p.100	12,4 g	6,8 p.100	9,1 g	5 p.100	5 g
<i>Stilesia globipunctata</i>	7,5 p.100	3,3 g	13 p.100	2,8 g	12,7 p.100	3,9 g
<i>Avitellina centripunctata</i>	47 p.100	12,4 g	62,1 p.100	11,2 g	58 p.100	13,1 g

P.A.P. = Pourcentage d'animaux parasités

I.P.M.M. = Intensité parasitaire mensuelle moyenne

GRAPHIQUE N° 3

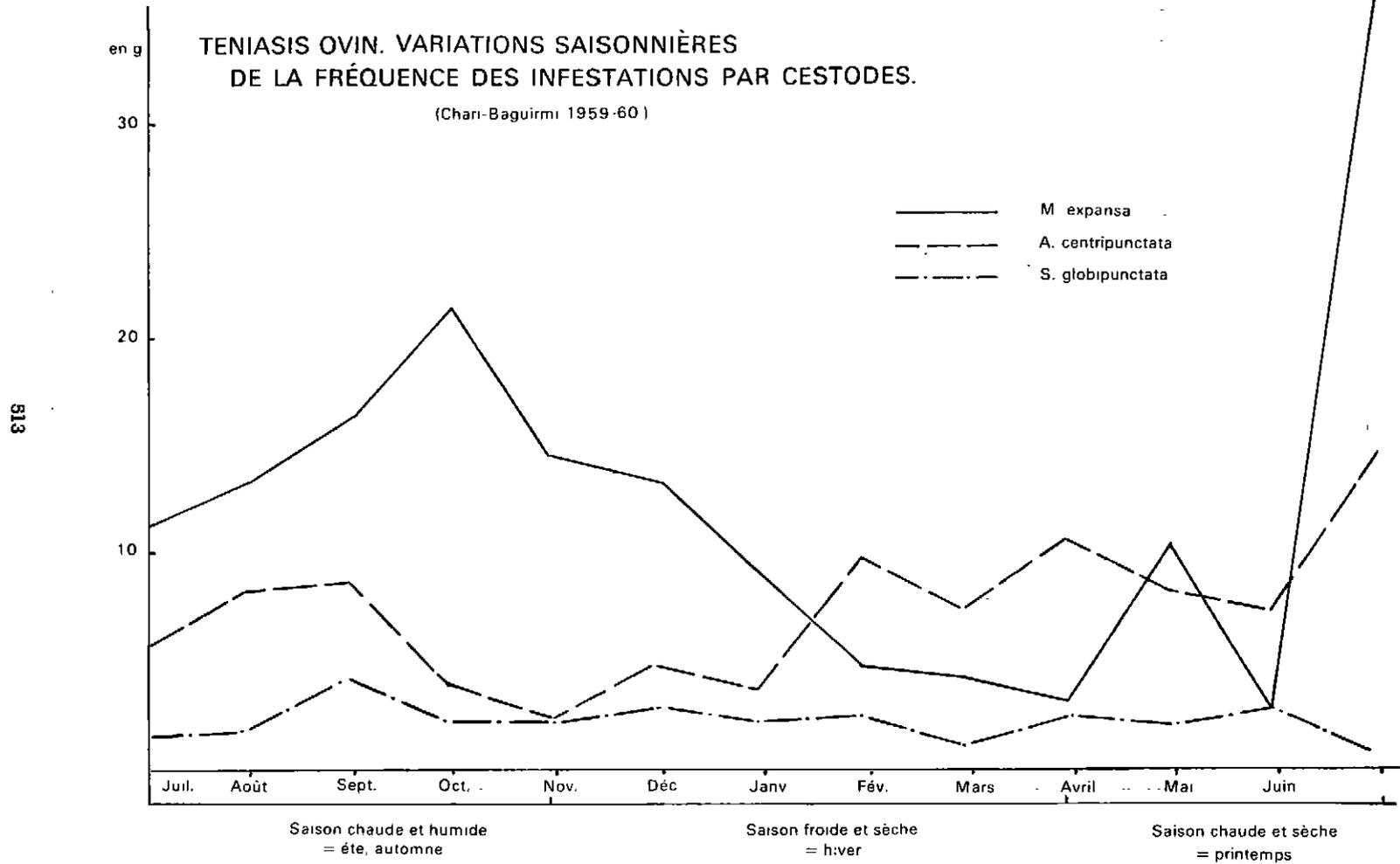


512

GRAPHIQUE N° 4

TENIASIS OVIN. VARIATIONS SAISONNIÈRES
DE LA FRÉQUENCE DES INFESTATIONS PAR CESTODES.

(Chari-Baguirmi 1959-60)



1961, année dont les conditions climatiques figurent au tableau n° XI.

A partir de janvier 1960, des lots de 12 moutons ont été placés chaque mois sur les mêmes parcours. Par mesure de précaution, ces animaux ont été préalablement traités à l'Arséniat d'Étain (de 500 mg à 1 g par tête), Ténifuge quadrivalent qui permet la destruction de *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni*, *Stilesia globipunctata* et *Avitellina centripunctata* (GASTEL, GRABER, GRAS, CHHAG-HANCKENS 1960).

Les moutons ont été régulièrement autopsiés de 15 à 60 jours après leur remise en pâturage. Les Cestodes récoltés ont été pesés, mesurés et déterminés. Leur âge a été apprécié en fonction de l'état des organes internes, de la longueur du parasite et du degré de maturité des œufs. Le temps nécessaire aux *Anoplocephalidae* du mouton pour atteindre le stade adulte avec rejet d'anneaux dans les crottes et élimination d'œufs semble être, dans les conditions du Tchad :

Pour *M. expansa* de 40 à 47 jours en saison des pluies.

de 50 à 55 jours en saison sèche.

Pour *M. benedeni*, de 52 à 58 jours.

Pour *Avitellina centripunctata*, de 50 à 58 jours.

Pour *Stilesia globipunctata*, de 37 à 48 jours.

Le Tableau n° XII résume l'expérimentation.

En tenant compte de ce qui vient d'être dit sur le temps de développement des Cestodes, les conditions épidémiologiques apparaissent clairement :

a) La date d'apparition de la Monieziose ovine correspond aux premières chutes de pluies importantes et à une augmentation sensible du degré hygrométrique de l'air. Pour l'année 1960, on peut estimer que les premières infestations ont eu lieu vers la mi-mai : des moutons traités à cette époque et replacés sur des pâtures contaminées présentaient le 4 juillet, au moment de l'autopsie des *Moniezia* adultes mûrs.

Les moutons sont susceptibles de s'infester tout l'été et tout l'automne. A partir de décembre-janvier, le taux d'infestation diminue sensiblement. Il est nul de la mi-janvier à la fin mai. Le décalage dans le temps observé par comparaison avec l'indice de THAPAR s'explique par la longévité propre de Cestodes provenant d'infestations d'été ou d'automne.

b) *Moniezia benedeni* semble prendre le relais de *Moniezia expansa*. On le recueille surtout en janvier-février.

c) *Stilesia globipunctata* existe toute l'année.

d) *Avitellina centripunctata* est abondant de décembre à juillet, c'est-à-dire pendant la saison sèche. Il disparaît d'août à novembre.

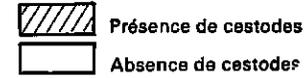
TABLEAU N ° XI

année 1960 - Conditions climatiques

Mois	Température moyenne	Humidité			Pluies
		7 h	13 h	19 h	
Janvier	22°9	48 p.100	12 p.100	25 p.100	néant
Février	28°8	39 p.100	8 p.100	13 p.100	néant
Mars	29°	39 p.100	8 p.100	14 p.100	traces
Avril	32°9	45 p.100	19 p.100	25 p.100	7 mm 5
Mai	32°1	59 p.100	27 p.100	36 p.100	24 mm 7
Juin	31°2	69 p.100	37 p.100	47 p.100	45 mm 3
Juillet	27°4	85 p.100	60 p.100	68 p.100	207 mm 4
Août	26°9	87 p.100	64 p.100	75 p.100	128 mm
Septembre	27°6	85 p.100	57 p.100	72 p.100	108 mm
Octobre	19°5	80 p.100	32 p.100	57 p.100	11 mm 7
Novembre	26°8	51 p.100	13 p.100	26 p.100	néant
Décembre	26°5	56 p.100	16 p.100	35 p.100	néant

SCHÉMA N° 2

ÉPIDÉMIOLOGIE DU TENIASIS OVIN



518

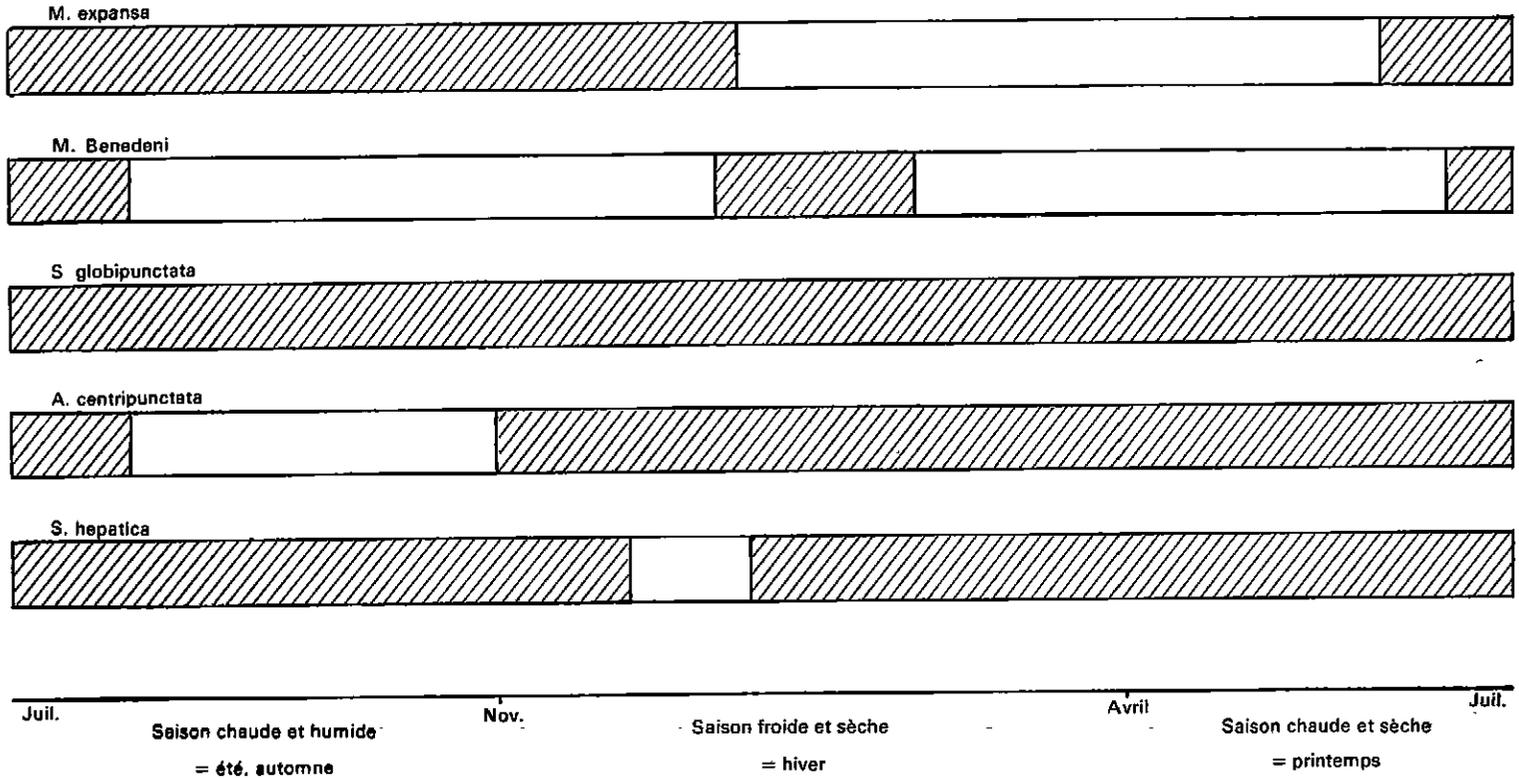


TABLEAU N° XII

Variations saisonnières du Téniasis ovin
Essais sur le terrain

Mois	Nombre d'animaux infestés par <i>M. expansa</i>	Nombre d'animaux infestés par <i>M. benedeni</i>	Nombre d'animaux infestés par <i>S. globipunctata</i>	Nombre d'animaux infestés par <i>A. centripunctata</i>
1960				
Février-Mars	0	1 sur 23	8 sur 23	4 sur 23
Avril-Mai	0	0	9 sur 18	7 sur 18
Juin-juillet	7 sur 40	1 sur 40	22 sur 40	17 sur 40
Août	1 sur 10	0	6 sur 10	0
Septembre	5 sur 10	0	9 sur 12	0
Octobre-Novembre	16 sur 24	0	7 sur 24	0
Décembre	4 sur 13	0	8 sur 13	3 sur 13
1961				
Janvier (début)	0 sur 4	1 sur 4	3 sur 4	3 sur 4

Les renseignements fournis par cette expérience ont été rassemblés dans le schéma n° II.

Il en résulte que deux époques se prêtent particulièrement bien au traitement du Téniasis ovin, parce qu'il est possible alors de toucher presque en même temps les quatre principales espèces en cause. Ce sont la fin juin - début juillet et la fin de l'année. Dans le premier cas, on élimine totalement *M. benedeni* et *Avitellina centripunctata* qui ne réapparaîtront pas pendant un certain temps, tout en réduisant l'incidence de *M. expansa* et de *Stilesia globipunctata*. Dans le second cas, les deux types de *Moniezia* disparaissent ainsi que les formes immatures d'*Avitellina centripunctata*.

3° Les variations saisonnières du Téniasis ovin diffèrent selon que l'on a affaire à des pays tempérés ou à des pays tropicaux.

a) *En milieu tempéré*, le Téniasis à *Moniezia expansa* se manifeste au printemps et à l'automne dans des pays comme la France (MOREL, 1953 ; EUZÉBY, 1957), la Russie d'Europe (KHOLOSHCHANOV, 1955 ; KUZNETZOV, 1959 a et b), la Tchécoslovaquie (HOVORKA et PODHAJECKY, 1961), l'Esthonie (LESINŠH, 1959), la Roumanie (RAUCHBACH, 1957), la Yougoslavie (SIMITCH et NEVENITCH 1955), le Japon (FUKUI, 1960) et dans certaines régions de la Russie d'Asie comme le Kazakhstan ou le Turkemenis-

tan (BOEV et ORLOV, 1958 ; BOEV et IVERSINA, 1958 ; KADIROV, 1959, LAVROV, 1960), et la république Kirgizie (GARARIN et Coll., 1959).

L'explication en est simple (MOREL, 1953) : au printemps, la Moniezirose touche les agneaux nés à cette époque et mis avec leurs mères sur des pâturages contaminés. Pendant l'été, le taux d'infestation régresse : les Acariens hôtes intermédiaires, séjournent plus profondément dans le sol, les conditions extérieures étant défavorables (sécheresse).

En automne, on retrouve les conditions du printemps : reprise des naissances, repousse d'un pâturage à herbes courtes, humidité qui favorise la remontée des Oribates à la surface.

En hiver, la rentrée des animaux à la bergerie supprime en principe les sources d'infestation. Là encore, il existe des exceptions, puisque la Moniezirose ovine a été signalée en hiver (BÖHM et SUPPERER, 1956 ; RAYSKI, 1947 ; MOREL, 1959). Au Texas (RADELEFF, 1944), la Moniezirose est une maladie d'hiver et de printemps.

Les renseignements au sujet de l'Avitellinose ovine sont peu nombreux BOEV et ORLOV (1958) au Kazakhstan observent le plus grand nombre de cas en été et en automne.

b) *En milieu tropical.*

D'après les travaux de MOGHE (1945) et de THAPAR (1956), pour les Etats du Bengale, de

Bihar, de l'Assam et d'Orissa, les variations saisonnières de la fréquence du Téniasis ovin se rapprochent de celles du Tchad : parasitisme par *Stilesia globipunctata* persistant toute l'année ; diminution ou disparition du Téniasis à *Moniezia expansa* en avril-mai, février, mi-mai pour le Tchad. Par contre, l'infestation par *Avitellina centripunctata* se présente sous un jour différent (minimum d'avril à juin ; d'août à décembre au Tchad). De ce fait, l'Avitellinose ovine, dans les zones sahéliennes du Tchad, conserve un caractère original que l'on ne retrouve nulle part ailleurs.

CONCLUSIONS

1° Le Téniasis bovin, en République du Tchad est essentiellement lié à la présence de trois Cestodes appartenant à la famille des Anoplocephalidae : *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* et *Thysaniezia ovilla*. Le pourcentage moyen d'infestation est de 16,6 p. 100 des 4.652 zébus autopsiés de 1954/64. Jeunes et adultes sont également touchés (16,7 p. 100 contre 16,5 p. 100).

Moniezia expansa est surtout un parasite de jeunes (3,9 pour 1,2 p. 100). *Moniezia benedeni* est réparti de la même manière dans les deux groupes (3,4 et 2,8 p. 100) *Thysaniezia ovilla* est beaucoup plus abondant chez les animaux adultes (12,3 p. 100 pour 9,2 p. 100).

Les deux espèces de *Moniezia* s'observent sur toute l'étendue du territoire. *Thysaniezia ovilla* dont l'incidence diminue considérablement du Nord au Sud est plutôt un Cestodé des zones Sahéliennes sèches.

2° Le Téniasis ovin, qui frappe aussi bien les jeunes que les adultes, est le fait de huit Anoplocephalidae différents : *Moniezia expansa* ; *Moniezia benedeni*, *Thysaniezia ovilla*, *Stilesia globipunctata*, *Avitellina centripunctata*, *Stilesia hepatica*, et *Avitellina woodlandi*. Près de la moitié des 3.958 moutons autopsiés hébergent l'un ou l'autre de ces parasites, parfois plusieurs associés (22,5 p. 100).

Les trois espèces les plus fréquentes sont : *Avitellina centripunctata* (43,7 p. 100), *Stilesia globipunctata* (32,2 p. 100) et *Moniezia expansa* (17,3 p. 100).

3° Chez les bovins de l'Ouest et du centre tchadien, les variations saisonnières de la fréquence des infestations par Cestodes ont été appréciées par la méthode de FENWICK (1937) et de THAPAR (1956). En ce qui concerne *Thysaniezia ovilla*, l'infestation est maximum en été et en automne. Elle est faible, sinon nulle d'avril à juin.

4° Pour Téniasis ovin, outre la méthode de THAPAR, une série d'observations a été effectuée sur le terrain, à partir de moutons préalablement déparasités, placés sur des parcours riches en Oribates infestés.

La Stilesiose à *S. globipunctata* sévit toute l'année. Il en est de même pour *Stilesia hepatica* (sauf en décembre).

La Monieziose à *Moniezia expansa* est une affection d'été et d'automne. Entre la mi-janvier et la fin-mai, les infestations ne sont guère réalisables. Pour Avitellinose à *Avitellina centripunctata*, c'est entre août et novembre que ce parasitisme est nul.

SUMMARY

Bovine and ovine Taeniasis in the Republic of Chad some epidemiological data concerning the region

1° Bovine Taeniasis in the republic of CHAD is due essentially to three Cestodes belonging to the family Anoplocephalidae : *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* and *Thysaniezia ovilla*. The mean percentage of infection is 16,6 per 100 of the 4.652 bovines autopsied between 1954 and 1963. Young and adult animals are equally infected (16,5 per 100).

Moniezia expansa is a parasite particularly of young animals (3,5 per 100 for 1,2 per 100). *M. benedeni* is distributed similarly (2,8 per 100 for 3 per 100) *Thysaniezia ovilla* is much more common in adult animals (12,3 per 100 for 8,1 per 100).

The two species of *Moniezia* are found through out the country. *Thysaniezia*

ovilla, whose incidence diminishes considerably towards the South, is more a Cestode of the desert regions.

2° Ovine Taeniasis which strikes the young as much as the adult sheep may be caused by eight different Anoplocephalidae: *M. expansa*, *M. benedeni*, *T. ovilla*, *Stilesia globipunctata*, *Stilesia hepatica*, *Avitellina centripunctata*, and *Avitellina woodlandi*. Almost half of 3.761 sheeps autopsied contained one or other of these parasites. The three species the most frequent are : *Avitellina centripunctata* (43 per 100) *Stilesia globipunctata* (28 per 100) and *Moniezia expansa* (17 per 100). In 25 per 100 of the cases, more than one species was involved.

3° Amongst the cattle of the West and Centre of CHAD, seasonal variations of the incidence of Taeniasis have been ascertained by the method of FENWICK (1937) and THAPAR (1956). Table nº 1 summarizes this.

4° The data concerning the epidemiology of Ovine Taeniasis in the same regions is presented in Table nº II. They have been prepared by FENWICK's method and from a series of observations carried out on previously deparasitized sheep allowed to graze over an area.

9 maps, 13 tables and 57 references accompany this paper.

RESUMEN

La teniasis de los bovinos y de los ovinos en la Republica del Tchad. Algunos datos epidemiológicos interesando las zonas sahelianas

1° La teniasis bovina, en la República del Tchad, esta esencialmente ligada a la presencia de tres céstodos perteneciendo a la familia de los Anoplocefalidos : *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* y *Thysaniezia ovilla*. El termino medio de infección es de 16,6 por 100 entre los 4.652 bovinos autopsiados de 1954 à 1963. Jovenes y adultos estan igualmente atacados (16,7 por 100 contra 16,5 por 100).

El *Moniezia expansa* es sobretodo un parásito de los jovenes (3,5 por 100 contra 1,2 por 100). El *M. benedeni* es distribuido de la misma manera en los dos grupos (2,8 por 100 y 3 por 100). El *Thysaniezia ovilla* es mucho más frecuente en los animales adultos (12,3 pour 100 contra 8,1 por 100).

Se encuentran las dos especies de *Moniezia* en todo el territorio. *Thysaniezia ovilla*, cuya incidencia disminuye considerablemente de norte a sur, es más bien un céstodo de las zonas saheliana secas.

2° La Teniasis ovina, que ataca los jovenes tanto como los adultos, es debida a ocho Anoplocefalidos diferentes :

M. expansa, *M. benedeni*, *T. ovilla*, *Stilesia globipunctata*, *Stilesia hepatica*, *Avitellina centripunctata*, et *Avitellina woodlandi*. Casi la mitad de las 3.761 ovejas autopsiadas albergan uno u otro de estos parásitos.

Las tres especies más frecuentes son :

Avitellina centripunctata (43 por 100), *Stilesia globipunctata* (28 por 100) y *Moniezia expansa* (17 por 100). Las asociaciones entre los céstodos existen en 25 por 100 de los casos de Teniasis.

3° En los bovinas del Oeste y del Centro del Tchad, los variaciones según la estación de la frecuencia de las infecciones con los céstodos fueron apreciadas según el método de FENWICK (1937) y de THAPAR (1956). El cuadro nº 1 resume la cuestión.

4° Los datos en cuanto a la epidemiología de la Teniasis ovina en las mismas regiones figuran en el cuadro nº II. Fueron establecidos por el método de FENWICK y a partir de una seri de observaciones efectuadas ovejas previamente deparasitadas, puestas en transhumancias, ricas Oribatidos infectados.

9 mapas, 13 cuadros y 57 referencias bibliográficas acompañan el presente documento.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANTIPIN (D. N.), ERSHOV (V. S.), ZOLOTA-REV (N. A.) et SAIYAEV (V. A.), (1956). — **Parasitology and parasitic diseases of livestock-Moscou-Israel.** *program Sci. Translations* 1960, 523 pp.
2. BAER (J. G.) (1926). — **Contribution to the helminth fauna of South Africa. Mammalian cestodes.** *11th a. 12th Rep. Dir. Vet. Educ. Res. Union. S. Afr. Pretoria*, 62-135, 40 fig.
3. BOEV (S. N.) et IVERSINA (E. M.) (1958). — **On the distribution and dynamics of intestinal Cestode infection of domestic animals in Kazakhstan** *Trud. Inst. Zool. Akad. Kazakhs. S. S. R.*, 9, 10-8.
4. BOEV (S. N.) et ORLOV (N. P.) (1958). — **Les maladies parasitaires des animaux d'Élevage au Kazakhstan et les moyens de les combattre.** *Bull. Off. Int. Epiz.*, 49 bis, 11/12, 171-78.
5. BOHM (L. K.) et SUPPERER (R.) (1956). — **Beiträge zur kenntnis tierischen parasiten II.** *Zentralbl. Bakt. Parasit.*, 167, 2, 170-7.
6. BONDAREVA (V. I.) (1960). — **Specific validity of *Moniezia alba*, a Cestode of cattle.** *Trud. Inst. Zool. Akad. N. Kazakhs. S. S. R.*, 12, 140-4.
7. BREZA (M.) et PAUER (T.) (1957). — **nalez pa somnice av. centripunctata u ovce na vychod nom slov.** *Vet. Casop. Bratislava*, 6, 5, 404-7.
8. CAMPBELL (W. C.) TODD (A. C.), COX (D. D.) and KROHN (A. F.) (1956). — **Monieziosis in a Wisconsin lamb.** *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 129, 2, 74-5.
9. CURASSON (G.) (1938). — **Rapport sur le fonctionnement du service zootechnique et des Epizooties de l'Afrique occidentale française pendant l'année 1935.** *Bull. Off. Int. Epiz.*, 15, 9, 10, 870-89.
10. CAZALBOU (L.) (1910). — **Notes de Pathologie exotique.** Asselin et Houzeau, Paris.
11. CASTEL (P.), GRABER (M.), GRAS (G.) et CHHAY-HANCHENG (1960). — **Action de l'Arséniate d'Étain sur divers Cestodes de mouton.** *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 13, 1, 57-74.
12. CHENGE (P.) (1958). — **Les services vétérinaires de la République populaire de Mongolie et les maladies parasitaires du bétail.** *Bull. Off. int. Epiz.*, 49 bis, 11/12, 463-73.
13. DEMIDOV (N. V.) et SOROKINA (V. V.). — **The clinical picture of Monieziasis in lambs.** *Trud. Vsesoyoz. Inst. Gelmint. im. K. I. Skjabin*, 1959, 6, 268.
14. DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — **Les maladies du bétail en Algérie.** *Ann. Inst. Past. Algérie*, 9, 3, 494-526.
15. EUZEBY (J.). — **Le Téniasis des ruminants et son traitement.** *Rev. Med. Vet.* 1957, 20, 3, 178-84.
16. EDDIN (S.). — **Rapport général sur la situation sanitaire de l'Égypte en ce qui concerne les maladies parasitaires.** *Bull. Off. int. Epiz.*, 1955, XLIII, 1/2, 202-13.
17. FUKUI (M.). — **Studies on *M. expansa* and its intermediate host IV. Survey of *Moniezia* at a sheep run in the suburbs of Tokyo.** *J. jap. Vet. Med. Ass.*, 1960, 13, 5, 214-8.
18. FAIN (A.) et DE RAMÉE (O.). — **Les helminthes parasites des bovidés à Astrida (Ruanda-Urundi).** *Ann. Parasit. Hum. Comp.* 1949, 24, 3/4, 207-10.
19. FENWICK (D. W.). — **A census of the intestinal parasites of lambs in south Wales.** *J. Helm.*, 1937, 15, 167-76.
20. GRABER (M.) et RECEVEUR (P.). — **Parasitisme interne du mouton en zone sahéllenne. Oesophagostomose nodulaire en particulier.** *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 1956, 9, 1, 5-20.
21. GRABER (M.). — **Les Anoplocephalidae et les affections qu'ils provoquent chez les animaux domestiques.** *Coll. I. A. C. E. D./C. C. T. A. Helm. Anim. Dom. Naircbi*, 1959 a, 48-80-130.
22. GRABER (M.). — **Les parasites des animaux domestiques et sauvages de la République du Tchad I. Régions du Kanem et du Bahr el Ghazal.** *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 1959 b, 12, 2, 145-52.
23. GRETILLAT (S.). — **Rapport sur des essais de traitement anthelminthique à Kaedi (Mauritanie).** Dakar, 1960, 24 p.

24. HOVORKA (J.) et PODHAJECKY (K.). — K otazke vztahov sezonnej dynamiky invazneho cyklu chorobnosti e dynamiky strat pri Monieziiose oviec. *Fol. Vet. Kosice*, 1961, 5, 1, 245-50.
25. JOYEUX (C.) GENDRE (E.) et BAER (J. C.). — Recherches sur les Helminthes d'A. O. F. Mason, Paris. *Coll. Soc. Path. Exot. Monographie*, 1928, 11, 120 p., 52 fig.
26. KADIROV (N. T.). — The epizootiology of Monieziasis and Coenuriasis of sheep in the Akmolinsk région. *Vet. Moscou*, 1959, 36, 9, 30-2.
27. KHOLOSHCHANOV (V. A.). — Epizootiology of Monieziasis and measures for controlling it. *Vet. Moscou*, 1955, 32, 4, 33-5.
28. KUZNETZOV (M. I.). — Survival of Moniezia eggs on pastures in the Lower Volga steppes. *Buyl. Nauchno-Tekhnich. Inform. Vseso. Inst. Gelmint. im. K. I. Skjabina*, 1959, 5, 48-51.
29. KUZNETZOV (M. I.). — The age dynamics of *M. expansa* and *M. benedeni* infections and some data of the *T. giardi* infection of sheep in the lower Volga steppes. *Trud. Vseso. Inst. Gelmint. im. K. I. Skjabina*, 1959, 6, 38, 49.
30. LAVROV (L. I.). — Dynamics of infection of domestic ruminants with intestinal Cestodes in South Kazakhstan. *Trud. Inst. Zool. Akad. Kazakh*, 1958. S. S. R., 9, 42-68.
31. LAVROV (L. I.). — The fauna and dynamics of intestinal Cestodes of domestic animals in Northern Kazakhstan. *Trud. Inst. Zool. Akad. N. Kazakh. S. S. R.*, 1960, 12, 151-65.
32. LESINSH (K. P.). — The distribution of Monieziasis in the latvian S. S. R. — *Trud. Inst. Biol. Akad. Nauk. Latv. S. S. R.*, 1958, 5, 243-9.
33. LESINSH (K. P.). — Epizootiology of Monieziasis in the latvian S. S. R. *Trud. Inst. Biol. Akad. N. Latv. S. S. R.*, 12, 255-71.
34. Mc CORMACK (P.). — Tapeworms of livestock. *J. Dep. agr. S. Austr.*, 1955, 59, 4, 161-4.
35. MALEK (E.). — Check list of helminth parasites of domesticated animals in Sudan. *Ind. Vet. J.*, 1959, 36, 1, 281-8.
36. MOGHE (M. A.). — Results of a survey on the nature and incidence of helminth infection in cattle, goats and sheep in the central provinces and Berar and central India. *Ind. J. Vet. Sci. Anim. Husband.*, 15, 111.
37. MONNIG (H. O.). — Check list of the worm parasites of domesticated animals in south Africa. 13 th A. 14 th. Rep. Dir. Vet. Ser. Union. S. Afr., 1928, 801-37, 42 fig.
38. MONNIG (H. O.). — Investigations into the life-history of the Tapeworm *M. expansa*. 15 th. Ann. Rep. Dir. Vet. Serv. Union S. Afr., 1929, 317-27.
39. MONNIG (H. O.). — Veterinary helminthology and entomology. London, 1950, 511 p.
40. MOODY (W. J.). — Report of the veterinary department for the year 1921. Accra, 20 p.
41. MORGAN (B. B.) and HAWKINS (P. A.). — Veterinary Helminthology. Minneapolis 1949, 77-8 et 113-18.
42. MOREL (P.). — Les Cestodes du Mouton. Thèse vétérinaire, Paris, 1953, 93 pp.
43. MOREL (P.). — Les helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 1959, 12, 2, 153-74.
44. NAGATY (H. F.). — An account of the anatomy of certain Cestodes of the genera *Stilesia* and *Avitellina*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1929, 23, 3, 349-80.
45. NOKOLSKI (Y. D.). — Diagnosis of *Avitellina* infection in sheep. *Vet. Moscou*, 1961, 38, 5, 41.
46. OREKHOV (M. D.). — Epizootiology of Monieziasis in sheep and goats and its control in the Turkmen S. S. R. *Trud. Turkm. N. Issl. Inst. Zhivotnov i vet*, 1960, 2, 267-88.
47. PECAUD (M. G.). — L'élevage des animaux domestiques au Dahomey. Imp. Gouv. Gen. Dakar, 1912, 157 p.
48. POLYANSKAYA (M. N.). — La Monieziiose chez les jeunes Rennes nordiques. *Vet. Moscou*, 1961, 38, 7, 46-7.
49. PORTER (D. A.). — On the occurrence of Tapeworm *M. expansa* and *M. Benedeni* in cattle and sheep. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1953, 20, 2, 93-4.
50. POTEKINA (V. A.). — The epizootiology of Monieziasis in ruminants. *Trud. Vseso. Inst. Gelmint. im. K. I. Skjabina*, 1959, 6, 50-6.
51. POTEKINA (V. A.). — Study on the reinfection and age susceptibility of sheep to *Moniezia*. *Bull. N. Tekh. Inform. Vseso. Inst. Gelmint. im. K. I. Skjabina*, 1959, 5, 78-83.
52. RADELEFF (D. R.). — Lead Arsenate an effective taenicide for domestic ruminants. *Vet. Med.*, 1944, 39, 453-4.

53. RAUCHBACH (C.). — L'existence des Anoplocephalidae *M. expansa* et *M. denticulata* chez les ruminants de la République populaire roumaine. *Problem. Vet. Bucharest*, 1957, 5, 14-8.
54. RAYSKI (C.). — Observations on the life-history of *Moniezia* with spécial reference to the bionomics of the Oribatid mites. Rep. XIV th *Int. Vet. Cong. London*, 1947, 11, 51-5.
55. ROMASHCHENKO (E. I.). — Avitellinosis in sheep. *Vet., Moscou*, 1953, 30, 4, 22-5.
56. RYASANTSEV (V. F.). — The clinical picture of *Moniezia* infestations in sheep. *Vet., Moscou*, 1956, 30, 5, 47-8.
57. SAITO (K.). — Principaux endoparasites des animaux domestiques au Japon. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1958, 49 bis, 11/12, 600-8.
58. SANTOS DIAS (J. A. T.). — Panorama nosoparasitológico veterinario em Mocambique. *Ann. Inst. Med. Trop. Lisbonne*, 1954, 11, 3/4, 605-34.
59. SIMITCH et NEVENITCH (V.). — Les plus importantes maladies parasitaires des animaux domestiques en Yougoslavie provoquées par des Protozoaires, des Helminthes et des Arthropodes. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1955, XLIII, 1/2, 259-68.
60. SLEIKUS (P.). — Avice moniezioses klinikos ir diagnostikos klausimu lietuvos S. S. R. *Act. Parasit. Lithuan*, 1958, 1, 169-75.
61. SMITH (W. S.). — Intestinal parasites of sheep. *J. agr. dep. S. austral.*, 1953, 57, 5, 196-204.
62. SOFIEV (B. I.). — Prophylaxie des maladies parasitaires des animaux de ferme au Kazakhstan. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1958, 49 bis, 11/12, 171-8.
63. SWALES (W. E.). — Helminth parasites and parasitic diseases of sheep in Canada. A survey and some preliminary studies on existing problems. *Can. J. Res.*, 1940, 18, 29-48.
64. TENDEIRO (J.). — Subsídios para o conhecimento da fauna parasitológica da Guiné. *Bol. Cult. Guiné Port.*, 1948, 3, 638-738.
65. THAPAR (G. S.). — Systematic survey of helminth parasites of domesticated animals in India. *Ind. J. Vet. Sci.*, 1956, 26, 4, 211-76.
66. THOMAS (P. L.), DOWNEY (N. E.) and DREADON (R. S.). — Mortality in lambs due to Enterotaxaemia associated with heavy infestations of *M. expansa*. *New-Zeland Vet. J.*, 1956, 4, 4, 161-5.
67. VARMA (A. K.). — Some observations on the morphology and pathogenicity of *M. expansa* Rudolphi, 1810. *Ind. J. Vet. Sci. Anim. Husb.*, 1956, 26, 3, 103-107.
68. VAYSSE (J.). — Situation sanitaire au Maroc à l'égard des maladies parasitaires. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1955, XLIII, 1 : 2, 259-68.

ADDENDUM

- GAGARIN (V. G.), ALLASOV (N. A.) et SOLSEV (G. V.). (1959). — Anoplocephalid infections of sheep in the Kirgiz S. S. R. (en russe). *Izv. Akad. N. Kirgiz. S. R. R. Ser. Biol.*, 1, 2, 11-131.
- MATEVOSYAN (E. M.) (1959). — A study of Avitellina infections in sheep in the Armenian S. S. R. (en russe). *Trud. Vsesoy. Inst. Gel'mint K. I. Skryabina*, 7, 68-74.
- ĐELIC (S.) et ČANROVIC (M.) (1963). — *Stilesia globipunctata* kod ovaca u Bosni i Hercegovini. *Veterinaria*, Sarajevo, 12, 2, 234-237.
- SPASSKY (A. A.). — Anoplocephalata Cestodes of domestic and Wild animals. *Principles of Cestodology. Moscou*, 1951, 1, 735.

Existence en Afrique équatoriale d'un important foyer de Dicrocoeliose bovine et ovine à *Dicrocoelium Hospes* (Looss, 1907)

par M. GRABER et O. OUMATIE
Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy Tchad

RÉSUMÉ

1° Les auteurs font le tour de la bibliographie succincte consacrée au problème de la Dicrocoeliose bovine et ovine en Afrique noire.

Deux espèces peuvent être mises en cause : *Dicrocoelium hospes* (LOOSS 1907) et *Dicrocoelium dendriticum* (RUDOLPHI, 1815).

La première, essentiellement africaine, existe sûrement au Soudan, au Nigeria, au Ghana, en Guinée et au Sénégal.

Les références concernant la seconde ne sont pas très claires : elles intéressent le Ghana, le Nigeria, et, peut-être la Guinée.

2° Au cours d'enquêtes effectuées de 1954 à 1963 en Afrique équatoriale des exemplaires de *Dicrocoelium* ont été recueillis chez le zébu à Maroua (Nord-Cameroun, 1963) chez le mouton à Fianga (Tchad, 1960-63) et à Brazzaville (Congo) par le Dr ROUSSELOT sur *Syncerus caffer nanus*.

Il s'agit, dans les trois cas, de *Dicrocoelium hospes*. La comparaison avec *D. dendriticum* ne laisse subsister aucun doute. Les auteurs donnent une description sommaire des deux Trématodes et une série de mensurations.

3° Le foyer de Dicrocoeliose découvert est à cheval sur le Tchad et sur le Cameroun. Vers l'Ouest, il semble se rattacher au foyer Nigérien. Vers l'Est, il est limité par la région de Fianga et, vers le Nord, il ne dépasse pas le 11^e parallèle : les grandes régions d'Élevage de la République du Tchad sont, jusqu'à présent indemnes de Dicrocoeliose.

4° Les taux d'infestation sont élevés : 58 p. 100 pour les zébus de Maroua et 40 p. 100 pour les moutons de Fianga.

5° Chez le bœuf, la Distomatose à *Fasciola gigantica* est moins fréquente que la Dicrocoeliose à *Dicrocoelium hospes* (36 p. 100 contre 58 p. 100). Les associations entre ces deux Trématodes touchent 27 p. 100 des animaux autopsiés.

Chez le mouton, le problème se présente de la même façon, mais il n'y a pas d'associations entre *Dicrocoelium* et *Fasciola*.

6° Les modifications subies par le milieu, qu'elles soient dues au climat ou à l'homme, jouent un rôle déterminant dans les fluctuations pluriannuelles observées, dans une région donnée, entre *Dicrocoelium* et *Fasciola*. Les auteurs citent comme exemple les variations relevées à Fianga entre 1960 et 1963.

Une carte, deux tableaux, des figures et 32 références bibliographiques accompagnent le présent document.

INTRODUCTION

La Dicrocoeliose des ruminants domestiques est une Distomatose hépato-biliaire due à la pénétration dans le parenchyme hépatique, puis dans les canaux biliaires de Trématodes appartenant à la famille des *Dicrocoeliidae* ODHNER, 1910, et au genre *Dicrocoelium*, DUJARDIN 1845.

Deux espèces interviennent : la première *Dicrocoelium dendriticum* RUDOLPHI, 1819, est cosmopolite. Elle a été signalée plus ou moins fréquemment en Europe, en Asie, en Océanie et en Amérique.

La seconde, *Dicrocoelium hospes*, LOOSS, 1907 semble localisée à l'Afrique noire. Décrite par LOOSS à partir d'exemplaires prélevés dans la vésicule biliaire d'un *Bos Taurus* (L) du Soudan, elle a été sûrement retrouvée chez le bœuf au Ghana (STEWART, 1930), au Sénégal et en Guinée chez le mouton (MOREL, 1959) et dans l'Est de la Nigeria (District d'Izi-Campbell, 1958) MONNIG (1950) confirme l'existence de ce Trématode en Nigeria et au Ghana.

Les autres références concernant les *Dicrocoelium* des animaux domestiques de l'Afrique de l'Ouest ne sont pas très claires. JOYEUX, GENDRE et BAER sans apporter de preuves précises, affirment que « *Dicrocoelium dendriticum* » est commun dans tout le continent africain et qu'il frappe le mouton et le bœuf. BEAL (1929) au Ghana, CURASSON (1938) en Guinée, METTAM (1950) en Nigeria font état du même parasite. WILSON (1958), toujours dans le Nord de la Nigeria, parle de *Dicrocoelium* ssp.

Au cours des enquêtes menées au Tchad, au Cameroun, en R. C. A. et au Congo (Brazzaville) depuis 1954, un grand nombre de *Dicrocoelium* ont été récoltés :

A Maroua (Nord-Cameroun, 1963-64) dans les canaux biliaires de zébus.

A Fianga (République du Tchad, 1962-63) chez le mouton.

A Bouar (R. C. A., avril-juin 1964) chez le zébu.

Le Laboratoire de Farcha possède également des exemplaires recueillis par M. le Dr ROUSSELOT à Brazzaville (1955) sur un *Syncerus caffer nanus* (Boddaert).

DESCRIPTION SOMMAIRE

Devant la confusion qui semble régner en Afrique noire sur l'identité de l'espèce en cause, il a paru intéressant de préciser les caractères différentiels des deux *Dicrocoelium* susceptibles d'être rencontrés. Des exemplaires frais de *Dicrocoelium dendriticum* provenant de moutons sacrifiés à l'abattoir de Lyon (France) nous ont été gracieusement fournis par M. le Professeur EUZÉBY que nous tenons à remercier vivement.

D'une façon générale, les *Dicrocoelium* sont des *Distomata* de taille moyenne, au corps allongé, aplati et lancéolé, plus étroit dans la région antérieure que dans la région postérieure, la largeur maximum se situant en arrière du milieu du corps.

Ils sont transparents et laissent voir leur organisation interne. Celle-ci comprend une ventouse antérieure terminale suivie d'un pharynx et de deux cæcums intestinaux qui n'atteignent pas l'extrémité postérieure du corps. Au-dessous de la bifurcation des cæcums, se trouvent la poche du cirre d'où l'organe fait souvent saillie, puis la ventouse postérieure.

Les testicules sont disposés obliquement l'un derrière l'autre, en arrière de la ventouse ventrale. Ils sont suivis de l'ovaire.

La région postérieure du corps au-delà de l'ovaire, est occupée par les circonvolutions utérines bourrées d'œufs. Latéralement, entre les cæcums intestinaux et la paroi du corps, prennent place les vitellogènes.

Des canaux déférents vont des testicules au pore génital.

Ce schéma est valable tant pour *D. dendriticum* que pour *D. hospes*. Pour établir une comparaison précise, des mensurations ont été effectuées sur 10 exemplaires de *Dicrocoelium dendriticum* et 10 exemplaires de chacun des *Dicrocoelium* de zébu, de mouton et de buffle. Les résultats figurent (voir tableau n° I).

Les *Dicrocoelium* des moutons de Fianga et des zébus de Maroua diffèrent donc sensiblement de *Dicrocoelium dendriticum*, dans leur largeur, dans les dimensions des ventouses, du pharynx et des testicules et également dans la longueur des vitellogènes (fig. I et II). Par ailleurs, la lobulation des testicules de *D. dendriticum* est beaucoup plus visible que celle des *Dicrocoelium* d'Afrique équatoriale.

CARTE N° 1

REPARTITION DE DICROCOELIUM HOSPES EN AFRIQUE

● Foyers actuellement connus

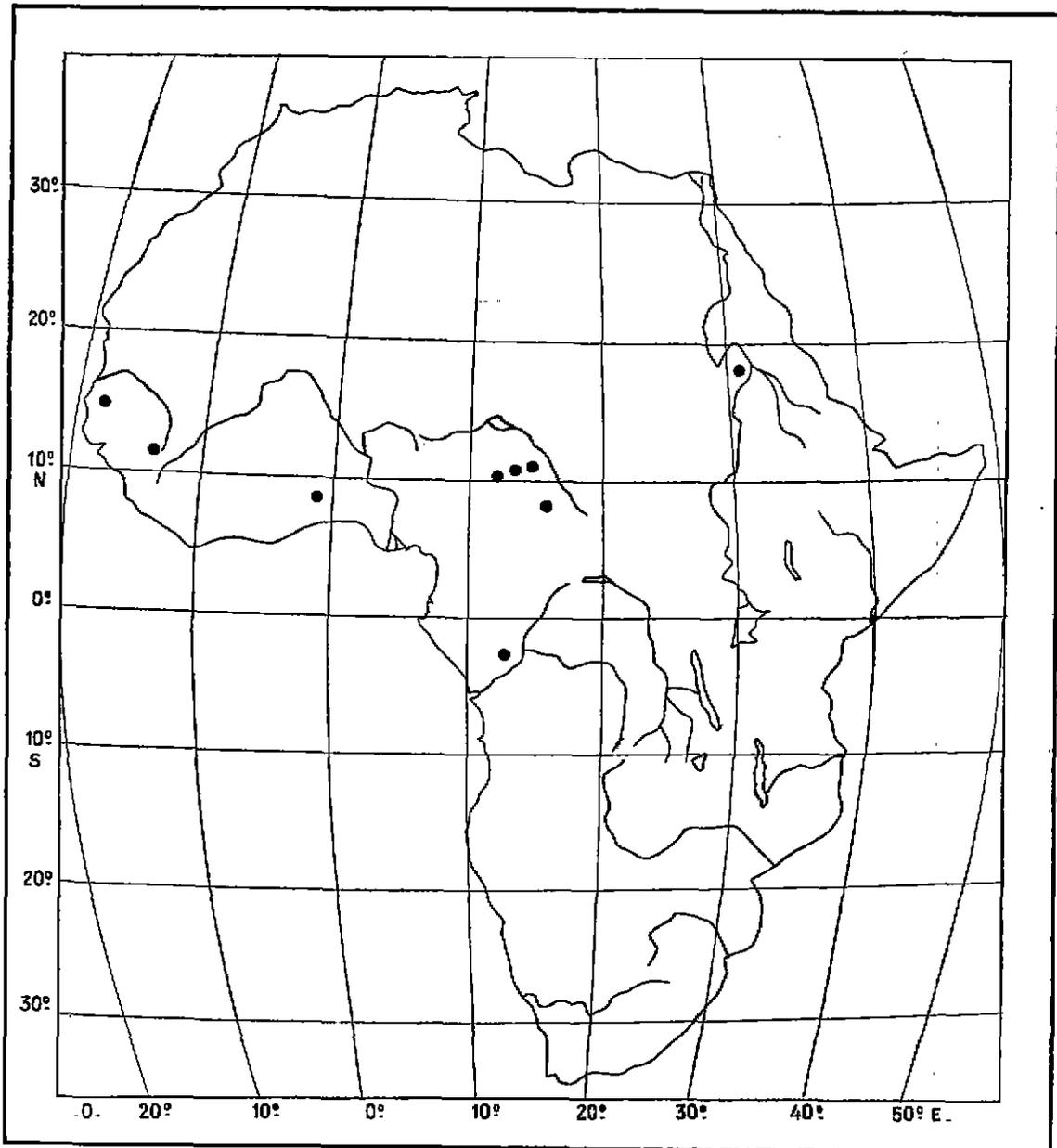


TABLEAU N° I

Mensurations

Organe	D.dendriticum	Dicrocoelium hospes		
		Zébu	Mouton	Bufle
Longueur	7,3 à 9,2 mm	7,2 à 9,9 mm	8,37 à 9,08 mm	6,43 à 7,02 mm
Largeur	1,75 à 1,98 mm	0,885 à 1,062 mm	0,885 à 1,062 mm	0,507 à 0,944 mm
Ventouse antérieure	350 à 470	270 à 350	295 à 350	260 à 270
Ventouse postérieure	425 à 470	350 à 450	350 à 450	270 à 320
Testicule antérieur	531 à 767	470 à 700	354 à 472	450 à 495
Testicule postérieur	590 à 1,06 mm	450 à 650	354 à 472	450 à 590
Pharynx	130 à 140	94 à 106	96 à 106	97
Vitellogènes	1,530 à 2,180 mm	0,5 à 1,5 mm	0,944 à 1 mm	531 à 820
Oeufs	36-42 x 25-30	39-42 x 25	40-42 x 24-27	36-43 x 25

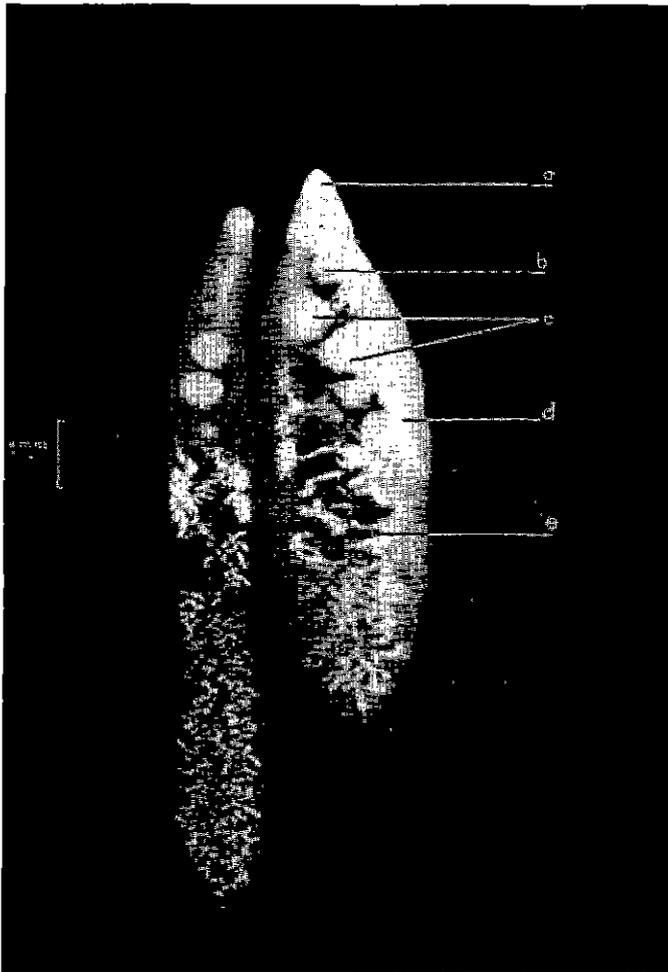


Fig. 1 : Dicrocoelium hospes (à gauche)
et Dicrocoelium dendriticum (à droite)

- a) ventouse antérieure,
- b) ventouse postérieure,
- c) testicules,
- d) vitellogènes,
- e) utérus.

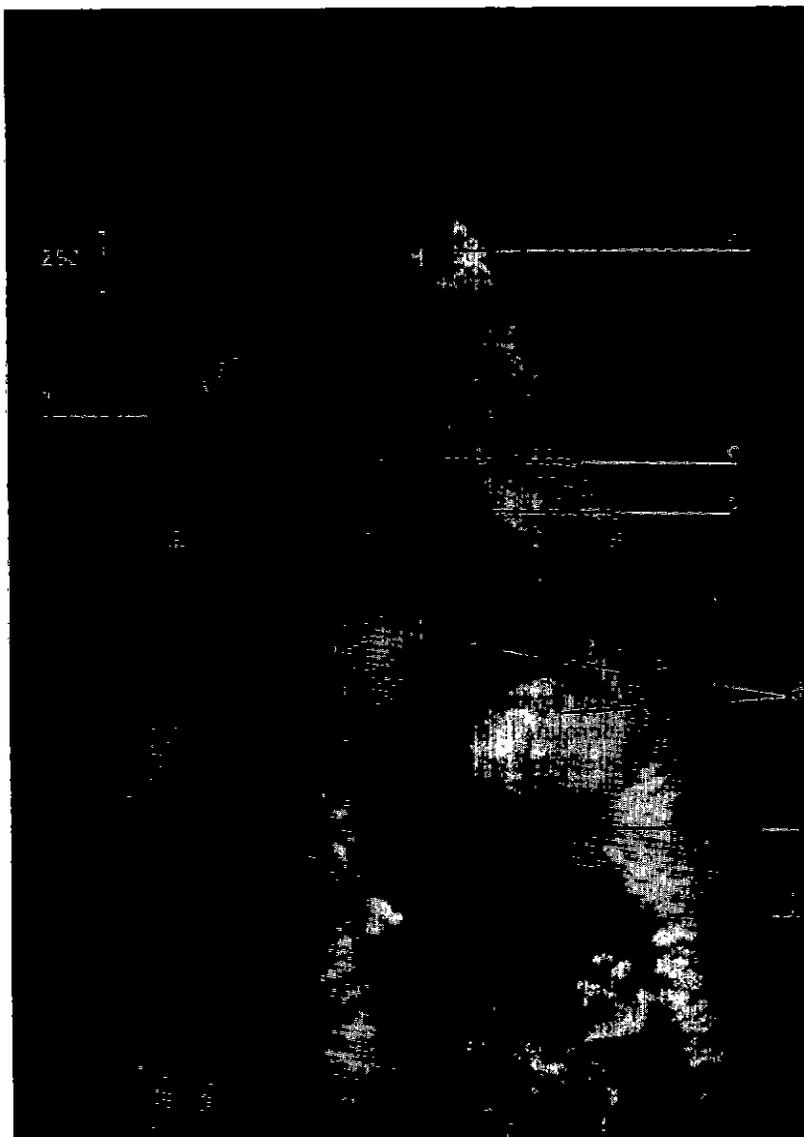


Fig. 2 : *Dicrocoelium hospes* et *Dicrocoelium dendriticum* (détail)

- a) ventouse antérieure.,
- b) ventouse postérieure.,
- c) pore génital,
- d) testicules,
- e) utérus,
- f) vitellogènes,
- g) pharynx.

Les Trématodes de buffle, bien que mûrs, sont de plus petite taille et les organes moins importants, sauf le pharynx et les testicules. Aucun caractère bien net ne permet de les différencier des *Dicrocoelium* du Tchad ou du Cameroun.

Si l'on compare avec la description originale de LOOSS (1907 a) reprise par NEVEU-LEMAIRE (1936), TRAVASSOS (1944) et SKJABIN (1952), il s'agit bien de *Dicrocoelium hospes*.

Dans la littérature, le parasite n'est pas complètement inconnu, puisqu'il a été cité à l'occasion de divers travaux comparatifs ou non (TRAVASSOS, 1918, 1919 ; DOLLFUS, 1922 ; NICOLL, 1923 ; NORTHUP, 1928 ; SANDGROUND, 1929, MACY, 1932 ; CAMERON, 1934 ; GOHAR, 1935 ; MC INTOSH et MC INTOSH, 1935 ; YAMAGUTI, 1958).

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

a) Répartition géographique.

Le foyer Oubanguien étant encore mal délimité, il ne sera question ici que du foyer le plus important, celui du Tchad-Cameroun. Il paraît actuellement inscrit dans un quadrilatère dont les sommets seraient constitués par les marchés de Dourom et de Papata et les agglomérations de Yagoua et de Fianga (carte n° II). La ville de Maroua où ont eu lieu la plupart des autopsies est incluse dans le périmètre contaminé, ainsi que les gros marchés à bestiaux de Moulvoudai, Malinabata et Bogo. La zone atteinte ne dépasse pas jusqu'à présent les lacs Toubouris à l'Est et le 11^e parallèle au Nord. Les grandes régions d'Élevage du Tchad ne semblent pas touchées en dix ans sur 4.650 bovins et plus de 4.000 moutons autopsiés, il n'a pas été possible de mettre en évidence *D. hospes*.

Il n'en est pas de même vers l'Ouest, c'est-à-dire vers la Nigeria où la *Dicrocoeliose* existe dans l'Est de ce pays (district d'Izy). Le foyer camerounais représente-t-il la branche extrême du foyer Nigérien ? Actuellement, il est impossible de l'affirmer avec certitude.

Dans les deux cas, district d'Izy et circonscription de Yagoua, il s'agit de régions s'adonnant à la riziculture et les rizières, après la récolte sont pâturées par le bétail.

b) Fréquence de l'infestation.

A Maroua sur les 140 zébus autopsiés en août 1963, 81 d'entre eux hébergeaient *Dicrocoelium hospes*, soit 57,8 p. 100. Ce taux d'infestation est impressionnant. A l'échelle mondiale, il représente vraisemblablement un record.

A Fianga, le nombre de moutons parasités est moins élevé : environ 40 p. 100 en 1963.

A Bouar, les premiers résultats de l'enquête donnent un taux de 3,5 p. 100 chez les bouvillons.

c) Coexistence chez un même animal de la Distomatose à *Fasciola gigantica* et de la *Dicrocoeliose* à *Dicrocoelium hospes*.

En milieu tempéré et avec *Dicrocoelium dendriticum* chez le mouton, on estime (EUZÉBY, 1958) que la petite Douve est moins fréquente que la grande Douve et que les deux espèces sont rarement associées entre elles, du fait de la non-coïncidence de leurs aires géographiques qui se trouvent sous la dépendance étroite des mollusques hôtes intermédiaires.

Au Cameroun, chez le bœuf, il n'en est pas tout à fait ainsi : *D. hospes* est plus abondant que *F. gigantica* (57, 8 p. 100 contre 36 p. 100) et les deux Trématodes cohabitent dans les canaux biliaires du même animal dans 20 p. 100 des cas environ.

A Fianga, les cas de *Dicrocoeliose* ovine sont deux fois plus nombreux que les cas de Distomatose (1963), mais il n'existe pas d'association entre les deux Helminthes.

Les hôtes intermédiaires de *D. dendriticum* et de *F. hepatica* dans une zone atteinte par ces deux parasites, sont donc capables de s'adapter à des conditions de vie qui sont quelquefois très différentes de celles qui leur conviendraient le mieux (EUZÉBY, 1958). Cette constatation semble également valable pour *D. hospes* et *F. gigantica* au Nord-Cameroun.

d) Fluctuation pluriannuelle du parasitisme par *Fasciola gigantica* et *Dicrocoelium hospes*.

La proportion relative entre les deux espèces est sujette à des variations qui tiennent au climat et aux modifications subies par le milieu.

En juin 1960, les lacs Toubouris sont envahis par de nombreux *Nymphæa* et le niveau des eaux est très haut. Un grand nombre de limnées ont pu être recueillies sans difficulté.

CARTE N° 2

FOYER CAMEROUN_TCHAD

-  Zones d'inondation
-  Lacs

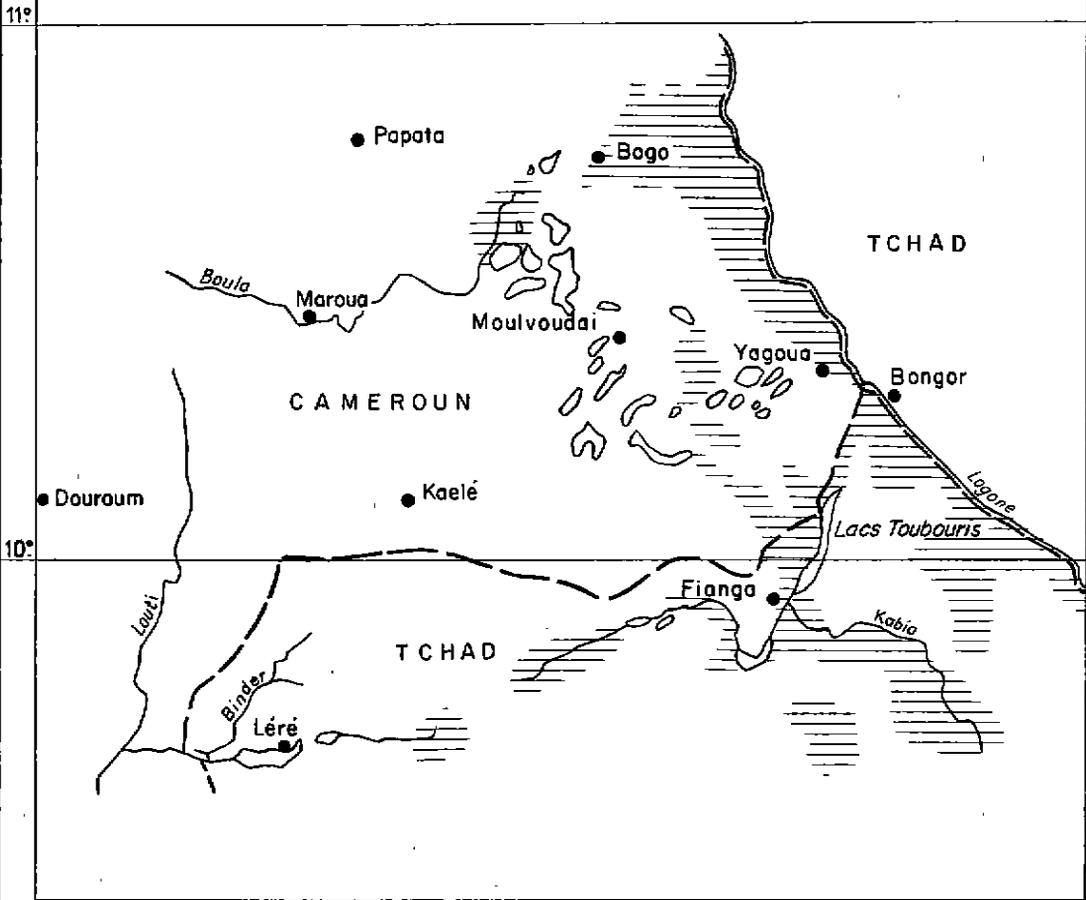


TABLEAU N° II
Variations chez le mouton des affections hépatiques à Trématodes

Années	Nombre de moutons autopsiés	Epoque	Nombre de moutons infestés par <i>F.gigantica</i>	Nombre de moutons infestés par <i>D. hospes</i>
1960	14	Juin	13	0
1962	24	Juin	6	1
1963	22	Mai	4	9

En juin 1962, les eaux sont basses, laissant à découvert entre les deux lacs un vaste fond non marécageux où les animaux vont pâturer. Les *Nymphaea* ont disparu. Les rives des lacs, sur une distance de 1,50 m environ, sont tapissées de graminées et de joncs, formant un feutrage très épais. Plus haut, le déboisement est intense. Les limnées sont rares.

En mai 1963, le milieu n'a pas changé par rapport à l'année précédente. Les récoltes de limnées sont toujours aussi médiocres. Par contre, des mollusques terricoles sont découverts en abondance. L'interprétation de ces observations permet de penser :

1° Qu'à l'origine, seule la Distomatose à *Fasciola gigantica* est fortement implantée dans le pays.

2° Les années suivantes, sans doute à la suite de l'introduction de moutons porteurs de *D. hospes* venus du foyer camerounais voisin, la Dicrocoeliose ovine fait une timide apparition.

3° Parallèlement, la Distomatose diminue. Plusieurs raisons peuvent être invoquées : années sèches, baisse du niveau des eaux, avec comme conséquence destruction d'un assez grand nombre de mollusques aquatiques, ainsi qu'en témoigne la forte proportion de coquilles vides ramassées sur les bords, présence sur les rives d'un milieu impropre à la survie des hôtes intermédiaires et disparition des *Nymphaea* qui servent de supports au Bulins et aux Limnées (GRETILLAT, 1963), déboisement dû à la main de l'homme.

Dans ce contexte plus sec, les conditions de développement de *D. hospes* deviennent favorables. Comme dans le cas de *D. dendriticum* (KRULL et MAPES, 1952-1953), elles pourraient dépendre

de deux types d'hôtes intermédiaires : des mollusques terricoles bien adaptés à la sécheresse et des fourmis, la preuve reste à faire.

Les modifications subies par le milieu, qu'elles tiennent au climat ou à l'homme, semblent être à l'origine des fluctuations pluriannuelles observées dans une région donnée entre *Dicrocoelium* et *Fasciola*. Le même fait a déjà été signalé en France dans le département de la Côte-d'Or (EUZÉBY, 1958).

CONCLUSIONS

1° Au cours d'enquêtes effectuées de 1954 à 1964 en Afrique Equatoriale, des exemplaires de *Dicrocoelium* ont été recueillis chez le zébu à Maroua (Nord-Cameroun 1963) et à Bouar (R. C. A., 1964), chez le mouton à Fianga (Tchad, 1962-1963) et à Brazzaville (Congo), par le Dr ROUSSELOT, sur *Syncerus caffer nanus*.

Dans les quatre cas, il s'agit de *Dicrocoelium hospes* (LOOSS, 1907). La comparaison avec *Dicrocoelium dendriticum* ne laisse subsister aucun doute. Les auteurs donnent une description sommaire des deux Trématodes et une série de mensurations.

2° Le plus important foyer de Dicrocoeliose est à cheval sur le Tchad et sur le Cameroun. Vers l'Ouest, il semble se rattacher au foyer Nigérien. Vers l'Est il est limité par la région de Fianga et les lacs Toubouris. Vers le Nord, il ne dépasse pas le 11^e parallèle : les régions d'Élevage de la République du Tchad, sont, jusqu'à présent, indemnes de Dicrocoeliose.

3° Les taux d'infestation sont élevés : 58 p. 100 pour les zébus de Maroua et 40 p. 100 pour les moutons de Fianga.

4° Chez le bœuf, la Distomatose à *Fasciola gigan-*

tica est moins fréquente que la *Dicrocoeliose* à *Dicrocoelium hospes* (36 p. 100 contre 58 p. 100). Les associations entre ces deux Trématodes touchent 20 p. 100 des animaux autopsiés.

Chez le mouton, le problème se présente de la même façon, mais il n'y a pas association entre *Dicrocoelium* et *Fasciola*.

5° Les modifications subies par le milieu, qu'elles soient dues au climat ou à l'homme, jouent un rôle déterminant dans les fluctuations pluriannuelles observées, dans une région donnée, entre *Dicrocoelium* et *Fasciola*. Les auteurs citent comme exemple les variations relevées à Fianga entre 1960 et 1963.

SUMMARY

1° The authors have made a survey of the brief bibliography relating to the problem of Bovine and Ovine *Dicrocoelium* infection in Africa.

Two species are incriminated : *Dicrocoelium hospes* (LOOSS, 1907) and *Dicrocoelium dendriticum* (RUDOLPHI, 1803). The first, essentially African, exists certainly in Sudan, Nigeria, Ghana, Guinea and Senegal.

The references relating to the second are not very definite: they refer to Ghana, Nigeria and perhaps to Guinea.

2° During investigations carried out from 1954 to 1963 in equatorial Africa, specimens of *Dicrocoelium* have been collected from Zebu cattle at Maroua (North Cameroun, 1963) and at Brazzaville (Congo) by Dr ROUSSELOT from *Syncerus caffer namas*. In all three cases, the parasite was identified as *D. hospes* comparison with specimens of *D. dendriticum* leaves no doubt. The authors give a concise description of the two Trematodes and a series of measurements.

3° The nucleus of *Dicrocoelium* infection rests between Chad and Cameroun. Towards the West, it appears to be connected with another infected area in Nigeria. Eastward, it is limited to the region of Fianga and to the North no infection is found above, the 11 th parallel : The stock raising regions of the Republic of Chad are, up till the present time, untouched by *Dicrocoelium*.

4° The number of animals infected is high, being 58 per 100 among Zebus of Maroua and 40 per 100 of the sheeps in Fianga.

5° Fascioliasis (*Fasciola gigantica*) in cattle is less frequent than *Dicrocoelium* infection (*D. hospes*) the rate of occurrence being 36 per 100 against 58 per 100. 27 per 100 of the animals autopsied contained both these Trematodes.

In the sheep, the position is much the same except that the two parasites are not found together in the same animal.

6° The modifications of environment whether due to climate or to man, play a part in determining the fluctuations observed over several years in a given region between *Dicrocoelium* and *Fasciola*. The authors mention as example the variations observed in Fanga between 1960 and 1963.

One map, two tables, diagrams and 32 references accompany this paper.

RESUMEN

Existencia en Africa ecuatorial de un centro importante de *Dicrocoeliosis* bovina y ovina con *Dicrocoelium Hospes*

1° Los autores estudian la bibliografía sucinta consagrada al problema de la *Dicrocoeliosis* bovina y ovina en Africa negra.

Se acusan dos especies : *Dicrocoelium hospes* (LOOSS, 1907) y *Dicrocoelium dendriticum* (RUDOLPHI, 1815).

La primera, esencialmente africana, existe seguramente en el Sudan, Nigeria, Ghana, Guinea y Senegal.

Las referencias de la segunda no son muy claras : Interesan Ghana, Nigeria y, tal vez, Guinea.

2º Durante las encuestas efectuadas de 1954 a 1963 en Africa ecuatorial ejemplares de *Dicrocoelium* fueron recogidos en el cebú en Marua (Norte-Camerón, 1963) en la oveja en Fianga (Tchad, 1960-63), y en Brazzaville (Congo) por el Dr ROUSSELOT en *Syncerus caffer nanus*.

Se trata, en los tres casos, de *Dicrocoelium hospes*. La comparación con *D. dendriticum* no deja subsistir ninguna duda. Los autores describen someramente los dos tremátodos y una serie de medidas.

3º El centro de Dicrocoeliosis descubierto se encuentra a caballo en el Tchad y en el Camerón. Hacia el Oeste, parece juntarse con el centro Nigeriano. Hacia el Este, se limita por la región de Fianga y, hacia el Norte, no pasa el paralelo undécimo : las regiones de crianza de la Republica del Tchad son, hasta ahora, indemnes en cuanto a la Dicrocoeliosis.

4º Los terminos medios de infección son elevados : 58 por 100 en los cebús de Marua y 40 por 100 en las ovejas de Fianga.

5º En el buey, la Distomatosis con *Fasciola gigantica* es menos frecuente que la Dicrocoeliosis con *Dicrocoelium hospes* (36 por 100 contra 58 por 100). Las asociaciones entre estos dos tremátodos atacan 27 por 100 de los animales autopsiados.

En la oveja, se presenta el problema de la misma manera, pero no hay asociaciones entre *Dicrocoelium* y *Fasciola*.

6º Las modificaciones ocurridas en el medio, ya sean debidas al clima o al hombre, desempeñan un papel determinante en las fluctuaciones plurianuales observadas, en una región determinada, entre *Dicrocoelium* y *Fasciola*. Los autores citan como ejemplo las variaciones en Fianga de 1960 a 1963.

Un mapa, dos cuadros, figuras y 32 referencias bibliograficas adjuntas al presente documento.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANTIPIN (D. N.), ERSHOV (V. S.), ZOLOTAREY (N. A.) et SALYAEV (V. A.) (1956). — **Parasitology and parasitic diseases of livestock.** State publishing house for agricultural literature Moscou — Israel program for scientific translations, 1960, 523 pp.
2. BEAL (W. P. B.) (1929). — *Rep. Vet. Dept. Accra*, 8.
3. CAMERON (T. W. M.) (1951). — **The internal parasites of domestic animals: A manual for veterinary surgeons.** 161, fig. 97 a.
4. CAMPBELL (A. D.) (1958). — *Ann. Rep. Vet. Dept.* 1957-58, East Nigeria, Enugu, 8.
5. CHANDLER (A. C.) (1956). — **Introduction to parasitology.** New York, 305.
6. CURASSON (G.) (1938). — **Rapport sur le fonctionnement du Service Zootechnique et des Epizooties de l'A. O. F. pendant l'année 1935.** *Bull. Off. Int. Epiz.* 15, 9/10, 870-89.
7. DAWES (B.) (1946). — **The Trematoda.** Cambridge 644 pp.
8. DOLLFUS (R.) (1922). — **Variations de la forme du corps, la position et la forme des testicules chez *Dicrocoelium lanceolatum* (RUDOLPHI).** *Bull. Soc. Zool. France*, 47, 334.
9. EUZEBY (J.) (1958). — **La Dicrocoeliose des ovins.** *Bull. Off. Int. Epiz.*, 50, 1, 356-74.
10. GRETILLAT (S.) (1961). — **Prophylaxie antibilharzienne et antidistomienne-Monographie.** *Inst. Elev. Med. Vet. Trop. Dakar*, 25 pp.
11. GOHAR (N.) (1935). — **Liste des Trématodes et de leurs hôtes invertébrés signalés dans la vallée du Nil.** *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 13, 1, 87.
12. JOYEUX (C.), GENDRE (E.) et BAER (J.) (1928). — **Recherches sur les helminthes d'A. O. F. Monographie.** *Coll. Soc. Path. Exot.* Paris, 45 pp.
13. KRULL (W. H.) et MAPES (C. R.) (1952-53). — **Studies on the biology of *Dicrocoelium dendriticum* Rudolphi, 1819-Looss, 1899 (Trematoda : Dicrocoeliidae) including its relation to the intermediate-host *Cionella lubrica***

- (Muller). *Corn. Vet.*, 41, 382-444 ; 42, 253-77 ; 339-351, 464-484, 603-4 ; 43 199, 202 ; 389-410.
14. LAPAGE (G.) (1956). — **Veterinary parasitology**, Edinburgh., 248-49.
 15. LOOSS (A.) (1907 a). — **Notizen zur helminthologie Aegyptens. VII Ueber einige neue trematoden der egyptischen fauna.** *Centralbl. Bakt. Orig.* 43 478-90.
 16. LOOSS (A.) (1907 b). — **Ueber einige zum Teil neue Distomen enropaeischen fauna.** *Centralbl. Bakt. Orig.*, 43, 604-13.
 17. MACY (R. W.) (1931). — **New bat trematoda of the genera plagiorchis, limatulum et Dicrocoelium.** *J. Parasit.*, 18, 28-33.
 18. Mc INTOSH (A.) et Mc INTOSH (D.) (1935). — **Additional notes on two bat parasites, Dicrocoelium lasiuri Mc Intosh, 1933 (Nematoda, Dicrocoeliidae) and litomosa americana Mc Intosh, 1932 (Nematoda, Filariidae).** *Proc. Helm. Soc. Wash.* 2, 60-3.
 19. METTAM (R. W. M.) (1950). — *Ann. Rep. Vet. Dept. year 1948.* Lagos, Nigeria, 74.
 20. MÜNNIG (H. O.) (1950). — **Veterinary helminthology and Entomology.** London 38.
 21. MOREL (P.) (1959). — **Les Helminthes des animaux domestiques de l'Afrique Occidentale.** *Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop.*, 12, 2, 153-174.
 22. NEVEU-LEMAIRE (M.) (1936). — **Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire.** Vigot-Paris, 106
 23. NICOLL (W.) (1923). — **A reference list of the Trematode Parasites of British mammals.** *Parasit.*, 15, 236-52.
 24. NORTHUP (F. E.) (1928). — **notes on some Trématodes from bats.** *J. Burma Res. Soc. Rangoon*, 18, 80-97.
 25. SANDGROUND (J. H.) (1929). — **A new liver fluke from a monkey and new parasitic roundworms from various african mammals.** *Proc. U. S. Nat. Mus.* 75 (12), 1-11.
 26. SKRJABIN (K. I.) (1952). — **Principes of Trematodology. Vol. VII. Cephaloporidae Monodhormidae, Dicrocoelidae, Gorgoderidae.** *Ed. Acad. Sci. U. R. S. S.*, 762 pp, 263 figs.
 27. STEWART (J. L.) (1930). — *Rep. Vet. Dept. yaer 1929-30 — Accra — 12.*
 28. TRAVASSOS (L.) (1918). — **Helintos parasitos de animals domesticos. I Dicrocoelidae.** *Rev. de Vet. e. Zoot.*, 8, 1, 3, 15.
 29. TRAVASSOS (L.) (1919). — **Contribuição para e sistematica dos Dicrocoelinae Looss, 1899.** *Arq. Esc. Sup. Agric. Med. Vet.*, 3, 7-24.
 30. TRAVASSOS (L.) (1944). — **Revisao da familia Dicrocoeliidae Odhner, 1910.** *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz.*, nº 2, 357 pp. 124 pl.
 31. WILSON (S. G.) (1958). — *Ann. Rep. Dept. Vet. Serv. Northern Nigeria-Kaduna*, 15.
 32. YAMAGUTI (S.) (1958). — **Systema Helminthum. Vol I. The digenetic Trematodes of Vertebrates.** New York Intersci : Pub., Part 1, 979 pp. ; Part II, 981-1575

Etude des agents des myiases des animaux domestiques et sauvages d'Afrique équatoriale

par M. GRABER et J. GRUVEL

Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy Tchad

RÉSUMÉ

1° Les auteurs notent l'existence des espèces suivantes, responsables des Myiases cavitaires et cutanées chez les animaux domestiques et sauvages d'Afrique équatoriale (Tchad, R. C. A., Congo) :

- Rhinoestrus purpureus* (BRAUER, 1858) : ânes.
- Oestrus ovis* (LINNÉ, 1761) : moutons et chèvres.
- Oestrus variolosus* (LOEW, 1863) : *Damaliscus korrigum* (Ogilb.).
- Gedæstia cristata* : *Alcelaphus lelwel*.
- Kirkiæstrus blanchardi* (GEDOELST, 1914) : *Damaliscus korrigum* (Ogil).
- Kirkiæstrus minutus* : *Alcelaphus lelwel* (HEUGLIN).
- Cephalopina titillator* (CLARK, 1816) : dromadaires.
- Crivellia corinnae* (CRIVELLI, 1862) : *Gazella dorcas* (LINNÉ).
- Gasterophilus nasalis* (LINNÉ, 1758) : ânes et chevaux.
- Gasterophilus intestinalis* (DE GEER, 1776) : ânes et chevaux-chien.
- Gasterophilus pecorum* (FABRICIUS, 1794) : ânes.
- Platycobboldia loxodontis* (BRAUER, 1896) : *Loxodonta africana* (Blum.).
Loxodonta africana cyclotis (MATSCHIE).
- Neocuterebra squamosa* (GRUNBERG, 1906) : *Loxodonta africana* (Blum.).
- Cordylobia anthropophaga* (E. BLANCHARD) : chien.

2° Le territoire de la République du Tchad est largement contaminé ainsi qu'en témoignent les cinq cartes jointes au présent document.

3° Le nombre d'animaux infestés est élevé :

- Platycobboldia loxodontis* : la totalité des éléphants autopsiés (7).
- Crivellia corinnae* : 12 des 26 gazelles *dorcas* autopsiées.
- Oestrus variolosus* : 4 des 11 damalisques autopsiées.
- Gedæstia cristata* : 1 des 14 bubales autopsiés.
- Kirkiæstrus blanchardi* : 1 des 11 damalisques autopsiées.
2 des 13 bubales autopsiés.
- Kirkiæstrus minutus* : 1 des 14 bubales autopsiés.
- Oestrus ovis* : de 43 à 55 p. 100 des 3.555 moutons autopsiés.
de 15 à 18 p. 100 des 340 chèvres autopsiées.
- Cephalopina titillator* : 29 des 45 dromadaires autopsiés.
- Rhinoestrus purpureus* : 14 des 67 ânes autopsiés.
- Gasterophilus intestinalis* : 14 des 45 chevaux autopsiés.
50 des 67 ânes autopsiés.
- Gasterophilus nasalis* : 36 des 67 ânes autopsiés.
14 des 45 chevaux autopsiés.
- Gasterophilus pecorum* : 6 des 67 ânes autopsiés.

4° Les auteurs donnent quelques renseignements sur les variations saisonnières du parasitisme par *Oestrus ovis* chez le mouton.

Cette note est accompagnée de 67 références bibliographiques.

INTRODUCTION

On désigne sous le nom de Myiases des affections liées à la présence en différents points du corps de larves de Diptères appartenant surtout aux familles des *Cæstridae*, des *Gasterophilidae* et des *Calliphoridae*. Suivant leurs localisations, elles sont : cutanées, cavitaires ou intestinales. D'autres résultent d'infestations de plaies préexistantes : ce sont les Myiases des plaies.

Chez les animaux domestiques, les agents des Myiases sont connus depuis fort longtemps. Malheureusement on ne sait toujours pas quel rôle pathogène exact il faut leur assigner, ce qui faisait écrire à DU TOIT et FIEDLER (1956), à propos d'*Cæstrus ovis* :

« D'une manière générale le parasite est considéré comme bénin et responsable d'effets morbides relativement minimes. D'un autre côté beaucoup de chercheurs estiment que l'irritation permanente produite par les épines de cuticule et les pièces buccales des larves ajoutées à une certaine substance toxique excrétée par eux affectent profondément le bien-être des animaux infestés et que l'on doit considérer l'infestation sous un jour sérieux. »

De nombreux travaux, comportant souvent des inventaires détaillés, ont été publiés en divers points du globe. Ils intéressent :

— l'Europe (BRAUER, 1863, 1886, 1889, 1892 et 1897 ; R. BLANCHARD, 1892 ; RAILLIET, 1908 ; PORTCHINSKY, 1906 et 1913 ; SURCOUF et GUYON 1925 ; SÉGUY, 1937 ; NEVEU-LEMAIRE, 1938 ; BASHHAKOV, 1947 ; HENNIG, 1952 ; GRUNIN, 1955, 1957 et 1961 ; SICCART, RUFFIE et MEIRA, 1958 ; ANTIPIN et Coll. 1956, MANSUY, 1959 ; DINULESCU, 1960 ; NOSIK et GONCAROV, 1960, DAMIAN, 1961).

— l'Asie (STEEL, 1887 ; SONI, 1939 ; TSE-LICHTCHEVA et KRIVKO 1958).

— l'Australie (ROBERTS, 1940).

— l'Amérique (TOWNSEND, 1935 et 1938 ; COBBETT, 1940 *a* et *b* ; FALLIS, 1940 ; COBBETT et MITCHELL, 1941 ; BABCOCK, 1953 ; BENNETT, 1955 ; SABROVSKY, 1957, MELENEY, COBBETT et PETERSON, 1962 ; MITCHELL et COBBETT, 1963).

Sur le continent africain, les recherches ont été menées le plus activement :

— En Afrique du Sud (SCHLEBEN, 1910, BEDFORD, 1925 et 1927 ; DU TOIT et CLARK, 1935 ; DU TOIT, 1935 ; DU TOIT et FIEDLER, 1956 ; ZUMPT, 1957 ; 1958 *a* et *b*, 1959, 1960, 1961 *a* et *b*, 1962 *a*, *b*, et *c* ; BASSON, 1962 *a*, *b* et *c*).

— En Afrique de l'Est (SJÖSTEDT, 1908 ; PILLERS et EVANS, 1926 ; SYMES et ROBERTS, 1932 ; LEWIS, 1933 ; AUSTEN, 1934 ; LAURENCE, 1961).

— Au Soudan de l'Est (KING, 1911).

— Au Congo ex-belge (R. BLANCHARD 1893 et 1896 ; SCHOUTEN, 1912 ; GEDOELST, 1914, 1915, 1916, 1919 et 1923, RHODAIN et BEQUAERT, 1912, 1913, 1915, 1916, et 1919 ; RHODAIN, 1927).

— En Nigeria (UNSWORTH, 1948 et 1949).

— Au Sahara (SEGUY, 1933).

— En Afrique occidentale (BOUET et ROUBAUD, 1912 ; ROUBAUD, 1914 *a* et *b* ; rapp. ann. Dakar, 1955, 1957 et 1958).

Au Tchad les agents des Myiases n'ont fait, jusqu'à présent l'objet d'aucune étude systématique. On ne connaît pour cet immense territoire de 1.500.000 km², mêlant des climats de type saharien à des climats soudano-guinéens, que les espèces suivantes : *Kirkiæstrus blanchardi*, signalé par GEDOELST (1915) dans les sinus frontaux d'un bubale tué par le Dr DECORSE en bordure du Chari (mission Chari-Tchad, 1904), *Platycobboldia loxodontis* dans l'estomac d'un éléphant abattu à Fort-Archambault (GEDOELST, 1915) et *Cæstrus ovis* chez l'homme dans le massif de l'Emi Koussi (Miré, Rioux et Jarry, 1961).

Le but de la présente note est de donner un premier aperçu de la répartition des agents des Myiases au Tchad, du degré d'infestation des animaux domestiques et sauvages des variations saisonnières du parasitisme par *Cæstrus ovis* chez le mouton.

Pour ce faire, 3.856 moutons, 340 chèvres, 75 dromadaires, 45 chevaux, 67 ânes, 7 éléphants, 11 damalisques et 14 bubales ont été autopsiés de 1954 à 1964 en divers points de la République du Tchad et de la R. C. A. et les larves de Diptères soigneusement récoltées.

Les déterminations ont été effectuées à partir des larves du deuxième et du troisième stades seulement. Bien entendu, en la matière, il est recommandé (ZUMPT, 1961 a) de travailler de préférence sur les formes adultes. Outre qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir la pupaison et l'éclosion des larves, la plupart des prélèvements ont été expédiés au Laboratoire soit dans de l'eau formolée salée, soit dans l'alcool à 70°, ce qui empêche les élevages ultérieurs.

I. — LES PARASITES EN CAUSE — LIEUX DE RÉCOLTE — TAUX D'INFESTATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES ET SAUVAGES

La classification des *Æstridae* S. lat. (Diptera) a donné lieu à des discussions serrées pendant de nombreuses années. BRAUER et BERGENSTAMM (1889) font entrer dans les *Æstridae* tous les *Calyptrata* pourvus d'un appareil buccal rudimentaire, le groupe étant à leur avis très homogène.

SEGUY (1928, 1937) place dans la famille des *Muscidae* les sous-familles suivantes : *Gasterophilinae*, *Gyrostigmatae*, *Cobboldiinae* et *Rutteniidae* et dans la famille des *Tachinidae*, les *Æstrinae* et les *Hypoderminae*. NEVEU-LEMAIRE (1938) décrit deux familles : *Æstridae* et *Gasterophilidae* avec les genres *Æstrus*, *Rhinæstrus*, *Cephalopsis*, *Pharyngobolus* et *Neocuterebra* dans la première et les genres *Gasterophilus* et *Cobboldia* dans la seconde.

VAN EMDEN (1944) remanie la classification : les *Gasterophilus* sont placés dans les *Acalyptrata*, les *Cephenomyia* et les *Cuterebra* dans les *Calliphoridae*, les *Æstres* et les *Hypodermes* dans la tribu des *Phasiinae* (*Tachinidae*).

HENNIG (1952 reprend les idées de BRAUER et BERGENSTAMM (1889). Les *Ostridae* sensu lato comprennent, selon lui, cinq groupes :

1° Les *Gasterophilus* avec les genres *Gasterophilus* LEACH, *Gyrostigmata* BRAUER et *Cobboldia* BRAUER.

2° Les *Cephenomyia* avec le genre *Cephenomyia* LATREILLE et *Pharyngomyia*; SCHINER.

3° Les *Æstrus* avec les genres *Pharyngobolus* BRAUER, *Neocuterebra* GRÜNBERG, *Kirkioæstrus* RHODAIN et BEQUAERT, *Rhinæstrus* BRAUER, *Tracheomyia* TOWNSEND, *Æstrus* LINNÉ,

Gedoelstia RHODAIN et BEQUAERT et *Cephalopina* STRAND.

4° Les *Hypoderma* avec les genres *Hypoderma* LATREILLE, *Ædemagena* LATREILLE, *Æstromyia* BRAUER et BERGENSTAMM, *Dermaæstrus* BRAUER.

5° Les *Cuterebra* avec les genres *Cuterebra* CLARK, *Rogenhoferia* BRAUER, *Pseudobogeria* BLAU, *Allouattomyia* TOWNSEND, *Rogeria* AUSTEN et *Dermatobia* BRAUER.

ZUMPT (1957) n'est pas absolument de cet avis en ce qui concerne les *Gasterophilus* et la position systématique du groupe *Cuterebra*. Finalement, il propose pour les *Calyptrata*, agents des Myiases, une classification que, pour plus de clarté, nous nous proposons de suivre au cours de cet exposé.

A. — Famille des *Æstridae*

1° Sous-famille des *Æstrinae* :

a) *Æstrus ovis* LINNÉ.

Hôtes habituels : *Ovis aries*.

Capra hircus.

Hôte accidentel : *Canis familiaris*.

C'est une espèce cosmopolite largement répandue à la surface du continent africain : Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest (BOUET et ROUBAUD, 1912 ; ROUBAUD, 1914 a) ; MOREL 1955-57), au Congo ex-belge RHODAIN et BEQUAERT 1916 ; RHODAIN, 1927), en Nigeria (UNSWORTH, 1948 et 1949), au Soudan (KING, 1911), en Afrique orientale (SJÖSTEDT, 1908 ; SYMES et ROBERTS, 1932, LEWIS, 1933 ; en Afrique du sud (BEDFORD, 1925, 1927 ; DU TOIT, 1935 ; DU TOIT et CLARK, 1935 ; DU TOIT et FIEDLER 1956 ; ZUMPT, 1962 a).

Au Tchad, *Æstrus ovis* est un parasite très fréquent des cavités nasales et des sinus frontaux des moutons, ainsi qu'en témoignent le tableau I et la carte I qui concernent plus spécialement les zones sahéliennes.

Chez les chèvres les renseignements sont encore fragmentaires : de prime abord, les taux d'infestation paraissent moins élevés :

Chez le chien, le parasitisme est purement accidentel (un cas sur 90).

En général, les larves d'Æstres sont peu abondantes chez le mouton, (de 3 à 20 par animal). Classiquement, l'affection se traduit par

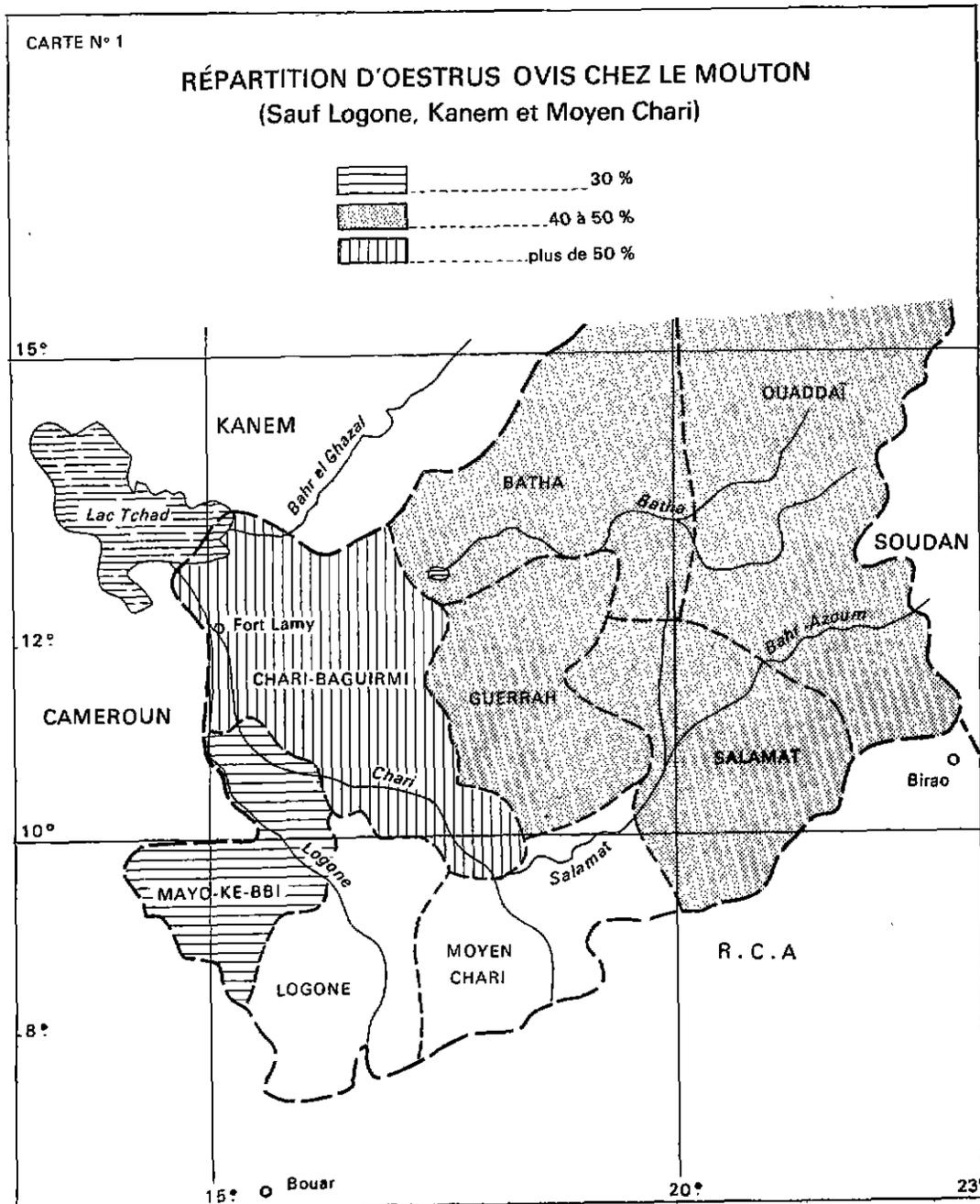


TABLEAU N° I

Oestrus ovis du mouton

Régions	Nombre de moutons autopsiés	Nombre de moutons atteints	Pourcentage d'animaux parasités
Chari-Baguirmi (Ouest-Tchadien)	1.996	1.015	50,8 p.100
Batha (Centre-Tchad)	1.373	672	49 p.100
Ouaddaï (Est-Tchadien)	379	1666	43,8 p.100
Mayo-Kebbi (Sud-Ouest)	108	33	30 p.100
Total	3.856	1.886	48,8 p.100

TABLEAU N° II

Oestrus ovis de la chèvre

Régions	Nombre de chèvres autopsiées	Nombre de chèvres parasitées	Pourcentage d'infestation
Chari-Baguirmi	103	19	18,4 p.100
Ouaddaï	237	37	15,6 p.100
Total	340	56	16,4 p.100

des « vertiges d'Estres ou faux Tournis » qui, dans certaines parties du monde causent des dégâts considérables dans les troupeaux. Au Tchad où l'élevage ovin et caprin est important (5 à 6 millions de têtes) l'Estrose des sinus ne semble pas, jusqu'à plus ample informé, produire des troubles ni très sensibles, ni très apparents, sinon un jetage muco-purulent chronique surtout visible en hiver et au printemps. De temps en temps, l'animal secoue la tête pour expulser les larves présentes dans les premières voies nasales. Les cas de « faux Tournis » semblent rares : en dix ans, nous n'avons pas eu l'occasion d'en observer. La mortalité paraît faible. Tous ces faits ne sont pas nouveaux et ROUBAUD (1914 a, p. 179) faisait déjà les remarques sui-

vantes, valables pour le Sénégal : « Les moutons des races autochtones de l'Afrique occidentale ne semblent pas très sensibles au vertige d'Estres. Nous les considérons, à ce point de vue, comme doués d'une véritable accoutumance naturelle, très intéressante et qui est du même type que celle qu'offrent les grandes antilopes sauvages à l'égard des nombreuses larves d'Estres cavicoles qui les infestent. Les animaux ne paraissent pas souffrir de la présence des parasites. Les éleveurs du Soudan ne les redoutent guère pour leurs troupeaux ; ils ne les considèrent que comme des hôtes gênants, très rarement susceptibles d'entraîner la mort. »

Selon les années et l'abondance des précipitations, le nombre des porteurs d'Estres varie,

TABLEAU N° III

Années	Nombre de moutons autopsiés	Nombre de moutons parasités	Taux d'infestation
1954	36	20	55 p.100
1955	248	130	52 p.100
1956	55	30	54,5 p.100
1957	255	115	51 p.100
1958	121	54	44 p.100
1959	260	135	51 p.100
1960	299	93	31 p.100
1961	113	40	35 p.100
1962	1 82	89	49 p.100
1963	238	169	72 p.100
1964 (6 mois)	218	140	64,2 p.100

au Tchad, dans des proportions appréciables, comme le démontre le tableau n° III, qui n'intéresse que les régions ouest du Tchad :

Il est difficile de tirer des conclusions définitives de ces chiffres. Cependant, les années très sèches semblent les plus favorables à l'éclosion de ce parasitisme.

b) *Æstrus variolosus* LOEW 1863.

Hôtes : *Damaliscus korrigum* OGILBY.

Nombre d'animaux infestés : 4 sur 11.

Lieux de récoltes (carte n° II) : Massenyia, 1955-56, Bahr Azoum, 1955.

Æstrus variolosus a été décrit pour la première fois par LOEW à partir d'exemplaires provenant des sinus frontaux d'un bubale africain. L'espèce a été retrouvée par la suite en de nombreux points de l'Afrique du Sud du Sahara : Etat d'Orange, province du Cap ; Soudan (KING 1911) ; Afrique occidentale (ROUBAUD, 1914 ; RHODAIN et BEQUAERT 1916) ; Afrique orientale (SJÖSTEDT 1908) et Afrique équatoriale (VAN EMDEN 1944, BEDFORD, 1927).

Æstrus variolosus a été signalé chez *Connochaetes taurinus* BURCHELL, *Alcelaphus buselaphus* PALLAS, *Alcelaphus lichtensteini* PETERS, *Damaliscus lunatus* BURCHELL et *Hippotragus equinus* DESMARET.

Parmi les nombreux *Æstrinés* mentionnés chez les grandes antilopes africaines, ZUMPT

(1961 a) n'en retient finalement que trois : *Æstrus variolosus* LOEW, *Æstrus bassoni* ZUMPT, *Æstrus aureoargentatus* RHODAIN et BEQUAERT.

Les larves du troisième âge recueillies dans les sinus des damaliscus du Tchad ont des caractères morphologiques qui les rapprochent étroitement d'*Æstrus variolosus*. Nous les laissons sous ce nom en attendant la confirmation par les insectes adultes.

c) *Geddelstia cristata* RHODAIN et BEQUAERT 1913.

Hôte : *Alcelaphus lelwei* HEUGLIN.

Nombre d'animaux infestés : 1 sur 14.

Lieu de récolte (carte n° II) : Aouk, 1964.

Découvert au Katanga chez *Alcelaphus lichtensteini* PETERS, cet *Æstre* a été décrit pour la première fois en 1913 par RHODAIN et BEQUAERT. Cette espèce a été retrouvée par la suite jusqu'en Afrique occidentale (Mali) et en Côte-d'Ivoire.

Au Tchad, sur 14 *A. lelwei* HEUGLIN autopsiés en 1964, un seul provenant de la région du Bahr-Aouk (préfecture du Salamat), a été trouvé porteur de larves du 3^e âge de *Geddelstia cristata*.

d) *Kirkiaestrus blanchardi* GEDOELST 1914.

Hôtes : *Alcelaphus lelwei* HEUGLIN.

3 parasités sur 14.

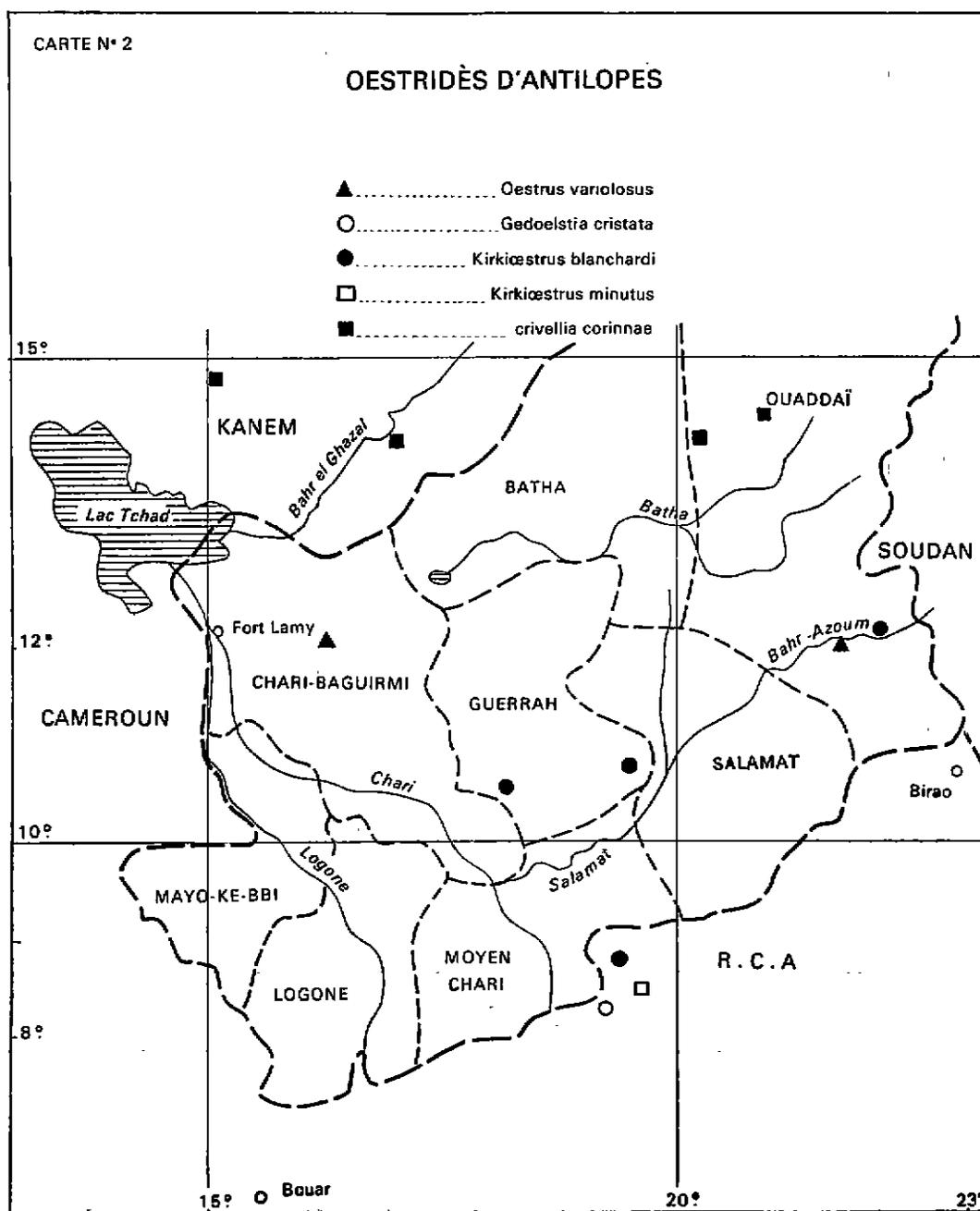
Damaliscus korrigum OGILBY.

1 seul parasite sur 11 autopsiés.

Lieux de récoltes : Guerrah Salamat (carte II).

Les premières larves de *K. blanchardi* ont été recueillies sur *A. lelwel* en 1904 par le D^r DE-CORSE lors de la mission Chari-Tchad. Depuis, d'autres récoltes ont été faites : dans la région

Sénégal-Niger (Dr. DRAMARD) sur *A. maior* BLYTH, en Côte-d'Ivoire (D^r. BOUET), en Afrique orientale portugaise (M. S. A. NEAVE) sur *A. Lichensteini* PETERS, en Afrique centrale et tropicale (VAN EMDEN 1944). En 1958, le D^r. MOREL (Dakar) signale cette espèce sur Bubale de Luzarche à Niokolo-Koba et sur *A. lelwel* aux environs de Bamako, à Boré.



Récemment au Tchad l'autopsie de 14 *A. lelwel* a révélé le parasitisme par *K. blanchardi* chez 3 d'entre eux. Ces Bubales provenaient des régions du Guerrah (environs de Mangalmé et de Melfi, 1957) et du Bahr Aouk (limite Tchad - R. C. A., 1964).

Un seul *D. Korrigum* sur les 11 autopsiés provenant du Bahr-Azoum (préfecture du Salamat 1959) était porteur de 5 larves de *K. blanchardi* au 3^e stade.

e) *Kirkiaestrus minutus* RHODAIN et BEQUAERT 1916.

Hôte : *Alcelaphus lelwel*, HEUGLIN.

Nombre d'animaux infestés : 1 sur 14.

Lieux de récoltes : Bahr Aouk (limite Tchad - R. C. A. 1961 carte II).

Signalé dans la plupart des régions africaines : Transvaal (BEDFORD, 1927) ; Congo, Kenya et Zululand (VAN EMDEN, 1944), Ruanda-Urundi (FAIN), cette espèce n'a été retrouvée au Tchad que sur un *A. lelwel* parmi les 14 autopsiés.

f) *Rhinocetrus purpureus* BRAUER 1858.

Hôte : *Equus asinus* L.

Nombre d'animaux infestés : 14 sur 67.

Lieux de récoltes : préfecture du Chari-Baguirmi, environs de Fort-Lamy (carte IV).

Cette espèce très cosmopolite affectant les Equidés sauvages et domestiques est signalée en Afrique du Sud, au Tanganyika, au Soudan, au Sénégal, en Afrique du Nord. Elle est rencontrée assez fréquemment au Tchad où les 14 ânes sur 67 autopsiés à Fort-Lamy étaient porteurs de larves au stade 3.

g) *Cephalopina titillator* CLARK, 1816).

Hôte : *Camelus dromedarius* L.

Nombre d'animaux infestés : 54 sur 75.

Lieux de récoltes : régions Nord du Tchad : (carte III).

— environs d'Arada (préfecture de Biltine),

— environs de Nokou (préfecture de Kanem),

— environs d'Abéché (préfecture du Ouddai),

La présence de cette espèce est liée à la distribution du genre *Camelus* ; elle se rencontre donc dans toute la zone sahélienne et désertique de l'Afrique septentrionale et a été également signalée dans le Sud-Ouest Africain (BEDFORD, 1927).

Au Tchad, les autopsies de 36 dromadaires de la région de Biltine pratiquées en décembre 1954 ont donné au total 314 larves, ce qui constitue une moyenne de 8 larves par animal. 275 larves, soit 87,6 p. 100 étaient du 3^e âge, les autres 12,4 p. 100 du 2^e âge.

Dans la région du Kanem, 4 dromadaires ont donné à l'autopsie, pratiquée en juin 1957, 141 larves soit une moyenne de 35 larves par animal. Ces larves comprenant des exemplaires au 3^e stade (101, soit 72 p. 100) et au 2^e stade (40, soit 28 p. 100).

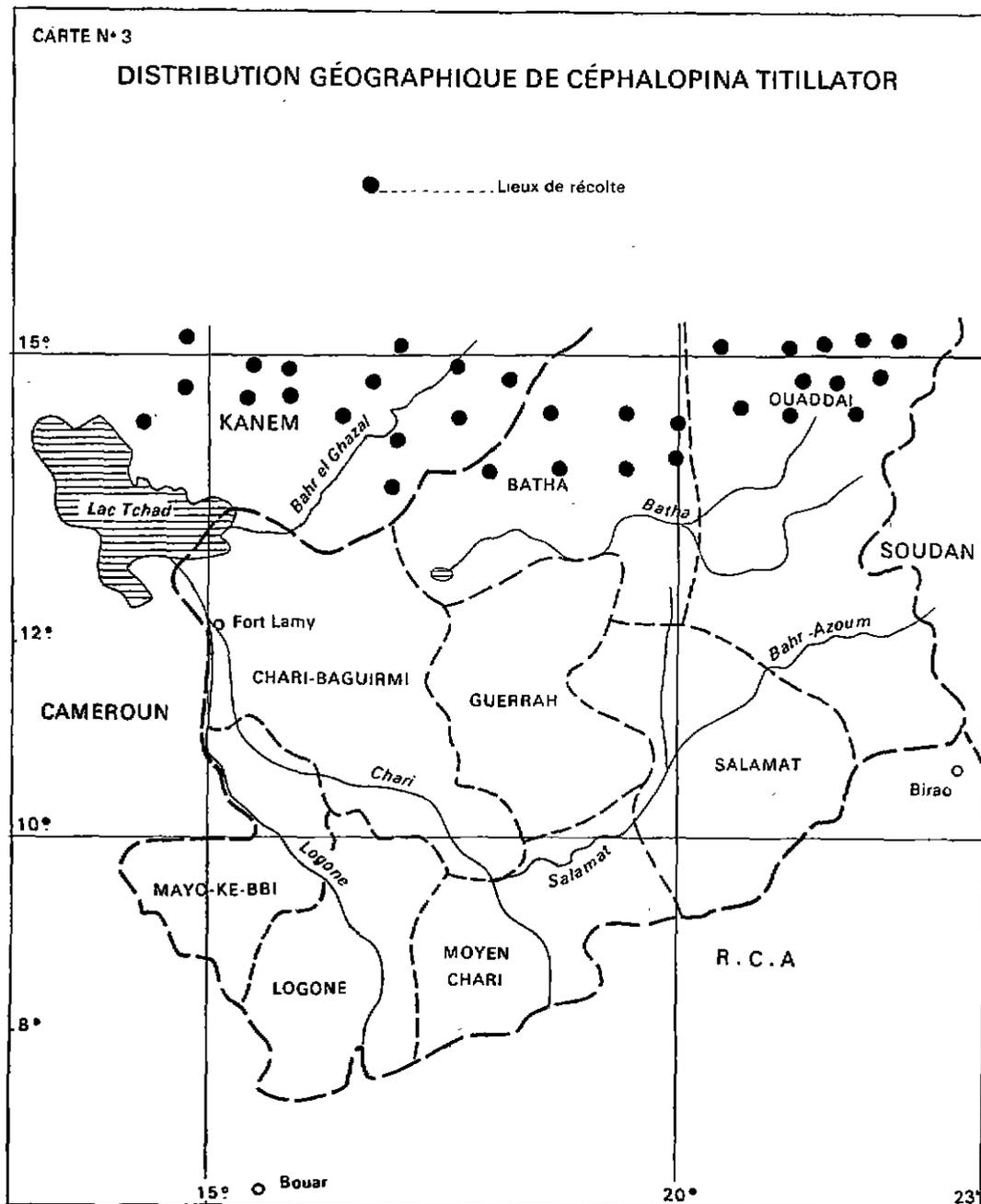
Les 14 dromadaires autopsiés à Abéché en avril 1958 ont donné 216 larves soit une moyenne de 15 par individu ; 188 (87 p. 100) étant au stade 3 et le reste (13 p. 100) au stade 2.

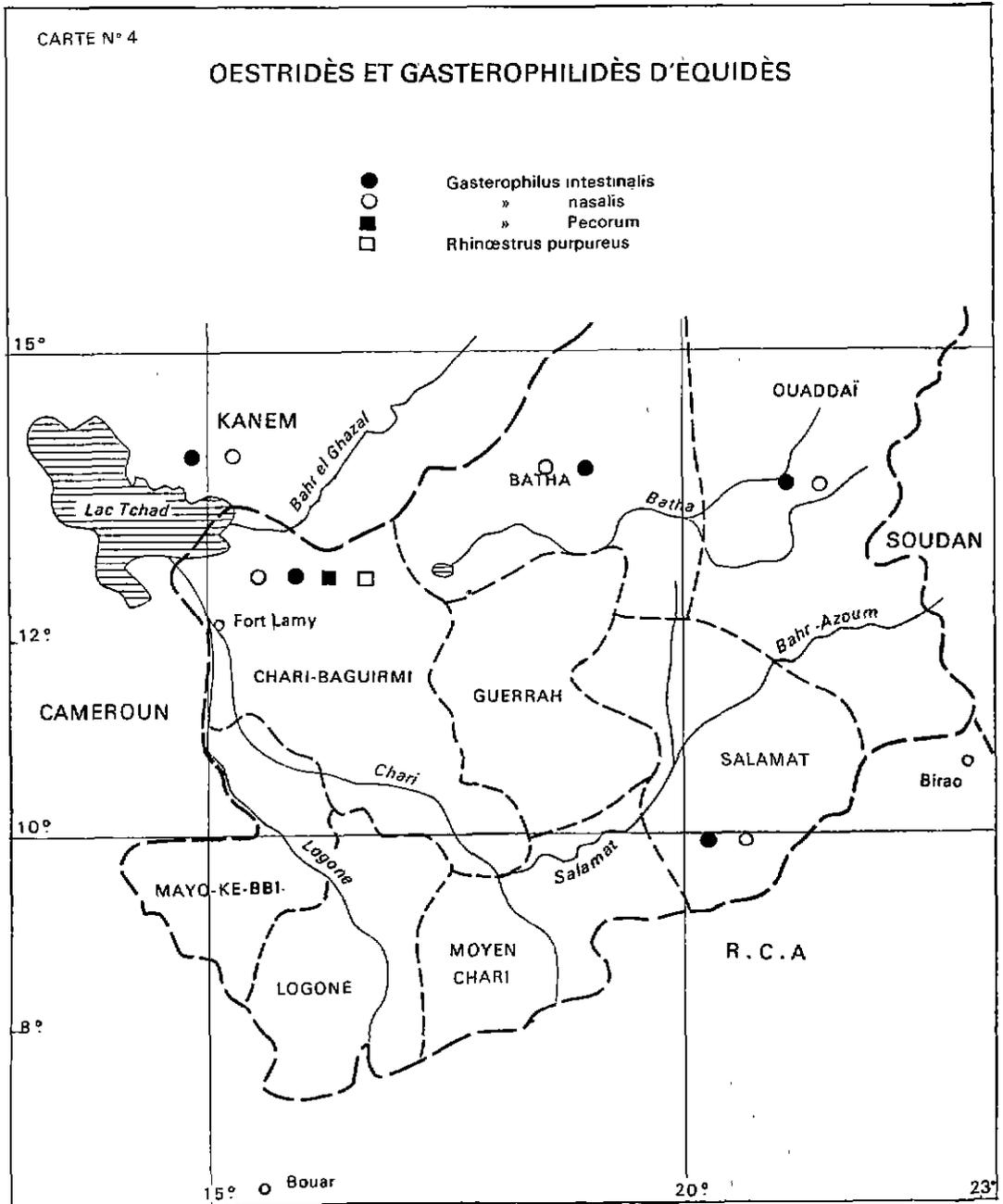
Le tableau IV résume ainsi les résultats :

Ces résultats semblent démontrer que le parasitisme est le plus intense à l'époque de l'année où la sécheresse est maximum.

TABLEAU N° IV

Localités	moyenne larves/ani.	larves au stade III	larves au stade II	époque	pourcentage parasités
Arada	8	87,6 p.100	12,4 p.100	décembre	73,4 p.100
Abéché	35	72 p.100	28 p.100	juin	66,6 p.100
Nokou	15	87 p.100	13 p.100	avril	70 p.100





2° Sous-famille des Hypoderminae.

Crivellia corinnae CRIVELLI 1862.

Hôte : *Gazella dorcas* L.

Animaux infestés : 12 sur 26 autopsiés.

Origine : Arada (préfecture de Biltine) 1954 :
(carte II).

10 animaux sur 24.

— Moussoro (Bahr el Ghazal) 1958 :

1 animal sur 1

— Nokou (préfecture du Kanem)

1957 :

1 animal sur 1.

En outre, quelques exemplaires ont été recueillis sur le sol par la mission Berliet (1960), au cours de l'exploration du Ténére (Sahara).

B. — Famille des Gasterophilidae

1° Sous-famille des Gasterophilinae.

a) *Gasterophilus nasalis* L. 1758.

Hôtes : *Equus asinus* L.

Equus caballus L.

Nombre d'animaux parasités :

— *Equus asinus* : 36 sur 67.

— *Equus caballus* : 14 sur 45.

Cette espèce très cosmopolite se rencontre dans toutes les régions où vivent des Equidés. Elle a d'abord été mise en évidence par le Dr JOYEUX (in ROUBAUD 1914a) à Kouroussa en Haute-Guinée et retrouvée ensuite dans toute l'Afrique.

Le tableau V résume les résultats de 67 autopsies d'ânes et de 45 autopsies de chevaux pratiquées au Tchad :

TABLEAU N° V

Lieux de récolte	sur ânes	sur chevaux
Chari-Baguirmi	34 sur 65	7 sur 27
Batha		3 sur 6
Ouaddaï	1 sur 1	1 sur 3
Moyen-Chari		0 sur 5
Kanem	1 sur 1	3 sur 4
Total	36 sur 67	14 sur 45

(Carte n° IV)

b) *Gasterophilus intestinalis* DE GEER, 1776.

Hôtes : *Equus asinus* L.

Equus caballus L.

Canis familiaris L.

Nombre d'animaux parasités :

E. asinus, 50 sur 67.

E. caballus, 14 sur 45.

C. familiaris, 2 cas.

Cette espèce également très cosmopolite se retrouve partout où s'élevaient des Equidés. Elle apparaît comme la plus répandue des espèces de Gasterophiles Sur le continent africain les premières récoltes viennent de l'Afrique occidentale : Sénégal-Niger (BOUET), Guinée (Dr JOYEUX), du Soudan (ROUBAUD a), d'Egypte, du Cap (BRAUER), du Soudan anglo-égyptien (H. KING).

Les résultats des enquêtes effectuées récemment au Tchad sont résumés dans le tableau VI :

TABLEAU N° VI

Lieux de récolte	sur ânes	sur chevaux
Chari-Baguirmi	48 sur 65	8 sur 27
Batha		3 sur 6
Ouaddaï	1 sur 1	1 sur 3
Moyen-Chari		0 sur 5
Kanem	1 sur 1	2 sur 4
Total	36 sur 67	14 sur 45

(Carte n° IV)

Gasterophilus intestinalis a déjà été trouvé accidentellement chez les Canidés : chez l'hyène (BRAUER 1863) et chez le chien (RAILLIET 1894). Récemment deux cas de ce parasitisme chez le chien viennent d'être signalés : l'un au Moyen-Congo, l'autre au Tchad à Bongor (préfecture du Mayo-Kébi).

c) *Gasterophilus pecorum* FABRICIUS 1794.

Hôte : *Equus asinus* L.

Nombre d'animaux infestés : 6 sur 67.

Lieux de récolte : les 6 ânes parasités proviennent d'animaux autopsiés à Fort-Lamy, originaires de la préfecture du Chari-Baguirmi. Ce parasite dont l'aire d'extension occupe toute la région éthiopienne n'a pas été retrouvé ailleurs au Tchad.

La fréquence du parasitisme par ces trois espèces de Gasterophiles rencontrées au Tchad se résume ainsi (Tabl. VII) :

2° Sous-famille des *Cobboldiinae*.

Platycobboldia loxodontis BRAUER 1896.

Hôte : *Loxodonta africana* BLUMENBACH.

Loxodonta africana cyclotes MATSCHIE.

Cette espèce se rencontre en Afrique noire, partout où vivent des pachydermes. Au Tchad, au Congo, au Cameroun et en R. C. A., elle a été observée sur la totalité des sept animaux autopsiés.

TABEAU N° VII

parasitisme par :	ânes parasités (sur 67 au total)	chevaux parasités (sur 45 au total)
<i>G. nasalis</i>	36 ânes 53,7 p.100	14 chevaux 31,1 p.100
<i>G. intestinalis</i>	50 " 74,6 p.100	14 " 31,1 p.100
<i>G. pecorum</i>	6 " 8,9 p.100	

(Carte n° IV)

Lieux de récoltes : (Carte n° V).

Fort-Foureau (Nord-Cameroun) 1954 1 éléphant
Bongor (Mayo-Kebbi) 1957 3 —
Salamat (Bahi-Azoum) 1955 1 —
Birco (R. C. A.) 1964 1 —
Congo : un animal mort au jardin zoologique de
Brazzaville en 1955 (Dr ROUSSELOT).

Le nombre de larves recueillies est important 487 dans la région de Fort-Foureau, 260 au Salamat et 195 au Mayo-Kebbi.

3° Sous-famille des *Neocuterebrinae*.

Neocuterebra squamosa CRÜNBERG 190.

Hôte : *Loxodonta africana* BLUMENBACH.

Déjà signalé en Afrique centrale (Congo ex-Belge), ce parasite de la sole pédieuse a été, retrouvé sur un éléphant abattu dans l'Est de la République Centre Africaine (district de Birao).

C. — Famille des *Calliphoridae*.

Cordylobia anthropophaga E. BLANCHARD.

Les larves de cette espèce, répandue dans toutes les régions d'Afrique, déterminent une Myiase furonculeuse chez l'homme et divers

mammifères domestiques (chien, cheval,) ou sauvages (rongeurs). Ce parasitisme a été étudié par ROUBAUD (1914), BLACKLOCK et THOMPSON (1923) et CUTHBERTSON (1942).

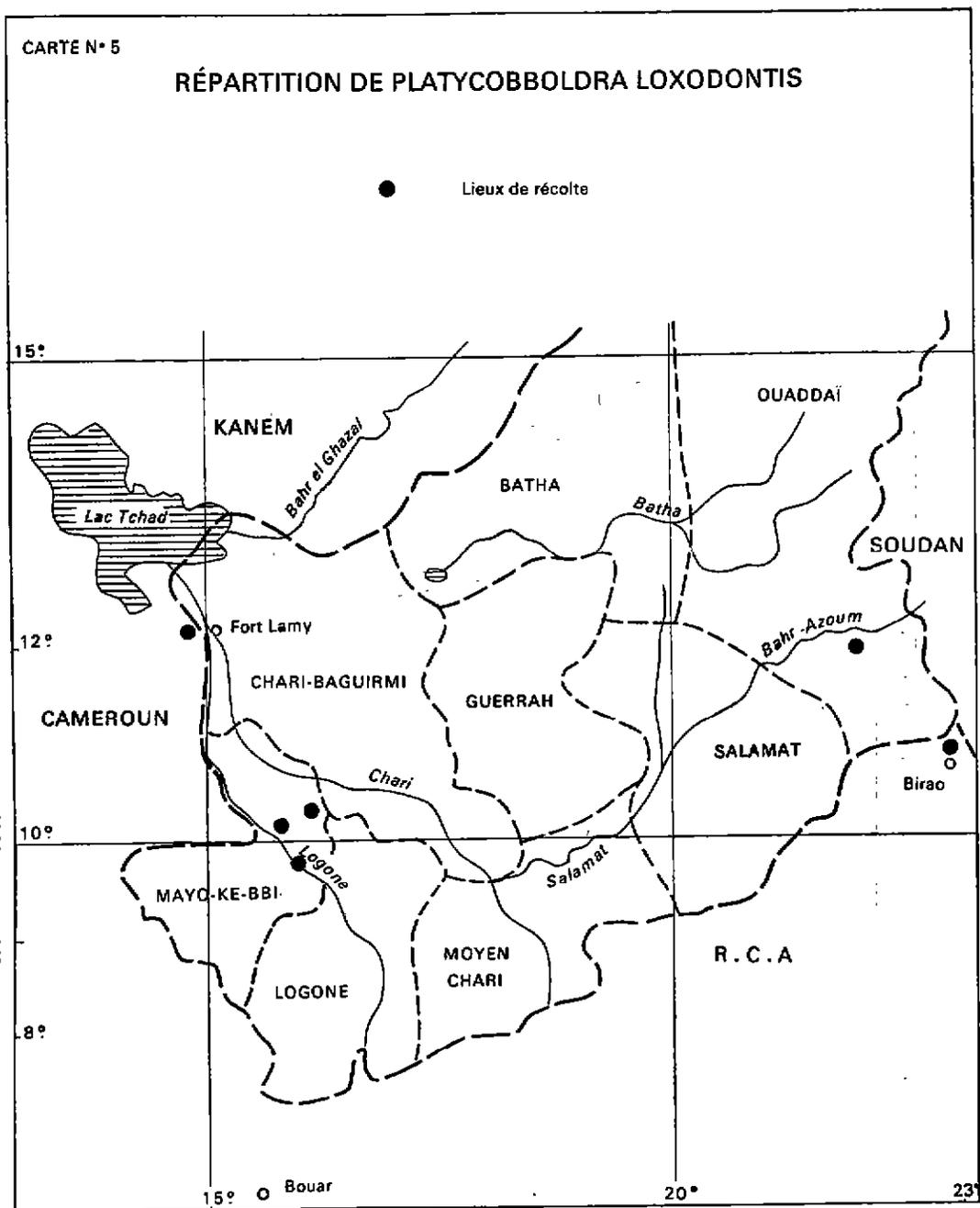
Deux cas ont été récemment rencontrés au Tchad sur des chiens (Bongor et Fort-Archambault) et un en R. C. A. toujours sur le même animal (Bouar).

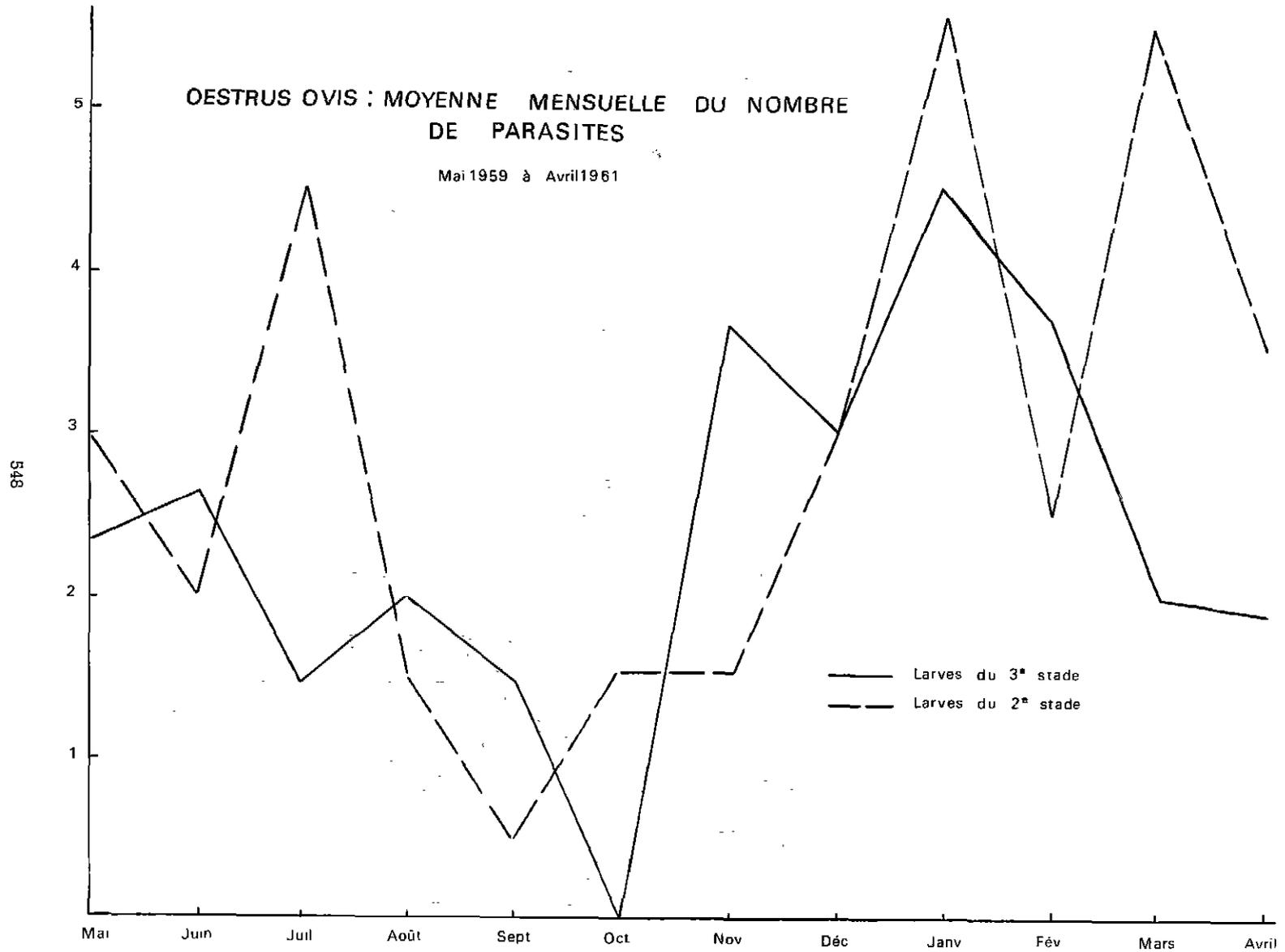
II. — VARIATIONS SAISONNIÈRES DU PARASITISME PAR *ÆSTRUS OVIS* CHEZ LE MOUTON

Selon les années la quantité de moutons parasités par *Æstrus ovis* L. (voir plus haut : Tableau III) varie dans des proportions appréciables et il apparaît que les années sèches sont les plus favorables à l'installation de ce parasitisme.

Au cours d'une même année des variations de taux d'infestation peuvent également être observées.

Le graphique ci-joint représente la variation annuelle des moyennes mensuelles du nombre de parasites (larves au stade 2 et au stade 3).





Ces moyennes ont été calculées sur une période de 2 ans (de mai 1959 à avril 1961) qui couvre une année où la saison des pluies avait été particulièrement précoce (1959) et une année normale (1960) où les premières pluies ne sont tombées que vers la mi-juin.

Æstrus ovis se retrouve chez le mouton à l'un ou l'autre stade de son évolution, toute l'année.

— Le maximum de larves au stade 3 (18 à 22 mm), prêtes à être expulsées pour puper, se situe de novembre à mars. C'est seulement pendant cette période qu'il a été possible d'obtenir l'éclosion des adultes à partir de larves mûres. Le taux d'infestation se maintient à un niveau assez bas jusqu'en septembre avec cependant une légère augmentation en juin. En octobre, fin de la saison des pluies, apparaît une chute complète de ce taux.

— Les larves du 2^e stade se rencontrent également toute l'année avec trois maxima en janvier, mars et juillet. En août, septembre et octobre (pleine saison des pluies) ; elles sont peu abondantes.

Les taux d'infestation paraissent donc avoir un rapport direct avec les conditions climatiques. Ils sont maximum à la saison sèche et fraîche où les températures sont inférieures à 30° C et l'humidité inférieure à 30 p. 100. Ils diminuent progressivement pendant la saison des pluies où la température est plus élevée et l'humidité toujours supérieure à 60 p. 100. Le taux minimum correspond aux périodes d'humidité maximum. Ainsi, bien plus que l'élévation de température, l'augmentation de l'humidité est un facteur défavorable à l'installation du parasitisme par *Æstrus ovis* L.

Les transformations des larves du 2^e stade en larves du 3^e ne s'effectuent pas en même temps et s'étalent sur une période assez longue au cours de l'année. De plus toutes les évolutions n'ont pas la même durée et au moins deux générations semblent être en présence. Ce phénomène déjà signalé au Nouveau-Mexique (U. S. A.) a également été observé par les Russes au Kazakhstan qui le nomment « dédoublement de la génération printanière ».

<i>Æstrus ovis</i>	48,8 p. 100 des 3.856 moutons autopsiés
<i>Æstrus variolosus</i>	16,4 p. 100 des 340 chèvres autopsiées
<i>Gedoelstia cristata</i>	4 p. 100 des 11 damalisques autopsiés
	1 p. 100 des 14 bubales autopsiés

CONCLUSIONS

1^o Les auteurs notent l'existence des espèces suivantes, responsables de Myiases cavitaires et cutanées chez les animaux domestiques et sauvages d'Afrique équatoriale (Tchad, R. C. A., Congo, Cameroun).

Æstrus ovis LINNÉ, 1761 : *Ovis aries* (L), *Capra hircus*, *Canis familiaris* (LIN).

Æstrus variolosus LOEW, 1863 : *Damaliscus Korrigum* (OGLILBY).

Gedoelstia cristata RHODAIN et BEQUAERT 1913.

Alcelaphus lelwei (HEUGLIN).

Kirkiæstrus blanchardi GEDOELST 1914 : *Alcelaphus lelwei* (HEUGLIN) ; *Damaliscus Korrigum* (OGLILBY).

Kirkiæstrus minutus RHODAIN et BEQUAERT 1916 : *Alcelaphus lelwei* (HEUGLIN).

Rhinæstrus purpureus BRAUER 1858 : *Equus asinus* (LINNÉ).

Cephalopina titillator CLARK 1816 : *Camelus dromedarius* (LINNÉ).

Crivellia corinnae CRIVALLI 1862 : *Gazella Dorcas* (LINNÉ).

Gasterophilus nasalis LINNÉ, 1758 : *Equus asinus* (LINNÉ) ; *Equus caballus* (LINNÉ).

Gasterophilus intestinalis DE GEER 1776 : *Equus asinus* (LINNÉ) ; *Equus caballus* (LINNÉ) et *Canis familiaris* (LINNÉ).

Gasterophilus pecorum Fabricius 1794 : *Equus asinus* (LINNÉ).

Platycobaldia loxodontis BRAUER 1896 : *Loxodonta africana* (BLUMENBACH) et *Loxodonta africana cyclotis* (MATSCHIE).

Neocuterebra squamosa (GRÜNBERG, 1906) : *Loxodonta africana* (BLUMENBACH).

Cordylobia anthropophaga E. BLANCHARD : *Canis familiaris* (LINNÉ).

2^o Le territoire de la République du Tchad est largement contaminé, ainsi qu'en témoignent les cinq cartes accompagnant le texte.

3^o Le nombre d'animaux infestés est élevé :

48,8 p. 100 des 3.856 moutons autopsiés
16,4 p. 100 des 340 chèvres autopsiées
4 p. 100 des 11 damalisques autopsiés
1 p. 100 des 14 bubales autopsiés

<i>Kirkiæstrus blanchardi</i>	1	p. 100 des	11	damalisques autopsiés
	3	p. 100 des	14	bubales autopsiés
<i>Kirkiæstrus minutus</i>	1	p. 100 des	14	bubales autopsiés
<i>Rhinæstrus pupureus</i>	14	p. 100 des	67	ânes autopsiés
<i>Cephalopina titillator</i>	54	p. 100 des	75	dromadaires autopsiés
<i>Crivellia corinnae</i>	12	p. 100 des	26	gazelles dorcas autopsiés
<i>Gasterophilus nasalis</i>	36	p. 100 des	67	anes autopsiés
	14	p. 100 des	45	chevaux autopsiés
<i>Gasterophilus intestinalis</i>	50	p. 100 des	67	ânes autopsiés
	14	p. 100 des	45	chevaux autopsiés
	2	p. 100 des	90	chiens autopsiés
<i>Gasterophilus pecorum</i>	6	p. 100 des	67	ânes autopsiés
<i>Platycobboldialoxodontis</i>	7	p. 100 des	7	éléphants autopsiés
<i>Necauterebra squamosa</i>	1	p. 100 des	7	éléphants autopsiés
<i>Cordylobia anthropophaga</i>	2	p. 100 des	90	chiens autopsiés

4° D'après les premiers sondages, les années sèches semblent être les plus favorables à l'écllosion de l'Æstre ovine. En cours d'année, le taux d'infestation est maximum en saison sèche ; il diminue progressivement pendant la saison des pluies. L'augmentation du degré hygrométrique est un facteur défavorable à l'installation du parasitisme par *O. ovis*.

SUMMARY

1° The authors have noted the existence of the following species, responsible for internal and external myiasis in wild and domestic animals of equatorial Africa (Chad, R. C. A., Congo).

Rhinæstrus pupureus (BRAUER, 1858) : donkeys.

Æstrus ovis (LINNÉ, 1761) : sheeps and goats.

Gedælstia cristata : *Alcephalus lelwel*.

Æstrus variolosus (LOEW, 1863) : *damaliscus korrigum* (OGILBY).

Kirkiæstrus blanchardi (GODOELST, 1914) : *damaliscus korrigum* (Ogil).

Kirkiæstrus minutus : *Alcelaplus lelwel* (HEUGLIN).

Cephalopina titillator (CLARK, 1816) : dromedary.

Crivellia corinnae (CRIVELLI, 1862) : gazella dorcas (LINNÉ).

Gasterophilus nasalis (LINNÉ, 1758) : horse and donkey.

Gasterophilus iniestinalis (DE GEER, 1776) : horse and donkey, dog.

Gasterophilus pecorum (FABRICIUS, 1794) : donkey.

Platycobboldia loxodontis (BRAUER, 1896) : *Loxodonta africana* (Blum.).

Loxodonta africana cyclotis (MATSCHIE).

Neocuterabra squamosa (GRUNBERG, 1906) : *Loxodonta africana* (Blum.).

Cordylobia anthropophaga (E. BLANCHARD) : dog.

2° The territory of the Republic of Chad is widely contaminated, as can be seen from the accompanying maps.

3° The number of animals infected is high :

Platycobboldia loxodontis : was found in all 7 elephants autopsied.

Crivellia corinnae : 12 out of 26 gazelles dorcas autopsied.

Æstrus variolosus : 4 out of 11 damaliscus autopsied.

Gedælstia cristata : 4 out of 11 hartebeestes autopsied.

Kirkiæstrus blanchardi : 1 out of 11 damaliscus autopsied.

2 out of 13 hartebeestes autopsied.

Kirkiæstrus minutus : 4 out of 14 hartebeestes autopsied.

Æstrus ovis : 43-55 per 100 of 3.555 sheeps autopsied.

15-18 per 100 of 340 goats autopsied.

Cephalopina titillator : 29 out of 45 dromedaries autopsied.

Rhinæstrus purpureus : 14 out of 67 donkeys autopsied.

Gasterophilus intestinalis : 14 out of 45 horses autopsied.

50 out of 67 donkeys autopsied.

Gasterophilus nasalis : 36 out of 67 donkeys autopsied.

14 out of 45 horses autopsied.

Gasterophilus pecorum : 6 out of 67 donkeys autopsied.

4º The authors give some information on the seasonal variations of *Æstrus ovis* in the sheep.

This paper is accompanied by 67 references.

RESUMEN

Estudio de los agentes de las miasis en los animales domesticos y salvajes de Africa equatorial

1º Los autores señalan la existencia de las especies siguientes que ocasionan las miasis cutánea y cavitaria en los animales domésticos y salvajes de Africa equatorial (Tchad, R. C. A., Congo) :

Rhinæstrus purpureus (BRAUER, 1858) : asnos.

Æstrus ovis (LINNÉ, 1761) : ovejas y cabras.

Æstrus variolosus (LOEW, 1863) : *Damaliscus korrigum* (Olgibb).

Gedælstia cristata : *Alcelaphus lelwel*.

Kirkiastrus blanchardi (GEDOELST, 1914) : *Damaliscus korrigum* (Ogil).

Alcelaphus lelwel (HEUGLIN).

Kirkiastrus minutus : *Alcelaphus lelwel*.

Cephalopina titillator (CLARK, 1816) : dromedarios.

Crivellia corinnae (CRIVELLI, 1862) : *Gazella dorcas* (LINNÉ).

Gasterophilus nasalis (LINNÉ, 1758) : asnos y caballos.

Gasterophilus intestinalis (DE GEER, 1776) : asnos y caballos, perro.

Gasterophilus pecorum (FABRICIUS, 1794) : asnos.

Platycobboldia loxodontis (BRAUER, 1896) : *Loxodonta africana* (Blum.).

Loxodonta africana cyclotis (MATSCHIE).

Neocuterebra squamosa (GRÜNBERG, 1906) : *Loxodonta africana* (Blum.).

Cordylobia anthropophaga (E. BLANCHARD) : perro.

2º El territorio de la Republica del Tchad esta infectado ampliamente como lo muestran los cinco mapas adjuntos al presente documento.

3º El número de los animales infectados es elevado.

Platycobboldia loxodontis : En la totalidad de los 7 elefantes autopsiados.

Crivellia corinnae : 12 entre las 26 gacelas dorcas autopsiadas.

Æstrus variolosus : 4 entre los 11 damaliscos ». *Gedælstia cristata* : 4 entre los 14 búbalos.

Gedælstia cristata : 4 entre los 14 búbalos.

Kirkiastrus blanchardi : *Kirkiastrus minutus* : 4 entre los 14 búbalos 1 entre los 11 damaliscos » 2 entre los 13 búbalos ».

Kirkiastrus minutus : 4 entre los 14 búbalos.

Æstrus ovis : de 43 a 55 por 100 de los 3555 ovejas »
de 15 a 18 por 100 de las 340 cabras ».

Cephalopina titillator : 29 entre los 45 dromedarios ».

Rhinæstrus purpureus : 14 entre los 67 asnos ».

Gasterophilus intestinalis : 14 entre los 45 caballos ».

50 entre los 67 asnos ».

Gasterophilus nasalis : 36 entre los 67 asnos ».

14 entre los 45 caballos ».

Gasterophilus pecorum : 6 entre los 67 asnos ».

4º Los autores dan algunos informes sobre las variaciones según las estaciones del parasitismo causado por *Æstrus ovis* en la oveja.

67 referencias bibliográficas acompañan la presente nota.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSTEN (E. E.) (1934). — Two new Oestridae (Diptera) parasitic in African antelopes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 10, 14, 242-250.
- BASSON (P. A.) (1962 a). — Studies on specific oculo-vascular myiasis of domestic animals : I. Historical Review. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 29, 1, 81-87.
- BASSON (P. A.) (1962 b). — studies on specific oculo-vascular myiasis of domestic animals : II. Experimental transmission. *Onderstepoort J. Vet. Res.* ; 29, 2, 203-209.
- BASSON (P. A.) (1962 c). — Studies on specific oculo-vascular myiasis of domestic animals : III. Symptomatology, pathology, aetiology and epizootiology. *Onderstepoort J. Vet. Res.* ; 29, 2, 211-240.
- BEDFORD (G. A. H.) (1925). — The sheeps nasal-fly *Oestrus ovis* L. ; *J. dep. Agr. S. Afr.* ; 11, 2, 119-123.
- BEDFORD (G. A. H.) (1927). — Check list of the Muscidae and Oestridae which cause myiasis in man and animals in South Africa. 11^e and 12^e Reports Vet. Res. S. Afr., Part I ; p. 483-491.
- BENOIT (P. L. G.) (1957). — De obligaat. Myiasis verwekkende ; Liptera von Belgish Congo. *Med Landbouwhogeschool Gent.* ; 22, p. 654-669.
- BLANCHARD (R.) (1856). — Sur un Oestre du Congo. *Ann. Soc. Ent. France.*
- BLANCHARD (R.) (1892). — Sur la présence de larves d'*Oestrus ovis* L. chez la chèvre. *Bull. Sci. Fr. Belg.* ; p. 256-258.
- BLANCHARD (R.) (1893). — Contribution à l'étude des Diptères parasites ; IV : sur une larve extraite du sinus frontal d'une antilope. *Bull. Soc. Ent. France.* p. 132-134.
- BOUET (G.) et ROUBAUD (E.) (1912). — L'Oestre des moutons au Sénégal. *Bull. soc. Path. Exot.* ; 5, 9, 733-736.
- BRAUER (F.) und von BERGENSTAMM (1889). — Die Zweiflüger des Kaiserlichen Museums zu Wien IV Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria Schizometope Pars I Denkschr k. Ak. Wiss wien math. naturwcl. 56, p. 69-180.
- DINULESCU (G.) (1960). — Observations sur la classification des Oestrides. *Acad. R. P. R. Stud. Cer. Biol. (sect. Bio. Anim.)* ; 12, 1 ; 7-20.
- DU TOIT (R.) et CLARK (R.) (1935 a). — The sheeps nasal-fly. A method of treatment for sheeps infested with the larvae of *Oestrus ovis*. *J. S. Afr. Vet. Med. Assoc.* ; 6, 1, 25-32.
- DU TOIT (R.) (1935 b). — The sheep nasal worm. A method of treat. *Farming in S. Afr.* ; 10, 110, p. 197-198.
- DU TOIT (R.) et FIEDLER (O. G. H.) (1956). — Nlle methode de traitement de moutons infestés par *O. ovis* L. and *J. V. R.* 27, p. 67-75.
- GEDOELST (L.) (1914). — Note sur un genre nouveau d'Oestride. *Bull. Soc. Path. Exot.* ; 7, p. 210-212.
- GEDOELST (L.) (1915). — Note sur les Oestrides I. *Rev. Zool. Afr.* ; 4, p. 114-61.
- GEDOELST (L.) (1916). — Note sur les Oestrides II. *Rev. Zool. Afr.* 4, 259-64.
- GEDOELST (L.) (1923). — Les trois stades larvaires de *Cobboldia loxodontis*. *Ann. Par. Hum. Comp.* I ; p. 354-62.
- HENNIG (W.) (1952). — Die larvenformen der Dipteren III. Akademieverlag, Berlin.
- KARPENKS (S. E.) (1947). — Rhinoestrus of horses. *Veterinaryia*, 24, 42.
- KING (H.) (1911). — Fourth Rep. Wellcome Res. Lab. Gordon M. Collège Khatoum, p. 127.
- LAURENCE (B. R.) (1961). — On a collection of Oestrid larvae (Diptera) from ear african game animals. *Proc. Zool. Soc. London.*, 136, 4, 593-601.
- LEWIS (E. A.) (1933). — Observations on some Diptera and Myiasis in Kenya Colony. *Bull. Ent. Res.* ; 24, 263-8.
- MIRE (P.) de RIOUX (J. A.), JARRY (D.) (1961). — Oestres et oestroses sur le massif de l'Emi Koussi (Mission épidémiologique au Nord Tchad). Comité Coord. Sci. Sahara. p. 112-114.
- MOREL (P.). — cf. Rapports.
- NEVEU-LEMAIRE (M.) (1938). — Traité d'Entomologie médicale et vétérinaire. Vigot, Paris, p. 860-912.

- PILLERS (A. W. N.) et EVANS (A. M.) (1926). — A new larva of *Oestrus* (Gasteroph) from zebras. *Ann. Trop. Med. Parasit.* ; 20, p. 263-266.
- RAILLIET (A.) (1893). — *Traité de Zoologie médicale et agricole*. p. 762.
- RHODAIN (J.) et BEQUAERT (J.) (1912). — Sur deux *Oestridentes* nouveaux parasites du Potamochère et de l'Antilope chevaline au Congo Belge. *Rev. Zool. Bot. Afr.* ; 1, 3, 365-383.
- RHODAIN (J.) et BEQUAERT (J.) (1913). — *Gedaelstia cristata* nov. gen., nov. spe. *Oestrಿದೆ* parasite de *Bubalis lichtensteini* au Katanga. *Rev. Zool. Afr.* ; 2, p. 171-186.
- RHODAIN (J.) et BEQUAERT (J.) (1915). — Sur quelques *Oestridentes* du Congo. Sur quelques *Auchmeromyies* du Congo. *Bull. Soc. Path. Exot.* ; 8, p. 452-461.
- RHODAIN (J.) et BEQUAERT (J.) (1916). — Matériaux pour une étude monographique des *Diptères* parasites de l'Afrique. II. Revision des *Oestrinae* du Continent africain. *Bull. Sci. Fr. Belg.* ; 50, p. 53-165.
- RHODAIN (J.) et BEQUAERT (J.) (1919). — Matériaux pour une étude monographique des *Diptères* parasites de l'Afrique : *diptères* de l'Éléphant et du Rhinocéros. *Bull. Sci. Fr. Belg.* ; 52, p. 379-465.
- RHODAIN (J.) (1927). — Contribution à la faune des *Oestridentes* du Congo Belge. *Ann. Parasit. Hum. et Comparée*. 5, p. 193-213.
- ROUBAUD (E.) (1914 a). — Etude sur la faune parasitaire de l'A. O. F. : part. I. Les producteurs de Myiases et agents similaires chez l'Homme et les animaux. Paris. Larose. 250 pages.
- ROUBAUD (E.) (1914 b). — *Oestridentes* gastriques et caviques de l'Afrique occidentale française. *Bull. Soc. Patho. Exot.* ; 7, 3, 212-215.
- SALEM (H. H.) (1935). — Myiasis in Egypt. *J. Egypt. Med. Ass.* ; 18, p. 238-254.
- SCHEBEN (L.) (1910). — *Strobiloestrus oreotragi* nov. sp., eine neue oestriden larven von Klippboch (*Oreotragus sallatrix*) und sonstige parasitierende *Dipteren* aus Deutsch. S. W. Africa. *Zentralbl. Bakt. I. orig.* 56, p. 50-4.
- SCHOUTEN (H.) (1912). — Note sur l'hôte de l'*Oestrus macdonaldi* Gedælst. *Rev. Zool. East. Africa.* ; 2, p. 142.
- SEGUY (E.) (1928). — Etude sur les mouches parasites, *Oestridentes* et *Calliphorines* d'Europe occidentale. Paris, 9, p. 1-125.
- SEGUY (E.) (1933). — Mission saharienne Augieras. Draper 1927-28. *Insectes Diptères*. *Bull. Muss. Hist. Nat.* ; 2, 5, p. 122-127.
- SEGUY (E.) (1937). — *Diptera*, Fam. *Muscidae*, Gen. *Insect.* Vol. 205 ; 604 pages.
- SICART (M.), RUFFIE (J.), MEIRA (M.) (1958). — L'évolution larvaire de *Oestrus ovis*. *Ann. Paras. Hum. et Comparée*. 33, 3, p. 295.
- SJOSTED (Y.) (1908). — *Diptera*, *Oestrಿದೆ*. *Wiss. Ergebn. Schwed. Zool. exp. Kilimandjaro* ; 2, 10, 11-24.
- SURCOUF (J.) et GUYON (L.) (1925). — Recherches préliminaires sur la morphologie et la biologie des larves d'*Oestres*. *Bull. Soc. Ent. France*. p. 66-72.
- SYMES (C. B.) et ROBERTS (J. I.) (1932). — A list of the *Muscidae* and *Oestrಿದೆ* causing myiasis in man and animals in Kenya recorded at the Medical Research. Laboratory Nairobi. *E. Afr. Med. J.* ; 9, p. 18-20.
- UNSWORTH (K.) (1948). — Observations of the occurrence of *Oestrus ovis* in the nasal cavities and frontal sinuses of goats in Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasit.* ; 42, 2, 249-250.
- UNSWORTH (K.) (1949). — Observations on the seasonal incidence of *Oestrus ovis* infection assum. Goats in Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasit.* ; 43, 3-4, 337-340.
- VAN EMDEM (F. I.) (1944). — Keys to the Ethiopian *Tachinidae*. I. *Phasiinae*. *Proc. Zool. soc. London*. 114, part. 4, 398-436.
- ZUMPT (F.) (1951). — Myiasis in man and animals in Africa. *S. Afr. J. of Clinical Sci.* ; 2, 1, 38-69.
- ZUMPT (F.) (1957). — Some remarks on the classification of the *Oestrಿದೆ* s. lat. (*Diptera*), 20, 1, 154-161.
- ZUMPT (F.) (1958). — On *Rhinoestrus steyni*, n. sp. and *Gasterophilus zebrae* R. et B. parasite of Burchell's Zebra. *J. Ent. Soc. S. Afr.* ; 21-56.
- ZUMPT (F.) (1958). — Remarks in the systematik position of myiasis producing flies (*Diptera*) of the african Elephant *Lox. africana*. *Proc. R. Ent. Soc. London*, 27, p. 8-14.

- ZUMPT (F.) (1959). — The *Rhinæstrus* species of equids in Africa South of the Sahara (Diptera, Oestridae). *Novo. Taxa. Ent. Mozambique* ; 14, 10.
- ZUMPT (F.) (1960). — The adult of *Gasterophilus ternicictus* Gedoelst and *G. meridionalis* Pillers et Evans. *J. Ent. Soc. S. Afr.* ; 23, 2, 411-412.
- ZUMPT (F.) (1961 a). — *Oestrus bassoni* nov. spec. ; a new nasal fly from South Africa. *Novo. Taxa. Ent. Mozambique*, 24, p. 1-13.
- ZUMPT (F.) (1961 b). — The enigma of *Strobiloestrus Brauer* (Dipt. Oestridae). *Proc. R. Ent. Soc. London*, 30, 7-8, 95-102.
- ZUMPT (F.) (1962 c). — *Oestrus bassoni* nov. spec. ; a new nasal fly from South Africa (Dipt. Oestridae). *Novos Taxa. Ent.* 4, p. 1-3.
- ZUMPT (F.) (1962 a). — The Oestroid flies of wild and domestic animals in the Ethiopian region, with a discussion of their medical and veterinary importance (Oestr. Gastero). *Z. ang. Zool.* 49, 3, 393-419.
- ZUMPT (F.) (1962 b). — Die œstroïden liegen des Wildes in der æthiopischen region. *Int. Kongr. Ent. WIEN.* 2 (sect. 7), 454-457.
- ZUMPT (F.) et BAURISTHENE (E.) (1962). — Tow new *Rhinæstrus* from the Spring buck (*Antidorcas Marsupalis*) in south Africa. *Novos Taxa. Ent. Mozambique*, 28, p. 1-23.
- Rapports annuels : I. E. M. V. P. T. Dakar 1955-57-58.
- N. B. — La Bibliographie citée ne concerne que les régions africaines au sud du Sahara. Pour plus de renseignements, consulter le travail de ZUMPT (1962 a).

Lutte contre les glossines en République Centrafricaine

par P. FINELLE

Centre de Recherches sur les trypanosomiasés animales. Laboratoire de BOUAR (République Centrafricaine)

RÉSUMÉ

Deux opérations de lutte contre les glossines ont été réalisées en R. C. A. La première (1961) avait pour but l'assainissement de galeries forestières infestées par *Glossina fusca congolensis* et *G. fuscipleuris*. La deuxième (1962-1963) concernait *G. fuscipes fuscipes*.

La technique utilisée consiste à isoler la zone choisie au moyen d'une barrière de déboisement de 3 km et à traiter, en amont de cette coupure les lieux de repos des glossines avec un insecticide dont la rémanence soit supérieure à celle de la durée de pupaison. Nous avons utilisé du Dieldrin en émulsion à 2 p. 100 et des pulvérisateurs portatifs à pression préalable.

Ces deux campagnes semblent avoir réussi, bien que pour la deuxième (*G. fuscipes*) il ait été nécessaire de faire un deuxième traitement, dans une zone marécageuse, d'accès difficile, où quelques glossines étaient réapparues.

La difficulté est de maintenir l'isolement des zones assainies et d'éviter les réinvasions.

Cette technique de pulvérisation sélective d'insecticides pourrait être avantageusement complétée par une lutte biologique au moyen de mâles stérilisés.

SOMMAIRE

A. — Principe général de lutte.

B. — Essai de lutte contre deux espèces de glossines du groupe *fusca*.

I. — *Le milieu*.

- 1) Aspect géographique et économique.
- 2) Aspect entomologique.

II. — *Données biologiques*.

- 1) Habitat.
- 2) Lieux de repos.
- 3) Durée de la pupaison.

III. — *La réalisation*.

- 1) Phase préparatoire.
- 2) Phase d'exécution.
 - a) l'insecticide,
 - b) les pulvérisateurs,
 - c) la pulvérisation.

IV. — *Les résultats*.

V. — *Le coût*.

C. — Essai de lutte contre *G. fuscipes fuscipes*.

I. — *Le milieu*.

- 1) Aspect géographique et économique.
- 2) Aspect entomologique.

II. — *Données biologiques*.

- 1) Habitat.
- 2) Lieux de repos.
- 3) Durée de la pupaison.

III. — *La réalisation*.

- 1) Phase préparatoire.
- 2) Phase d'exécution.
 - a) L'insecticide.
 - b) Les pulvérisateurs.
 - c) La pulvérisation.

IV. — *Le coût*.

V. — *Les résultats*.

DEUXIÈME PULVÉRISATION

Prix de revient.

Résultats.

CONCLUSIONS

Les trypanosomiasés animales constituent la principale entrave au développement de l'élevage en République Centrafricaine : l'aire d'extension des glossines couvre en effet la majeure partie du pays, où onze espèces ont été identifiées.

Plusieurs méthodes de lutte contre les trypanosomiasés animales sont utilisées avec plus ou moins de succès : chimiothérapie, chimioprévention, élevage de bétail trypanotolérant. Jusqu'à ces dernières années, la lutte contre les glossines paraissait illusoire, le coût de l'opération, l'étendue des zones à traiter, semblant lui enlever toute valeur économique.

Les résultats obtenus, en particulier dans les pays africains de langue anglaise, par la méthode de pulvérisation sélective d'insecticides nous ont incités à essayer cette technique de manière à en préciser les modalités d'emploi et à en déterminer le coût et la rentabilité, en fonction des conditions locales.

Depuis 1960, deux campagnes ont été réalisées en R. C. A. : toutes deux visaient à la destruction de glossines de forêts qui paraissaient plus faciles à atteindre, leur habitat étant mieux localisé. La première de ces campagnes, réalisée en 1961, concernait *Glossina fusca congolensis* Newstead et Evans, et *G. fuscipleuris* Austen. La deuxième, faite en 1962, visait *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead.

A. — PRINCIPE GÉNÉRAL DE LUTTE

Le principe de la lutte contre les glossines de forêt est simple ; il consiste à :

1) Isoler les galeries forestières bordant le cours supérieur d'une rivière en créant en aval une barrière infranchissable par les glossines, c'est-à-dire en abattant la forêt sur une longueur suffisante.

2) Traiter, dans la zone ainsi isolée, les lieux de repos des glossines, en les pulvérisant avec un insecticide dont la rémanence soit supérieure à la durée de la pupaison.

La lutte contre les glossines nécessite donc la connaissance précise de plusieurs points de la biologie de ces insectes, et en particulier la nature de leurs lieux de repos, ce qui permet de déposer l'insecticide en des endroits bien déter-

minés et de réduire sensiblement le prix de revient du traitement.

B. — ESSAI DE LUTTE CONTRE DEUX ESPÈCES DE GLOSSINES DU GROUPE FUSCA

Cette première campagne visait l'assainissement d'une région infestée par deux glossines du groupe *fusca* : *G. fusca congolensis* et *G. fuscipleuris*.

I. — Le milieu

1° Aspect géographique et économique.

La région choisie se trouve au N.-O. de la République Centrafricaine, à proximité de la frontière du Cameroun, dans la sous-préfecture de Baboua (carte I et II). Le but recherché était l'assainissement des galeries forestières bordant le cours supérieur de la rivière Nié et de ses affluents. Cette région est située à une altitude d'environ 1.000 m et borde au sud la zone occupée par les troupeaux en saison des pluies ; en saison sèche, elle constitue une zone de passage empruntée par le bétail allant vers le sud à la recherche de pâturage plus humide ; de nombreux animaux y contractent la trypanosomiasé, en particulier au passage de la Nié.

2° Aspect entomologique.

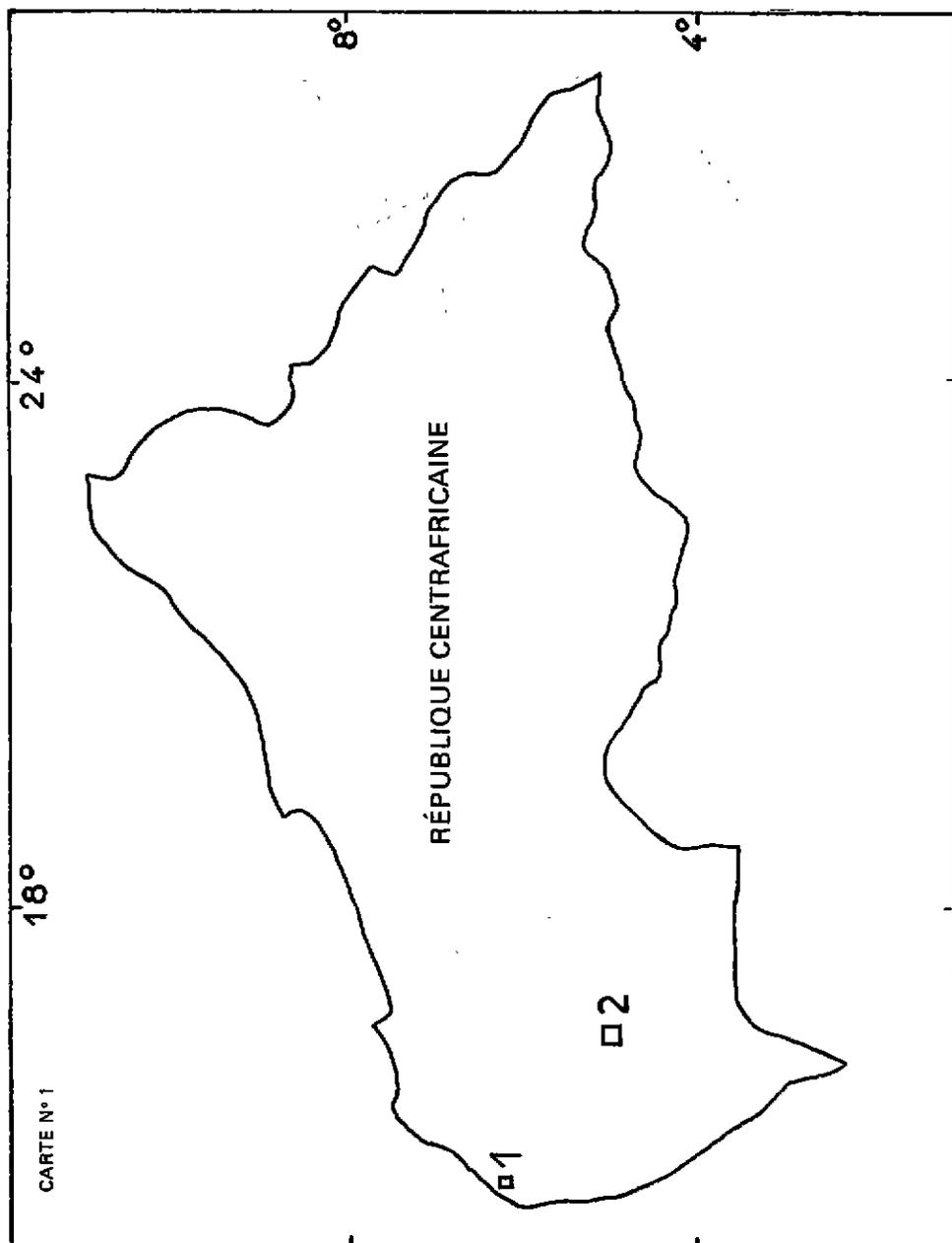
G. fusca et *G. fuscipleuris* occupent la région forestière et préforestière du Sud de la R. C. A. Au Nord, *G. fusca* ne dépasse que rarement le 6^e parallèle alors que *G. fuscipleuris* remonte parfois jusque vers le 8^e.

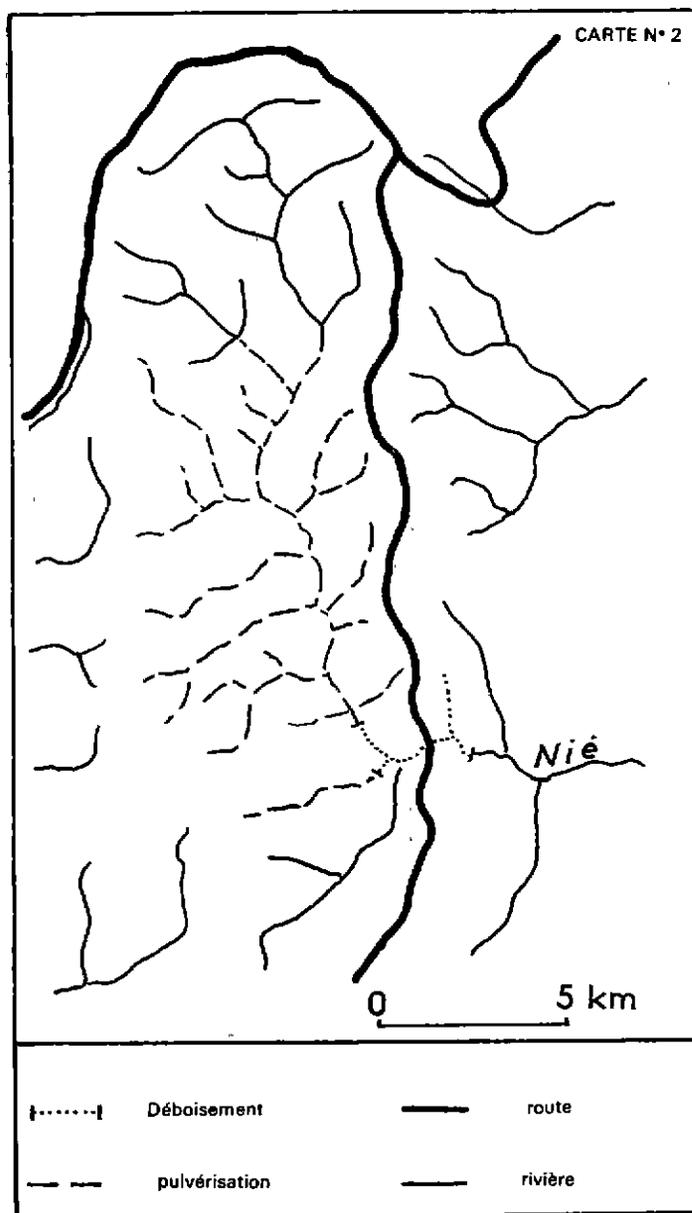
La région de la Nié est située au niveau de la limite Nord de l'aire d'extension de ces deux glossines : plusieurs faits incitent même à penser que leur présence le long du cours supérieur de la Nié est récente, ou tout au moins que leur densité a nettement augmenté ces dernières années :

— apparition récente des trypanosomiasés animaux,

— avant 1958, aucune glossine n'avait pu être trouvée, malgré des prospections répétées,

— la première glossine a été capturée en 1958, et depuis, elles ont été régulièrement retrouvées, bien que toujours en faible nombre.





Le but de cette campagne de lutte a donc été, non seulement d'assainir une zone contaminée, mais également de créer une barrière s'opposant à une éventuelle remontée des glossines.

II. — Données biologiques

1^o Habitat.

L'habitat de *G. fusca* et *G. fuscipleuris* est lié à la forêt. Si parfois on peut les rencontrer en savane, c'est toujours à faible distance d'une zone forestière et ces glossines ne semblent pouvoir parcourir que de faibles distances en terrain découvert ; en fait, nous n'en avons jamais trouvées à plus d'un km d'une forêt.

2^o Lieux de repos.

Les observations faites à la station de Bewiti ont montré que les lieux de repos de *G. fusca* et *G. fuscipleuris* sont constitués par les troncs d'arbres de faible diamètre, les arbustes, les lianes et que la hauteur à laquelle les glossines se posent est généralement comprise entre 0,60 et 2 m.

PAGE (1959) au Nigeria, a obtenu des résultats analogues, la très grande majorité des *G. fusca* observée était posée à une hauteur inférieure à 2 m, aucune glossine n'était à plus de 2,70 m, le support ayant dans tous les cas un diamètre inférieur à 12,5 cm.

3^o Durée de la pupaison.

La durée de la pupaison est assez mal connue, les résultats dont nous pouvons disposer provenant d'études faites au laboratoire. JORDAN (1962) a obtenu des périodes pupales moyennes de 36, 7 jours pour les mâles de *G. fusca* et 34, 4 pour les femelles.

Ces résultats concordent avec ceux qui ont été obtenus à la station de Bewiti et on peut admettre que la durée de pupaison est en moyenne, comprise entre 30 et 40 jours.

En fonction de ces diverses données, nous avons adopté la technique de lutte suivante :

1^o Constitution d'une barrière de déboisement d'environ 3 km, qui nous a paru suffisante, pour les glossines du groupe *fusca*.

2^o Pulvérisation, en saison sèche, des troncs

des petits arbres, des arbustes, des lianes avec une émulsion de Dieldrin à 2 p. 100 (d'après DAVIES, le Dieldrin à 4 p. 100 garderait son activité pendant plus d'une année).

III. — La réalisation

1^o Phase préparatoire.

L'emplacement de la coupure a été choisi de part et d'autre de la route Baboua-Besson, tant pour des raisons de facilité d'accès, que parce que cette zone était partiellement débroussée et mise en culture par des habitants d'un village voisin.

Par contre, le choix de cet emplacement obligeait à effectuer l'abattage de la galerie forestière d'un petit affluent de la Nié.

La largeur des galeries était très variable : une vingtaine de mètres en certains points, où les rives sont escarpées, alors que dans certaines zones marécageuses, elles pouvaient dépasser 200 m de large. La superficie qui a été ainsi déboisée peut être évaluée à environ une cinquantaine d'hectares.

Aucun moyen mécanique ne fut utilisé et seuls furent employés les outils traditionnels : haches, scies, coupe-coupe.

2^o Phase d'exécution.

a) L'insecticide.

Nous avons utilisé du « Dieldrex CE 20 » liquide concentré émulsifiable contenant 20 p. 100 de Dieldrin, qui, pour l'emploi, était dilué au 1/10^e de manière à obtenir une concentration de 2 p. 100 en produit actif. En tout 600 litres de concentré furent utilisés.

b) Les pulvérisateurs.

La pulvérisation a été faite avec des pulvérisateurs à dos, à pression préalable. Divers modèles d'appareils ont été essayés, mais étant données les conditions très dures de travail (pulvérisation en galeries forestières souvent très touffues, plus ou moins marécageuses) les appareils légers nous ont paru préférables, la faible contenance n'étant qu'un inconvénient minime puisque le travail a toujours lieu à proximité d'un cours d'eau.

c) *Pulvérisation.*

La zone où les pulvérisations ont été faites a été déterminée en tenant compte de la répartition connue de *G. fusca* et en débordant très largement de manière à ménager une large marge de sécurité.

Douze équipes de trois hommes furent utilisées, chacune possédant un pulvérisateur. L'un des hommes actionnait le pulvérisateur, le deuxième portait la réserve d'insecticide concentré, le troisième préparait le chemin au moyen d'un coupe-coupe.

En galerie forestière moyenne (une cinquantaine de mètres de large) quatre équipes travaillaient parallèlement, deux longeant la rivière pulvérisaient l'un la rive gauche, l'autre la rive droite, les deux autres équipes avançaient dans la galerie elle-même. Dans ces conditions, 20 litres de concentré ont été en moyenne utilisés par km de galerie forestière.

En fait, suivant la largeur de la forêt, le nombre des équipes utilisées varia entre deux et huit. Au total, une cinquantaine de km fut ainsi traitée.

IV. — Les résultats

Les prospections ont été poursuivies pendant près de trois ans, dans la zone traitée ainsi que dans celle qui ne l'a pas été, de manière à avoir un point de comparaison.

Les glossines ont disparu dans les jours qui suivirent la pulvérisation et depuis la fin du mois de mars 1961, aucune glossine n'a été retrouvée dans la zone traitée. Par contre, en aval de la coupure, des glossines ont été régulièrement capturées.

V. — Le coût

Le coût total de cette campagne a été de 1.780.000 F CFA qui se décomposent ainsi :

travaux préliminaires (prospec- tion entomologique, cartes, pho- tos aériennes)	85.000
main-d'œuvre	690.000
pulvérisateurs	150.000
insecticide	285.000
fonctionnement des véhicules ...	270.000
personnel d'encadrement	300.000
	<hr/>
	1.780.000 F

Dans ce prix ne sont pas comptés :

- l'amortissement des véhicules qui étaient fournis par le service de l'Elevage ;
- les soldes du personnel de direction qui fait normalement partie du Service de l'Elevage de la R. C. A. ou de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.

D'après ces données, on peut évaluer par km linéaire de galerie le prix de revient des déboisements à 150.000 F CFA et celui de la pulvérisation à 15.000 F CFA. La zone assainie représentant environ 8.000 ha, on peut évaluer le coût de l'opération à environ 225 F CFA par ha de pâturage.

C. — ESSAI DE LUTTE
CONTRE *G. FUSCIPES FUSCIPES*

I. — Le milieu.

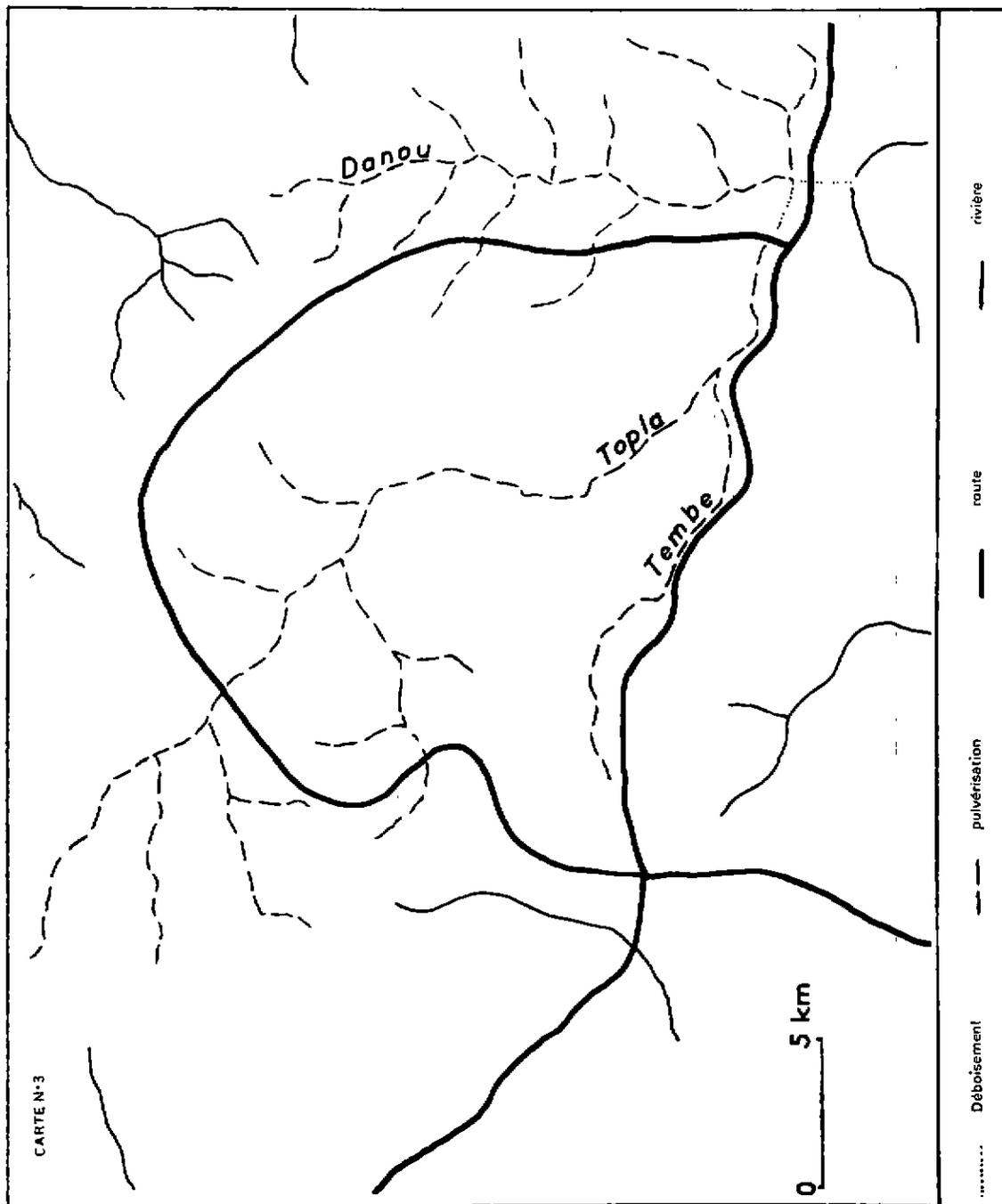
1° *Aspect géographique et économique.*

La région, choisie pour ce nouvel essai, couvre le bassin supérieur de la rivière Topia et se trouve dans la sous-préfecture de Carnot (cartes I et III).

Le choix de cette région a été motivé par deux raisons :

a) La région de la haute vallée de la Topia hébergeait en 1960 un troupeau zébu évalué à environ 10.000 têtes qui ne subsistait que grâce à une surveillance sanitaire très étroite et l'emploi répété des trypanocides. L'assainissement de cette région doit permettre l'utilisation rationnelle de 45.000 ha de bons pâturages, permettant d'élever 15.000 têtes de bétail dans de bonnes conditions sanitaires.

b) L'isolement de la zone à assainir était assez facile à réaliser car le bassin de la Topia est bien séparé des systèmes hydrographiques voisins et, excepté la rivière Bambouka qui est proche de la source d'un des affluents de la Topia, il n'existe aucune galerie infestée à moins de 6 km de la zone choisie. De plus il était assez facile de réaliser une barrière de déboisement au niveau de la route Carnot-Boda, la galerie étant à cet endroit relativement peu large. Autre avantage : cette barrière est prolongée grâce à l'existence d'un important chantier minier ce qui renforce notablement son efficacité.



2° Aspect entomologique.

Les galeries forestières de la Topia et de ses affluents sont infestés par *G. fuscipes fuscipes*. En saison des pluies cette glossine peut se rencontrer partout, mais en saison sèche elle se concentre en certains points où la forêt est plus épaisse et le sol plus ou moins marécageux.

II. — Données biologiques

1° Habitat.

L'habitat de *G. fuscipes* est lié à la forêt, mais cette glossine peut se rencontrer en savane et, d'après WILSON, elle pourrait franchir des barrières déboisées d'environ 5 km.

NASH a observé que *G. palpalis* pouvait passer d'une galerie à une autre, à travers une savane boisée de plus d'un km et demi.

2° Lieux de repos.

La nature du lieu de repos de *G. fuscipes* a été étudiée sur plus de 200 observations : 94 p. 100 des glossines étaient posées entre 1 m et 1,50 m au-dessus du sol et aucune mouche n'a été observée à plus de 1,60 m.

Le support était constitué par des troncs (45 p. 100) des feuilles (43 p. 100) et des branches basses (12 p. 100).

Étant donnée la variété des lieux de repos, il a été décidé d'appliquer l'insecticide sur l'ensemble de la végétation, jusqu'à une hauteur d'environ 2 m.

3° Durée de la pupaison.

Dans les conditions de laboratoire, la durée de la pupaison est d'environ 1 mois (25 à 39 jours, d'après MAILLOT (1958) suivant le sexe et la saison.

III. — La réalisation

1° Phase préparatoire.

Après une reconnaissance minutieuse de la zone à traiter, reconnaissance facilitée par l'emploi de photographies aériennes, une équipe entomologique a étudié l'infestation de la zone et certains aspects de l'écologie de *Glossina fuscipes* intéressants pour la réalisation du projet. Pendant ce temps, des équipes de manœuvres créaient des pistes et réalisaient la barrière de

débroussaillage sur la Topia. Une piste principale a été créée. Elle doit servir par la suite au contrôle sanitaire de la zone d'élevage. En outre des pistes très sommaires, ne devant être employées que durant l'opération ont été réalisées le long des galeries forestières pour permettre d'amener le personnel sur son lieu de travail.

2° Phase d'exécution.

a) *L'insecticide* : Nous avons utilisé du « Dieldrex CE 20 » liquide concentré, émulsifiable, contenant 20 p. 100 de Dieldrin.

Le « Dieldrex » était dilué au 1/10^e au moment de l'emploi, de manière à obtenir une concentration à 2 p. 100 de produit actif. En tout un peu plus de 6.000 l furent utilisés.

b) *Les pulvérisateurs* : Nous avons employé des pulvérisateurs à dos, à pression préalable, d'une capacité utile de 12 l. Ces appareils nous ont donné toute satisfaction. Ils ont l'avantage d'être relativement légers, ce qui est important en raison des conditions souvent très dures de travail.

c) *La pulvérisation.*

Les équipes de pulvérisation étaient, en général constituées de 7 hommes : 3 pulvérisateurs, 3 manœuvres facilitant la progression des précédents en créant des passages au coupe-coupe, et un manœuvre portant 20 l de « Dieldrex » et un seau pour faire le mélange.

Selon l'importance de la galerie, le nombre des équipes travaillant de front était modifié. En général, il suffisait d'une équipe de chaque côté de la rivière.

Environ 250 km de galeries furent ainsi traités. En moyenne on employa 24 l de « Dieldrex » au km et on traita 4 km par jour environ.

IV. — Le coût

Le prix de revient de cette opération a été de 5.670.000 F CFA qui se répartissent comme suit :

Main-d'œuvre	1.450.000 F CFA
Insecticide	2.773.000 F CFA
Appareils de pulvérisation	292.000 F CFA
Entretien des véhicules,	
essence	655.000 F CFA
Petit matériel, divers	500.000 F CFA
	<hr/>
	5.670.000 F CFA

Dans ce prix ne sont pas compris les salaires du personnel appartenant déjà à l'administration (entomologistes, contrôleurs d'élevage, auxiliaires d'entomologie, chauffeurs) ni l'amortissement ou l'achat des véhicules qui étaient fournis par le service de l'Élevage.

V. — Les résultats

Huit jours après la fin des pulvérisations, les glossines ont disparu ; elles continuaient par contre à être toujours présentes dans les galeries forestières voisines qui n'avaient pas été traitées.

Une première glossine fut capturée le 10 mars, soit à peu près un mois après la pulvérisation, dans une zone marécageuse couverte de forêt très dense, située au confluent des rivières Topia et Tembé. Cette glossine présentant les caractères d'une mouche nouvellement éclosée, nous avons estimé qu'elle devait provenir d'une puppe déposée avant le traitement et qu'elle n'était pas encore entrée en contact avec l'insecticide.

Cependant, au cours du mois d'août qui correspond au plus fort de la saison des pluies, trois nouvelles glossines (2 mâles et 1 femelle) furent retrouvées, à proximité de l'endroit où avait été trouvée la première tsé-tsé. Elles présentaient les caractères de glossines adultes et nous devons conclure à l'échec partiel du traitement insecticide.

Aucune glossine n'a été retrouvée en dehors de cette zone bien particulière, et il semble donc que partout ailleurs les pulvérisations aient été efficaces et que la barrière de déboisement ait joué son rôle.

La réapparition des glossines dans la zone du confluent Topia-Tembé paraît devoir être attribuée aux difficultés d'accès et de circulation dues à la densité de la forêt et à la nature marécageuse du terrain ; le principe général de la lutte ne semble pas devoir être mis en cause, mais c'est la réalisation qui a été défectueuse.

Deuxième pulvérisation

Il fut donc décidé de refaire une pulvérisation dans la zone contaminée, en débordant largement sur les zones paraissant saines. Seize km de galeries forestières furent pulvérisées, au cours des mois de janvier et de février 1963. La technique utilisée fut la même que dans la première

campagne, mais la pulvérisation de la zone marécageuse fut faite avec beaucoup plus de soins, le personnel assurant la pulvérisation étant soumis à une surveillance constante.

Le matériel de pulvérisation étant le même que celui qui avait servi à la première campagne, nous n'avons eu à prévoir que des pièces de rechange. L'insecticide utilisé était du Dieldrin en poudre mouillable à 50 p. 100 de principe actif, qui est moins coûteux, et nous a semblé plus pratique que le concentré liquide émulsifiable.

Prix de revient :

Insecticide	320.000 F CFA
Frais divers (essence, entretien des véhicules, petit matériel, pièces de rechange pour pulvérisateurs).....	170.000 F CFA
Frais de main d'œuvre et de nourriture.....	280.000 F CFA
Total	770.000 F CFA
Ceci porte le prix global de l'opération à :	
Première campagne	5.670.000 F CFA
Deuxième campagne ..	770.000 F CFA
Total	6.440.000 F CFA

Si on considère que cette opération doit permettre la récupération de 45.000 ha, le prix de revient de l'ha assaini revient donc à 143 F.

Résultats :

La deuxième campagne de pulvérisation a été terminée à la fin du mois de février 1963. Depuis aucune glossine n'a été retrouvée, ni dans la zone traitée en 1962, ni dans celle traitée en 1962 et 1963.

CONCLUSIONS

Les deux opérations de lutte contre les glossines réalisées en R. C. A. semblent donc avoir réussi : pour la première, le recul est de trois ans, pour la seconde de deux ans (un an seulement pour la zone qui a dû être traitée une deuxième fois).

Le coût de ces opérations ne semble pas prohibitif, à condition que les résultats obtenus soient définitifs : la difficulté n'est donc pas tellement de détruire des glossines, la technique de lutte

étant maintenant bien au point, mais c'est de maintenir les résultats acquis et d'éviter la réinvasion de la zone assainie : en particulier les barrières de déboisement doivent être régulièrement entretenues, l'idéal étant évidemment leur mise en culture.

Malgré tout le risque de réinvasion persiste, soit que des glossines arrivent à traverser les barrières de déboisement, soit qu'elles proviennent des galeries forestières infestées, voisines, à partir desquelles elles peuvent être véhiculées par le gibier.

Il pourrait donc être intéressant d'associer à la lutte chimique par pulvérisation d'insecticide, une lutte biologique au moyen de glossines mâles stérilisées. Si les recherches en cours confirment l'efficacité de cette technique et ses possibilités d'utilisation dans la lutte contre les glossines, le lâcher périodique de mâles stériles, dans les endroits où le risque de réinvasion est le plus grand, devrait permettre de compléter d'une manière relativement peu coûteuse, l'isolement des zones assainies.

SUMMARY

Compaing against glossina in the Republic of Central Africa

Two operations against the Tse-tse have taken place in R. C. A. The first (1961) was aimed at relieving the forested areas frequented by *Gl. fusca congolensis* and *Gl. fuscipleuris*. The second (1962-63) concerned *Gl. fuscipes fuscipes*.

The procedure is to isolate a particular area by clearing all trees for 3 km round it from this deforested zone the aréa is treated with an insecticide which will reside at least as long as the period of pupation. An emulsion of 2 p. 100 Dieldrin has been used with portable atomizers at the previous pressure.

These two operations appear to have succeeded though for the second (*G. fuscipes*) a second spraying was necessary in a marshy region to which access was difficult and where Tse-tse had reappeared.

The difficulty is to maintain the isolation of the cleared areas and to avoid reinfestation.

The technique of selective pulverisation of insecticides could be followed up with advantage by a biological campaign by means of sterilised mates.

RESUMEN

Lucha contra las glosinas en la Republica Centro-africana

Fueron realizadas dos operaciones de lucha contra las glosinas en R. C. A. La primera (1961) tenía por objeto el saneamiento de las galerías forestales infestadas por *Glossina fusca congolensis* y *G. fuscipleuris*. La segunda (1962-1963) concernía *G. fuscipes fuscipes*.

La técnica empleada consiste en aislar la zona elegida. Por el medio de una barrera de desmonte de 3 km y a tratar, este corte hacia arriba, los lugares de reposo de las glosinas con un insecticida cuya remanencia sería superior a la de la duración de la pupación.

Se empleó Dieldrin en forma de emulsión a 2 por 100 y pulverizadores portátiles con presión previa.

Estas dos operaciones parecen haber tenido éxito, aunque, en la segunda (*G. fuscipes*), fué necesario hacer un segundo tratamiento, en una zona pantanosa, de acceso difícil, donde habían aparecido de nuevo algunas glosinas.

Es difícil mantener el aislamiento de las zonas saneadas y evitar las reapariciones.

Se podría completar ventajosamente esta técnica de pulverización selectiva de insecticidas, con una lucha biológica, mediante machos esterilizados.

BIBLIOGRAPHIE

- BURNETT (G. F.), ROBINSON (J.) et LE ROUX (J. G.). — Comparative trials of D. D. T. and Dieldrin for the control of riverside tsetse *Glossina palpalis fuscipes* Newst. *E. Afric. Agric. J.*, 1957 : 142-6.
- DAVIES (J. B.). — An attempt to eradicate *Glossina palpalis* R. D. and *Glossina tachinoïdes* Westw. from riverine vegetation in Benue Province. *Bull. Ent. Res.* 1959, **49**, 427-36.
- DAVIES (J. B.). — Use of Dieldrin in the control of *Glossina palpalis* (R. D.) in Nigeria. *Nature*, 1960, **187** : 84-5.
- DAVIES (J. B.). — Dieldrin in the control of *Glossina palpalis* (R. D.) in the southern Guinea savannah of N. Nigeria. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Jos* 1960 : 277-84.
- FAIRCLOUGH (R.) et THOMSON (W. E. F.). — The effect of insecticidal spraying against *Glossina palpalis fuscipes* Newst. in the Nyando River basin of Kenya. *East. Afr. Agr.* 1958, **23** : 186-9.
- FARREL (J. A. K.). — The control of a tsetse fly (*Glossina*) advance by use of residual insecticide. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Jos* 1960 : 265-8.
- GLOVER (P. E.). — A further note on the extermination of *G. palpalis* in Nyanza Province of Kenya. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Conakry* 1962 : 253-64.
- GLOVER (P. E.), LANGRIDGE (W. P.). — An introductory note on modern methods of tsetse control. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano., Conakry* 1962 : 157-64.
- GLOVER (P. E.), LE ROUX (J. G.) et PARKER (D. F.). — The extermination of *Glossina palpalis* on the Kuja-Migori river systems with the use of insecticides. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Bruxelles* 1958 : 331-42.
- GLOVER (P. E.) et TRUMP (E. C.). — La lutte contre la mouche tsésé au Kenya. Aspects économiques. *Span* 1960, **3** (3) : 109-13.
- HOCKING (K. S.), LAMERTON (J. F.) et LEWIS (E. A.). — Tsetse fly control and eradication. *Bull. Org. Mond. Santé*, 1963, **28** : 811-23.
- JORDAN (A. M.). — The ecology of the fusca group of tsetse flies (*Glossina*) in southern Nigeria. *Bull. of. Ent. Res.*, 1962, **53** : 355-86.
- MAC DONALD (W. A.). — Insecticidal spraying against *Glossina palpalis* in Nigeria based on a study of its nocturnal resting sites with ultra-violet light. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Jos* 1960 : 243-5.
- MAHOOD (A.). — An experiment on the control of *Glossina palpalis* R. D. in Southern Zaria province N. Nigeria, by chemical means. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Jos* 1960 : 269-76.
- MAHOOD (A. R.). — The control of *G. palpalis* (R. D.) in the Guinea savannah zone of Northern Nigeria. *Com. Scient. Intern. Rech. Trypano. Conakry* 1962 : 171-9.
- MAILLOT (L.). — Elevage de *Glossina fuscipes quanzensis*. Pires à Brazzaville. *Bull. I. E. C.* 1958, **15-16** : 85-90.
- NASH (T. A. M.) et PAGE (W. A.). — The ecology of *Glossina palpalis* in Northern Nigeria. *Trans. Royal Ent. Society London*, 1953, **104** : 71-169.
- PAGE (W. A.). — Some observations on the fusca group of tsetse flies in the south of Nigeria. *Bull. Entom. Res.* 1959, **50** (3) : 633-46.
- WILSON (S. G.). — The control of *Glossina palpalis fuscipes* Westw. in Kenya colony. *Bull. Ent. Res.* 1933, **44** : 711-28.

Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux.

Centre de Recherches sur les Trypanosomiasés.
Service de l'Elevage
de la République Centrafricaine.

Note sur la présence de *Thyridanthrax argentifrons* Austen (Dipt. Bombylidae), parasite des pupes de *Glossina tachinoïdes* W dans la région du bas Chari, environs de Fort-Lamy

par J. GRUVEL et J. BALIS

Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy Tchad

RÉSUMÉ

Les Bombylides du genre *Thyridanthrax* sont les seuls Diptères connus parasites pupes de Glossines.

Le parasitisme des pupes de *Gl. tachinoïdes* W. est déjà connu au Ghana et en Nigéria.

Un essai d'élevage de *Gl. tachinoïdes* W., au Laboratoire de Farcha, à partir de pupes sauvages, a mis en évidence l'existence de ce parasitisme. Sept pupes parmi celles récoltées de fin mars à fin avril, ont donné des *Thyridanthrax argentifrons* A.

C'est la première fois que ce parasitisme est signalé dans le bassin du Chari où *Glossina tachinoïdes* abonde.

Bibliographie : 13 références.

Les Bombylides du genre *Thyridanthrax* sont les seuls Diptères dont les larves parasitent les pupes de Glossines. Ils comprennent sept espèces affectant les pupes de *Glossina m. submorsitans* Newstead et *Glossina tachinoïdes* Westwood. Le parasitisme des pupes de *Glossina tachinoïdes* par *Thyridanthrax argentifrons* a déjà été signalé par SIMPSON (1918) au Ghana, par AUSTEN (1929) et par TAYLOR (1932) en Nigéria. Ce dernier auteur observa, à Gadau et aux bords de la rivière Bénoué, des éclosions en juin, à partir de pupes récoltées en avril.

A l'occasion d'un essai d'élevage de *Gl. tachinoïdes* entrepris au Laboratoire de Farcha au printemps 1963, 204 pupes ont été récoltées et placées en incubation dans une pièce d'élevage climatisée (25° C. et 40 p. 100 d'humidité relative). Les éclosions ont eu lieu dans une très forte

proportion et quelques-unes ont libéré des imagoes de *Thyridanthrax argentifrons* Austen.

Les pupes avaient été récoltées dans les gîtes situés à proximité du village de Riggil (rive Camerounaise) en bordure du Chari. Toutes celles qui étaient parasitées par des *Thyridanthrax* avaient été ramassées sur un talus sableux, isolé par un fossé encore plein d'eau à cette époque de l'année (saison sèche) ; la végétation dense à cet endroit, est constituée de *Morelia senegalensis* A. Rich. (Rubiacees), limitant un sous-bois d'une hauteur libre de 70 cm environ.

Les *Thyridanthrax* obtenus provenaient de trois séries de récoltes effectuées de fin mars à fin avril : 22 mars, 9 avril et 25 avril ; les pupes de Glossines avaient toujours été abondantes depuis le début du mois de février jusqu'au 15 mai. Ces trois séries de récoltes représentant un total de

27 pupes ont donné 7 *Thyridanthrax* ; la dernière éclosion ayant eu lieu le 16 mai.

Aucun de ces insectes n'a été observé à l'intérieur ou à proximité des gîtes examinés au cours de l'année.

Il nous a paru intéressant de signaler la rencontre de ce parasitisme au Tchad dans le

bassin du Chari, région où il n'avait pas encore été signalé et où *Glossina tachinoïdes* abonde.

Cette présence de *Thyridanthrax* n'a d'ailleurs rien de surprenant puisque déjà signalée en Nigeria du Nord où les conditions écologiques sont sensiblement les mêmes.

SUMMARY

A note on the presence of *Thyridanthrax argentifrons* Austen (Dipt. Bombyliidae) a parasite of the pupa of *Glossina tachinoïdes* Wintheragiær of Bas Chari, around Fort-Lamy

The Bombyliidae of the genus *Thyridanthrax* are the only Diptera known which are parasitic upon the pupae of *Glossina* species.

This parasitism of the pupae of *Gl. tachinoïdes* W. has already been observed in Ghana and Nigeria

An attempt at breeding *Gl. tachinoïdes* W. at the laboratory at Farcha from collected, wild pupae has revealed the existence of this parasite : seven pupae out of those collected from the end of March to the end of April, have yielded *T. argentifrons* A.

It is the first time that this parasite has been noticed in the Chari basin where *Glossina tachinoïdes* abounds.

Bibliography : 13 references.

RESUMEN

Nota sobre la presencia de « *Thyridanthrax argentifrons* A » (Dipt. Bombylido), parásito de las pupas de *Glossina tachinoïdes* W. en la región del Bajo-Chari, alrededores de Fort-Lamy

Los Bombylidos del genero *Thyridanthrax* son los unicos dípteros conocidos, parásitos de las pupas de glosinas.

El parasitismo de las pupas de *Gl. tachinoïdes* W. es ya conocido en Ghana y Nigeria.

Un ensayo de crianza de *Gl. tachinoïdes* W., en el laboratorio de Farcha, a partir de pupas salvajes, demostró la existencia de este parasitismo. Siete pupas entre las recogidas fin de marzo a fin de abril, dieron los *Thyridanthrax argentifrons* A

Es la primera vez que se señala este parasitismo en la cuenca del Chari donde *Glossina tachinoïdes* abunda.

Bibliografía : 13 referencias.

BIBLIOGRAPHIE

LAMBORN (W. A.). — A preliminary report on the problem of controlling *Glossina* in Nyasaland. *Bull. Ent. Res.*, 1915, 6 : 59-65.

LAMBORN (W. A.). — Second report on *Glossina* investigations in Nyasaland. *Bull. Ent. Res.*, 1915, 6 : 249-265.

LAMBORN (W. A.). — Third report on *Glossina* investigations in Nyassaland. *Bull. Ent. Res.*, 1916, 7, 29-50.

SIMPSON (J. J.). — Bionomics of tsetse and other parasitological notes in the Gold Coast. *Bull. Ent. Res.*, 1918, 8 : 193-214.

BEZZI (M.). — The Bombyliidae of the Ethiopian region. London. British Museum (Nat. Hist.), 1924.

CHORLEY (J. K.). — The Bionomics of *Gl. morsitans* in the Umniati fly belt ; Southern Rhodesia, 1922-25. *Bull. Ent. Res.*, 1929, 20 : 279-301.

- AUSTEN (E. E.). — The tsetse fly parasites belonging to the genus *Thyridanthrax* with descriptions of new species. *Bull. Ent. Res.*, 1929, 21 : 151-64.
- NASH (T. A. M.). — A contribution to our knowledge of the bionomics of *Gl. morsitans*. *Bull. Ent. Res.*, 1930, 21 : 201-56.
- TAYLOR (A. W.). — Pupal parasitism in *Gl. morsitans* and *Gl. tachinoides* et *Gadua*, North Nigeria. *Bull. Ent. Res.*, 1932, 23 : 463-67.
- NASH (T. A. M.). — The ecology of *Glossina morsitans* and two possible methods for its destruction. *Bull. Ent. Res.*, 1933, 24 : 107-62 & 163-95.
- JACKSON (C. H. N.). — Some new methods in the study of *Gl. morsitans*. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1937, 1936 : 811-96.
- HESSE (A. J.). — A revision of Bombylides of Southern Africa. *Ann. S. Afr. Mus.*, part III, 1956, 35 : 465-931.
- Mc DONALD (W. R.). — A calliphorid Host of *Thyridanthrax abruptus* in Nigeria (Dipt. Bombyliidae). *Bull. Ent. Res.*, 1957, 48 (3) : 533.

Observations sur quelques stades d'évolution d'Oribates récoltés au Tchad

par J. GRUVEL et M. GRABER

Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy, Tchad

RÉSUMÉ

La recherche du cycle évolutif des Cestodes du mouton du Tchad a conduit à étudier les Acariens Oribatides considérés comme hôtes intermédiaires dans la transmission de ces Helminthes.

Le principe d'élevage développé par ailleurs, est rappelé brièvement. Cinq espèces d'Oribates, parmi les plus fréquentes, ont été mises en élevage ; trois ont donné des cycles de reproduction complets dont chaque stade a été observé.

Ces trois espèces appartiennent aux familles des :

Cératozetidae.

Schelorbitidae.

et *Galumnidae.*

Les trois cycles examinés ont en commun, un stade larvaire très bref (1 jour), trois stades nymphaux d'une durée de 12 jours environ, une éclosion de l'adulte qui sort de l'exuvie par un mouvement de recul, la déhiscence étant du type circumgastrique. La durée totale des stades intermédiaires est de 13 jours. Deux générations ont pu être ainsi observées en 4 mois.

Ces premières observations montrent la possibilité d'un élevage complet au Laboratoire des Oribates. Des études ultérieures doivent permettre de préciser tous les éléments de la reproduction de ces Acariens.

Bibliographie : 7 références.

La recherche du cycle évolutif des Cestodes du mouton du Tchad a conduit à étudier les Acariens Oribates, considérés comme hôtes intermédiaires dans la transmission de ces Helminthes.

Cinq espèces d'Oribates (les plus fréquentes) ont été mises en élevage au Laboratoire dans des conditions précisées par ailleurs : milieu de terre chauffée à 180° C pendant 1 heure, rondelles de pomme de terre assurant la source de nourriture et d'humidité, pièce maintenue entre 24 et 28° C. Sur les cinq espèces élevées, trois seulement ont donné des cycles de reproduction complets. Elles appartiennent aux familles de : *Cératozetidae*, *Schelorbitidae* et *Galumnidae*.

Cycles évolutifs des Oribates en élevage au Laboratoire

1^o Espèce de la Fam. *Cératozetidae* :

Oribates globuleux, brun foncé, portant parfois la partie antérieure du notogaster une petite zone circulaire plus claire bordée latéralement de 2 petits points rouges. Ces Oribates sont très actifs et n'ont pas tendance à se grouper pour former des clans. L'élevage, commencé dès le 9 novembre par 86 adultes originaires de l'arbre 10, se continue 4 mois après et a durant cette période donné 2 générations : l'une dans la première quinzaine de décembre, l'autre dans la deuxième quinzaine de janvier.

L'œuf est ovoïde, allongé, à coquille bien nette, long de 210 à 220 microns.

La larve est blanche, trapue, bombée dorsalement et porte de longs poils dressés (trois fois environ la longueur du corps).

Les trois stades nymphaux, à morphologie identique à celle de la larve, se différencient par la taille.

L'adulte émerge en marche arrière de la dernière mue, par une déhiscence postérieure et présente aussitôt une très forte activité. Sa coloration très pâle à l'éclosion, fonce très rapidement dans les heures qui suivent la naissance. La fécondité est suffisante pour assurer la constance de la population.

2^o Espèce de la Fam. des *Schelorbitidae*. Espèce type :

Schelorbitates perforatus.

Oribates allongés, ovoïdes, globuleux, très foncés, actifs, avec une tendance à vivre groupés.

L'élevage dure depuis 6 semaines et a donné déjà un cycle complet de reproduction :

— l'œuf est ovoïde, allongé, long de 220 microns ;

— la larve est piriforme, très allongée, blanc jaunâtre, dépourvue de longs poils, les pattes brun foncé, sont placées très antérieurement.

— nymphes : trois stades nymphaux, représentés par 3 tailles différentes, morphologiquement identiques à la larve.

— l'adulte s'extrait de la mue par une fente postérieure et prend aussitôt son activité.

3^o « *Galumna baloghi* » WALL. (Fam. *Galumnidae*).

Originaires du bord du Chari, mis en élevage fin décembre, ont déjà donné une reproduction complète.

— œuf : long de 189 microns, sub. sphérique ;

— larve : très petite, blanchâtre, légèrement allongée, globuleuse et lisse ; les pattes sont fortement testacées ;

— nymphe : 3 stades nymphaux de tailles croissantes, présentant les mêmes caractéristiques que la larve ;

— l'éclosion se fait comme chez les espèces ci-dessus, par un recul de l'adulte qui sort de la mue par une fente horizontale postérieure.

CONCLUSIONS

Ces trois cycles de reproduction ont en commun :

— 1 stade larvaire très court ;

— 3 stades nymphaux plus longs ;

— 1 éclosion de l'adulte qui s'extrait de la mue par une marche arrière ; la fente de sortie postérieure et horizontale se prolongeant jusqu'aux régions antérieures.

SUMMARY

Observations on some stages of evolution of oribatids collected in Chad

Research into the life cycle of Cestodes of the sheep in CHAD has led to the study of the Oribatid mites considered to be intermediate hosts in the transmission of these Helminths.

The system of propagation of the mites which has also been developed is recalled briefly. Five species of Oribatids, among the most frequent, have been bred, three have completed their reproductive cycles, each phase of which has been observed. These three species belong to the families *Ceratozetidae*, *Schelorbitidae* and *Galumnidae*.

The three species examined have in common, a very short larval stage (One day) and three nymphal stages which last about 12 days. The adult leaves its exuviae by a backward movement, the dehiscence being circumgastric. The total duration of the intermediate stages is 13 days. Two generations may thus be observed in 4 months.

These preliminary observation demonstrate the possibility of Laboratory propagation of Oribatids. Further investigations should clarify all the elements of reproduction of these mites.

Bibliography : 7 references.

RESUMEN

Observaciones en algunos estadios de evolución de los Oribatos recogidos en el Tchad

La búsqueda del ciclo de evolución de los céstodos de la oveja en el Tchad condujo a estudiar los acáridos Oribatidos considerados como huéspedes intermediarios en la transmisión de estos helmintos.

Se recuerda brevemente el principio de crianza, desarrollado por otro lado. Se criaron cinco especies de Oribatos, entre las más frecuentes. Tres presentaron ciclos de reproducción completos cuyos diferentes estadios fueron observados.

Estas tres especies pertenecen a las familias de los :

- Ceratozetidae.
- Scheloribatidae.
- Galumnidae.

Los tres ciclos observados tienen en común : un estado de larva muy breve (1 día), tres estados de ninfa con una duración de casi 12 días, un nacimiento del adulto que sale de la exuvia con un movimiento de retroceso, la dehiscencia siendo del tipo circungástrico. Es de 13 días la duración completa de los estadios intermediarios. De esta manera se pudo observar dos generaciones durante 4 meses.

Estas primeras observaciones muestran la posibilidad de una crianza completa en el laboratorio de los Oribatos. Estudios ulteriores deben permitir de determinar todos los elementos de la reproducción de estos acáridos.

Bibliografía : 7 referencias.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER (E. W.) et WHARTON (G. W.). — *An Introduction to Acarology*, Mac Millan company. New York, 1952.
- GRANJEAN (F.). — *Observations sur les Oribates* (18^e série). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 1947, 2 (19) : 395-402.
- GRANJEN (F.). — *Schelorbitidae et Oribatulidae*. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 1958, 30 (4) : 352-59.
- SENGBUSH (H. G.). — *Studies on the life history of three Oribatid mites with observations on other species*. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 1954, 47 : 616-67.
- SOLDAVOTA (A. P.). — *Contribution to the study of the biology of oribatid mites*. *R. Ac. Sc. U. R. S. S.*, 1945, 46 (8) : 343-4.
- STUNKARD (H. W.). — *Studies on the life history of the Oribatid mites*. *Anat. Rec.*, 1944, 89 : 550.
- WOODRING (J. P.) et COOK (E. F.). — *The biology of Ceratozetis cesalpinus Berl., Scheloribates laevigatus K., Offia neerlandica Oudem; with a description of all stages*. *Acarologia*, 1962, 4 (1) : 101-37.

Récolte et mise en élevage d'Acariens oribates dans les conditions tchadiennes

par J. GRUVEL et M. GRABER

Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy, Tchad

RÉSUMÉ

1° Récolte des Oribates.

La recherche des Oribates a été entreprise à partir de prélèvements de terre et de feuilles mortes, effectués dans les terrains du Laboratoire de FARCHA.

Les Oribates sont extraits des prélèvements par la méthode des entonnoirs de Berlèse et la méthode des lavages. Les résultats obtenus par ces deux méthodes sont comparables.

La richesse des prélèvements en Oribates est variable selon le lieu d'origine ; les meilleurs gisements ont ainsi été déterminés et seuls utilisés dans la suite des travaux. Les zones les plus riches sont celles centrées par un arbre ménageant une ombre constante et sous lequel croît une petite végétation herbacée. Les feuilles mortes de NEEEMES (*Azadirachta indica*) et la couche superficielle qu'elles recouvrent, constituent également de très bons gisements. Les migrations verticales des Oribates sont très limitées et la profondeur où on les rencontre le plus fréquemment est de 20 à 25 cm. Les déplacements horizontaux sont également faibles.

Quinze espèces d'Oribates réparties en dix genres ont été récoltées.

2° Elevage des Oribates.

Une grande partie des Oribates récoltés, est mise en élevage *in vitro* au Laboratoire et dans leur milieu naturel en les concentrant dans des bacs métalliques.

Au Laboratoire, une première série d'essais a donné des résultats médiocres et a permis de mettre au point un procédé simple et efficace. Les Oribates sont placés dans des boîtes de PETRI sur un milieu constitué de terre prélevée dans les lieux d'origine. La terre est préalablement chauffée à 180° pendant 1 heure afin de détruire la flore mycélienne et la microfaune du sol pouvant gêner le développement des Oribates.

La nourriture est assurée par une rondelle de pomme de terre qui entretient en outre l'humidité favorable à l'élevage ; des excréments de moutons, très appréciés des Oribates, complètent le milieu nutritif.

La température de la pièce d'élevage est comprise entre 24° et 28° C.

Les élevages mis en route en novembre, se poursuivent encore en mars. Des cycles de reproduction ont été observés.

L'infestation expérimentale des Oribates a pu se faire dans les boîtes de PETRI par addition d'excréments de moutons riches en œufs de Cestodes.

L'élevage en bacs a pour but de maintenir dans leur milieu naturel et dans un volume réduit, une grande quantité d'Oribates.

Ces bacs sont faits en tôle, carrés (1,20 × 1,20 m) sans fond et profonds de 0,70 cm. Ils sont placés en terre de façon à dépasser la surface du sol de 10 cm environ.

Le contenu de ces bacs est enrichi par l'apport d'Oribates prélevés dans les

différents gisements ; plus de 5.000 Oribates ont été ainsi stockés dans chaque bac utilisé.

Cette méthode d'élevage permet de disposer constamment d'un grand nombre d'Oribates, de réaliser leur infestation massive par des œufs de Cestodes dont le cycle évolutif est à l'étude. Les Oribates alors infestés, constituent une réserve de parasites du mouton qui peut être utilisée pour toute étude parasitologique pratique : épidémiologique, thérapeutique.

Bibliographie : 17 références.

La recherche des Oribates a été entreprise dans le but d'étudier la transmission de Cestodes du mouton, à partir de prélèvements de terre et de feuilles mortes effectués dans les terrains du Laboratoire de FARCHA. Les différents points prospectés étant : des terrains ombragés par diverses espèces végétales (arbres ou plantes herbacées), des terrains piétinés par les animaux, des terrains nus, non fréquentés et jardins recouverts de feuilles mortes.

RÉCOLTES

Les prélèvements consistent en mottes de terre de 2 décimètres cube, extraites chaque matin à différentes profondeurs.

L'extraction des Acariens est faite suivant deux méthodes : action de la chaleur et de la lumière (principe Berlèse) et lavage de la terre.

Batterie Berlèse : réalisée au Laboratoire par la mise en série de 6 entonnoirs chauffés par une lampe de 250 W placée au-dessus de chacun d'eux ; l'extrémité inférieure de l'entonnoir étant fermée par un tampon de coton humide. La motte de terre placée dans le cône de l'entonnoir est soumise à l'effet thermique de la lampe pendant 24 heures. Sous l'influence de la lumière, de la chaleur et de la dessiccation produite, les Acariens présents dans la motte de terre migrent vers le bouchon de coton humide et s'y concentrent. Ils sont alors prélevés et triés. L'ensemble de l'appareil est maintenu dans la partie obscure du Laboratoire.

Méthode des lavages : la terre prélevée est immergée dans un seau d'eau ; après brassage destiné à débiter complètement la motte, Acariens et Insectes remontent à la surface de l'eau avec divers débris végétaux. L'ensemble constitue une mousse qui est recueillie avec une passoire et placée dans des lignes pliées. Après séchage complet, on procède au tri de la faune ainsi isolée.

Les résultats obtenus par ces deux méthodes sont comparables seule l'origine du prélèvement est importante. Un passage de 24 heures dans la batterie est suffisant pour extraire toute la faune d'un prélèvement. Le lavage présente l'avantage de pouvoir traiter en une seule fois une plus grande quantité de terre.

26.657 Oribates appartenant à plusieurs espèces, ont été récoltés au cours de l'année 1963 et les deux premiers mois de 1964. La richesse des prélèvements est variable selon leur origine. Les meilleures moyennes (quotient du nombre total d'Oribates récoltés en un lieu par le nombre de prélèvements correspondants) se limitent à quelques terrains qui seuls resteront exploités. Des prospections préalables ayant été faites en un grand nombre de points afin de déterminer les meilleurs gisements à Oribates. Les meilleurs résultats correspondent aux origines suivantes :

— les feuilles mortes, (à l'époque où elles existent, de novembre à mars) provenant des Neemes (*Azadirachta indica*) et la couche superficielle de terre qu'elles recouvrent, constituent les lieux les plus riches en Oribates ;

— les arbres donnant le plus d'ombre et sous lesquels croît une abondante végétation basse déterminant un biotope favorable au développement des Oribates.

Cette flore entretient une ombre constante et retient une humidité suffisante. Les conditions écologiques ainsi créées ne sont pas liées aux espèces végétales qui sont très nombreuses et très variées, mais à la disposition de la végétation.

Vingt-cinq espèces ont été dénombrées à proximité des gisements à Oribates ; les plus fréquentes sont :

Balanites aegyptiaca (Zygophyllacées).

Tamarindus indica.

Diospiros mespiliformis (Ebenacées).

Azadirachta indica (Méliacées).

Dicliptera sp. (Acanthacées).

Leucas martinicensis (Labiées).
Hyptis spicigera (Labiées).
Pulicaria undulata (Composées).

La présence d'arbres n'est cependant pas indispensable ; un de nos terrains, régulièrement irrigué et portant une petite végétation, héberge constamment des Oribates.

Les terrains ensoleillés sans végétation sont pratiquement dépourvus d'Oribates.

De plus, tous les prélèvements effectués à proximité de termitières et des nids à fourmis ont toujours donné des récoltes plus abondantes. Ce fait s'explique par l'état du terrain qui est ameublé par les travaux de ces insectes sociaux et facilite ainsi les déplacements et l'installation des Acariens.

La profondeur optimum des prélèvements se situe en toutes saisons à 20-25 cm. La migration verticale des Oribates dans le sol est de très faible amplitude. Au moment de la fraîcheur matinale, les Acariens se rencontrent plus nombreux près de la surface du sol et se concentrent à la profondeur de 20 cm dans le courant de la matinée.

En saison des pluies, ils peuvent descendre jusqu'à 40 cm, nous n'en avons jamais trouvé plus profondément.

Les Oribates se localisent donc à un niveau où l'humidité convenable se maintient constante, fuyant la saturation en eau de la surface ou son dessèchement selon l'époque de l'année. Les déplacements horizontaux sont également très faibles.

D'autre part, des prélèvements de contrôle ont été effectués régulièrement dans les fourrages destinés à l'alimentation de moutons d'expérience. Prélèvements provenant :

- du foin tombé de la meule de stockage ;
- des restes laissés au fond des mangeoires ;
- des fourrages verts récoltés quotidiennement.

Seul le foin de stockage en meule a donné quelques individus.

Les Oribates récoltés ont été soumis pour étude zoologique à Monsieur J. A. WALLWORK du Westfield College à Londres, qui a bien voulu assurer la détermination des espèces dont voici la liste :

Scheloribates perforatus n. sp.
Scheloribates conglobatus n. sp.
Scheloribates fimbriatus Thor.

Unguizetes reticulatus n. sp.
Ceratozetes rostriserratus n. sp.
Zygoribatula setosa EVANS.
Africacarus calcaratus n. gen. n. sp.
Galumna baloghi n. sp. pour le Tchad.
Allogalumna pellucida n. sp.
Trichogalumna lunai BALOGH.
Trichogalumna microseta n. sp.
Oppia fusiformis WALL. ssp. *lyroseta* n. sp.
Oppia pilosella BALOGH ssp. *longisera* n. ssp.
Oppia heterosa n. sp.
Hypozetes translamellatus n. sp.

Il est impossible pour le moment d'établir les proportions des différentes espèces récoltées ; celles appartenant au genre *Scheloribates* sont cependant les plus fréquentes.

ÉLEVAGES DES ORIBATES

Les Oribates récoltés ont été mis en élevage *in vitro* au Laboratoire et dans leur milieu naturel.

Elevage au Laboratoire

Les premiers essais d'élevage furent entrepris en cristallisoirs de 8 cm de diamètre sur 3,5 cm de profondeur, recouverts d'une gaze moustiquaire fixée par un élastique. Le milieu d'élevage étant constitué par un fond de papier filtre sur lequel était répandu un peu de terre humide prélevée sur les lieux de récolte. Les Oribates triés étaient introduits ensuite à l'aide d'un pinceau humide, et l'ensemble placé dans une armoire climatisée à 25° avec une humidité de 95 p. 100. Cinq pots ont été ainsi mis en observations et examinés chaque jour ; les survies ont été respectivement de 17 jours, 11 jours, 9 jours, 10 jours, 8 jours. La fin de l'élevage était précisée par l'absence de tout Oribate vivant dans le milieu. D'une manière générale, la population diminue très rapidement les premiers jours, se maintient pendant quelques jours et décroît ensuite très rapidement jusqu'à la fin.

La méthode utilisée dans cette première série d'expériences a donné des résultats médiocres ; l'humidification du milieu faite chaque jour permettait la formation rapide d'un abondant feutrage de moisissures qui, favorable au début, étouffait rapidement les Oribates. De plus, quelques-uns d'entre eux parvenaient à s'échapper.

A partir du mois de novembre, un autre procédé d'élevage a été essayé et a donné satisfaction. Il a en outre été facilité par la température ambiante qui s'est maintenue pendant plusieurs mois entre 24° et 28° C dans la salle de travail. Dans cette 2^e série d'expériences, le milieu d'élevage a été placé en boîtes de PETRI, constitué par de la terre chauffée à 180° pendant une heure, afin de détruire la flore mycélienne et la microfaune du sol. Le milieu nutritif étant constitué par des rondelles de pomme de terre qui assurent en outre le maintien d'une hygrométrie favorable et constante. L'introduction d'excréments de mouton dans chaque boîte est également bénéfique, et permet en outre de réaliser l'infestation expérimentale des Oribates par des œufs de Cestodes du mouton.

Les Oribates, mis en élevage dans chaque boîte ainsi préparée, vivent encore 5 mois après : certaines espèces ayant donné deux cycles de reproduction.

Une meilleure survie est obtenue à partir d'Oribates extraits par lavage plutôt que par passage dans les entonnoirs desséchants.

ÉLEVAGE DANS LE MILIEU NATUREL : BACS DE STOCKAGE

Dans le but de conserver des populations d'Oribates importantes dans un volume réduit, 5 bacs d'élevage ont été placés sous les arbres les plus favorables à leur maintien. Ces bacs, en tôle, sans fond, à section carrée (1,20×1,20 m), profonds de 0,70 m, sont enfoncés dans le sol de façon à dépasser sa surface de 10 cm environ. Les Acariens y sont maintenus prisonniers, ne pouvant s'échapper par le bas en raison de leurs migrations verticales réduites.

L'enrichissement de ces bacs a été fait à partir de récoltes d'Oribates effectuées aux environs ; plus de 5.000 Oribates ont été ainsi stockés dans chaque bac utilisé deux fois par semaine.

Cette méthode d'élevage permet de disposer constamment d'un grand nombre d'Oribates, de réaliser leur infestation massive par des œufs de Cestodes dont le cycle évolutif est à l'étude. Les Oribates alors infestés constituent une réserve de parasites du mouton qui peut-être utilisée pour toute étude parasitologique pratique : épidémiologique ou thérapeutique.

SUMMARY

Collection and breeding of oribatids in Chad

1° Collection of the Oribatids.

Research on Oribatids has been started from samples of earth and dead leaves taken from the grounds of the laboratory of FARCHA.

The mites are isolated from the samples either by the system of Berlese funnels or by washing. The results obtained by the two methods are comparable.

The content of mites in the sample varies according to place of origine ; the best sources have thus been found and alone used from then on. These were found to be areas such as those around a tree giving a constant shade and under which grows a herbaceous vegetation. The dead leaves of *Azadirachta indica* and the superficial layer that they cover are equally good sources. Oribatids migrate vertically, only a very short way and one finds them most often at a depth of 20-25 cm. Neither horizontally so they move very much.

Fifteen species of Oribatids of ten genera have been collected.

2° Propagation of the Oribatids.

One large part of the collected mites is kept *in vitro* at the laboratory in their natural habitat, out closed in metal containers.

At the laboratory, a first series of trials has given moderate results which has made it possible to outline a simple and effective procedure. The mites are put in PETRI dishes on a medium consisting of earth taken from their place of origin. The earth has been previously heated to 180° for one hour to destroy the fungal flora and the microfauna of the soil which could hinder the development of the mites.

Nourishment is assured by a slice of potato which besides provides a moisture favorable for propagation ; sheep faeces, very favorable to Oribatids, completes the nutritive medium.

The temperature of the room is maintained between 24° and 28° C.

The cultures, started in November, were still continuing in March and the reproductive cycles have been observed.

The experimental infection of Oribatids has been possible in the PETRI dishes by the addition of sheep faeces containing many Cestode eggs.

The culture in containers was in order to maintain a large quantity of mites in their natural environment but in a reduced volume. These containers are of steel, square (1,20 × 1,20 m) without bottom and of a depth of 10 cm. They are placed in the soil so that they project about 10 cm above the ground.

The contents of the containers is concentrated by putting in Oribatids taken from various sources. More than 5.000 Oribatids have been thus stocked in each container.

This method of culture provides a large number of mites constantly at disposal and also permits a massive infection of them by Cestode eggs, the life cycle of which is to be studied. Oribatids thus infected constitute a reserve of Cestodes which may be used for all practical parasitological studies whether epidemiological or therapeutic.

Bibliography : 17 references.

RESUMEN

La recolección y la crianza de acáridos Oribatidos en las condiciones de la región del Tchad

1º La recolección de los Oribatidos.

La búsqueda de los Oribatos se emprendió a partir de muestras de tierra y de hojas secas, recogidas en los terrenos del Laboratorio de FARCHA.

Se extraen los Oribatos de las muestras mediante el método de los embudos de Berlèse y el método de los lavados. Los resultados obtenidos con estos dos métodos pueden ser comparados.

La riqueza de las muestras, en cuanto a los Oribatos, varía según la localidad de origen. De este modo fueron determinados los mejores yacimientos, los cuales se emplearon en los trabajos siguientes. Las zonas más ricas son las cercadas por un arból dando una sombra constante y debajo del cual crece una pequeña vegetación herbácea. Las hojas secas de Neemes (*Azadirachta indica*) y la capa superficial que estas cubren constituyen también muy buenos yacimientos. Las emigraciones verticales de los Oribatos son muy limitadas y es de 20 a 25 cm. la profundidad en la que se les encuentra más frecuentemente. Son también poco numerosos los traslados horizontales.

Fueron recolectadas quince especies de Oribatos distribuidas en diez generos.

2º Crianza de los Oribatos.

Una gran cantidad de los Oribatos recolectados son criados *in vitro* en el Laboratorio y en su ambiente natural concentrándolos en abrevaderos metálicos.

En el Laboratorio, una primera serie de ensayos dió resultados mediocres y permitió definir un proceso simple y eficaz. Los Oribatos son puestos en placas de PETRI sobre un medio constituido por tierra extraída en las localidades de origen. Se calienta previamente a 180° durante una hora para destruir la flora miceliana y la microfauna del suelo que puede impedir el desarrollo de los Oribatos

Se asegura la alimentación con una rodaja de patata que además mantiene la humedad favorable para la crianza ; las heces de ovejas, muy apreciadas por los Oribatos, completan el medio nutritivo.

La temperatura de la sala de crianza es de 24° y 28° C.

Las crianzas empezadas en noviembre, se prosiguen todavía en marzo. Se observaron ciclos de reproducción.

Se produjo una infección experimental de los Oribatos en las placas de PETRI con la adición de heces de ovejas ricas en huevos de céstodos.

La crianza en abrevaderos tiene por objeto mantener en su medio natural y en un volumen reducido una gran cantidad de Oribatos.

Estos abrevaderos están hechos con palaastro, cuadrados (1,20 × 1,20 m) sin fondo y profundos de 0,70 cm. Se les coloca en tierra de tal modo que sobresalen la superficie del suelo de cerca de 10 cm.

La capacidad de estos abrevaderos está enriquecida con el aporte de Oribatos expelidos en los diferentes yacimientos ; Fueron conservados más de 5000 Oribatos de esta manera en cada abrevadero empleado.

Este método de crianza permite de disponer constantemente de un gran número de Oribatos, de realizar la infección importante de ellos con huevos de céstodos cuyo ciclo de evolución se estudia. Los Oribatos infectados entonces, constituyen una reserva de parásitos de las ovejas que se puede utilizar para cualquier estudio parasitológico práctico : Epidemiológica, terapéutica.

Bibliografía : 17 referencias.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOCZEK (J.). — The rearing method of small insects and mites in controlled conditions of air humidity. *Ekol. Polska*, T. 2. *Zoczyt*, 1954, 4 : 473-6.
2. BOULANOVA-ZACHVATRINA (E. M.). — Types écologiques de tiques à carapace et leur répartition dans le sol. *Vie zoologique*, 1952, 31.
3. GRANDJEAN (F.). — Sur l'élevage de certains Oribates en vue d'obtenir des clones. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 1948, 2 (20) (5) : 450-7.
4. KATES (K. C.) et RUNKEL (C. E.). — Observations on Oribatid mites vectors of « *Moniezia expansa* » on pastures with a report of several new vectors from the United States. *The Helminth. Soc. Wash. O. C.*, 1948, 15 : 10-33.
5. KRULL (W. H.). — Observations on the distribution and ecology of the Oribatid mites. *J. Wash. Acad. Sci.*, 1939, 29 (12) : 519-28.
6. KUZNETSON (M. J.). — The intermediate hosts of « *Thysaniezia* » and *Avitellina* infections in sheep. *Veterinaryia*, 1962, 39 (7) : 46-7.
7. MOREL (P.). — Les Cestodes du mouton. Thèse vétérinaire, Paris 1953.
8. PAULY (F.). — Zur Biologie einiger Belbiden und zur Funktion ihrer Pseudostigmatischen organe. *Zool. Jahrb. Abt. f. System. ökol. und. Geog. der Tier.*, 1956, 84, 275-328.
9. RHODE (C. J.). — A modification of the plaster. Charcoal technique for rearing of mites and other small arthropods. *Ecology*, 1956, 37 : 843-4.
10. RIHA (G.). — Zin ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden. *Zool. Jhd. Abt. of. syst. ökol. u. Geog. du Tin*. 1951, 80 : 407-50.
11. SENGBUSH (H. S.). — Studies on the life history of three Oribatid mites with observations on other species. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 1954, 47 : 646-667.
12. SITNIKOVA (L. G.). — Sur la faune des tiques à carapaces (Acariformes, Oribatei) de la province du Riazan. *Inst. Zool. de l'Acad. Sci. de l'U. R. S. S.*, 1958, 18, 163-75.
13. SITNIKOVA (L. G.). — Life cycles of some Oribatei and methods of culture. *Zool. Zhur.*, 1959, 38 (11) : 1663-73.
14. SOLDAVOTA (A. P.). — Contribution to the study of the biology of Oribatid mites. *R. Ac. Sci. U. R. S. S.*, 1945, 46 (8) : 343-4.
15. STUNKARD (H. W.). — Studies on the life history of the Oribatid mites. *Anat. Rec.*, 1944, 89 : 550.
16. WILLMANN (C.). — Moosbilben oder Oribatiden (Cryptostigmata). *Die Tierwelt Deutschlands*, 1931, 22 : 79-200.
17. WOODRING (J. P.) et COOK (E. F.). — The biology of *Ceratozetes, cesalpinus* Berl., *Scheloitbates laevigatus* K., *Oppia neerlandica* Oudem.; with a description of all stages. *Acarologia*, 1962, 4 (1) : 101-37.

Distribution des *Rhipicephalus* du bétail dans les steppes et savanes d'Afrique occidentale

par P. C. MOREL

RÉSUMÉ

Seuls sont envisagés ici les *Rhipicephalus* exophiles, dont les adultes infestent le bétail et le grand gibier dans les formations végétales ouvertes.

Après un rappel sur l'habitat des tiques et sur la phytogéographie de la sous-région, la distribution de chaque espèce est brièvement établie, en fonction de la végétation et des courbes isohyètes. La succession des zones de végétation concorde avec la répartition des différentes espèces, ce qui permet d'obtenir le parallélisme suivant :

- Steppes semi-désertiques sahariennes : *Rh. sanguineus* (forme sauvage) ;
- Steppes xérophyles sahéliennes et oasis riveraines : *Rh. guilhoni*, *Rh. gr. simus* ;
- Savanes tropicales nord-soudaniennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. gr. simus* ;
- Savanes subtropicales sud-soudaniennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
- Savanes subéquatoriales guinéennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
- Mosaïques forêt-savane guinéennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. compositus* ;
- Savanes subéquatoriales oubanguiennes, mosaïques forêt-savane oubanguiennes :
Rh. sulcatus, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus*, *Rh. longus*, *Rh. gr. compositus*.

La plupart des espèces du genre *Rhipicephalus* appartiennent à la faune continentale éthiopienne ; les autres (une dizaine sur plus de soixante) en sont vraisemblablement dérivées, habitent la sous-région paléartique méditerranéenne et la région orientale. Chez le plus grand nombre, les adultes sont exophiles, se tenant à jeun dans le tapis herbacé, à l'affût de l'hôte éventuel, herbivore ou carnivore, sauvage ou domestique ; ce sont les espèces qui intéressent le vétérinaire, par leur aptitude à infester le bétail aussi bien que le gibier. Les stades préimaginaux de ces mêmes *Rhipicephalus* peuvent être soit exophiles et associés aux mammifères précédemment cités, soit endophiles et habitants des terriers de rongeurs myomorphes et sciuriformes, qu'ils parasitent.

Les exigences des *Rhipicephalus* exophiles vis-à-vis des éléments constitutifs du climat (pluviométrie, hygrométrie, thermométrie) sont plus ou moins strictes, ce qui entraîne dans les conditions naturelles l'association avec des zones définies du point de vue de la climatologie et de la phytogéographie. L'ensemble des distributions de chacune des espèces exophiles prend donc une signification particulière en regard des diverses zones de végétation d'une région donnée. Les tiques plus étroitement conditionnées, xérophiles ou hygrophiles, présentent généralement une extension restreinte à une ou deux zones, par rapport aux tiques mésophiles ou relativement hygrophiles, qui peuvent se retrouver sur trois ou quatre zones ou étages.

Dans le présent texte, le sujet a été limité aux

Rhipicephalus exophiles des steppes et savanes de la sous-région occidentale d'Afrique éthiopienne, qui constitue une aire homogène d'implantation de l'élevage, transhumant ou sédentaire ; les *Rhipicephalus* de forêt dense humide équatoriale ne sont pas étudiés, en raison du caractère exclusif de leur distribution et par le fait qu'ils sont exceptionnellement parasites du bétail en fonction des particularités de leur habitat. Les données exposées constituent un essai sur la distribution naturelle de quelques espèces, basée sur les résultats de plusieurs années d'enquête systématique et écologique sur la faune des tiques de l'Ouest-Africain.

La délimitation des zones de végétation s'inspire de la Carte de la végétation de l'Afrique publiée par l'U. N. E. S. C. O. (Oxford, 1959). Les modifications consistent en certaines précisions sur les steppes sahéliennes, quelques changements dans la terminologie et sur la différenciation entre les savanes guinéennes, oubangiennes et congoliennes. L'Afrique occidentale présente une morphologie simple et l'étagement des zones de végétation varie en fonction de la latitude. Les courbes isohyètes ne suivent pas cette régularité, non plus que les répartitions annuelles des jours pluvieux ; c'est ce qui constitue l'originalité du secteur sénégal-guinéen, qui modifie à leur extrémité occidentale les données générales relatives aux savanes sud-soudaniennes et guinéennes. Les effets propres de l'altitude peuvent être considérés comme négligeables dans l'Ouest-Africain, en raison de la faible étendue des accidents du relief ; les facteurs qui affectent directement les possibilités d'existence des tiques exophiles sont plutôt d'ordre climatique, et non microclimatique, à l'échelle du degré-carré ou plus, non à celle du kilomètre-carré. En Afrique centrale, le massif de l'Adamaoua et la dorsale oubangienne constituent un pays de faible altitude (500-1.000 m), dont les conditions générales sont déjà différentes de celles des savanes correspondantes de l'Ouest-Africain. Dans tout cet ensemble occidental, les zones homogènes se présentent sous formes de bandes allongées approximativement d'ouest en est, ce qui rend leur succession très lisible selon la latitude, tandis que leurs associations avec la faune sont particulièrement démonstratives. En aucun cas n'existent les intrications de zones et d'étages observées en Afrique orientale.

Il n'a pas été tenu compte de *Rhipicephalus e. evertsi*, absent de la faune sauvage de l'Ouest-Africain, qui semble introduit par les migrations du bétail à partir du bassin du Nil aux époques proto-historiques ; la tique n'existe en effet que dans les conditions péridomestiques, principalement dans les savanes nord-soudaniennes et les steppes sud-sahéliennes.

Toutes les formes préimaginales des espèces citées ci-après sont phléonphiles et parasites de petits rongeurs.

DISTRIBUTION DES RHIPICEPHALUS EXOPHILES

Rhipicephalus sanguineus (LATREILLE, 1806) (sensu POMERANCEV, 1950 ; FELDMAN-MUH-SAM, 1952 ; MOREL & VASSILIADES, 1963).

La forme sauvage de cette espèce est associée aux steppes semidésertiques périsahariennes (et aux steppes analogues du Proche-Orient) ; en Afrique occidentale elle est donc représentée en Mauritanie, au Mali, au Niger, au Tchad et vraisemblablement au Soudan nilotique (Sudan). Elle disparaît au sud de l'isohyète des 250 mm annuels. La forme domestique s'est complètement adaptée à l'habitat humain, ce qui la rend indépendante des conditions climatiques et lui a permis de se répandre dans les régions tropicales et équatoriales du monde entier ; on la trouve en conséquence dans toutes les agglomérations de toutes les zones d'Afrique occidentale, en forêt humide comme en bordure du Sahara ou sur la côte, dans les grandes villes comme les simples hameaux.

Rhipicephalus guilhoni MOREL & VASSILIADES, 1963.

C'est le représentant naturel du groupe de *Rh. sanguineus* dans les steppes sahéliennes, de l'Atlantique du Nil, plus abondant dans les formations végétales denses et les oasis riveraines des grands fleuves ou des lacs ; la distribution est comprise entre les isohyètes des 400 et 750 mm de pluies annuelles.

Rhipicephalus sulcatus NEUMANN, 1908.

Il remplace *Rh. guilhoni* dans les savanes nord-soudaniennes, sud-soudaniennes, guinéo-oubangiennes et dans les mosaïques forêt-savane guinéo-oubangiennes et congoliennes, au sud de l'isohyète des 750 mm de pluies annuelles.

Rhipicephalus sp. proche de *Rh. simus* KOCH, 1844.

L'étude systématique de l'espèce est en cours ; elle diffère de *Rh. simus* d'Afrique orientale et australe, qu'elle remplace dans les steppes sud-sahéliennes, les oasis riveraines et les savanes nord-soudaniennes, entre les isohyètes des 500 et 1.000 mm annuels, dans la sous-région occidentale ; sa distribution peut intéresser le nord des savanes sud-soudaniennes et guinéennes tant que les pluies sont réparties sur une seule saison, même si la quantité annuelle dépasse 1.000 mm régime subéquatorial guinéen ; secteur sénégal-guinéen.

Rhipicephalus senegalensis KOCH, 1844.

Sa distribution concerne toute l'Afrique occidentale recevant plus de 1.000 mm de pluies annuelles (sauf les régions forestières) : savanes sud-soudanaises, savanes guinéo-oubanguiennes, mosaïques forêt-savane guinéo-oubanguiennes et congoliennes ; il est également présent dans les savanes équatoriales orientales d'altitude ; ces mentions dans les savanes rhodésiennes correspondent vraisemblablement à des confusions avec des exemplaires de *Rh. longus* à ponctuations interstitielles très fines. Au Sénégal il remonte au niveau de Thiès, dans les palmeraies côtières qui constituent comme un îlot de végétation guinéenne.

Rhipicephalus lunulatus NEUMANN, 1907.

Plus ou moins fréquent, dans les savanes sud-soudaniennes, guinéo-oubanguiennes et les mosaïques forêt-savane guinéo-oubanguiennes et congoliennes.

Rhipicephalus longus NEUMANN, 1907.

En Afrique occidentale, l'association avec les savanes de moyenne altitude de la périphérie du bassin du Congo est caractéristique, c'est-à-dire que *Rh. longus* ne se rencontre qu'en Afrique centrale, dans les savanes oubanguiennes et les mosaïques forêt-savane oubanguiennes et congoliennes, avec un minimum pluviométrique de 1.250 mm annuels ; il est totalement absent de l'Ouest-Africain dans les milliers d'exemplaires de *Rhipicephalus* personnellement observés ; il est possible que les *Rh. ayrei* du plateau central de Nigeria (UNSWORTH, 1952) soient des *Rh. longus* très ponctués. L'espèce est donc absente à l'ouest du Cameroun, présente d'autre part dans les savanes équatoriales orientales d'altitude et dans les savanes rhodésiennes.

Rhipicephalus sp. proche de *Rh. compositus* NEUMANN, 1897.

L'espèce est en cours d'étude systématique. Elle représente le vicariant de *Rh. compositus* d'Afrique orientale dans les mosaïques forêt-savane guinéo-oubanguiennes et congoliennes ; elle diffère nettement de *Rh. longus* par sa morphologie et son écologie ; elle semble un parasite pratiquement exclusif du buffle nain et l'habitat de la tique et de l'hôte sont les mêmes :

Galeries forestières riveraines, abords de marécages, sur des sols toujours humides, alors que *Rh. longus* habite les savanes boisées proprement dites et parasite les herbivores qui y vivent normalement, et occasionnellement le bétail.

C'est à cette espèce que CLIFFORD & ANASTOS (1962) appliquent le nom de *Rh. pseudolongus* T. S. Dias, 1953 ; il ne semble pas qu'il s'agisse effectivement de la même chose et les raisons de refuser ce point de vue seront données dans une publication ultérieure.

Ce *Rhipicephalus* sp. existe également au Sudan et en Uganda, vraisemblablement dans le prolongement des savanes guinéo-oubanguiennes.

DISTRIBUTION EN FONCTION DES ZONES DE VÉGÉTATION

Steppes semi-désertiques périsahariennes (moins de 258 mm de pluies annuelles) :

Rh. sanguineus (forme sauvage).

Steppes xérophytes sahéliennes et oasis riveraines (400-750 mm de pluies annuelles) :

Rh. guilhoni, *Rh. gr. simus*.

Savanes tropicales nord-soudaniennes (750-1.000 mm de pluies annuelles) :

Rh. sulcatus, *Rh. gr. simus*.

Savanes subtropicales sud-soudaniennes (1.000-1.250 mm de pluies annuelles).

Rh. sulcatus, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus*, *Rh. lunulatus*.

Savanes subéquatoriales et mosaïques forêt-savane guinéennes (plus de 1.250 mm) :

Rh. sulcatus, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. compositus*, *Rh. gr. simus*, *Rh. lunulatus*.

Savanes subéquatoriales oubanguiennes et mosaïques forêt-savane oubanguiennes et

congolienne (plus de 1.250 mm de pluies annuelles) :

Rh. sulcatus, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus*, *Rh. longus*, *Rh. gr. compositus*, *Rh. lunulatus*.

En conclusion, *Rh. sanguineus* est caractérisé

par sa xérophilie accusée, *Rh. guilhoni* par sa xérophilie relative, *Rh. longus* par son hygrophilie stricte, *Rh. gr. compositus* par son hygrophilie caractérisée ; les autres espèces sont plus plastiques dans leurs adaptations, *Rh. gr. simus* nettement mésophile, *Rh. senegalensis* plutôt hygrophile.

SUMMARY

Distribution of cattle *Rhipicephalus* in the steppes and savannas of West-Africa

In the present work, we consider only the exophile *Rhipicephalus*, the adults of which infest the cattle and the big game of open vegetal formations,

After recalling the habitats of these ticks and the phytogeography of the sub-region, the distribution of each species is briefly stated with relation to the vegetation and rainfall. The succession of vegetation zones tally with the distribution of the various species, so that the following parallelism is obtained :

semi-desert Sahara steppes ; *Rh. sanguineus* (wild form) ;
 xerophytic Sahel steppes and reverside oases ; *Rh. guilhoni*, *Rh. gr. simus* ;
 northern tropical Sudan savannas : *Rh. sulcatus*, *Rh. gr. simus* ;
 southern subtropical Sudan savannas : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
 subequatorial Guinea savannas : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
 Guinea forest-savanna mosaic : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. compositus* ;
 subequatorial Oubangui savannas, Oubangui forest-savanna mosaic :
Rh. sulcatus, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus*, *Rh. longus*, *Rh. gr. compositus*.

RESUMEN

Distribucion de los *Rhipicephalus* del ganado en las estepas y sabanas de África occidental.

Se trata aquí solo de los *Rhipicephalus* exofílos, cuyos adultos infestan el ganado y la caza en las formaciones vegetales abiertas.

Luego una reseña sobre el sitio en la natura de estas garrapatas y sobre la fitogeografía de la subregion, la distribución de cada especie es brevemente establecida en función de la vegetación y de la pluviometría. La sucesión de las zonas de vegetación concuerda con la distribución de las varias especies, lo que permite de obtener el siguiente paralelismo :

estepas semi-desérticas saharianas : *Rh. sanguineus* (forme salvaje) ;
 estepas xerofitas sahelianas y oasis ribereños : *Rh. guilhoni*, *Rh. gr. simus* ;
 sabanas tropicales nordsudaneses : *Rh. sulcatus*, *Rh. gr. simus* ;

sabanas subtropicales sursudanaises : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
 sabanas subéquatoriales guinéennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus* ;
 mosaïcos selva-sabana guinéennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. compositus* ;
 sabanas subéquatoriales ousaïennes, mosaïcos selva-sabana ousaïennes : *Rh. sulcatus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. gr. simus*, *Rh. longus*, *Rh. gr. compositus*.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE (A.), DUVIGNEAUD (P.), HOYLE (A. C.), KEAY (R. W. J.), MENDONCA (F. A.) & PICHI-SERMOLLI (R. E. G.) (1959). — **Vegetation map of Africa south of the tropic of Cancer.** Carte de la végétation de l'Afrique au sud du tropique du Cancer. Explanatory notes by KEAY (R. W. J.) ; traduction d'AUBREVILLE (A.). U. N. E. S. C. O. (Oxford Univ. Press) : 1-24, 1 carte.
- CLIFFORD (C. M.) & ANASTOS (G. A.) (1962). — **Ticks.** Exploration du parc national de l'Upemba, mission DE WITTE, Bruxelles (Institut des parcs nationaux du Congo et du Rwanda), **66** : 1-62.
- MOREL (P. C.) (1958). — **Les tiques des animaux domestiques de l'Afrique-Occidentale française.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., **11** (2) : 163-189 (contient la plupart des références parues antérieurement concernant les tiques de l'Ouest-Africain).
- MOREL (P. C.) (1965). — **Description de *Rhipicephalus cliffordi* n. sp. d'Afrique occidentale (groupe de *Rh. compositus* ; Acariens, *Ixodoidea*).** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. (sous presse).
- MOREL (P. C.) FINELLE (P.) (1961). — **Les tiques des animaux domestiques du Centre-Afrique.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., **14** (2) : 191-97.
- MOREL (P. C.) & GRABER (M.) (1961). — **Les tiques des animaux domestiques du Tchad.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., **14** (2) : 199-203.
- MOREL (P. C.) & MAGIMEL (J.) (1959). — **Les tiques des animaux domestiques de la région de Fort-Lamy (Tchad) et de Fort-Foureau (Cameroun).** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., **12** (1) : 53-58.
- MOREL (P. C.) & MOUCHET (J.) (1958). — **Les tiques du Cameroun (*Ixodidae* et *Argasidae*).** Ann. Parasit. hum. comp., **33** (1-2) : 69-111.
- MOREL (P. C.) & MOUCHET (J.) (1965). — **Les tiques du Cameroun. Deuxième note (*Ixodoidea*, *Ixodidae*).** Ann. Parasit. hum. comp., (sous presse).
- MOREL (P. C.) & VASSILIADES (G.) (1963). — **Les *Rhipicephalus* du groupe *sanguineus* : espèces africaines (Acariens, *Ixodoidea*).** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1962, **15** (4) : 343-386.
- MOREL (P. C.) & VASSILIADES (G.) (1965). — **Description de *Rhipicephalus muhsamae* n. sp. de l'Ouest-Africain (groupe de *Rh. simus* ; Acariens, *Ixodoidea*).** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. (sous presse).

ASSOCIATION MONDIALE VÉTÉRINAIRE D'HYGIÈNE ALIMENTAIRE.

Congrès de LINCOLN (U.S.A.)
(25-30 Juillet 1965)

Au cours de la semaine de ce Congrès (4^{ème} Symposium de W.A.V.F.H.) une Journée sera réservée pour la visite d'un Abattoir moderne (bétail et porcs), de centres de préparation de viandes fumées et de saucisses, d'un Abattoir moderne pour volailles, d'un Etablissement préparant des mets congelés, d'une ferme laitière.

Pendant la même semaine des divertissements sont prévus :

Danses indiennes d'Amérique, Démonstrations équestres, Rassemblement de chiens de berger, Conférences et visites à des Musées.

Pour les périodes précédant et suivant le Symposium, des visites peuvent être organisées par l'intermédiaire des Attachés agricoles dans les Pays des congressistes. D'autre part, le Comité d'Organisation est à même de donner des renseignements pour l'organisation de circuits particuliers.

Les participants européens sont informés des deux projets suivants :

— *TERRA* — *Studienreisengesellschaft, Augsburg (Germany)*.

22 Juillet, AMSTERDAM-NEW-YORK, puis : visite de la Foire Internationale, séjour à LINCOLN, CHICAGO, DETROIT, Chutes du NIAGARA, NEW-YORK, retour à AMSTERDAM le 6 Août.

PRIX : environ 4.640 F. (16 jours).

S'adresser au Secrétariat W.A.V.F.H., Sterrenbos 1, UTRECHT (Pays-Bas).

— *Projet de l'Agence Aéro-Voyages 10, rue Pergolèse, PARIS (16^e)*

22 Juillet, 11 heures 30, départ d'ORLY pour MONTRÉAL, puis : Chutes du NIAGARA, séjour à LINCOLN, MIAMI (FLORIDE), WASHINGTON, NEW-YORK (3 jours), et retour à PARIS-ORLY le 9 Août à 19 heures.

PRIX : 4.555 F. (19 jours).

S'adresser à l'Agence, ou au Secrétariat de l'Association Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire, 28, rue des Petits Hôtels, PARIS (10^e).

G. THIEULIN
Vice-Président W.A.V.F.H.
Délégué français.